

Науково-практична конференція

# ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ



м. Кіровоград, 4 грудня 2014 року

**Збірник тез доповідей**

Міністерство освіти і науки України  
Кіровоградський національний технічний університет  
Кафедра програмного забезпечення  
Студентське наукове товариство  
Федерація програмування

Наукове видання

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА  
КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ**

Збірник тез доповідей науково-практичної конференції  
м. Кіровоград, 4 грудня 2014 року

Відповідальний за випуск Доренський О.П.

Кіровоградський національний технічний університет  
25006, м. Кіровоград, просп. Університетський, 8

Віддруковано в ТОВ «КОД»  
Свідоцтво Державного комітету інформаційної політики  
ДК № 995 від 24.07.2002  
25009, м. Кіровоград, вул. 50 років Жовтня, 7а  
тел./факс (0522) 322-326

Підп. до друку 28.11.2014. Формат 60×84/16.  
Гарнітура Times New Roman. Папір типографський №1.  
Умовн. друк. арк. 15,31. Друк офсетний.  
Зам. № 307. Тираж 230 прим.

НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**“ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА  
КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ”**

м. Кіровоград  
4 грудня 2014 року

Збірник тез доповідей

Кіровоград  
КНТУ  
2014

УДК 004  
ББК 32  
174

**174** Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія: збірник тез доповідей науково-практичної конференції, м. Кіровоград, 4 грудня 2014 року / Міністерство освіти і науки України, Кіровоградський національний технічний університет. — Кіровоград: КНТУ, 2014. — 246 с.

Збірник містить тези доповідей учасників науково-практичної конференції “Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія”, яка відбулась 4 грудня 2014 року в Кіровоградському національному технічному університеті.

Праці присвячено науковим, технічним, технологічним та практичним проблемам і задачам сучасних інформаційних технологій та систем, системного аналізу, проектування комп'ютерних інформаційних систем, теорії алгоритмів, технологій проектування й програмування комп'ютерних систем та мереж, інженерії програмного забезпечення, системного програмування, мережних інформаційних технологій, захисту програм та даних, комп'ютерної електроніки, логіки й схемотехніки, алгоритмів та методів обчислень, комп'ютерної графіки, моделювання, паралельних і розподілених обчислень, комп'ютерних систем штучного інтелекту.

УДК 004  
ББК 32

Рекомендовано до друку Науково-технічною радою  
Кіровоградського національного технічного університету  
(протокол № 10 від 27 листопада 2014 року)

**Редакційна колегія:** професор Смірнов О.А., доцент Якименко Н.М.,  
доцент Мелешко Є.В.

Відповідальний за випуск: Дбрєнський О.П.

Матеріали публікуються у авторській редакції. Відповідальність за зміст несуть автори.

**Адреса оргкомітету конференції**  
Кіровоградський національний технічний університет  
Кафедра програмного забезпечення  
просп. Університетський, 8, м. Кіровоград, 25006  
Тел.: (0522) 55-10-49, 39-04-49  
conf\_kir@ukr.net, www.kntu.kr.ua

© Автори матеріалів, 2014  
© Кіровоградський національний  
технічний університет, 2014

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ.....  | 15 |
| <i>Артеменко А.С.</i> Дослідження бази даних на цілісність .....   | 15 |
| <i>Большаков Д.С.</i> Тенденції розвитку пристроїв 3D технологій .....   | 16 |
| <i>Буравченко К.О.</i> Розробка модуля диспетчеризації об'єкта .....   | 17 |
| <i>Вернигора В.В.</i> Інформаційні технології в логістиці .....  | 18 |
| <i>Вороний В.О.</i> Дослідження та перспективи розробки пошукової програми SearchMaster .....  | 19 |
| <i>Воронюк А.О.</i> Реалізація програмного забезпечення сенсорної клавіатури X Keyboard .....  | 20 |
| <i>Гнезділов С.М.</i> Система обробки та конвертації зображень .....   | 21 |
| <i>Гребінка Р.В.</i> Огляд етапів розвитку інформаційних технологій.....   | 22 |
| <i>Даркіна В.О., Дбрєнський О.П.</i> Перспективи використання пошукової системи та відкритої наукометричної бази даних “Google Академія” в науково-дослідній роботі студента ..... | 23 |
| <i>Долгушев Є.В.</i> Використання дедуктивних баз даних в інформаційних системах прийняття рішень .....  | 24 |
| <i>Доля К.О.</i> Ультразвукова навігаційна система в межах приміщення .....  | 25 |
| <i>Зав'ялов О.О.</i> Проблеми розвитку ІТ в Україні.....   | 26 |
| <i>Зеленяк В.В.</i> Роль інформаційних систем в оптимізації управлінських процесів підприємств України .....   | 27 |
| <i>Извалов А.В., Неділько В.М., Неділько С.М.</i> Використання портативних пристроїв із сенсорним екраном у передтренажерній підготовці авіадиспетчерів .....                      | 28 |
| <i>Калініченко В.С.</i> Способи вирішення проблеми використання реляційних баз даних під час роботи з хмарними сервісами.....  | 29 |
| <i>Максименко В.О.</i> Розробка програмного забезпечення управління файлами на iPhone .....  | 30 |

|  |    |
|--|----|
| <i>Махно М.М.</i> Застосування технології Digital Vision Touch у навчальному процесі.....  | 31 |
| <i>Мельник С.І.</i> Принципи проектування “інтелектуального будинку”.....  | 32 |
| <i>Міхлік М.О.</i> Пропозиції вдосконалення методів віртуалізації сховищ даних.....  | 33 |
| <i>Назаренко К.М.</i> Аналіз стану й ефективності використання інформаційних технологій у діловодстві.....                         | 34 |
| <i>Недільченко М.В.</i> Аналіз методів індексування документів для програмної реалізації електронної бібліотеки.....               | 35 |
| <i>Панська А.В.</i> Інформаційні системи як системи управління.....  | 36 |
| <i>Радняний М.Г.</i> Порівняльний аналіз методів кластерного аналізу і невирішені задачі.....                                      | 37 |
| <i>Савченко В.О.</i> Оцінка якості рішення задачі кластеризації.....   | 38 |
| <i>Удовиченко А.Е.</i> Система резервного копіювання з архівацією.....   | 39 |
| <i>Хлань П.І.</i> Архівація статичних зображень за допомогою методу фрактального стиску.....                                       | 40 |
| <i>Щербатюк В.О.</i> Розробка програмного забезпечення системи SEO-оптимізації.....  | 41 |
| <b>СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ПРОЕКТУВАННЯ КОМП’ЮТЕРНИХ ІС</b> .....  | 42 |
| <i>Жельман Р.Р.</i> Тенденції розвитку сучасних інформаційних технологій.....  | 42 |
| <b>ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ</b> .....   | 43 |
| <i>Андрієнко В.Г., Гермак В.С.</i> Аналіз комунікаційної складності алгоритмічних задач.....                                       | 43 |
| <i>Баласян М.Г.</i> Порівняння ефективності методів пошуку гамільтонових циклів під час розв’язання практичних задач.....          | 44 |
| <i>Білий В.С.</i> Огляд методів порівняння ефективності алгоритмів.....  | 45 |
| <i>Бобилев В.А., Гермак В.С.</i> Моделі випадкових графів та їх застосування для моделювання програмних систем.....                | 46 |
| <i>Дудник С.К., Гермак В.С.</i> Аналіз складності алгоритмів в середньому.....   | 47 |
| <i>Калініченко В.С.</i> Аналіз властивостей та способів опису алгоритмів програмного забезпечення комп’ютерних систем і мереж..... | 48 |
| <i>Касьян М.В.</i> Застосування евристики в теорії алгоритмів на прикладі задачі про складання розкладів.....                      | 49 |
| <i>Ладоня В.Г.</i> Практичне застосування дерева як структури даних.....   | 50 |
| <i>Луценко О.В.</i> Дослідження застосування ейлерових циклів на практиці.....   | 51 |

|  |    |
|--|----|
| <i>Суржик С.А., Гермак В.С.</i> Особливості наближених алгоритмів з оцінками точності.....   | 52 |
| <i>Тасенко Д.В.</i> Аналіз класів складності алгоритмів та алгоритмічних задач.....  | 53 |
| <i>Цимбал Н.О., Гермак В.С.</i> Використання ймовірнісних методів в побудові паралельних і розподілених алгоритмів на прикладі задачі про візантійських генералів..... | 54 |
| <i>Шундріна О.О.</i> Удосконалення достовірного алгоритму класифікації об’єктів на зображеннях SUSAN.....  | 55 |
| <b>ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ Й ПРОГРАМУВАННЯ КОМП’ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ</b> .....  | 56 |
| <i>Варченко В.В.</i> Дослідження й перспективи розробки будильника Get up.....   | 56 |
| <i>Мілютин М.А.</i> Порівняльний аналіз структурного та об’єктно-орієнтованого підходів до розроблення програмного забезпечення.....                                   | 57 |
| <i>Теплих О.Д.</i> Перспективи використання CSS, HTML та JavaScript у web-програмуванні.....   | 58 |
| <i>Шияненко А.О.</i> Обмеження використання мережі Інтернет з використанням програми Internet Access Monitor.....  | 59 |
| <b>ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ</b> .....  | 60 |
| <i>Вакулєнко Р.В.</i> Дослідження і перспективи розробки програмного забезпечення SelfLife.....  | 60 |
| <i>Воронюк Я.О.</i> Програмна реалізація менеджера процесів смартфона Program Kontrol.....   | 61 |
| <i>Гаморя В.В.</i> Дослідження та перспективи розробки програмного забезпечення Фото колаж.....  | 62 |
| <i>Голик М.І.</i> Дослідження етапів створення інформаційних систем.....   | 63 |
| <i>Гребенко О.В.</i> Засоби для розробки програмних додатків і аплетів на Java.....  | 64 |
| <i>Григор’єв В.О.</i> Дослідження та перспектива розробки програмного забезпечення посібника для художника PainterPro.....   | 65 |
| <i>Губатенко Д.В.</i> Дослідження бібліотеки QT для програмування додатків під операційну систему Android.....   | 66 |
| <i>Єришов В.В.</i> EASY RSS – соціальний агрегатор новин.....  | 67 |
| <i>Жук О.Г.</i> Деякі проблеми сучасних технік та мов програмування.....   | 68 |
| <i>Коба О.В., Коваленко О.В.</i> Дослідження та перспективи розробки програмного забезпечення мультимедійного плеєра для мобільної платформи.....                      | 69 |

|   |    |
|---|----|
| <i>Коваленко Ю.В., Коваленко О.В.</i> Аналіз та перспективи розробки програмного забезпечення Alarm clock.....  | 70 |
| <i>Коваль О.П.</i> Розробка програмного забезпечення обліку складських операцій з використанням мови програмування Java та системи управління базами даних H2 .....                       | 71 |
| <i>Колос А.А.</i> Експериментальна перевірка залежності продуктивності процесора від порядку використання регістрової пам'яті .....   | 72 |
| <i>Кравченко Д.Г.</i> Дослідження особливостей мобільних платформ.....  | 73 |
| <i>Кропівний О.О.</i> Дослідження та перспективи розробки програмного забезпечення системи автоматичного проектування меблів та інтер'єру.....  | 74 |
| <i>Лозовий В.А.</i> Особливості процесу тестування програмного забезпечення за допомогою чорного й білого ящиків .....  | 75 |
| <i>Мазуренко І.С.</i> Основні принципи генерації машинного коду під час компіляції програм .....  | 76 |
| <i>Майоров Е.О., Поліщук Л.І.</i> Аналіз та перспективи розробки програмного забезпечення для організації бездротових телекомунікаційних мереж BlueNet.....                               | 77 |
| <i>Масленко В.С., Поліщук Л.І.</i> Дослідження та перспективи розробки програмного забезпечення Presentation Creator.....   | 78 |
| <i>Моргунов В.В.</i> Прикладні аспекти використання обфускаторів під час розроблення програмних продуктів .....   | 79 |
| <i>Недолужко А.А.</i> Програмне забезпечення системи автоматизації відділу кадрів .....   | 80 |
| <i>Недоступ І.В., Коваленко О.В.</i> Дослідження та реалізація програмного забезпечення, яке дозволяє перетворювати смартфон чи планшет на периферійне обладнання Phone Transformer ..... | 81 |
| <i>Нечипуренко Д.В.</i> Аналіз статистичного розподілу помилок у програмному забезпеченні складних систем за стадіями його життєвого циклу .....  | 82 |
| <i>Павлюк Р.П.</i> Проблеми використання баз даних під час створення додатків для ОС Android.....   | 83 |
| <i>Пованда Ю.С.</i> Переваги застосування вбудованих функцій в об'єктно-орієнтованому програмуванні .....   | 84 |
| <i>Попов І.С.</i> Розробка програмної системи керування відео спостереженням.....   | 85 |
| <i>Притула С.В.</i> Використання об'єктно-орієнтованого підходу в програмуванні операцій над матрицями .....  | 86 |
| <i>Пфо О.М.</i> Використання об'єктів у програмуванні.....  | 87 |

|  |            |
|--|------------|
| <i>Резніченко О.О.</i> Застосування технології WCF та баз даних у проектуванні автоматизованих систем керування .....  | 88         |
| <i>Сахарова А.В.</i> Розробка програмного забезпечення для автоматизації роботи посередницької діяльності .....  | 89         |
| <i>Трофін О.Ф.</i> Аналіз особливостей сучасних засобів розробки Java-додатків .....   | 90         |
| <i>Турчин А.В., Поліщук Л.І.</i> Дослідження та перспективи розвитку спортивного програмного забезпечення Мобільний тренер.....                              | 91         |
| <i>Чудний М.І.</i> Використання різних стратегій відновлення після помилок в сучасних компіляторах.....  | 92         |
| <i>Чухас К.С.</i> Застосування компромісного трикутника в процесі реалізації програмних проектів .....   | 93         |
| <i>Шамиур А.С., Коваленко О.В.</i> Реалізація програмного забезпечення щоденника калорій у смартфоні DiaryCalories .....                                     | 94         |
| <i>Шимко С.В., Поліщук Л.І.</i> Дослідження та перспективи розробки програмного забезпечення SoundTransfer .....   | 95         |
| <i>Яременко В.В., Поліщук Л.І.</i> Розробка програмного забезпечення Karaoke Nightsinging.....   | 96         |
| <b>СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ .....</b>  | <b>97</b>  |
| <i>Антоненко М.М.</i> Дослідження методів взаємодії потоків у багатопотокових середовищах .....  | 97         |
| <i>Василенко Ф.І.</i> Сучасні системи розробки програмного забезпечення .....  | 98         |
| <i>Дубина В.О.</i> Основні принципи оптимізації програмного коду .....   | 99         |
| <i>Колісниченко О.Ю.</i> Програмне забезпечення пошуку файлів на диску .....   | 100        |
| <i>Котляр О.С.</i> Особливості системного програмування.....   | 101        |
| <i>Савеленко Д.І.</i> Аналіз архітектурних особливостей ОС Android .....   | 102        |
| <i>Цимбал Є.В.</i> Аналіз програмних продуктів, заснованих на Wine .....   | 103        |
| <i>Шило Р.А.</i> Аналіз недоліків мультимедійних програм для роботи з камерою на мобільних пристроях.....  | 104        |
| <b>МЕРЕЖНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ .....</b>   | <b>105</b> |
| <i>Акулич Д.В.</i> Використання веб-технологій для керування волоконно-оптичними мережами .....  | 105        |
| <i>Бершадський Б.М.</i> Дослідження телекомунікаційної мережі, представленої у вигляді граф-моделі D <sub>7</sub> -дев'ятивершинної обструкції для тора..... | 106        |
| <i>Богатиренко А.С.</i> Побудова фільтра даних для вузлів мережі .....   | 107        |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Богаченко В.В.</i> Вплив швидкості завантаження веб-сайтів на їх ранжування у пошукових системах.....                                   | 108 |
| <i>Варава С.С.</i> Дослідження та реалізація програмного забезпечення WEBSCADA-системи .....   | 109 |
| <i>Вергун П.С.</i> Переваги та недоліки використання хмарних технологій .....  | 110 |
| <i>Волонець О.І.</i> Аналіз можливостей сучасних бездротових мереж.....  | 111 |
| <i>Гаркуша Т.С.</i> Дослідження телекомунікаційної мережі, представленої у вигляді граф-моделі $D_4$ як обструкції для тора .....          | 112 |
| <i>Голинський Є.О.</i> Дослідження телекомунікаційної мережі, представленої у вигляді графів-моделей обструкцій тора на 8-ми вершинах .... | 113 |
| <i>Демішонкова А.О.</i> Програмне забезпечення моніторингу затухання оптичного сигналу в пасивних оптоволоконних мережах (PON) .....       | 114 |
| <i>Єрмоменко Д.О.</i> Дослідження апаратних та програмних засобів побудови комп'ютерних мереж .....  | 115 |
| <i>Железняк О.О.</i> Сучасні методи зберігання інформації в мережі на прикладі Dgorbox.....  | 116 |
| <i>Заславський В.В.</i> Дослідження та перспектива розробки програмного забезпечення ProСТО .....  | 117 |
| <i>Золотков А.С.</i> Дослідження та реалізація програмного забезпечення завантаження сайтів на смартфон WebSave .....                      | 118 |
| <i>Кадушиний Б.Г.</i> Аналіз та перспективи розвитку програмного забезпечення Search Friends .....   | 119 |
| <i>Кириленко О.О.</i> Аналіз блокових згорткових кодів в задачах контролю цілісності .....   | 120 |
| <i>Кікоть В.М.</i> Дослідження сучасних систем дистанційного тестування знань студентів .....  | 121 |
| <i>Книшук Д.А.</i> Представлення телекомунікаційної мережі у вигляді граф-моделі обструкції тора на 8-ми вершинах .....                    | 122 |
| <i>Кравченко Д.Г.</i> Дослідження алгоритмів та методів пошуку інформації в Інтернеті.....   | 123 |
| <i>Кузьменко М.В.</i> Дослідження та розробка програмного забезпечення сайту для інтерактивного вивчення іноземної мови.....               | 124 |
| <i>Мальований А.С.</i> Розробка мережного дата-центру з перешкодостійким зберіганням інформації.....                                       | 125 |
| <i>Нетребенко О.С.</i> Використання веб-аналітики для успішного інтернет-маркетингу .....  | 126 |

|  |            |
|--|------------|
| <i>Палесіка Є.О., Коваленко О.В.</i> Реалізація програмного забезпечення пошуку людини у мережі за фотографією .....                   | 127        |
| <i>Печенежський П.І.</i> Огляд аспектів просування сайту в пошукових системах.....   | 128        |
| <i>Рахманов Т.Р.</i> Огляд форм занять дистанційного навчання на базі інтернет-технологій.....   | 129        |
| <i>Рожков М.Ю.</i> Особливості IP-телефонії в захищеному режимі .....  | 130        |
| <i>Скидан Ю.В.</i> Дослідження та реалізація системи проектування нейронної мережі.....  | 131        |
| <i>Сотниченко Д.В., Поліщук Л.І.</i> Система звукової ідентифікації та пошуку музики у Інтернеті для смартфонів SGP Music .....        | 132        |
| <i>Суворов О.О.</i> Огляд середовищ передавання даних .....  | 133        |
| <i>Суворова О.О.</i> Огляд комунікаційних протоколів та мережевих стандартів.....  | 134        |
| <i>Суховенко Т.С.</i> Дослідження телекомунікаційної мережі, представленої у вигляді графів-моделей $D_5$ і $D_6$ обструкцій тора..... | 135        |
| <i>Таран Р.А.</i> Огляд існуючих веб-технологій для створення веб-сторінок.....  | 136        |
| <i>Ткаченко Б.С., Поліщук Л.І.</i> Розробка програмного забезпечення отримання та трансляції відеопотоку Lifecast .....                | 137        |
| <i>Триць О.В.</i> Сучасні підходи до розробки сайтів інтернет-магазинів.....   | 138        |
| <i>Триць О.В.</i> Огляд та аналіз інтелектуальної інтернет-технології Semantic Web.....  | 139        |
| <i>Філіппов О.А.</i> Використання комп'ютерних технологій для формування асортименту товарів в торгівельному підприємстві .....        | 140        |
| <i>Чернявський Р.І.</i> Дослідження телекомунікаційної мережі, представленої у вигляді графу-моделі $D_8$ як обструкція для тора.....  | 141        |
| <i>Щербатюк В.О.</i> Просування сайту в пошукових системах з використанням SEO-оптимізації.....  | 142        |
| <i>Яровенко І.В.</i> Переваги використання мови програмування PHP під час розробки web-додатків.....                                   | 143        |
| <b>ЗАХИСТ ПРОГРАМ ТА ДАНИХ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ І МЕРЕЖАХ.....</b>  | <b>144</b> |
| <i>Бісюк В.А.</i> Перспективи розробки і впровадження комбінованих систем захисту інформації.....                                      | 144        |
| <i>Бобриншов О.О.</i> Дослідження інтерфейсу програмування додатків CryptoAPI.....   | 145        |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Бойцун Е.О.</i> Дослідження і перспективи розробки програмного забезпечення для злому Wifi hacker .....   | 146 |
| <i>Васьков Д.О.</i> Порівняльний аналіз засобів захисту програм та даних .....   | 147 |
| <i>Волков Р.С.</i> Система ідентифікації за біопараметричними характеристиками на основі методу SURF.....  | 148 |
| <i>Герасименко О.С.</i> Система антивірусного захисту під ОС Windows .....   | 149 |
| <i>Гермак В.С.</i> Дослідження соціальних мереж з погляду забезпечення інформаційної безпеки держави .....   | 150 |
| <i>Гладкий О.А.</i> Дослідження наслідків впливу комп'ютерних вірусів.....   | 151 |
| <i>Діоренський О.П.</i> Аналіз особливостей моделі захисту інформаційних систем з відкритою архітектурою на основі логіко-ймовірнісної теорії безпеки .....  | 152 |
| <i>Дресев О.М.</i> Використання методів екстраполяції часових рядів для виявлення аномальної поведінки трафіку в телекомунікаційній системі або мережі ..... | 153 |
| <i>Дресєва Г.М.</i> Постановка задачі підвищення надійності передачі графічної інформації з використанням псевдогологафії.....                               | 154 |
| <i>Замуренко А.С.</i> Огляд методів боротьби зі шкідливими програмами, що підмінюють системні API.....   | 155 |
| <i>Карпенко А.В.</i> Засоби і методи захисту інформації у комп'ютерних системах.....   | 156 |
| <i>Карпов О.О.</i> Табличний спосіб отримання випадкових чисел .....   | 157 |
| <i>Кіріченко А.В.</i> Захист програм та даних в комп'ютерних системах та мережах .....   | 158 |
| <i>Коваленко О.В.</i> Дослідження методів захисту телекомунікаційних мереж від розподілених DDoS атак.....   | 159 |
| <i>Коломієць Д.О., Коваленко О.В.</i> Аналіз та перспективи розробки програмного забезпечення захисту інформації у смартфонах Hidfi .....                    | 160 |
| <i>Коновалов А.В.</i> Огляд проблем безпеки “хмарних обчислень” .....  | 161 |
| <i>Коноплицька-Слободенюк О.К.</i> Перспективи розвитку квантової криптографії.....  | 162 |
| <i>Константинова Л.В.</i> Аналіз технології “хмарних” антивірусів .....  | 163 |
| <i>Ладигіна О.А.</i> Перспективи захисту інформації в хмарних обчисленнях від атак на засоби віртуалізації .....   | 164 |
| <i>Лєвошко О.Л.</i> Використання дескрипторних таблиць та системних викликів для захисту від руткітів .....  | 165 |

|   |     |
|---|-----|
| <i>Мелешко Є.В.</i> Метод визначення джерела витоку таємної державної інформації на основі стеганографічних маркерів .....  | 166 |
| <i>Минайленко Р.М.</i> Забезпечення захисту мережі від несанкціонованого доступу при перехваті API функцій .....  | 167 |
| <i>Мохамад Абу Таам Гани, Смірнов С.А.</i> Дослідження та реалізація GERT-моделі технології розповсюдження комп'ютерних вірусів для захисту телекомунікаційних систем ..... | 168 |
| <i>Осінов А.С., Поліщук Л.І.</i> Дослідження та реалізація програмного забезпечення розпізнавання образів з телекамери для системи безпеки банку .....                      | 169 |
| <i>Пахомов О.В.</i> Програмне забезпечення системи обміну повідомленнями з шифруванням RSA.....   | 170 |
| <i>Поліщук Л.І.</i> Дослідження засобів боротьби з комп'ютерними вірусами для захисту інформаційно-комунікаційних систем.....   | 171 |
| <i>Резніченко В.А.</i> Дослідження методів захисту інформації в телекомунікаційних мережах .....  | 172 |
| <i>Савеленко О.К.</i> Способи ослаблення IP-спуфінг атаки .....   | 173 |
| <i>Сало А.О.</i> Розробка програмної системи із захистом даних різними методами шифрування .....  | 174 |
| <i>Сандрак М.В.</i> Розробка програмного забезпечення системи автентифікації користувача комп'ютера.....  | 175 |
| <i>Саржовський Д.А.</i> Методологічне забезпечення інтелектуальних систем захисту від мережевих атак .....  | 176 |
| <i>Сидоренко В.В.</i> Особливості захисту інформації в інформаційних системах з використанням баз даних .....   | 177 |
| <i>Славін С.В.</i> Система захисту інформації на переносних носіях .....  | 178 |
| <i>Смірнов В.В.</i> Захист даних системи джекпотів мережі гральних автоматів на території України.....  | 179 |
| <i>Смірнов О.А.</i> Вдосконалений алгоритм управління доступом до “хмарних” ресурсів для захисту телекомунікаційних систем .....  | 180 |
| <i>Смірнова Н.В.</i> Застосування JSecureAPI для створення мережевої захищеної бази даних .....   | 181 |
| <i>Собінов О.Г.</i> Простий генератор псевдовипадкової послідовності .....  | 182 |
| <i>Стасєв Ю.В.</i> Дослідження систем виявлення та попередження вторгнень у комп'ютерні мережі.....   | 183 |

|   |     |
|---|-----|
| <i>Татчук В.Я.</i> Аналіз і реалізація системи захисту інформації у мережі з розмежуванням доступу.....   | 184 |
| <i>Тільна Ю.В.</i> Дослідження стійкості систем захисту інформації .....  | 185 |
| <i>Хохлюк В.І.</i> Апаратний спосіб генерації випадкових чисел.....   | 186 |
| <i>Храпаченко А.С.</i> Розробка програмного забезпечення системи утруднення декомпіляції коду програми на основі обфускації.....                          | 187 |
| <i>Чінчой І.В.</i> Аналіз особливостей програмної реалізації алгоритму Rijndael стандарту AES для захисту даних системи документообігу підприємства ..... | 188 |
| <i>Якименко Н.М.</i> Важливість організаційних заходів захисту інформації .....   | 189 |
| <b>КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА, ЛОГІКА Й СХЕМОТЕХНІКА.....</b>  |     |
| <i>Буравченко І.А.</i> Способи регулювання потужності електричних машин.....  | 190 |
| <i>Вергун П.С.</i> Огляд нейроінтерфейсу Emotiv Eroc .....  | 191 |
| <i>Вівчурко О.Ю.</i> Застосування операційної системи реального часу FreeRTOS на STM32F4 .....  | 192 |
| <i>Гончарук В.В.</i> Огляд переваг та недоліків програмованих логічних контролерів .....  | 193 |
| <i>Кавун Я.О.</i> Використання мікроконтролерів у деревообробній промисловості.....   | 194 |
| <i>Колесніков П.С.</i> Автоматичний коректор температурного балансу освітлення.....   | 195 |
| <i>Кузнецов О.О.</i> Огляд і характеристики мережевих джерел живлення .....   | 196 |
| <i>Літвінов Є.О.</i> Огляд технології одноатомних транзисторів.....   | 197 |
| <i>Поперека Ю.М.</i> Аналіз переваг РК-моніторів.....   | 198 |
| <i>Рєбров А.А.</i> Система моделювання Electronics Workbench.....   | 199 |
| <i>Руденко О.С.</i> Мікрохвильові пристрої контролю стану технологічного обладнання.....  | 200 |
| <i>Свириденко О.А.</i> Малий автономний комп'ютеризований метеорологічний комплекс .....  | 201 |
| <i>Шутенко В.М.</i> Система комунікаційного збирання інформації від побутових лічильників.....  | 202 |
| <b>АЛГОРИТМИ ТА МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ .....</b>  |     |
| <i>Гронда Є.М.</i> Модифікація алгоритму малювання воксельної поверхні для зображення карнизів та печер .....   | 203 |
| <i>Капінус Ю.Ю.</i> Огляд метода експертних оцінок .....  | 204 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Коваленко М.В.</i> Візуалізація алгоритму пошуку шляху у викладанні алгоритмізації.....                                     | 205 |
| <i>Міхав В.В.</i> Ефективні алгоритми побудови бінарних діаграм рішень.....  | 206 |
| <i>Синенький О.В.</i> Шрифтові алгоритми побудови програми розпізнавання образів з використанням нейромережних обчислень ..... | 207 |
| <i>Скляренко К.В.</i> Дослідження методів і алгоритмів розпізнавання зображень .....   | 208 |
| <b>ПАРАЛЕЛЬНІ Й РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ .....</b>   |     |
| <i>Заворуєв Р.С.</i> Аналіз алгоритмів паралельної обробки запитів .....   | 209 |
| <i>Сокурєнко О.Ю.</i> Java як інструмент реалізації розподілених обчислень .....   | 210 |
| <i>Шингалов Д.В.</i> Застосування GPU для збільшення продуктивності обчислень.....   | 211 |
| <b>КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА .....</b>   |     |
| <i>Арабов В.Ю.</i> Дослідження алгоритмів видимих поверхонь шляхом трасування променів.....                                    | 212 |
| <i>Гаврилюк В.О.</i> Автоматизоване вирівнювання анагліф пари .....  | 213 |
| <i>Гасенко О.В.</i> Особливості тривимірного моделювання .....   | 214 |
| <i>Желєзняк О.О.</i> Особливості використання мови графічного моделювання Blender .....  | 215 |
| <i>Заворуєв Р.С.</i> Комп'ютерна графіка: сутність, значення, перспективи розвитку .....                                       | 216 |
| <i>Заголюк О.В.</i> Керована втрата якості зображення з метою збереження контурної інформації.....                             | 217 |
| <i>Качур А.Ю.</i> Фрактальний аналіз фотографічного зображення та його використання .....                                      | 218 |
| <i>Лісняк В.В.</i> Видалення невидимих граней за допомогою алгоритму Варнока .....   | 219 |
| <i>Питула А.В.</i> Аналіз процесу розробки комп'ютерних ігор .....   | 220 |
| <i>Резенко М.С.</i> Можливості векторної графіки в Adobe Illustrator CS 5 .....  | 221 |
| <i>Саєнко О.Д.</i> Розробка графічного редактора засобами Visual C++.....  | 222 |
| <i>Самойленко Р.Д., Поліщук Л.І.</i> Дослідження та перспектива розробки програмного забезпечення StarsShuffle .....           | 223 |
| <i>Стадніченко О.Р.</i> Видалення невидимих граней.....  | 224 |
| <i>Юрчук Я.М.</i> Сучасні напрями і технології комп'ютерної графіки.....   | 225 |



|  |     |
|--|-----|
| МОДЕЛЮВАННЯ .....  | 226 |
| <i>Жуков Д.С.</i> Алгоритм отримання послідовностей випадкових чисел під час моделювання складних програмних систем .....                      | 226 |
| <i>Комзолова В.І.</i> Дослідження одноканальної моделі масового обслуговування з відмовами .....   | 227 |
| <i>Михайлов М.М.</i> Програмна реалізація чисельного експерименту “кидання цегли у воду” .....   | 228 |
| <i>Смірнов В.В., Гордієнко Ю.Ю.</i> Моделювання процесів керування в мікроконтролерних системах .....  | 229 |
| <i>Терещенко Д.С.</i> Обґрунтування доцільності розроблення й впровадження у навчальний процес програмних реалізацій імітаційних моделей ..... | 230 |
| <i>Філімоніхін І.Г.</i> Використання методів доповненої реальності як елементу моделювання об’єктів .....                                      | 231 |
| <i>Цвик С.В.</i> Аналіз об’єктно-орієнтованого підходу моделювання складних систем .....   | 232 |
| КОМП’ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ .....   | 233 |
| <i>Гуржос Ю.О.</i> Аналіз задач розпізнавання образів .....  | 233 |
| <i>Заворотнюк О.Д.</i> Порівняльний аналіз методів штучного інтелекту для використання в віртуалізації роботехнічної системи .....             | 234 |
| <i>Кирилов А.І.</i> Моделювання скінченного автомату “тарган” .....  | 235 |
| <i>Коваленко А.С.</i> Основні складові та функції системи технічної діагностики інтегрованих інформаційних систем .....                        | 236 |
| <i>Кондрашов О.О.</i> Сучасні напрямки розвитку технології штучного інтелекту .....  | 237 |
| <i>Краснова М.Ю.</i> Сучасні тенденції розвитку штучного інтелекту .....   | 238 |
| <i>Лисовець О.В.</i> Аналіз існуючих систем штучного інтелекту .....   | 239 |
| <i>Лоточинська Н.М.</i> Розробка робота крокохода .....  | 240 |
| <i>Притула С.В.</i> Дослідження методів та алгоритмів колективного інтелекту .....   | 241 |
| <i>Ракоміна Ю.В.</i> Дослідження проекту віртуального мозку SPAUN .....  | 242 |
| <i>Смірнов В.В., Диніч С.О.</i> Застосування теорії статистичних гіпотез в логіці переходів скінченного автомата .....                         | 243 |
| <i>Хох В.Д.</i> Обґрунтування необхідності нових підходів до використання нечіткої логіки в інформаційних системах .....                       | 244 |
| <i>Яценко О.Ю.</i> Розробка системи розпізнавання графічних образів .....  | 245 |

## ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 004.65:004.652.42

А.С. Артеменко<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Дослідження бази даних на цілісність

Цілісність бази даних – властивість, яка означає, що вона містить повну і несуперечливу інформацію, необхідну для коректного функціонування додатків.

Інформація, яка зберігається у базі даних (БД), в багатьох випадках є даними, нажиті тяжкою кропіткою працею. Тому порушення цілісності інформаційної бази може паралізувати роботу цілого підприємства, завдати мислимі і немислимі збитки. Щоб не допустити непоправного, необхідно знати причини порушення цілісності БД, проводити тестування цілісності у базі даних, виправляти вчасно помилки.

Обмеження цілісності запобігають появи в БД суперечливих даних. Вирішення цієї проблеми на стадії проектування полягає у такому: наявність обов’язкових і необов’язкових значень даних для атрибутів (NULL, NOT NULL); наявність обмежень для доменів атрибутів (визначення області значень або діапазону значень); цілісність сутностей (обов’язкова наявність Primary Key в кожному відношенні); посилкова цілісність (зв’язування таблиць за допомогою Foreign Key); обмеження предметної області (бізнес правила), які реалізуються як засобами БД, так і на рівні додатків.

В роботі досліджено причини порушення цілісності ІБ: аварійне завершення роботи програми, аварійне завершення роботи операційної системи під час функціонування програми, несанкціоноване втручання некомпетентного користувача (наприклад, переміщення або видалення файлів бази даних), деструктивна дія вірусів, переривання процесу відновлення даних з архівної копії ІБ.

Перевірка цілісності баз даних SQL Server 2005 здійснюється за допомогою набору команд DBCC (DataBase Console Commands):

– DBCC CHECKDB - головна команда, яка використовується для перевірки цілісності бази даних. Вона перевіряє логічну і структурну цілісність бази даних, знаходить помилки в організації даних;

– DBCC CHECKALLOC - ця команда виконує перевірку тільки на наявність помилок, пов’язаних з організацією даних на диску. Під час цього етапу перевіряються структури розподілу.

– DBCC CHECKCATALOG - ця команда перевіряє структуру системних таблиць зазначеної бази даних. Виправляти помилки ця команда не вміє. Під час цього етапу перевіряється узгодженість каталогів бази даних.

Таким чином, перевірка цілісності БД – один із значних етапів, які проходить база даних на своєму шляху від створення до закінчення використання. Вчасне використання засобів тестування цілісності може запобігти значному порушенню цілісності інформації в БД.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Константинова Л.В.

## Тенденції розвитку пристроїв 3D технологій

*Вступ.* В наш час, коли комп'ютеризація досягла найбільшого втілення в житті, розробляються нові пристрої для взаємодії людини з електронікою. Одним з таких прикладів є шолом віртуальної реальності Oculus Rift, який є першим успішним продуктом, який вже можна придбати.

*Основна частина.* Oculus Rift – шолом віртуальної реальності з широким полем зору, низькою затримкою і помірною ціною. На відміну від інших 3D технологій, в Oculus Rift для формування стереозображення не використовуються затвори або поляризатори. Зображення для кожного ока виводяться на один дисплей поруч (кожне зображення займає набагато менше половини дисплея), потім геометрія зображення коректується за допомогою лінз для збільшення поля зору.

Поле зору має розміри трохи більше 90 градусів по горизонталі (110 градусів по діагоналі), що приблизно в два рази більше ніж у масово вироблених раніше відеоокулярів і шоломів VR.



Рисунок 1 – Oculus Rift версія для розробників

Пристрій потребує індивідуального налаштування для використання та разового попереднього калібрування магнітного сенсора. Друга версія має зовнішню ІК-камеру (трекер) для додаткового відстеження позиції голови в просторі.

*Висновки.* Отже, Oculus Rift є одним з найбільш перспективних пристроїв сьогодення в сфері 3D-технологій. Пристрій є дуже функціональним і легким у використанні. Наявність фінансування і підтримки розробників дають змогу постійно вдосконалюватись. Відносно невелика ціна робить Oculus Rift доступним для великої кількості населення, а беручи до уваги швидкість прогресу, пристрій дуже скоро стане коштувати ще дешевше.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Смірнов В.В.

## Розробка модуля диспетчеризації об’єкта

*Вступ.* В сучасній промисловості стрімко впроваджуються технології диспетчеризації об’єктів на основі бездротового зв’язку. В роботі розроблено модуль диспетчеризації об’єкта, а саме системи водопостачання з використанням бездротових технологій.

*Основна частина.* Для збору і обробки інформації про стан системи водопостачання створено спеціалізований модуль, який отримує інформацію з станцій автоматичного керування і передає їх на диспетчерський пункт. Структуру системи збору інформації наведено на рисунку 1.



Рисунок 1 – Структурна схема системи диспетчеризації водопостачання з використанням бездротового зв’язку

Крім збору інформації зі станцій автоматичного керування насосними агрегатами, також виникає необхідність у вимірюванні тиску у контрольних точках або у вимірюванні кількості переданої води. Тому у модуль диспетчеризації іноді включають пристрій вимірювання аналогових або дискретних сигналів. Розроблена гнучка структура модуля диспетчеризації дає змогу не тільки збирати інформацію за допомогою інтерфейсу RS-485, а й управляти об’єктами дистанційно.

*Висновки.* Розроблено програмно-апаратний модуль диспетчеризації об’єкта водопостачання з використанням бездротових технологій. Економічний та практичний ефект розробки полягає у збереженні коштів на прокладку кабелів зв’язку, у оперативному отриманні інформації з віддалених точок збору інформації.

<sup>1</sup> аспірант кафедри програмного забезпечення, науковий керівник – доктор технічних наук, професор кафедри програмного забезпечення Сидоренко В.В.

**В.В. Вернигора<sup>1</sup>***Кіровоградський національний технічний університет*

## Інформаційні технології в логістиці

*Вступ.* Інформаційне забезпечення логістичного управління є однією з найбільш важливих та актуальних проблем. Інформація стає логістичним виробничим фактором.

*Основна частина.* Завдяки інформаційним технологіям може скоротитися складування (краще керування запасами, погодженість дій постачальника і споживача, заміна складування готової продукції складуванням напівфабрикатів чи сировини). Завдяки інформації вдається також прискорити транспортування (погодженість усіх ланок транспортного ланцюжка). Недолік своєчасної інформації викликає нагромадження матеріалів, оскільки непевність споживача, як і непевність постачальника, звичайно викликає бажання підстрахуватися.

Інформаційна технологія – це сукупність методів, виробничих процесів та програмно-апаратних засобів, які об'єднані в технологічний ланцюг, що забезпечує збирання, переробку, збереження, розповсюдження та відображення інформації з метою зниження працездатності процесів використання інформаційного ресурсу, а також підвищення його надійності та оперативності.

Інформаційна техніка може значно сприяти виконанню вимог ринку. Визначеного росту ефективності можна досягти і за допомогою локальних і обчислювальних систем, а також у результаті застосування інтегрованих інформаційних і управлінських систем, що “переступають” межі між підрозділами підприємств.

Логістичні інформаційні системи являють собою відповідні інформаційні мережі, що починаються з вимог замовників (представляючи чисто стохастичну величину), що поширюються через розподіл та виробництво до постачальників.

*Висновки.* Інформаційні системи забезпечують підготовку, уведення, збереження, обробку, контроль і передачу даних, а логістичні інформаційні системи є інформаційними мережами, які починаються з вимог замовників, що поширюються через розподіл та виробництво до постачальників.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Смірнов В.В.

**В.О. Вороний<sup>1</sup>***Кіровоградський національний технічний університет*

## Дослідження та перспективи розробки пошукової програми SearchMaster

На даний момент часу ринок мобільних програм розвивається дуже швидко. Одним з головних напрямків є розробка програм ігрової тематики з розширеним функціоналом. Нині люди по всьому світу багато часу приділяють комп’ютеру. Велика частина з них геймери, які витрачають велику кількість коштів на придбання комп’ютерних ігор. Кожний з них хотів би на цьому заощадити.

Результатом дослідження ринку існуючого програмного забезпечення (ПЗ) є наступні висновки: розробка ПЗ для професійних геймерів є актуальна. Steam (рисунк 1) – сервіс цифрової дистрибуції від компанії Valve (рисунк 2), в нього зареєстровано більше 65 млн. акаунтів.



Рисунок 1 – Steam



Рисунок 2 – Valve

У роботі пропонується розробити пошукове програмне забезпечення SearchMaster, що буде корисним для майже кожного геймера, який прагне бути в курсі нових подій. Кожна популярна гра періодично випускає акції, про які, на жаль, не кожен знає. SearchMaster допоможе в цьому. В тому числі, заощадити кошти. Для цього просто потрібно записати гру, яка цікавить користувача, і програма знайде головні пропозиції за останній період.

Програма в своїй базі даних має:

- інформацію про Інтернет-магазини, з якими працює,
- онлайн чат (не потребує реєстрування),
- зручний інтерфейс,
- вбудований конвертер валют.

Таким чином, вищенаведене програмне забезпечення буде конкурентоспроможним на ринку. Адже перевагами програми є: заощадження часу, зручний інтерфейс. Прямих аналогів пропонованого ПЗ не існує.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення Смірнов О.А.

## Реалізація програмного забезпечення сенсорної клавіатури X Keyboard

*Вступ.* Досить великій кількості користувачів смартфонів недостатньо типової сенсорної клавіатури, яку надає Android. Тому є необхідність у розробці вітчизняного продукту, який дозволяє надати додаткові функції.

*Опис програми.* Проведене дослідження програмних продуктів, які реалізують сенсорну клавіатуру у смартфонах, дозволили виявити наступний типовий функціонал:

– Динамічний словник - дозволяє поповнювати словниковий запас і підвищує відсоток розпізнавання слів і фраз, враховує при наборі слова і фрази, використовувані користувачами в усьому світі. Для включення даної функції необхідно зайти в розділ «мої слова».

– Інтелектуальний редактор - дозволяє розглядати пропозиції повністю і виправляє зроблені помарки. Однак, автоматичне виправлення необхідно відключити, оскільки програма підкреслює фрази, в яких, на розсуд програми, є помилки. Зліва знаходиться редактор, який підкреслює помилки.

– Автоматичне створення запасних копій словника, їх переміщення в «хмару» і синхронізація між різними пристроями. Ця функція дуже актуальна при наявності декількох Android-пристроїв.

– Набір тексту може бути здійснено не тільки введенням, ковзаючи пальцями, але і голосом, і рукописними символами, які програма змінює на друковані слова.

Отже, розроблено програмне забезпечення, яке на додаток до існуючого функціоналу володіє наступним: завдяки великим кнопкам в X Keyboard можливо швидко ввести текст, а словники ґрунтуються на алгоритмі, який дозволяє автоматично виправляти помилки, таким чином друкарських помилок можна уникнути. Слід відзначити, що з цим додатком ви отримуєте на свій телефон віртуальну клавіатуру, є підтримка повноекранного режиму, можна також працювати і в пів-екран, звичайно ж, за бажанням, можна користуватися стандартним режимом. X Keyboard здатна робити як портретні, так і VGA-скрінні, можна користуватися автоматичним заповненням, присутня повна інтеграція з додатками Pocket PC. Платформа: Android, iOS.

*Висновки.* Таким чином, розроблене програмне забезпечення – якісний та потужний продукт для інтелектуального й швидкого введення тексту.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення Смірнов О.А.

## Система обробки та конвертації зображень

Обробка зображень – будь-яка форма обробки інформації, для якої вхідні дані представлені зображенням, наприклад, фотографіями або відеокадрами. Обробка зображень може здійснюватися як для одержання зображення на виході (наприклад, підготовка до поліграфічного тиражування, до телетрансляції й т.д.), так і для одержання іншої інформації (наприклад, розпізнавання тексту, підрахунок числа й типу клітинок у полі мікроскопа й т.д.). Крім статичних двомірних зображень, обробляти потрібно також зображення, що змінюються згодом, наприклад відео. Ще в середині ХХ століття обробка зображень була здебільшого аналоговою й виконувалася оптичними пристроями. Подібні оптичні методи дотепер важливі у таких галузях як, наприклад, голографія. Проте, з різким ростом продуктивності комп’ютерів, ці методи все в більшій мірі витіснялися методами цифрової обробки зображень. Методи цифрової обробки зображень, звичайно, є більш точні, надійні, гнучкі і прості в реалізації, ніж аналогові методи. У цифровій обробці зображень широко застосовується спеціалізоване встаткування, таке як процесори з конвеєрною обробкою інструкцій і багатопроесорні системи.

Більшість методів обробки одномірних сигналів (наприклад, медіанний фільтр) застосовні й до двомірних сигналів, якими є зображення. Деякі із цих одномірних методів значно ускладнюються з переходом до двомірного сигналу. Обробка зображень вносить сюди кілька нових понять, таких як зв’язність і ротаційна інваріантність, які мають сенс тільки для двомірних сигналів. В обробці сигналів широко використовуються перетворення Фур’є, а також вейвлет-перетворення й фільтр Габора. Обробку зображень розділяють на обробку в просторовій області (перетворення яскравості, гама корекція й т.д.) і частотній (перетворення Фур’є, і т.д.). Перетворення Фур’є дискретної функції (зображення) просторових координат є періодичним по просторових частотах з періодом  $2\pi$ .

В особливій мірі це стосується систем обробки відео. Обробка зображень виконується також за допомогою програмних засобів комп’ютерної математики, наприклад, MATLAB, Mathcad, Maple, Mathematica і ін. Для цього в них використовуються як базові засоби, так і пакети розширення Image Processing.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, розробка програмного забезпечення системи обробки та конвертації цифрових зображень є актуальною задачею, яка потребує розв’язку та має практичну цінність.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Системне програмування”, науковий керівник – доктор технічних наук, професор кафедри програмного забезпечення Стасєв Ю.В.

## Огляд етапів розвитку інформаційних технологій

*Вступ.* Слово «система» має грецьке походження й означає «ціле, створене з окремих частин». Світ навколо нас сповнений системами — механізмами, живими істотами, спільнотами людей, тобто системами механічними, біологічними, соціальними тощо. Інформаційна система – це система, яка здійснює або в якій відбуваються інформаційні процеси.

*Основна частина.* До інформаційних процесів належать пошук, збирання, зберігання, передавання, опрацювання інформації тощо. В інформаційній системі можуть відбуватися один, два чи кілька процесів.

Будь-яку інформаційну систему можна водночас охарактеризувати як систему якогось іншого класу, наприклад технічну або соціальну

Інформаційна технологія - це технологія організації роботи інформаційної системи або взаємодії кількох інформаційних систем.

Мета інформаційної технології, як і сфера її застосування, може бути найрізноманітнішою: автоматизація матеріального виробництва, проведення наукового експерименту, створення інформаційного продукту тощо.

- Першою інформаційною технологією була писемність, до її винайдення інформація передавалася та опрацьовувалася без застосування технологій.

- Другий етап розвитку інформаційних технологій пов'язаний з книгодрукуванням, яке було винайдене наприкінці XV століття і зробило можливим стрімке поширення знань.

- Наступний, третій етап розпочався наприкінці XIX століття з винайденням електронних засобів зв'язку: телеграфу, телефону, радіо, що дали змогу миттєво передавати знання на велику відстань.

- Четвертий етап пов'язаний із появою в середині XX століття обчислювальної техніки, яка кардинально підвищила ефективність обробки інформації.

- Нарешті, п'ятий етап настає сьогодні, і пов'язаний він із розповсюдженням всевітньої мережі Інтернет, яка повністю змінило уявлення про пошук інформації, а також суттєво підвищує ефективність її передавання, поширення і накопичення.

*Висновки* Сьогодні обмін даними в Інтернеті здійснюється не лише через обладнання комп'ютерних мереж, а й з допомогою супутників зв'язку, радіосигналів, кабельного телебачення, телефонів, стільникового зв'язку, спеціальних оптоволоконних ліній і навіть електромереж.

Усе це створює сприятливі умови для виникнення та розвитку різних пошукових засобів. І, будемо сподіватись, що в недалекому майбутньому інформаційні технології дозволять нам більш розширено використовувати наші можливості.

<sup>1</sup> студент 3<sup>тб</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Смірнов В.В.

## Перспективи використання пошукової системи та відкритої наукометричної бази даних “Google Академія” в науково-дослідній роботі студента

*Вступ.* Важливу роль у формуванні потенціалу майбутніх фахівців відіграє участь студентів в організованій та системній науково-дослідній роботі (НДР), яка є невід’ємною складовою професійної підготовки. Повноцінно й ефективно реалізувати означене неможливо без використання сучасних інформаційних технологій та систем. Їх яскравим представником є вільно доступна наукова пошукова система (НПС) та відкрита наукометрична база даних “Google Академія” (режим доступу: [www.scholar.google.com.ua](http://www.scholar.google.com.ua)). Вона впорядковує наукові публікації й забезпечує релевантний пошук з багатьох дисциплін та джерел, включаючи рецензовані статті, дисертації, книги, анотації й статті академічних видань, а також професійні асоціації, сховища попередніх варіантів робіт, вищі навчальні заклади та освітні організації.

*Аналіз функцій та характеристик “Google Академії”.* Основними функціями НПС є: пошук за різними джерелами; пошук статей, анотацій, рефератів, бібліографічних посилань тощо; пошук повного тексту документа в бібліотеці або мережі; розміщення в Інтернеті статті; отримання інформації про основні роботи з будь-якої царини досліджень. “Google Академія” індексує не видання, а веб-сегменти: розділи сайтів наукових та освітніх установ, сайти дослідників, видавничі платформи та інші спеціалізовані веб-ресурси.

Наукові результати пошуку “Google Академії” генеруються на основі посилань з повнотекстових статей, технічних звітів, препринтів, дисертацій, книг та інших документів, а також наукових веб-сторінок. Найбільш значущі результати пошуку виводяться в порядку рейтингу автора статті, кількості посилань, які пов’язані з нею, і відношення до іншої наукової літератури, а також рейтингу публікацій журналу, в якому вона опублікована.

Функція “Цитується у” НПС надає доступ до анотацій статей, в яких процитована стаття, що забезпечує індекс цитування, який раніше був доступний виключно у Scopus та Web of Knowledge. Сервіс “Статті за темою” забезпечує отримання списку тісно пов’язаних статей, які першочергово ранжируються за схожістю статей, а також з врахуванням значущості статті. “Бібліографічні посилання” служби “Google Академія” забезпечує відстежування бібліографічних посилань на статті, перегляд цитувань публікацій, побудову графіків цитувань у часі та розрахунок показників бібліографічних посилань.

*Висновки.* Отже, з отриманих результатів впливає переконливий та обґрунтований висновок про те, що “Google Академія” є зручним і ефективним засобом забезпечення організованої й системної НДР студента задля формування потенціалу не тільки якісного фахівця, але й майбутнього науковця.

<sup>1</sup> студентка 4<sup>тб</sup> курсу навчання за напрямом “Документознавство та інформаційна діяльність”, голова Студентського наукового товариства КНТУ;

<sup>2</sup> викладач кафедри програмного забезпечення, науковий керівник Студентського наукового товариства КНТУ

## Використання дедуктивних баз даних в інформаційних системах прийняття рішень

Напрямок дедуктивних баз даних, як однієї теорії баз даних, почав інтенсивно розвиватись в останні 20 років. Вихідним пунктом для нього стала теорія логічного програмування. В основу цього напрямку покладено числення предикатів першого порядку.

Під впливом математичної логіки будується дедуктивна модель даних. Дані в дедуктивних базах даних розглядаються як аксіоми, а нові дані виходять з аксіом шляхом логічного висновку. Перевага цієї моделі – компактність початкових даних і потенційна нескінченність багатьох виведених фактів. Дедуктивні бази даних зручно використовувати в системах прийняття рішень, коли задалегіть не окреслена область можливих ситуацій.

Дедуктивна база даних – це послідовність формул числення предикатів, що мають спеціальний вигляд. Дедуктивна база даних реалізується як звичайна база даних разом із множиною логічних правил, що вказують способи породження нових даних.

Мова опису дедуктивних баз даних Datalog. Досліджують класи Datalog-програм: нерекурсивні, довідкові. У разі теоретико-довідкової інтерпретації правила розглядаються як аксіоми, що використовуються у доведеннях. Тобто на підставі фактів, що є в базі даних, відшукується множина інших фактів, що могли б бути доведені з використанням заданих правил.

Теоретико-модельна інтерпретація передбачає, що правила розглядаються як спосіб визначення можливих світів чи моделей. В результаті інтерпретації сукупності предикатів істинне чи хибне значення присвоюється кожному можливому екземпляру предиката, причому змінним присвоюються значення нескінченного домену.

Визначення змісту за допомогою обчислень передбачає, що надається алгоритм, який для кожного потенційного можливого факту визначає, є він істинним чи хибним.

Мова запитів Datalog означена для реляційної моделі даних. Предикатні символи в Datalog позначають відношення. На відміну від реляційної алгебри, в мові Datalog припускається, що компоненти кортежів відношення впорядковані за аргументними місцями відповідного предикатного символу, і посилання на атрибут може здійснюватись за його номером. Записи, сформульовані мовою Datalog, будуються з атомарних формул, що є предикатами кількох аргументів.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Сидоренко В.В.

## Ультразвукова навігаційна система в межах приміщення

*Вступ.* Побутова техніка поступово переходить на мікропроцесорне керування, звичайна мікрохвильова піч чи пральна машина використовують досить складні алгоритми та програмне керування. Стає актуальною проблема, коли не стаціонарні побутові прилади повинні мати інформацію про своє місцезнаходження. Наприклад, автоматичні пилососи вимагають мапу кімнати, де відмічено шлях прибирання, і при його переміщенні “вручну”, прилад може “заблукати”. Істотно, що в таких ситуаціях використання GPS є недоцільним або й неможливим.

*Основна частина.* В сучасному автобудуванні вже традиційно використовуються ультразвукові дальнометри для запобігання небезпечного зближення з перешкодами при паркуванні. Цей факт дав ідею використання ультразвукових датчиків для організації кімнатної навігації, бо радіо на таких малих відстанях використовувати значно важче.

Для системи навігації було обрано п’єзоелементи з резонансною частотою 40 КГц, які працюють як джерелами звуку, так і приймачами. Система навігації працює почерговим вимірюванням відстані до трьох маяків розташованих по кутах кімнати. Пристрій за допомогою радіозв’язку відсилає код маяка, який у відповідь посилає звуковий імпульс. Час затримки ультразвукової хвилі дає відстань до маяка. Завдяки маякам, пристрій має можливість оцінити площу кімнати, своє положення. Три маяки введено для вирівнювання похибок обчислення по вимірним величинам.

В більшості кімнат присутня значна луна, яка спотворює час надходження сигналу, тому пристрій орієнтується по передньому фронту звукової хвилі, що однозначно є наслідком розповсюдження звуку по найкоротшому шляху – прямій. До подання сигналу до іншого маяка введено паузу для затухання луни.

Для реалізації маяків використано мініатюрні восьмирозрядні мікроконтролери AVR з вісьмома пінами, радіомодуль-приймач, п’єзоелемент. Пристрій навігації містить радіопередавач, п’єзоелемент-мікрофон з аналоговим підсилювачем з цифровим виходом “звук є”-“звуку немає”.

*Висновки.* Система навігації є працездатною, стійка до перешкод і дозволяє визначити положення пристрою в кімнаті з точністю до 0,1 м. Система застосовна для будь-якої мобільної мікропроцесорної побутової техніки. Використання звукової хвилі для визначення відстані дозволяє використати дешеві мікроконтролери малої швидкодії.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Комп’ютерні системи та мережі”, науковий керівник – магістр з математики, асистент кафедри програмного забезпечення Дреєв О.М.

## Проблеми розвитку ІТ в Україні

Важко заперечити, що Україна має імідж держави з «високим інтелектуальним потенціалом», і можна стверджувати, що небезпідставно. В 2000-2001 році 273,6 тис. студентів отримали дипломи про вищу освіту, і навіть якщо скоригувати цю цифру на такі фактори, як «не зовсім чесно отримана освіта», то результат може тішити. З цих студентів помітна частина отримала знання в технічних спеціальностях, і значна кількість спеціалістів мають сертифікати про закінчення факультетів «інформаційні системи», «прикладна математика», та інших спеціальностей, що пов'язані з інформаційними системами та програмним забезпеченням.

Основною і, напевно, єдиною причиною, яка змушує залишатись програмістів в тіні, і тим самим унеможливує розвиток галузі, є непомірно високий рівень оподаткування, що робить вигіднішим не виходити на легальні ринки. Ще однією проблемою України є відсутність правового поля для врегулювання дій на ринку виробництва ПЗ. Як наслідок, українська індустрія інформаційних технологій щороку втрачає від 2,7 до 5 тис. спеціалістів в цій галузі, в тому числі і спеціалістів з програмного забезпечення. Програми навчальних закладів зовсім не пристосовані до вимог сучасного бізнесу, і маючи досить сильні знання в академічних дисциплінах, випускники не мають досвіду в веденні реальних проектів. Відсутність середовища для розгортання виробництва ПЗ в Україні, низька заробітна платня програмістів та розробників програмного забезпечення, а також високий попит на послуги спеціалістів в галузі інформаційних технологій за кордоном призвели до міграції кращих спеціалістів за кордон. Якщо порівняємо рівень заробітної платні, що отримують спеціалісти програмісти в різних країнах, отримуємо наступні результати.

Таблиця 1 – Заробітна плата спеціалістів програмістів в різних країнах

| Країна  | Середня заробітна плата програміста |
|---------|-------------------------------------|
| США     | \$ 60 000                           |
| Індія   | \$ 9 600                            |
| Україна | \$ 6 000                            |

Основними перешкодами розвитку сектору hi-tech в Україні залишаються: низький рівень інвестиційної привабливості регіону, відсутність правової бази, відсутність у керівників досвіду оперування, неправильна орієнтація системи освіти, швидкі темпи еміграції інтелектуального потенціалу з країни.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю «Комп'ютерні системи та мережі», науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Резніченко В.А.

## Роль інформаційних систем в оптимізації управлінських процесів підприємств України

*Вступ.* В сучасних умовах господарювання більшість підприємств України діють в умовах нестачі інформації та невизначеності і пов'язаних із цим ризиків, що часто призводять до суттєвих фінансових втрат, збиткової діяльності, а іноді й банкрутства підприємства. За таких умов актуальним є дослідження значення інформаційних систем в управлінні підприємствами.

*Основна частина* Інформаційне забезпечення процесу управління підприємством – це складний механізм узгодження інформаційних ресурсів і способів їх організації, за допомогою яких керівництво отримує необхідні дані, що використовуються для прийняття відповідних рішень щодо подальшої діяльності підприємства. Будь-яка система управління для виконання своїх функцій потребує певного інформаційного забезпечення. Виграш у конкурентній боротьбі обумовлюється тим, хто із суперників має більш повну та якісну інформацію та на її основі може зробити прогноз щодо тенденцій ринку та діяльності на ньому основних конкурентів. Лише знання та розуміння ринкового середовища та спланована на цій основі стратегія діяльності може вивести підприємство в лідери та забезпечити йому отримання очікуваних прибутків.

З погляду кібернетики, кожен господарський суб'єкт можна розглядати як об'єкт регулювання з властивою йому інформаційною системою, яка в сучасних умовах повинна мати комплексний характер.

Проблеми впровадження та реалізації великої кількості інвестиційних програм, спрямованих на стабілізацію та розвиток виробничих потужностей підприємств, нерідко виникають через нездатність деяких керівників комплексно та логічно оцінювати напрямки та пріоритети майбутньої інтеграції передових інформаційних технологій у системи управління виробничими процесами.

Успішне функціонування організації у значній мірі залежить від вдалого керівництва, яке базується на обґрунтуванні перспективних концепцій розвитку згідно з сучасною, достовірною та повною інформацією, яку може поставити відповідна інформаційна система. Основне завдання інформаційної системи управління полягає у підпорядкуванні всіх внутрішніх процесів головним цілям організації. Для цього необхідно скоординувати процеси, пов'язані з діяльністю організації таким чином, щоб вони максимально забезпечували виконання поставлених задач в єдиному інформаційному полі.

*Висновки.* Таким чином, інформаційне забезпечення управління конкурентоспроможністю продукції слід розуміти як систему цілеспрямованих заходів щодо збирання, аналізу й доведення до відповідних підрозділів необхідної інформації, яка забезпечить прийняття ефективних управлінських рішень стосовно виробництва та реалізації продукції, що відповідатиме вимогам ринків збуту. В результаті чого буде забезпечена висока ефективність діяльності підприємства в цілому та окремих його підрозділів.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом «Комп'ютерна інженерія», науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Савеленко О.К.

## Використання портативних пристроїв із сенсорним екраном у передтренажерній підготовці авіадиспетчерів

*Вступ.* Розвиток та підтримка умінь та навичок авіадиспетчера відбувається при виконанні навчальних завдань на складному організаційно-технічному комплексі – тренажері обслуговування повітряного руху (ОПР). Сучасна концепція індивідуального підходу до практичної підготовки передбачає корекцію програми навчання згідно з поточними результатами виконання вправ курсантом. При заняттях групи на комплексному тренажері така корекція ускладнена, але вона може бути повноцінно реалізована у передтренажерній підготовці у комп'ютерному класі та при самостійній роботі.

*Основна частина.* Основним засобом передачі інформації та команд від авіадиспетчера на борт повітряного судна (ПС) є голосовий зв'язок. На комплексному тренажері він реалізується присутністю пілотів-операторів, які відповідно до команд курсанта змінюють параметри польоту віртуальних ПС та ведуть радіообмін з боку екіпажу. Робота з індивідуальними навчальними програмами за відсутності пілота-оператора поряд з перевагами (можливість моделювати підвищену завантаженість повітряного руху, гнучкість розкладу занять, економія), має недолік, пов'язаний із зниженням подібності до реальної роботи авіадиспетчера. Хоча синтезатор голосу може моделювати переговори з боку екіпажу, повноцінно реалізувати виконання віртуальним ПС голосових команд сучасні засоби розпізнавання голосу не дозволяють.

Але зниження подібності не стає на заваді використанню навчальних програм на портативних пристроях як допоміжних засобів: процедурних тренажерів, які забезпечать розвиток вмінь та навичок з процедур підтримання безпечних інтервалів між ПС, побудови фраз при радіообміні, послідовності дій при особливих випадках у польоті.

У процедурних тренажерах видача команд ПС здійснюється з допомогою вбудованої системи меню. При її реалізації на мобільних пристроях враховуються особливості сенсорного інтерфейсу: відсутність реакції на наведення курсору без натиснення, відсутність розрізнення двох кнопок миші, більша величина зони натиснення. Для розробки окремих програмних продуктів використовувались технології Adobe Air та HTML5.

*Висновки.* Реалізація навчальних завдань з ОПР на портативних пристроях із сенсорним екраном надає додаткові можливості щодо інтенсифікації самостійної передтренажерної підготовки авіадиспетчерів. Таким чином, заняття на комплексному тренажері, що є найбільш ресурсовимогливіми, будуть сфокусовані на таких задачах, як ведення радіопереговорів у особливих випадках у польоті та взаємодія у складі диспетчерської зміни.

<sup>1</sup> старший викладач кафедри інформаційних технологій;

<sup>2</sup> кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри інформаційних технологій;

<sup>3</sup> доктор технічних наук, професор, начальник академії

## Способи вирішення проблеми використання реляційних баз даних під час роботи з хмарними сервісами

Останнім часом з'явилося багато нереляційних баз даних. Це говорить про те, що реляційні бази даних не завжди можуть влаштувати розробників і в деяких випадках зовсім програють альтернативним сховищам даних.

Хоча реляційні бази даних і забезпечують найкращу суміш простоти, стійкості, гнучкості, продуктивності, масштабованості і сумісності, їх показники по окремим властивостям не обов'язково вищі, ніж у аналогічних систем, орієнтованих на якусь одну особливість. Різноманітність додатків зростає, а з ним зростає і важливість перерахованих особливостей. З ростом баз даних, масштабованість починає переважати над іншими. Оскільки все більше додатків працюють в умовах високого навантаження, наприклад, таких як веб-сервіси, їхні вимоги до масштабованості можуть дуже швидко змінюватися і сильно зростати. Реляційні бази даних добре масштабуються, якщо вони розташовуються на єдиному сервері. При збільшенні навантаження, необхідно додавати більше машин і розподіляти навантаження між ними. При збільшенні кількості серверів на десяток чи сотню складність почне зростати в геометричній прогресії, і характеристики, що роблять реляційні БД такими привабливими, стрімко знижують до нуля шанси використовувати їх в якості платформ для великих розподілених систем. Масштабуємим сховищам даних є життєво необхідною властивістю будь-якого хмарного сервісу. Тому, для надання конкурентоспроможних послуг розробники хмарних сервісів вимушені використовувати інші типи баз даних, які володіють більш високою здатністю до масштабування. Такий тип баз даних прийнято називати сховище типу ключ-значення (key-value store). Сховища типу ключ-значення орієнтовані на роботу з записами. Це значить, що вся інформація, що відноситься до цього запису, зберігається разом з нею. Домен може містити незліченну кількість різних записів. Це означає, що дані, як правило, дублюються між різними доменами. Головне, що цей тип дозволяє всі пов'язані дані зберігати в одному місці, що покращує масштабованість, оскільки зникає необхідність з'єднувати дані з різних таблиць. Але обмеження в реляційних БД на цілісність даних на найнижчому рівні. Дані, які не задовольняють обмеженням, фізично не можуть потрапити в базу. В сховищах типу ключ-значення таких обмежень немає.

*Висновок:* реляційні бази даних досі є універсальним засобом для збереження інформації, що відповідає усім потребам розробників. Хоча для розробки та впровадження веб-сервісів з високим рівнем навантаження краще використовувати нереляційні бази даних, а наприклад сховища типу "ключ-значення".

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Сидоренко В.В.



## Розробка програмного забезпечення управління файлами на iPhone

Система призначена для управління файлами на iPhone, який працює під керуванням ОС Apple iOS. Для цього використовується файловий менеджер. Файловий менеджер – комп'ютерна програма, що надає інтерфейс користувача для роботи з файловою системою й файлами.

Файловий менеджер дозволяє виконувати найбільш часті операції над файлами – створення, відкриття / програвання / перегляд, редагування, переміщення, перейменування, копіювання, видалення, зміна атрибутів і властивостей, пошук файлів і призначення прав.

Крім основних функцій, багато файлових менеджерів включають ряд додаткових можливостей, наприклад, таких як робота з мережею (через FTP, NFS і т.п.), резервне копіювання, керування принтерами та ін.

Виділяють різні типи файлових менеджерів: навігаційні і просторові – іноді підтримується перемикання між цими режимами. Інший вид – двопанельні – у загальному випадку мають дві рівноцінні панелі для списку файлів, дерева каталогів і т.п.

На даний момент дуже широке розповсюдження отримали пристрої, які працюють під операційною системою Apple iOS.

Apple iOS – мобільна операційна система, розроблена компанією Apple на основі Mac OS X для смартфонів iPhone, медіаплеєрів iPod Touch і планшетних комп'ютерів iPad.

Була випущена 29 червня 2007 року, з тих пір регулярно обновляється. Входить у сімейство операційних систем Apple OS X, до якого також відноситься й операційна система для настільних комп'ютерів – Mac OS X. Операційна система Apple iOS також працює на Apple TV, але з користувальницьким інтерфейсом, що відрізняється.

2 червня 2014 року була випущена остання версія Apple iOS – iOS 8.

Мабуть, всі власники пристроїв на iOS, а особливо ті хто перейшов на цю систему з таких платформ як Windows і Android, зіштовхувались з незвичним способом організації файлів.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, розробка програмного забезпечення управління файлами на iPhone є актуальною задачею, яка потребує вирішення.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Системне програмування”, науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Якименко Н.М.

## Застосування технології Digital Vision Touch у навчальному процесі

*Вступ.* Використання суто комп'ютерних технологій дозволяє лише відтворювати тим чи іншим способом дані, відомості і не дає можливості ефективно та безпосередньо взаємодіяти з інформаційним об'єктом, що створюється або демонструється. Це вирішують за допомогою сучасних інформаційних технологій.

*Основна частина.* Сучасна інформаційна технологія – це сукупність засобів, методів і прийомів збирання, зберігання, опрацювання, подання та передавання повідомлень, що розширює знання людей та розвиває їхні можливості щодо управління технічними та соціальними процесами

Досить поширеним на даний час в освітньому середовищі представником таких технологій є програмно-технологічний навчальний комплекс на основі SMART Board, який відомий під назвою “інтерактивна дошка”. До складу комплексу входять: чутливий до дотику екран SMART Board, власне програмне забезпечення, персональний комп'ютер, мультимедійний проектор і комунікаційне обладнання.

Екран є специфічною апаратною частиною комплексу SMART Board. Він створений за спеціальною технологією, яка дає змогу миттєво обчислювати координати місця дотику рукою чи пальцем до його поверхні.

У виробництві екранів SMART Board використовуються дві різні технології: технологія резистивної матриці й технологія DViT (Digital Vision Touch).

Резистивна матриця – це двошарова сітка з тонких провідників, розділена повітряним зазором і вмонтована в пластикову поверхню екрану. При дотику до поверхні екрану провідники сітки стикаються й замикають відповідну частину електричної схеми. Ця технологія – сенсорна, вона не вимагає застосування спеціальних маркерів, не використовує ніяких випромінювань для роботи й не піддається зовнішнім перешкодам. Для роботи з екраном можна використати будь-який предмет. Чутлива поверхня екрану SMART Board фірми SMART Technologies Inc. являє собою резистивну матрицю 2000 x 2000 комірок, що перебиває можливості сучасних моніторів і проекторів.

*Висновки.* Чутливі до дотику екрани SMART Board можуть з успіхом використовуватися як у сфері освіти, в роботі з електронними картами, схемами, малюнками, так і для проведення презентацій, семінарів та ін.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Смірнова Н.В.

## Принципи проектування “інтелектуального будинку”

Поняття “інтелектуальний будинок” було сформульовано в 70-і роки минулого століття: “Будинок, що забезпечує продуктивне й ефективне використання робочого простору”. Варто розділяти поняття “інтелектуальний будинок” та “системи життєзабезпечення”.

Окремі системи мають лише необхідні інтерфейси керування й контролю. Концепція “Системи інтелектуального керування будинком” припускає новий підхід в організації життєзабезпечення будинку, при якому за рахунок комплексу програмно-апаратних засобів значно зростає ефективність функціонування й надійність керування всіх систем експлуатації й виконавчих пристроїв будинку.

Основною особливістю інтелектуального будинку є об'єднання окремих підсистем різних виробників у єдиний керований комплекс.

Під “інтелектуальним будинком” невірно розуміти прямий переклад з англійського як “мислячий будинок”.

Коректний переклад терміна *intelligent building* означає систему, що повинна вміти розпізнавати конкретні ситуації, що відбуваються в будинку, і відповідним чином на них реагувати: одна із систем може управляти поведінкою інших по заддалегідь вироблених алгоритмах.

Англійське слово *intelligent*, буквально означає “розумний”, “тямущий”, у сполученні зі словом *building* використано в значенні “гнучкий, що пристосовується”.

Будинок проектують таким чином, щоб всі системи його керування могли інтегруватися між собою з мінімальними витратами, а їхнє обслуговування було б організоване оптимальним способом. Проект обов'язково припускає можливість нарощувати й видозмінювати конфігурації інстальованих систем.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, розробка програмного забезпечення системи управління будинком на основі технології *LanDrive* є актуальною задачею, яка потребує вирішення, має практичну цінність та перспективи впровадження.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Системне програмування”, науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Якименко Н.М.

## Пропозиції вдосконалення методів віртуалізації сховищ даних

*Вступ.* На сьогодні віртуалізацію важко віднести до абсолютно нових технологій - ідеї віртуалізації різних обчислювальних ресурсів тим чи іншим чином реалізовувалися і раніше. У зв'язку зі збільшенням проблем зберігання і управління великими обсягами інформації, погіршенням оперативністю доступу до даних, що знаходяться в гетерогенних системах зберігання, є досить актуальним використання рішень з віртуалізації ресурсів зберігання.

*Основна частина.* Новий імпульс у своєму розвитку віртуалізація отримала завдяки вибуховому зростанню обсягів оброблюваних даних, що пересилаються: виникла потреба в інструментах ефективного використання та управління ресурсами з метою реалізації схем їх виділення строго під потреби конкретного завдання. Існує два підходи до віртуалізації ресурсів зберігання: віртуалізація систем зберігання цілком і віртуалізація дискової ємності.

Суть першого підходу полягає в об'єднанні ресурсів різних систем зберігання під управлінням однієї системи. Фактично створюється загальний пул ресурсів, що має централізоване управління, єдині механізми взаємодії зі споживачами ресурсів (серверами), єдині механізми підтримки цілісності даних. Адміністратори отримують можливість наочно оцінювати використання ресурсів різними системами, а також проводити планомірну модернізацію, не перериваючи роботи прикладних систем.

Другий підхід – технологія динамічного, або тонкого розподілу дискової ємності, або надання дискової ємності на вимогу. Ідея віртуалізації в цьому випадку полягає в поданні дискової ємності серверам відокремлено від фізичного розташування даних на дисках. Дані пишуться на диски тільки за вимогою, якщо залишився вільний простір, що не резервується, і чи залишається в динамічному пулі дискова ємність.

Сучасне рішення віртуалізації зберігання можна представити як частину пакета потужної інфраструктури зберігання, що пропонує максимальну свободу вибору в усіх напрямках. Найбільш оптимальним буде повне рішення, яке ґрунтується на відкритих стандартах, і є незалежним від виробників пристроїв, інтерфейсів, протоколів з'єднання і ОС платформ.

*Висновок.* Отже, вдосконалене рішення віртуалізації повинно мати здатність запобігти будь-яку можливу точку збою в пристроях зберігання даних, серверах, мережевому обладнанні і навіть повне руйнування, викликане катастрофою. Також повинні існувати можливості по оптимізації додатків, такі як здатність зняти навантаження завдань реплікації і резервного копіювання з хост сервера. Крім цього, рішення має бути надійним, масштабованим, безпечним, простим в установці і використанні, а також економічним.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямком “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – асистент кафедри програмного забезпечення Ладигіна О.А.

## Аналіз стану й ефективності використання інформаційних технологій у діловодстві

Людство увійшло до ери інформації. Проблеми збирання, накопичення й обробки інформації постають на новому, більш якісному рівні. Матеріальними носіями фіксації інформації є документи. Вміння працювати з документами, правильна побудова діловодства і документообігу прямо впливають на результати діяльності, на її ефективність.

У діловодстві використовують традиційні способи створення й обробки документів. Впровадження інформаційних технологій (ІТ) відкрило нові перспективи для високопродуктивного документального забезпечення у сфері управління. Поняття “документ” в рамках ІТ трактується дещо ширше, ніж у традиційному документознавстві. Відповідно до Оксфордського словника “документ – це текст або зображення, що має інформаційне значення”.

Для створення й опрацювання документів за допомогою ЕОМ призначені спеціальні програми текстові редактори. Відмінності між ними полягають у функціональних можливостях, призначенні, вартості. Крім текстових редакторів, існують спеціальні програми, що дозволяють читати (без можливості редагування) текстові документи. Ціль документального пошуку – знаходження й видача на запит користувача документів або їх описів. Документи, які відповідають запиту, називаються релевантними. Традиційно інформаційно-пошукові системи (ІПС) застосовуються для тематичного пошуку документів у бібліотеках, науково-технічних центрах, архівах, патентних бібліотеках, репозитаріях тощо.

Сьогодні все більше організацій переводить в електронну форму (шляхом сканування) документи, які надходять у фірму в традиційному паперовому вигляді. Це ще більш загострює проблему впорядкованого зберігання й забезпечення збереження документів в електронній формі. Створений або отриманий документ необхідно зберегти в пам'яті комп'ютера, записати у вигляді файлу на жорсткому диску.

Отже, ефективність діловодства як складової частини управлінської діяльності істотно підвищується з переходом на комп'ютерне опрацювання ділової документації та впровадження сучасних ІТ. Організація діловодства істотно впливає на оперативність, економічність і надійність функціонування апарату управління установи, культуру праці управлінського персоналу. Якщо процес діловодства в установі поставлений раціонально, фахівці й керівники звільняються від виконання невластивих їм функцій, підвищується результативність їх праці, скорочуються витрати, пов'язані з функціонуванням апарату управління.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Документознавство та інформаційна діяльність”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Доренський О.П.

## Аналіз методів індексування документів для програмної реалізації електронної бібліотеки

Застосування електронних бібліотек є буденним явищем, тож дослідження методів і методик їх програмної реалізації є актуальною й перспективною задачею. Її розв'язок дозволить обрати оптимальний шлях програмної реалізації й впровадження бібліотечних інформаційних ресурсів.

Існує ряд методів індексування електронних документів, найпоширенішими серед яких є: лексичне індексування, векторне індексування, ймовірнісне індексування, приховане семантичне індексування. Звісно, на сьогодні існують інші методи внутрішнього представлення документів, але вони не отримали широкого поширення у зв'язку з їх досить складною формалізацією.

В основі лексичного індексування лежить булева модель, у якій запити є логічним виразом, в якому ключові слова поєднані логічними операторами. Індекс організується у інвертований файл, в якому для кожного терміну зі словника колекції зберігається список документів, в яких цей термін зустрічається. Це індексування є досить поширеним, хоча має істотний недолік: оскільки пошук здійснюється за допомогою логічних об'єднань/перетинів документів, в яких наявні ключові слова, то результат пошуку є повністю безконтекстовим, що значно знижує релевантність пошуку документів.

Більш досконалим та ефективним з погляду релевантності отриманих результатів є метод векторного індексування: запит користувача, як і документи, подаються у вигляді вектора в базисі слів словника. Найбільш релевантними вважаються ті документи, кути векторів яких з вектором запиту є мінімальними.

При ймовірнісному індексуванні кожному слову зіставляється його вага в документі. Це призводить до істотного підвищення якості пошуку в порівнянні з лексичним і векторним індексуванням. Це індексування зіставляє кожному слову його вагу в документі, що призводить до істотного підвищення якості пошуку в порівнянні із лексичним та векторним індексуванням.

Математичний апарат прихованого семантичного індексування ґрунтується на економному сингулярному розкладанні матриць, яке дозволяє виявити приховані семантичні зв'язки під час оброблення великої кількості документів. Теоретична ефективність означеного метода істотно вища лексичного або векторного індексування, але його застосування ускладнюється високими вимогами до обчислювальних можливостей сервера.

Отже, отримані результати свідчать про необхідність визначення типу інформаційно-пошукового ресурсу електронної бібліотеки (реквізитного, повнотекстового тощо). Саме це у подальшому дозволить обрати найбільш ефективний метод індексування електронних документів.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Доренський О.П.

## Інформаційні системи як системи управління

*Вступ.* Інформаційна система (ІС) – сукупність організаційних і технічних засобів для збереження та з метою забезпечення інформаційних потреб користувачів. Інформаційні системи здавна знаходять (в тому чи іншому вигляді) досить широке застосування в життєдіяльності людства. Це пов'язано з тим, що для існування цивілізації необхідний обмін інформацією – передача знань, як між окремими членами і колективами суспільства, так і між різними поколіннями.

*Основна частина.* Інформаційні системи існують з моменту появи суспільства, оскільки на кожній стадії його розвитку існує потреба в управлінні. Місією інформаційної системи є виробництво потрібної для організації інформації, потрібної для ефективного управління всіма її ресурсами, створення інформаційного та технічного середовища для управління її діяльністю. Інформаційні системи включають в себе: технічні засоби обробки даних, програмне забезпечення і відповідний персонал. Чотири складові частини утворюють внутрішню інформаційну основу:

- засоби фіксації і збору інформації;
- засоби передачі відповідних даних та повідомлень;
- засоби збереження інформації;
- засоби аналізу, обробки і представлення інформації.

В залежності від ступеня (рівня) автоматизації виділяють ручні, автоматизовані й автоматичні інформаційні системи.

Ручні ІС характеризуються тим, що всі операції з переробки інформації виконуються людиною. В автоматизованих ІС частина функцій (підсистем) керування або опрацювання даних здійснюється автоматично, а частина – людиною. Автоматичні ІС усі функції керування й опрацювання даних реалізують технічними засобами без участі людини (наприклад, автоматичне керування технологічними процесами).

*Висновки.* Отже, інформаційна система, як система управління, тісно пов'язується, як з системами збереження та видачі інформації, так і з системами, що забезпечують обмін інформацією в процесі управління. Вона охоплює сукупність засобів та методів, що дозволяють користувачу збирати, зберігати, передавати і обробляти відібрану інформацію.

<sup>1</sup> студентка 3<sup>тб</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – доцент кафедри програмного забезпечення Смірнов В.В.

## Порівняльний аналіз методів кластерного аналізу і невіршені задачі

В ході роботи проведений аналіз наявних джерел інформації показав, що переважна кількість відомих досить давно методів кластеризації, повного і часткового їх порівняння ні у вітчизняній, ні в зарубіжній літературі не мають. Існують тільки огляди з вибіркоким порівнянням деяких методів, чи якісним порівнянням окремих властивостей методів. Тому для проведення порівняльного аналізу найбільш уживаних методів кластеризації в середовищі MatLab було створено програмний засіб, який дозволив вирішити задачу кластеризації зображень, приведених за допомогою відповідних методик. Зокрема, була проведена кластеризація на основі використання наступних методів:

- ієрархічного методу кластеризації з використанням пари метрик Чебишева та одиночного зв'язування (один правильний варіант кластеризації та два майже правильних варіанта);

- ієрархічного методу кластеризації з використанням метрик Махаланобіса і повного зв'язування (не виявлено правильних варіантів кластеризації);

- ієрархічного методу кластеризації з використанням евклідової метрики та одиночного зв'язування (один правильний варіант кластеризації та два майже правильних);

- ієрархічного методу кластеризації з використанням евклідової метрики та одиночного зв'язування (не виявлено правильних варіантів кластеризації).

Для кожної пари метрик, що визначають метод кластеризації, було побудовано графічне представлення дев'яти варіантів кластеризації, що відповідають дев'яти різним значенням порогу для міри схожості між кластерами. За стійкий результат кластеризації беремо випадок наявності чотирьох правильних з дев'яти варіантів кластеризації. Таке різне поєднання метрик дає правильні результати кластеризації, тобто одне і те ж поєднання метрик буде «хорошим» для одного зображення об'єкту та абсолютно непридатним для кластеризації іншого.

В результаті аналізу існуючих методів кластеризації були виявлені їх недоліки, до яких можна віднести наступне:

- необхідність апріорної інформації про передбачувану топологію кластерів, що на практиці не завжди здійснено і на даний час задача, як в загальному випадку ці параметри можна вибирати автоматично, не вирішена;

- сильна залежність результатів кластеризації від апріорної інформації про число кластерів;

- більшість методів припускають компактність образів і можливість виділення центрів кластерів.

<sup>1</sup> студент 4<sup>тб</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Савеленко О.К.

## Оцінка якості рішення задачі кластеризації

*Вступ.* Різноманіття алгоритмів кластерного аналізу обумовлене безліччю різних критеріїв, що відбивають ті або інші аспекти якості автоматичного формування кластерів (кластеризації). Система відпрацювала і сформувала кластери. Виникають питання інтерпретації результатів і оцінки якості рішення задачі кластеризації.

Існують два типи методів аналізу отриманих структур даних: методи візуалізації (у разі, коли розмірність простору ознак не більше 3-х) і методи «автоматичного групування», але про якість кластеризації може судити тільки експерт. В якості формальних показників якості виконаної кластеризації використовуємо показники, найбільш ефективним з яких є показник якості роботи системи, яка використовує результати кластеризації (по аналогії з функціями втрат (функціями ризиків)), що розраховується для оцінки якості класифікації).

Виходячи з непрямих показників якості кластеризації, формуємо формальні критерії об'єднання або розподілу об'єктів в кластерах. Для цього визначимо два типи метрик: метрики формування кластерів (коли ще немає готових кластерів) і метрики схожості нового екземпляра по відношенню до вже наявних центрів кластерів. Простим критерієм є порівняння величин відстані між кластерами, проте не будемо враховувати «населеність» кластерів відносно щільності розподілу об'єктів усередині кластерів. Для цього використовуємо інші критерії, які дозволять врахувати середні відстані між об'єктами усередині кластерів. Критеріями можуть бути відношення суми міжкласових відстаней до суми внутрішньокласових (між об'єктами) відстаней або відношення загальної дисперсії даних до суми внутрішньокласових дисперсій і дисперсії центрів кластерів. Перевірити роботу системи можна на тестових прикладах або непрямим чином на наступних етапах обробки екземплярів, де використовуватимуться результати кластеризації. Використання тестового набору можливе лише тоді, коли відомий правильний результат кластеризації. Тоді результати, отримані від системи, яка навчається без учителя, порівнюються з очікуваними результатами і підраховується вірогідність правильної кластеризації (відношення числа правильно певних елементів усіх кластерів до загального числа об'єктів, що підлягають кластеризації). У окремому випадку - для 2-х кластерів, окрім вірогідності правильної кластеризації визначають вірогідність помилок першого (помилка віднесення об'єкту з кластера 1 до кластера 2) і другого роду (помилка віднесення об'єкту з кластера 2 до кластера 1). Тому доцільно включити в систему показників якості кластеризації і вірогідності правильної кластеризації для кожного кластера окремо, адже число елементів в кластерах може істотно відрізнятись.

*Висновок.* Коли простір ознак більше трьох і відсутня будь-яка апріорна інформація про топологію кластерів, будемо застосовувати групу методів кластеризації, а рішення про вибір оптимального результату кластеризації доцільно прийняти, використавши метод голосування, запропонований ученими з наукової школи Ю.І. Журавльова.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Савеленко О.К.

## Система резервного копіювання з архівацією

Люди, що активно працюють за комп’ютером, незалежно від їхнього віку, соціального статусу й сфери професійної діяльності, використовують безліч різноманітних електронних документів. Програміст створює вихідні тексти програм, секретар друкує накази й службові записки, фотограф обробляє свої знімки. Навіть у маленької нетямущої дитини на комп’ютері багато важливих документів – файлів збереження стану ігор. Документи, на створення яких були витрачені місяці, роки кропіткої роботи, можна втратити в лічені секунди, причому, відбутися це може в будь-який момент часу, по незалежним від вас причинам. На відновлення важливих даних іде багато сил, часу, здоров’я. На жаль, найчастіше, користувач починає замислюватися про створення резервних копій тільки після втрати коштовної інформації.

Розумним і недорогим способом надійного збереження важливих даних від втрати є регулярне резервне копіювання. Для подібних цілей існують спеціальні програми, які всю турботу про схоронність інформації беруть на себе.

Завдання резервного копіювання прості й очевидні:

- Забезпечити схоронність можливо більше свіжих робочих даних при втраті або ушкодженні основних носіїв робочої інформації компанії.
- Забезпечити можливість перегляду старих версій файлів, у тому числі файлів, уже видалених з локальної мережі.
- Забезпечити надійне зберігання архівних даних протягом установленого періоду часу.

При цьому до системи резервного копіювання пред’являються певні вимоги:

- Запобігти несанкціонованому доступу до службової інформації.
- Забезпечити задану регулярність створення резервних копій.
- Забезпечити заданий час доступу до запитаної архівної або робочої інформації.

Регулярне архівування дозволяє знизити обсяг файлів для резервного копіювання. У випадку останнього доводиться враховувати розходження між файлами й базами даних, а також – в організаційному плані – між циклом резервного копіювання й наданням даних.

Таким чином, виходячи з вищеперахованого, розробка програмного забезпечення системи резервного копіювання з архівацією є актуальною задачею, яка має практичну цінність і перспективи використання.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Системне програмування”, науковий керівник – доктор технічних наук, професор кафедри програмного забезпечення Стасев Ю.В.

## Архівація статичних зображень за допомогою методу фрактального стиску

Останнім часом зображення й ілюстрації стали використовуватися повсюдно. Проблема, пов'язана з великим обсягом пам'яті для їхньої обробки й зберігання, з'явилася при роботі й на робочих станціях, і на персональних комп'ютерах. Розроблено велику кількість різних алгоритмів архівації графіки.

Майкл Барнслі й Алан Слоун знайшли новий метод вирішення даного завдання. У методі використовується принципово нова ідея – не близькість кольорів у локальній області, а подібність різних за розміром областей зображення. Так за допомогою стандартних прийомів обробки зображень, таких, як виділення країв і аналіз текстурних варіацій, зображення ділиться на сегменти й кодується за допомогою деякого стискаючого афінного перетворення. Відновлення зображення відбувається за допомогою багаторазового застосування цього афінного перетворення.

Актуальною є побудова методу фрактального стиску для статичних зображень із використанням генетичних алгоритмів (ГА). При цьому розглядаються основні принципи методу, алгоритми його реалізації й модифікація генетичного алгоритму в застосуванні до завдання пошуку коду чого перетворення.

Фрактальний стиск зображень – це алгоритм стиску зображень з втратами, заснований на застосуванні систем ітерованих функцій (IFS, що як правило є афінними перетвореннями) до зображень. Даний алгоритм відомий тим, що в деяких випадках дозволяє одержати дуже високі коефіцієнти стиску (кращі приклади – до 1000 разів при прийнятній візуальній якості) для реальних фотографій природних об'єктів, що недоступно для інших алгоритмів стиску зображень у принципі. Через складну ситуацію з патентуванням широкого поширення алгоритм не одержав.

Ідея полягає в наступному: припустимо, що вихідне зображення є нерухомою точкою якогось стискаючого відображення. Тоді можна замість самого зображення запам'ятати яким-небудь способом це відображення, а для відновлення досить багаторазово застосувати це відображення до будь-якого стартового зображення.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, розробка програмного забезпечення стиску зображень за допомогою фракталів є актуальною задачею, яка потребує вирішення.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Системне програмування”, науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Якименко Н.М.

## Розробка програмного забезпечення системи SEO-оптимізації

*Вступ.* Якщо розглядати активність інтернет-користувачів, то можна з упевненістю сказати, що якісно просунутий ресурс забезпечує нескінченний приплив нових клієнтів. Розкрутка вашого сайту в пошукових системах - це 100% збільшення продажів, за рахунок залучення цільових відвідувачів, цим і займається SEO (search engine optimization) оптимізація.

*Основна частина.* Етапи робіт над просуванням сайту:

- Аналіз сфери діяльності.

Даний етап є початком всього циклу, він же найбільш важливий, і від нього залежить подальше просування сайту. Спочатку треба скласти так зване семантичне ядро сайту, в якому містяться всі запити, за якими ви просуватимете потрібний сайт.

Потім аналізується сфера діяльності, тематика сайту, а також поточні позиції його конкурентів в цій галузі. Коли видно, яке місце займає сайт на ринку, вивчаються статистичні дані, що надаються пошуковими системами.

- Вивчення структури сайту.

На другому етапі здійснюється seo аудит структури сайту, і створюється список змін, які бажано внести в цю структуру. Робиться це з урахуванням всіх сучасних методів індексації сайтів.

- Технічна перевірка.

Якщо сайт правильно налаштований, значить його буде легко просувати. На даному етапі злід знайти і, при необхідності, усунути проблеми в кодї, адаптувати систему керування вмістом CMS (Content Management System) так, щоб вони максимально відповідали поставленим перед сайтом завданням.

Пошукове просування сайту:

- створюємо мета-опис і заголовки для сайту, які будуть добре сприйматися пошуковими системами;

- аналізуємо позиції за обраними ключовими словами в різних пошукових системах.

*Висновки.* Задача просування веб-сайтів є актуальним, оскільки понад 70% користувачів шукають товари в інтернеті за допомогою пошукових систем. При цьому 89% з них натискають на результати, які будуть виводитись на першій сторінці пошуку, тобто в ТОП 10. Тож, саме використання SEO приведе відвідувачів на сайт.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Поліщук Л.І.

## СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІС

УДК 004.4

Р.Р. Жельман<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Тенденції розвитку сучасних інформаційних технологій

*Вступ.* Інформаційні технології, ІТ, інформаційно-комунікаційні технології (Information and Communication Technologies, ICT) – сукупність методів, виробничих процесів і програмно-технічних засобів, інтегрованих з метою збирання, опрацювання, зберігання, розповсюдження, показу і використання інформації в інтересах її користувачів.

*Основна частина.* Зараз інформаційні технології впроваджуються на багатьох підприємствах, організаціях та різних органах влади. Розроблені концепції впровадження ІТ в наукові заклади, фабрики тощо. Наприклад Концепція впровадження інформаційних технологій у законодавчих органах влади передбачає як автоматизацію самого процесу, так і аналізу роботи, налагодження спілкування між різними органами влади та населенням.

Україна за рівнем розвитку інформаційних технологій у світі посідає 75 місце (дані 2013). Такі дані оприлюднила міжнародна громадська організація Всесвітній економічний форум у своїй шостій щорічній доповіді. У попередньому рейтингу Україна займала 76 позицію. Єдина конкурентна перевага, яку має наша країна в цьому аспекті, це традиційно сильні ІТ-кадри, тобто в Україні дуже високий рівень підготовки програмістів. Україна є одним зі світових центрів офшорного програмування. У складеному рейтингу лідирує Данія — завдяки зразковій нормативно-правовій базі і чіткій політиці держави з поширення інформаційних технологій. У першу трійку потрапив Сінгапур. У першу десятку увійшли Фінляндія, Швейцарія, Нідерланди, США, Ісландія, Великобританія і Норвегія. США, лідер рейтингу минулого року, опустилися на 7 місце. Росія зайняла лише 70 місце, піднявшись, у порівнянні з торішнім рейтингом, на дві позиції.

*Висновки.* Внаслідок можна сказати що ІТ розвиваються й будуть далі розвиватися, що дасть нам змогу полегшувати своє життя ще більше, наприклад внаслідок глобальної інформатизації суспільства активізуються нові геополітичні процеси, такі як:

- глобалізація економіки, що проявляється у створенні транснаціональних корпорацій, міжнародному розподілі праці та ринків збуту продукції;
- глобалізація науки, що активізує створення розподілених міжнародних творчих колективів учених, які працюють над спільними науковими проектами, а також процес інтенсифікації міжнародного обміну науковою інформацією, проведення міжнародних телеконференцій;
- глобалізація освіти, що активізує процес розвитку систем дистанційного навчання, створення відкритих територіально розподілених університетів, коледжів, інших навчальних закладів;
- глобалізація культури, яка проявляється у створенні електронних бібліотек, картинних галерей та інших творів мистецтва і літератури.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – доцент кафедри програмного забезпечення Смірнова Н.В.

## ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ

УДК 004.021

В.Г. Андрієнко<sup>1</sup>, В.С. Гермак<sup>2</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Аналіз комунікаційної складності алгоритмічних задач

З появою і розвитком телекомунікаційних мереж і розподілених обчислень почали виникати нові типи ресурсних обмежень — комунікаційні. Про них не могло бути і мови, поки комп’ютери були поза мережею — вистачало часових і просторових ресурсних обмежень і відповідних мір складності задач. Проте з появою глобальних мереж з’явилося нове ресурсне обмеження — вартість комунікації, і, відповідно, з’явилася нова міра складності алгоритмічних задач — комунікаційна складність.

При дослідженні комунікаційної складності задачі вважають, що вхідні дані розподілені між  $n > 1$  учасниками, кожен з яких володіє необмеженими обчислювальними ресурсами, і необхідно встановити нижні і верхні оцінки для трафіку, необхідного для вирішення задачі. Існують різні моделі комунікації, що зумовлюють різні міри комунікаційної складності: моделі з довільним числом учасників, моделі з довільним розподілом даних і т.п. Найбільш стандартною і класичною є модель з двома учасниками і симетричним розподілом між ними вхідних даних. Їх завдання — спільно обчислити деяку булеву функцію  $f$ . Учасники по черзі обмінюються повідомленнями фіксованої довжини, поки одним з учасників не буде обчислена  $f$ . Учасники можуть застосовувати різні алгоритми обчислення і різні алгоритми обміну повідомленнями, які називаються протоколами. Кожен протокол обміну повідомленнями можна представити як дерево, де кожна дуга помічена комунікаційним бітом, що пересилається учасником, а вузли-листя помічені обчисленою відповіддю. Довжиною протоколу вважається довжина найдовшого шляху в такому дереві. Мінімальне число бітів, якими потрібно обмінятися учасникам для обчислення  $f$  — комунікаційна складність. Комунікаційна складність обчислення  $f$  - це мінімум по довжинах всіх протоколів обчислення  $f$ .

Окрім комунікаційної складності точного рішення задачі і детермінованих алгоритмів розглядають комунікаційну складність імовірнісних алгоритмів, в яких допустима деяка вірогідність помилки, а кількість переданих біт вимірюється так само, як і в детермінованому випадку. Застосування імовірнісних алгоритмів може дати істотний виграв і в комунікаційній складності.

Таким чином можна зробити висновок, що на сучасному етапі розвитку інформаційних технологій та глобальних мереж комунікаційна складність алгоритмічних задач має досить велике значення і при розв’язанні ряду задач її не можна випускати з поля зору.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”;

<sup>2</sup> викладач кафедри програмного забезпечення

## Порівняння ефективності методів пошуку гамільтонових циклів під час розв'язання практичних задач

Гамільтонів цикл в графі це простий цикл, що проходить один і лише один раз через кожну вершину графа. Існує цілий ряд практичних задач, які зводяться до знаходження гамільтонових циклів в графі. Наприклад, в ряді галузей промисловості, особливо в хімічній та фармацевтичній, часто виникає наступна задача планування: необхідно виробити декілька (наприклад  $n$ ) видів продукції, використовуючи одну і ту ж апаратуру. Апарат повинен або не повинен бути переналаштований чи очищений після виготовлення продукту  $P_i$  (але до того як почалось виготовлення продукту  $P_j$ ), в залежності від комбінації  $(P_i, P_j)$ . Вартість переналаштування апаратури постійна і не залежить від щойно виготовленого чи наступного продукту. Продукти виготовляються у непервному циклі. Виникає питання - чи може бути знайдена циклічна послідовність виготовлення продуктів без переналаштування, а якщо її не існує, то яка повинна бути послідовність виготовлення з найменшими затратами на переналаштування. Відповідь можна знайти за допомогою ітеративного використання алгоритму знаходження гамільтонового циклу в графі.

Існує декілька методів пошуку гамільтонових циклів, зокрема:

1. Алгебраїчний метод, який заснований на працях Йоу, Даніельсона та Дхавана і включає у себе побудову всіх простих ланцюгів за допомогою послідовного перемноження матриць. Недоліком цього методу є використання великого об'єму пам'яті для зберігання матриці, а також досить великий час роботи алгоритму.

2. Метод перебору Робертса і Флореса. На відміну від попереднього методу, який намагається одразу знайти всі гамільтонові цикли, цей метод перевіряє кожен ланцюг, неперервно продовжуючи його аж до моменту коли або виходить гамільтонів цикл, або стає зрозуміло що даний ланцюг не може привести до нього. При цьому для пошуку потрібен невеликий об'єм пам'яті і даний алгоритм є більш швидкодіючим ніж попередній.

3. Мультиланцюговий метод, що був запропонований Селбі. Перевагою цього методу є те, що час його роботи дуже повільно зростає при збільшенні кількості вершин графа, тому він застосовний для дуже великих графів.

Підводячи підсумок можна сказати, що всі розглянуті методи є досить ефективними для пошуку гамільтонових циклів у графах і вибір конкретного алгоритму в більшій мірі залежить від умов розв'язуваної задачі.

<sup>1</sup> студент 3<sup>т</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Гермак В.С.

## Огляд методів порівняння ефективності алгоритмів

З поняттям алгоритму були знайомі ще вчені стародавніх цивілізацій. Проте, різноманітні формалізації поняття алгоритму були запропоновані лише в середині 30-х років минулого століття, коли і почала утворюватись сучасна теорія алгоритмів. У зв'язку з актуальними потребами в аналізі алгоритмів і задач з точки зору обчислювальної складності, з 50-х років ХХ століття – з моменту створення обчислювальної техніки – почала активно розвиватись теорія складності обчислень.

Досвід, накопичений в теорії складності обчислень, свідчить, що найбільш зручним і адекватним способом порівняння ефективності неоднорідних алгоритмів являється поняття асимптотичної складності.

Перше, про що слід домовитись – це вибір обчислювальної моделі, в якій конструюються наші алгоритми. Якщо, оцінюючи складність алгоритму, ми братимемо до уваги лише число виконаних команд, то визначимо так звані однорідні міри складності. Доцільніше було б враховувати бітовий розмір операндів при виконанні кожної команди, таким чином ми можемо визначити різноманітні логарифмічні міри складності. Найчастіше для характеристики складності алгоритму в якості основних обчислювальних ресурсів розглядають час, витрачений алгоритмом на обчислення і використану пам'ять.

Складність однорідного алгоритму – це цілочисельна функція цілого аргументу  $t(n)$ , що дорівнює часу його роботи для вхідних даних розмірності  $n$ . Спроба визначити складність неоднорідного алгоритму, як функцію  $t(R_1, \dots, R_m)$  від всього масиву вхідних даних є невдалою, ця функція несе в собі безліч зайвої інформації і погано піддається обчисленню. Тому для того, щоб отримати на практиці визначення складності, нам необхідно розглянути складність алгоритму в найгіршому випадку. Інша можливість полягає в розгляданні складності в середньому. Алгоритм називається поліноміальним, якщо його складність в найгіршому випадку  $t(n)$  обмежена зверху деяким поліномом від  $n$ . Поліноміальні алгоритми протиставляються експоненціальним, тобто таким, для яких  $t(n) > 2^{kn}$  для деякої фіксованої константи  $k \geq 1$  і майже всіх  $n$ .

Результатом виконаної роботи є огляд та аналіз існуючих типів алгоритмів а також способів та методів визначення їх складності. Було встановлено, що для різних типів алгоритмів ефективними є різні шляхи визначення складності. Розробка і дослідження алгоритмів та методів оцінювання їх складності із залученням теоретико-ймовірнісних методів наразі постійно розвивається.

<sup>1</sup> студент 3<sup>т</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Гермак В.С.



## Моделі випадкових графів та їх застосування для моделювання програмних систем

Теорія графів відіграє величезну роль у фундаментальній і прикладній математиці. В рамках одного з напрямків графи вивчаються з ймовірнісної точки зору. Типова постановка питання така: чи велика ймовірність того, що граф володіє даною властивістю? В залежності від того, який зміст вкладати в поняття “ймовірність”, вийде та чи інша модель випадкового графа. Однак для практичного застосування деякі з цих моделей більш цікаві, деякі - менш. Найкраще зарекомендували себе з практичної точки зору такі моделі, як модель Ердеша-Реньї та Барабаші-Альберта. Розглянемо детальніше модель Ердеша-Реньї, яка за десятиліття, що минули з моменту її появи, добре зарекомендувала себе як в рамках «чистої» математики так і в рамках її різноманітних прикладних застосувань, серед яких можна назвати транспортні мережі, Інтернет та інші соціальні і біологічні мережі, теорія алгоритмів і т. д.

Нехай дано множину  $V_n = \{1, \dots, n\}$ , елементи якої ми назвемо вершинами. Саме на цій множині ми будемо будувати випадковий граф. Зрозуміло, отже, що випадковою буде множина ребер графа. Вважаємо, що потенційних ребер у графа не більше ніж  $C_n^2$ . Будемо з'єднувати будь-які дві вершини і та  $j$  ребром з деякою ймовірністю  $p \in [0, 1]$  незалежно від всіх інших  $C_n^2 - 1$  пар вершин. Інакше кажучи, ребра з'являються у відповідності до стандартної схеми Бернуллі, в якій  $C_n^2$  випробувань і ймовірність успіху  $p$ . Позначимо через  $E$  випадкову множину ребер, яка виникає в результаті реалізації такої схеми. Покладемо  $G = (V_n, E)$ . Це і є випадковий граф в моделі Ердеша-Реньї. Якщо записати дане визначення в форматі аксіоматики Колмогорова, то отримаємо імовірнісний простір  $G(n, p) = (\Omega_n, F_n, P_{n,p})$ , в якому  $\Omega_n = \{G = (V_n, E)\}$ ,  $F_n = 2^{\Omega_n}$ ,  $P_{n,p}(G) = p^{|E|} (1-p)^{C_n^2 - |E|}$ . Тут через  $|A|$  позначена потужність множини  $A$ , а  $2^A$  - це сукупність всіх підмножин множини  $A$ . Елемент сигма-алгебри  $F_n$  - це набір графів. Якщо нам треба знайти ймовірність, з якою граф на  $n$  вершинах володіє даною властивістю  $A$ , то ми просто беремо множину  $A \in F_n$ , що складається з усіх графів, для яких виконується властивість  $A$ , і обчислимо  $P_{n,p}(A) = \sum_{G \in A} P_{n,p}(G)$ . Таким чином ймовірність того, наприклад, що випадковий граф зв'язний - це величина, що дорівнює сумі ймовірностей всіх зв'язних графів (на фіксованій множині вершин).

Отже, на практиці ми маємо апарат чисельного опису топології складних мережевих конструкцій. За допомогою теорії випадкових графів ми можемо моделювати і потім аналізувати системи, що не мають очевидних принципів побудови.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”;  
<sup>2</sup> викладач кафедри програмного забезпечення

## Аналіз складності алгоритмів в середньому

При вирішенні NP-складних задач виділяють два основних підходи. Один полягає в побудові наближених алгоритмів з гарантованими оцінками точності одержуваного рішення, другий у відмові від аналізу складності алгоритмів за найгіршим варіантом і переході до аналізу складності в середньому.

Більшість задач дискретної оптимізації є NP-складними, для них існування поліноміальних алгоритмів малоімовірно. Проте для ряду вихідних даних такі задачі легко розв’язуються на практиці. Вся складність задачі може полягати в невеликій підмножині входів. Концепція складності в середньому для таких задач представляється більш адекватною, ніж концепція складності в гіршому випадку. Хай для даного алгоритму  $A$  час його роботи на вході  $I$  позначається через  $TA(I)$  і для кожного натурального  $n$  заданий розподіл ймовірності на входах  $I$  довжини  $n$ , що позначається  $P_n(I)$ . Оскільки  $T$  є випадковою величиною, природним здається визначити середній час роботи алгоритму  $A$  як математичне очікування часу роботи алгоритму  $En TA$  на входах довжини  $n$ . Алгоритм  $A$  є поліноміальним в середньому (точно), якщо середній час його роботи обмежений поліномом від довжини входу, тобто  $\exists c > 0: E_n T_n = O(n^c)$ .

Проте інколи поліноміальність в середньому прийнято визначати по-іншому, тому що наведене визначення дуже чутливе: зміна  $T$  на  $T^2$  (типова оцінка при симуляції однієї обчислювальної моделі на іншій) може привести до того, що алгоритм, поліноміальний в середньому, скажімо, на моделі RAM, не є поліноміальним в середньому на машині Тюрінга. Нічого подібного не відбувається при аналізі складності по гіршому випадку: визначення поліноміального алгоритму не залежить від вибраної моделі обчислень. Тому часто використовують інше визначення: алгоритм називається поліноміальним в середньому, якщо для часу роботи алгоритму  $T$  виконується:  $\exists c > 0: E_n T^c = O(n)$ . Та при дослідженні складності в середньому конкретних алгоритмів використовується поняття “поліноміальний в середньому (точно)” з зазначенням конкретної обчислювальної моделі, для якої проводиться аналіз.

Отже спроби послабити вимоги у визначенні ефективності привели до поняття складності в середньому, під яким розуміється математичне очікування часу роботи алгоритму при заданому ймовірнісному розподілі на вихідних даних. Користь переходу від аналізу за гіршим випадком до аналізу складності в середньому полягає в тому, що деякі практично ефективні алгоритми не є ефективними при аналізі за гіршим випадком. Найбільш відомим прикладом такого алгоритму є симплекс-метод рішення задач лінійного програмування.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”;  
<sup>2</sup> викладач кафедри програмного забезпечення

## Аналіз властивостей та способів опису алгоритмів програмного забезпечення комп'ютерних систем і мереж

Разом із розвитком та активним впровадженням комп'ютерної техніки, інформаційних і мережних технологій з'явилась потреба в досконалих алгоритмах функціонування програмного забезпечення (ПЗ). Тож, актуальною є прикладна задача аналізу їх властивостей та способів опису.

Проведений аналіз показав, що будь-який алгоритм повинен володіти наступними властивостями: детермінованість, під якою розуміють визначеність, точність, зрозумілість операцій і порядку їх виконання; дискретність – розбивання алгоритму на окремі дії; масовість – можливість застосування одного алгоритму для рішення множини задач; результативність – через скінчену кількість кроків алгоритм виводить результат оброблення вхідних даних; формальність – можливість формального, механічного запису вказівок алгоритму.

В процесі розроблення алгоритму використовують різні способи його опису. Вони різняться простотою, наочністю, компактністю, мірою формалізації, орієнтації на машину реалізацію. Розрізняють наступні форми запису алгоритмів: словесна або вербальна (мовна, формульно-словесна); псевдокод (формальні алгоритмічні мови), структурограми (схема Нассі-Шнайдермана); графічна (блок-схема). На практиці, зазвичай, використовують графічний спосіб: структурограми та блок-схеми. Їх приклад подано на рисунку 1.

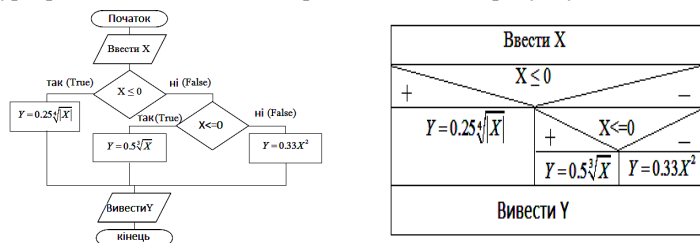


Рисунок 1 – Блок-схема (ліворуч) та структурограма (праворуч) алгоритму

Отже, у доповіді презентуються результати аналізу властивостей та способів опису алгоритмів ПЗ комп'ютерних систем і мереж. На їх основі зроблено обґрунтований висновок про те, що найліпшим способом опису алгоритмів для структурного та модульного програмування є блок-схема. Адже саме блок-схема забезпечує чітке, повне й наочне описання алгоритму. Проте під час об'єктно-орієнтованого програмування означений спосіб є неефективним, не забезпечує належного опису суті алгоритму або, щонайменше, виявляється занадто громіздким та неінформативним.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Доренський О.П.

## Застосування евристики в теорії алгоритмів на прикладі задачі про складання розкладів

Часто алгоритми, що використовуються на практиці, не знаходять точне рішення, а задовольняються наближеним розв'язком. Найчастіше наближені алгоритми застосовують для розв'язання NP-складних задач, причому актуальною задачею є аналіз точності отриманого розв'язку. Традиційний підхід до задач такого роду полягає у використанні простих евристик. Евристикою в теорії алгоритмів зазвичай називають деякий інтуїтивно-зрозумілий алгоритм або принцип побудови алгоритмів. Евристика може не гарантувати точність рішення і не мати ніяких оцінок часу роботи, але вона часто застосовується через хороші практичні результати. Розглянемо цей метод на прикладі задачі про складання розкладів.

Є  $m$  однакових машин і  $n$  незалежних робіт з тривалістю виконання  $t_1, \dots, t_n$ . Розподілити ці роботи по машинам так, щоб мінімізувати максимальне завантаження. Незважаючи на простоту постановки ця задача є NP-складною з обчислювальної точки зору. Застосуємо наступну евристику: береться довільна робота і поміщається на машину, що має найменше завантаження. Дана евристика володіє властивістю: в будь-який момент роботи цієї евристики різниця в завантаженні між найбільш і найменш завантаженими машинами не перевищує  $t_{max} = \max t_i$ . Доведемо, що побудований розклад відрізняється від оптимального не більш ніж в два рази. Нехай  $T^*$  - довжина оптимального розкладу,  $T^A$  - довжина розкладу, побудованого нашою евристикою,  $T^A_{min}$  - сума довжин робіт на найменш завантаженої машині (в розкладі, побудованому евристикою), тоді мають місце очевидні нерівності:  $T^* \geq T^A_{min}$ ,  $T^* \geq t_{max}$ .

Тепер можна оцінити якість одержуваного розкладу:

$$\frac{T^A}{T^*} \leq \frac{T^A_{min} + t_{max}}{T^*} \leq \frac{T^* + t_{max}}{T^*} \leq 1 + \frac{t_{max}}{T^*} = 2.$$

Таким чином, з'ясовано, що мультиплікативна похибка даного евристичного алгоритму не перевищує 2. Дана евристика володіє також однією додатковою властивістю: вона застосовна і при надходженні робіт одна за одною, оскільки рішення про призначення машини для даної роботи приймається тільки на підставі інформації про стан машин і не змінюється з приходом наступних робіт, тобто цей алгоритм є онлайнним. Отже можна зробити висновок, що евристики дуже часто використовуються для розв'язання задач на практиці і їх застосування дає непогані результати.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Гермак В.С.

## Практичне застосування дерева як структури даних

Дерева – це особливий і дуже важливий клас графів. Особлива роль дерев визначається як широким їх застосуванням у різних галузях науки і техніки, так і тим особливим положенням, яке дерева займають у самій теорії графів. Останнє впливає з граничної простоти будови дерев. Часто при розв’язанні різних задач теорії графів їх дослідження починають з дерев.

Дерево у теорії графів – це зв’язний, ациклічний граф. Зв’язність означає наявність шляхів між будь-якою парою вершин, ациклічність – відсутність циклів і те, що між двома його вершинами існує тільки один шлях, що їх зв’язує. Якщо дерева є компонентами одного незв’язного графа, то вони утворюють ліс. Вершина в самій верхній частині називається коренем дерева. Якщо корінь дерева визначений, дерево називається кореневим деревом. Існує такий різновид дерев, як двійкове дерево. В двійковому (бінарному) дереві кожен вузол може бути пов’язаний не більш як з двома іншими вузлами. Зазвичай такі вузли називаються правим та лівим.

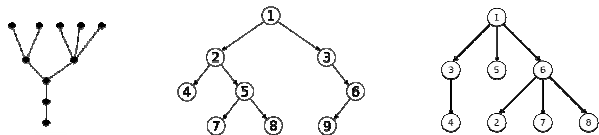


Рисунок 1 – Приклади дерев

Дерева широко використовуються в теорії електричних ланцюгів, хімії, обчислювальній техніці, інформатиці та кібернетиці, зокрема при обробці та аналізі інформації. Дерева використовуються при пошуку та сортуванні, трансляції та стисканні даних, у штучному інтелекті. У програмуванні на базі двійкових дерев будуються такі структури, як двійкові дерева пошуку та двійкові купи. Так наприклад широко застосовується представлення впорядкованих даних у вигляді двійкового кореневого дерева. Таке представлення дозволяє легко здійснювати сортування даних та пошук елемента.

Отже, дерева займають фундаментальне місце у теорії графів. Через свою відносну простоту і наглядну структуру, дерева широко застосовують для подання та обробки інформації у багатьох галузях науки. А завдяки можливості нескладної реалізації засобами мов програмування двійкові дерева являють собою структури даних, що широко використовуються у сучасних інформаційних системах.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Гермак В.С.

## Дослідження застосування ейлерових циклів на практиці

Перша робота з теорії графів, що належить відомому швейцарському математику Л. Ейлеру, з’явилася в 1736 р. Спочатку теорія графів здавалася досить незначним розділом математики, так як вона мала справу в основному з математичними розвагами і головоломками. Однак подальший розвиток математики і особливо сфер її практичного застосування дав сильний поштовх розвитку теорії графів.

В даний час ця теорія знаходить численне застосування в різноманітних практичних питаннях: при вирішенні транспортних задач, задач про потоки в мережі нафтопроводів, в програмуванні та теорії ігор. У цій роботі ми докладніше розглянемо Ейлерові цикли на прикладі розв’язання задачі прибирання вулиць міста, що полягає в наступному. Необхідно скласти маршрут руху прибиральної машини вулицями заданого району міста таким чином, щоб він починався і закінчувався в одному і тому ж місці і проходив по кожній вулиці не більше одного разу, якщо це можливо.

Задачу побудови ейлерового циклу (якщо він існує) можна вирішити, наприклад, за допомогою алгоритму, заснованого на наступному правилі. Почнемо маршрут  $P$  в довільній вершині  $a$  графа  $G$  і продовжуватимемо його, наскільки можливо, весь час через нові ребра. Візьмемо до уваги, що умова парності ступенів всіх вершин є достатньою для існування ейлерова циклу в графі. Так як до кожної вершини підходить парне число ребер, цей процес може закінчитися тільки у вихідній вершині  $a$ . При цьому вийде замкнений маршрут, що проходить через кожне своє ребро по одному разу, тобто цикл  $P = a a_1 a_2 \dots a_k a$ . Якщо  $P$  містить не всі ребра  $G$ , видалимо з  $G$  ребра, що входять до  $P$ . Вершини графа  $G$  і циклу  $P$  мають парні степені. Те ж можна сказати і про залишковий підграф  $G'$ . Так як граф  $G$  зв’язний, то в  $P$  повинна знайтися вершина  $a_s$  інцидентна якомусь ребру з  $G'$ . З  $a_s$  можна побудувати новий маршрут  $P'$ , що містить ребра тільки з підграфа  $G'$ . Такий маршрут може закінчитися тільки при поверненні в вершину  $a_s$ , тобто  $P' = a_s b_1 \dots b_m a_s$ . Але тоді з  $P$  і  $P'$  можна скласти новий цикл  $P_1 = a a_1 \dots a_s b_1 \dots b_m a_s a_{s+1} \dots a_m a$ , який повертається в  $a$  і містить більше ребер, ніж  $P$ . Якщо  $P_1$  не є ейлеровим циклом, то ця побудова повторюється. Коли процес закінчиться, ейлерів цикл буде побудований.

У даній роботі розглянуто поняття ейлерового циклу та алгоритм його знаходження в довільному графі, а також його застосування на конкретному прикладі. Поняття ейлерового циклу застосовується в багатьох галузях науки, таких як програмування, фізика, хімія, біологія, економіка і т.д.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Гермак В.С.

## Особливості наближених алгоритмів з оцінками точності

Серед підходів до розв'язання NP-складних задач можна виділити два основних. Перший полягає в побудові наближених алгоритмів з гарантованими оцінками точності отриманого розв'язку, а другий — у відмові від аналізу складності алгоритмів за найгіршим випадком і переході до аналізу складності в середньому. Детальніше зупинимось на першому підході.

Розробка наближених алгоритмів з гарантованими оцінками якості отриманого розв'язку є одним з загальних підходів до розв'язання NP-складних задач, який активно розвивається в теперішній час. Наближені алгоритми забезпечують одержання розв'язку задачі, близького до оптимального, але не гарантують його оптимальності. Для оцінки алгоритмів існує багато критеріїв. Найбільшу увагу приділяють порядку зростання часу та розміру пам'яті, необхідного для розв'язання задачі при збільшенні вхідних даних. Час, який витрачається алгоритмом, як функція розміру задачі, називається часовою складністю цього алгоритму. Граничну поведінку цієї складності при збільшенні розміру задачі називають асимптотичною часовою складністю. Аналогічно, можна виділити об'ємну складність та асимптотичну об'ємну складність.

Точність наближеного алгоритму характеризує мультиплікативна похибка, яка показує, в яке максимально можливе число разів може відрізнятись отриманий розв'язок від оптимального (по значенню заданої цільової функції). Сучасні реалізації можуть з великою ймовірністю знаходити розв'язок для задач великих розмірностей у припустимих часових межах, який може бути всього на 2–3% довший від оптимального. Алгоритм називається C-наближеним, якщо при довільних вихідних даних він знаходить допустимий розв'язок зі значенням цільової функції, що відрізняється від оптимуму не більше ніж в C разів. Мультиплікативна похибка може бути константою або залежати від параметрів вхідної задачі. Найбільш вдалі наближені алгоритми дозволяють задавати точність своєї роботи. В якості прикладу алгоритмів з заданою точністю можна привести такі відомі наближені алгоритми:  $3/2$ -наближений алгоритм для метричної задачі комівояжера;  $(1 + \ln m)$  - наближений алгоритм для задачі про покриття;  $(1 + \varepsilon)$  - наближений алгоритм для задачі про рюкзак.

Таким чином можна відзначити, що розробка наближених алгоритмів з оцінкою точності є досить перспективним напрямком. В залежності від якості алгоритму можна отримати розв'язки, які будуть повністю задовольняти поставленим вимогам до точності отриманого результату.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”;

<sup>2</sup> викладач кафедри програмного забезпечення

## Аналіз класів складності алгоритмів та алгоритмічних задач

З поняттям алгоритму були знайомі ще учені стародавніх цивілізацій. Алгоритм Евкліда для знаходження найбільшого спільного дільника двох цілих чисел був описаний в 330-320 рр. до н.е. Проте, різні формалізації поняття алгоритму були запропоновані тільки в середині 30-х років минулого сторіччя.

У зв'язку з актуальними потребами в аналізі алгоритмів і задач з погляду обчислювальної складності з 50-х років ХХ століття почала активно розвиватися теорія складності обчислень. Паралельно йшли роботи по побудові і аналізу конкретних алгоритмів для комбінаторних і оптимізаційних задач на графах і дискретних структурах. Поступово сформувалося поняття ефективного алгоритму, під яким розуміли будь-який поліноміальний алгоритм. Задачі, вирішувані такими алгоритмами, утворюють клас P. На початку 1970-х років була розроблена математична теорія, яка об'єднала два потоки досліджень: теоретико-складнісний і розробку і аналіз алгоритмів для конкретних задач. Були введені недетерміновані обчислення, що вдало моделювали перебірні алгоритми, і визначений клас NP, в який потрапили більшість відомих дискретних задач. Було встановлено існування задач названих NP-повними. Під класифікацію перебірних задач на NP-повні і ті, які піддаються вирішенню за допомогою точного ефективного алгоритму потрапили переважна більшість дискретних задач. Проте, досі не вдалося довести неспівпадання класів P і NP.

Коли задача, що цікавить розробника практичних алгоритмів виявляється NP-повною, має сенс спробувати побудувати ефективний алгоритм для якої-небудь її модифікації або наближений ефективний алгоритм, який гарантує знаходження рішення, що відрізняється від оптимального не більше ніж в задане число разів. Побудова ефективних наближених алгоритмів для вирішення перебірних задач виявилася магістральним напрямом, що розвивається з 1970-х рр. Були також запропоновані концепції імовірнісних алгоритмів, що в більшості областей дають найкращі наближені рішення для багатьох NP-повних задач.

Досягненням 1990-х років виявилася класифікація задач по складності їх апроксимації на основі звідностей. Був визначений клас APX оптимізаційних задач і встановлено існування APX-повних задач. Зростаючий вплив імовірнісних методів почав проявлятися і в методах аналізу алгоритмів. Був розроблений альтернативний підхід до вирішення NP-складних задач, відмінний від побудови наближених алгоритмів з гарантованими оцінками точності отриманого рішення. Він полягав в переході до аналізу складності в середньому. В теперішній час розробка і дослідження алгоритмів із залученням теоретико-імовірнісних методів переживає період бурхливого розвитку.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Гермак В.С.

## Використання ймовірнісних методів в побудові паралельних і розподілених алгоритмів на прикладі задачі про візантійських генералів

Ймовірнісні алгоритми використовують результат “підкидання монети” і можуть допускати неправильні відповіді з обмеженою ймовірністю. Однією з галузей, де вони широко застосовуються, є паралельні і розподілені обчислення.

Протокол візантійської угоди - класична проблема теорії розподілених обчислень. Історична аналогія полягає у виробленні угоди генералами Візантії за умови, що деякі генерали можуть посилати завідомо неправдиві повідомлення. Ця проблема полягає в наступному. Кожен з процесорів має початкове значення 0 або 1. Є декілька несправних процесорів, інші - справні. Несправні процесори можуть об'єднувати зусилля по запобіганню досягнення угоди. Між процесорами можливий обмін повідомленнями, процесор закінчує протокол з рішенням 0 або 1, яке повинно відповідати таким вимогам: всі справні процесори завершують протокол з ідентичним рішенням; якщо всі справні процесори починають протокол з одного значення, то вони повинні закінчити з спільним рішенням. Протокол складається з декількох раундів. На протязі раунду кожен процесор посилає по одному повідомленню іншим процесорам і отримує повідомлення від них. Процесор не зобов'язаний посилати однакове повідомлення всім процесорам, справні процесори дотримуються протоколу, несправні - ні. Угода вважається досягнутою, якщо всі справні процесори прийняли рішення, що задовольняють даним вимогам.

Дослідимо число раундів, потрібних для досягнення угоди. Детермінований протокол вимагає не менше  $t+1$  раунду. Ймовірнісний алгоритм досягнення угоди ґрунтується на процедурі “підкидання монетки”, яка видає 1 і 0 з ймовірністю 1/2. Алгоритм полягає в наступному: для кожного раунду розіслати всім процесорам повідомлення; отримати повідомлення від всіх інших процесорів; обчислити повідомлення, що зустрічається частіше (включаючи власне); обчислити число появи цього повідомлення серед інших; “підкинути монетку” і, в залежності від значення, яке випало, та порогів похибки, присвоїти значення повідомленню в цьому раунді.

При використанні ймовірнісного алгоритму математичне очікування числа раундів для досягнення візантійської угоди обмежене константою. Отже, під час розв'язання ряду задач паралельних і розподілених обчислень ймовірнісні алгоритми дають кращий результат, ніж детерміновані.

<sup>1</sup> студент 3<sup>тс</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”;

<sup>2</sup> викладач кафедри програмного забезпечення

## Удосконалення достовірного алгоритму класифікації об'єктів на зображеннях SUSAN

*Вступ.* Однією з поширених задач штучного інтелекту(ШІ) є задача розпізнавання образів. Для вирішення цієї задачі використовуються різні математико-програмні методи, одним з яких є так званий контурний аналіз. У більшості випадків контур об'єкта може містити достатню кількість інформації, за якою можна цей об'єкт визначити.

Окремою цікавою задачею розпізнавання образів з використанням контурного аналізу є розпізнавання тексту на “розмитих” змазаних фотографіях для встановлення дійсних номерів автотранспорту.

*Основна частина.* Вирішення даної проблеми нашою метою є вирішення складності реалізації існуючих, вже розроблених методів аналізу, які призначено для одиночних об'єктів на знімку.

Метою роботи є розробка удосконаленого достовірного алгоритму класифікації об'єктів (цифрового тексту) на зображеннях SUSAN.

Основна ідея SUSAN полягає в тому, що сусіди кожної точки в однородній області мають близьку до неї яскравість, а поблизу границі кількість сусідів з однаковою яскравістю зменшується. Крім границь, цей метод знаходить і інші особливості на зображенні (кути, тонкі лінії та інше). Алгоритм використовує круглу маску на 37 пікселів або традиційно 3x3. Маска встановлюється в кожну точку зображення, і яскравість кожної точки порівнюють з ядром центральної точки маски(центральна точка). Пікселі в межах маски, які мають у порівнянні з ядром яскравість, створюють область USAN(Univalued Segment Assimilating Nucleus – однорідний сегмент, який асимілюється ядром). Для знаходження двовимірних особливостей та границь використовуються розмір, центр ваги та другі моменти USAN. Такий підхід до знаходження зображення дає можливість відмовитись від попереднього придушення шуму.

Площа USAN максимальна, коли ядро знаходиться в однородній області зображення, вона зменшується до половини цього максимуму коло прямої границі та зменшується ще більше поблизу кута і досягає локальних мінімумів точно на границі та кутах.

*Висновки.* Виконавши аналіз групи відомих програм математичної обробки фільтрації об'єктів – LEICA Qwin, ДіаМорф, Hesperus, Global automated Image analysis та розглянувши методи контурного аналізу – алгоритми SUSAN, Hesperus, Judith Prewitt, Lawrence Roberts та інші, було вибрано для подальших досліджень та вдосконалення алгоритму SUSAN, на основі якого розроблено програмне забезпечення для розпізнавання текстової (цифрової) інформації на розмитих зображеннях (фотографіях) авіомобільної техніки.

<sup>1</sup> науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Кіровоградського національного технічного університету Собінов О.Г.

**В.В. Варченко<sup>1</sup>***Кіровоградський національний технічний університет*

## Дослідження й перспективи розробки будильника Get up

*Вступ.* На даний час великою проблемою, особливо для студентів, є вчасно прокинутися і не запізнитися на пари. Проведене дослідження програмного забезпечення в Інтернеті, дозволило зробити наступні висновки: для вирішення цієї проблеми є багато різних будильників, але їхнім головним недоліком є те, що їх можна легко вимкнути. Одним з таких є дуже популярний будильник Xtreme. Для його вимкнення досить взяти в руку телефон та потрясти. Проте цього, звичайно, для більшості не достатньо, щоб прокинутися, адже, після того, як його потрусив, можливо далі насолоджуватися сном.

*Основна частина.* Зважаючи на це, у даній роботі пропонується розробити будильник, який буде вимикатися після того, як в руках з телефоном пройде деяку відстань. Головною перевагою будильника «Get up» є те, що для його вимкнення тобі доведеться прокинутися і пройти деяку відстань, що дає більше шансів, що ти прокинешся, а не відключиш його і будеш далі насолоджуватися сном, оскільки для вимкнення простого будильника досить провести по екрану пальцем, натиснути кнопку, потрясти в руці тощо. Для даного будильника обов'язково потрібний GPS-модуль. Це зв'язано з тим, що якщо смартфон не буде підключений до GPS, то даний будильник можна буде легко обдурити. Оскільки він реагує на рух, то для його відключення буде достатньо взяти телефон в руку і покрутитися в ліжку чи будь-яким іншим способом зобразити рух, і він подумає, що ви рухаєтесь, і відключиться. Якщо ж буде підключений до GPS, то будильник зможе чітко «бачити» йдете ви чи знаходитесь на місці.

*Висновки.* Отже, з одержаних результатів дослідження можна зробити висновки, що, створивши даний будильник, ми вирішимо цю проблему. Get up є ефективним для тих, хто має бажання прокидатися рано вранці, але через деякі обставини не може себе змусити встати з ліжка, наприклад, пізно ліг і хочеться побільше поспати, сильно втомився за весь день, пізно прийшов з роботи та інші причини. Таким чином, запропоноване програмне забезпечення є актуальним та своєчасним для студентів.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом «Комп'ютерна інженерія», науковий керівник – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення Смірнов О.А.

**М.А. Мілотін<sup>1</sup>***Кіровоградський національний технічний університет*

## Порівняльний аналіз структурного та об'єктно-орієнтованого підходів до розроблення програмного забезпечення

Сучасні підходи до розроблення програмного забезпечення (ПЗ) ґрунтуються на двох основних підходах: структурний (структурований, структурно-орієнтований) та об'єктно-орієнтований.

Головна відмінність зазначених підходів полягає у способі декомпозиції предметної області програмного забезпечення. Під час застосування структурного підходу здійснюється функціональна декомпозиція: ПЗ, яке розробляється, представляється у вигляді функції та розбивається на підфункції; вони, у свою чергу, розбиваються на підпідфункції і т.д.

Під час застосування об'єктно-орієнтованого підходу основною одиницею є не функція, а клас програмних об'єктів, під якими розуміють операційну категорію, що об'єднує як конкретні значення даних, так і методи (операції) маніпулювання цими значеннями.

Головний недолік структурно-орієнтованого підходу полягає в тому, що процеси й дані існують окремо один від одного, причому розроблення ПЗ здійснюється від процесів до даних. Водночас дані в порів'язанні з процесами є частиною ПЗ, яка більш стабільна і досить рідко змінюється. Звідси випливає головна перевага об'єктно-орієнтованого підходу: об'єктно-орієнтовані програми є більш відкритими та істотно легше піддаються модифікації, адже їх конструкція базується на стійких формах. Це дає можливість поступово розвивати програмне забезпечення й не призводить до повної його перероблення навіть у випадку істотних змін вихідних вимог.

Слід зазначити, що використання об'єктно-орієнтованого підходу підвищує рівень уніфікації розробки та придатність для повторного використання не тільки програм, але й проектів; це призводить до модульного створення програмного забезпечення і, як наслідок, до істотного здешевлення проекту.

До основних недоліків об'єктно-орієнтованого підходу можна віднести зниження продуктивності функціонування програмного забезпечення, що є наслідком потреби належних обчислювальних потужностей обчислювальної системи. Проте на сьогодні цей недолік стрімко втрачає актуальність, адже комп'ютерна і цифрова техніка швидко розвивається.

Отже, результати проведеного порівняльного аналізу обґрунтовано вказують на те, що об'єктно-орієнтоване ПЗ має ряд істотних переваг, які забезпечують модульність, адаптивність структури програм, їх відкритість, здатність до модифікації, високий рівень уніфікації розробки тощо.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом «Комп'ютерна інженерія», науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Доренський О.П.

## Перспективи використання CSS, HTML та JavaScript у web-програмуванні

*Вступ.* На сьогоднішній день інтернет став невід'ємною ланкою нашого життя. Весь контент (інформація) в інтернет складається з веб-сторінок або сайтів. Сайт або веб – сукупність веб-сторінок, доступних у глобальній мережі, які об'єднані як за змістом, так і навігаційно. Фізично сайт може розміщуватися як на одному, так і на кількох серверах.

*Будова та використання мов програмування сайтів.* HTML (Hypertext Markup Language – мова гіпертекстової розмітки) служить для опису Web-сторінки, що зберігається у вигляді звичайного текстового файлу з розширенням \*.htm або \*.html. Головна мета HTML – описати формат вмісту Web-сторінки. Він описується з допомогою дескрипторів (tag) HTML. Дескриптори визначають способи форматування тексту, служать розпізнавальними знаками зображень або таблиць, дозволяють зв'язувати слова або фрази з іншими документами в Internet.

CascadingStyleSheets або скорочено CSS – спеціальна мова, що використовується для відображення сторінок, написаних мовами розмітки даних. Найчастіше CSS використовують для візуальної презентації сторінок, написаних HTML та XHTML, але формат CSS може застосовуватися до інших видів XML-документів.

JavaScript – назва реалізації стандарту мови програмування ECMAScript компанії Netscape, базується на принципах прототипного програмування. Найпоширеніше і найвідоміше застосування мови – написання сценаріїв для веб-сторінок, але, також, використовується для впровадження сценаріїв керування об'єктами, вбудованими в інші програми.

Незважаючи на схожість назв, JavaScript та мова програмування Java мають дуже мало спільного. Права на назву Java належать компанії SunMicrosystems.

JavaScript розроблений у компанії Netscape. На сьогоднішній день підтримується більшістю браузерів. Текст програми включається безпосередньо в HTML-документ і інтерпретується самим браузером(точніше, вбудованим у браузер рушієм JavaScript). Застосовується в основному для часткової автоматизації обробки та маніпуляції даними, які використовує сторінка.

*Висновки.* Отже, вивчення та використання мов програмування HTML, CSS, JavaScript на даний момент є досить перспективним напрямком для розробки і впровадження нових сайтів та веб-додатків.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Бісюк В.А.

## Обмеження використання мережі Інтернет з використанням програми Internet Access Monitor

*Вступ.* На сьогоднішній день тема обмеження користування інтернетом є однією з найактуальніших тем. Підприємствам необхідно мати можливість виявляти і припиняти спроби використання корпоративного доступу до мережі в особистих цілях.

*Основна частина.* Для того, щоб обмежити використання мережі Інтернет, необхідно провести аналіз інформації, завантаженої з мережі.

Засоби, за допомогою яких проводиться контроль використання Інтернет трафіку, можна поділити на дві групи:

1) так звані "редиректори". Вони обмежують права користувачів в реальному часі. Тобто слідкують і, якщо потрібно, не пускають на сайти з "чорного списку", обмежують доступ в залежності від часу доби, зменшують швидкість доступу або взагалі блокують доступ до мережі інтернет при перевищенні ліміту;

2) аналізатори лог файлів. Вони обробляють access.log та формують статистику по використанню Інтернету.

На сьогоднішній день є багато програмних засобів для аналізу журналів SQUID. Найзручнішою є програма Internet Access Monitor. Цей аналізатор лог файлів здатний відловлювати і припиняти спроби використання корпоративного доступу до мережі в особистих цілях. Головна перевага програми перед іншими подібними розробками – простота використання. Internet Access Monitor встановлюється як будь-яка інша програма, підтримує будь-які способи підключення до Інтернету і інтегрується з багатьма популярними проксі-серверами. Ще одна перевага продукту – можливість складання різних звітів з використання Інтернету. Так, наприклад, можна швидко переглянути статистику за різними програмами (браузер, поштовий клієнт, ICQ тощо), окремим користувачам, групам, IP-адресами.

У самому звіті можна наочно побачити розподіл трафіку по IP-адресами, звідки буде ясно, по яких сайтах і в який час «гуляв» той чи інший співробітник. Також з статистики видно, які протоколи використовувалися користувачами (HTTP – для відвідування сайтів, FTP – для завантаження файлів і так далі). Наступний розділ звіту – «Типи даних». У ньому можна подивитися, які дані запрошувалися з Інтернету: веб-сторінки або картинки, текст або програми.

*Висновки.* На основі проведених досліджень визначено, що для контролю використання мережі інтернет та обсягу завантаженої і відправленої інформації найбільш зручно використовувати програму Internet Access Monitor, тому що вона зручна у використанні, підтримує багато проксі-серверів, має простий інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача та багатий функціонал.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Бісюк В.А.

## Дослідження і перспективи розробки програмного забезпечення SelfLife

*Вступ.* На даний час набуває все більшої популярності створення відеороликів, які пов'язані зі зростанням людини, тобто з появою у неї значних змін рис обличчя протягом тривалого часу. Прямих аналогів даної програми дуже мало. Зважаючи на це, я пропоную розробити програмне забезпечення (далі – ПЗ), яке буде задовольняти потреби користувачів у даній тематиці.

*Основна частина.* Програмне забезпечення дозволяє зробити відео з фотознімків автопортрету. Щоденно нагадує про себе в повідомленні, у якому говорить користувачеві сфотографуватися. Фотографія має містити лише обличчя користувача, відцентроване спеціальними точками, в рамки яких воно має поміщатися.

Програмне забезпечення обирає найвдаліше фото, оцінюючи за якістю і чіткістю зображення, після чого зберігає. При виникненні змін в рисах обличчя в кожному наступному selfie, ПЗ повідомить коментарем. Програма дозволяє переглянути в своїй базі даних результат зміни обличчя користувача після певного тривалого періоду часу роботи.

Функції та переваги програмного забезпечення:

- Можливість самостійного встановлення користувачем часу нагадування роботи програми.
- ПЗ повідомляє про невдалі фото, створені під час недостатньої освітленості або через надмірності світла.
- Спеціальна сітка, завдяки якій обличчя користувача буде фокусуватися в одному місці.
- Вибір фону екрану під час перегляду відео-selfie.
- Створення спеціального сайту, на якому можна переглядати відео інших користувачів з рейтингу, а також додати своє, щоб його могли оцінити люди з усього світу.
- Можливість миттєвого відправлення selfie до соціальних мереж (Facebook, Twitter, Weua.info, Vkontakte тощо).

*Висновки.* З одержаних результатів дослідження можна зробити висновки, що створене програмне забезпечення буде актуальним у використанні багатьох користувачів, оскільки нині є дуже популярним створення свого автопортрету (selfie) і можливість показати його іншим користувачам.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення Смірнов О.А.

## Програмна реалізація менеджера процесів смартфона Program Kontrol

*Вступ.* У зв’язку з тим, що ми не знаємо, які програми функціонують на нашому телефоні, з часом телефон «засмічується» непотрібними програмами, які займають багато пам’яті, починає працювати повільніше, і постійно вичерпує енергетичні ресурси смартфона. Тому є необхідність у розробці програмного забезпечення, яке буде виконувати функції менеджера процесів запущених програм, які встановлені та виконуються у смартфоні. Менеджери процесів (task killer, «вбивці» процесів / завдань) – додатки, які чистять оперативну пам’ять (RAM) від процесів. Мета – прискорити роботу пристрою. Принаймні це обіцяють розробники на Google Play. Найпопулярніші «таск-кілери» – Advanced Task Killer, Clean Master, Easy Task Killer.

«Таск-кілер» дозволяє чистити RAM вручну. Інтерфейс додатків досить універсальний – скрізь є кнопка типу «Убити процеси», знизу – список активних процесів, які ви збираєтеся знищити. В налаштуваннях ви можете виставляти фільтр процесів – вибираєте, які з них програми ігнорувати, а які видаляти завжди. Також доступна функція автоматичного очищення RAM – процеси стираються з пам’яті, як тільки відсоток її заповнення досягає встановленої позначки, наприклад, 90%.

*Опис програми.* Розроблений програмний продукт дозволяє переглядати інформацію про програми та процеси, що працюють на смартфоні. На відміну від вбудованого перемикача завдань, розроблене програмне забезпечення Program Kontrol надає інформацію про те, які програми працюють на смартфоні в даний момент, покаже скільки зайнятої та вільної пам’яті і як функціонує та чи інша програма. Дана програма буде цікавою студентам, а також людям, які цікавляться вдосконаленням свого смартфона. Вона буде мультиплатформеною, тобто буде підтримуватися платформами: Android, iOS.

*Висновки.* Функціонал розробленого програмного забезпечення дозволяє перемикатися між діючими додатками в даний момент, закривати непотрібні процеси і програми, швидко запускати Ваші улюблені програми. Також є можливість зазирнути в систему за допомогою вдосконаленого спостерігача процесів і списку встановлених додатків. Недоліком розробленого програмного забезпечення є те, що воно є енергоємним.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення Смірнов О.А.



## Дослідження та перспективи розробки програмного забезпечення Фотоколаж

На даний момент ринок мобільних додатків дуже швидко росте. Одним з напрямків розвитку програмного забезпечення (ПЗ) є розважальне ПЗ з розширеним функціоналом. Проведене дослідження ринку існуючого ПЗ, виявило, що розробка ПЗ обробки фотоколажів із музичним оформленням є актуальним на сьогодні.

Відповідно пропонується розробити ПЗ з розширеним функціоналом, яке:

- допоможе розважитись в колі друзів або наодинці;
- допоможе створити оригінальну листівку для ваших рідних, друзів або знайомих.



Рисунок 1

За задумом, виділена частина на рисунку 1 повинна імітувати те, що особа, яку сфотографували, співає або ж розмовляє, якщо використовується мікрофон пристрою.

Перевагами даного ПЗ є наступні:

- приємний і зрозумілий кожному інтерфейс;
- поле для фантазії користувача (можна використовувати свої фотографії та музику);
- підтримує використання мікрофону та камери (можна використовувати щойно зроблене фото, записувати голос з мікрофону);
- інтерфейс програми має вибір чотирьох мов (українська, російська, англійська, німецька);
- запис свого колажу відеофайлом в пам'ять смартфона;
- можливість опублікування у соціальні мережі (Вконтакті, Однокласники, Фейсбук тощо).

Недоліків у даного ПЗ не виявлено. Отже, вищенаведене ПЗ буде цікавим і конкурентоспроможним на ринку програмних продуктів.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення Смірнов О.А.

## Дослідження етапів створення інформаційних систем

*Вступ.* Автоматизована інформаційна система, як правило, створюється для певного підприємства чи організації. Проте, є багато спільних рис в структурі різних підприємств, а також в типах зв’язків (функціональних, інформаційних, зовнішніх) між елементами цієї структури. Це дозволяє сформулювати єдині принципи і шляхи побудови інформаційних систем для підприємства чи організації.

*Основна частина.* Етапи створення і функціонування (життєвого циклу) ІС наведено на рисунку 1.



Рисунок 1 – Схема етапів розробки ІС

На першому етапі проводиться обстеження об’єкта, вивчаються форми вхідних та вихідних документів, методики розрахунків необхідних показників. На другому етапі формується технічне завдання, яке є підставою для розробки інформаційної системи і приймання її в експлуатацію. На третьому етапі розробляється концепція інформаційної бази, створюється інфологічна і датологічна моделі, формуються вимоги до структури інформаційних масивів, технічних засобів. На четвертому етапі здійснюється розробка програмного забезпечення у відповідності з проектною документацією. На п’ятому етапі проводиться перевірка програмного забезпечення на предмет відповідності вимогам, вказаним в технічному завданні. Шостий етап організовується на підставі гарантійних зобов’язань розробника.

*Висновки.* Виходячи з вище сказаного можливо зробити висновок, що етапи розробки і впровадження ІС повинні бути обумовлені у відповідних угодах між замовником і розробником, а також у технічному завданні.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Савеленко О.К.

О.В. Гребенко<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Засоби для розробки програмних додатків і аплетів на Java

Синтаксис Java близький до синтаксису мови C++. Успадкувавши найкраще від, Java при цьому позбулась деяких недоліків C++, в результаті чого на ній стало простіше програмувати. Немає множинного спадкоємства та шаблонів, хоча функціональні можливості мови Java від цього не постраждали. Якщо ви вмієте програмувати на C++, для вас не складе особливих труднощів вивчити мову Java. Адже він спеціально орієнтований на самі передові технології, пов'язані з мережею Internet.

Зростаюча популярність Internet і, особливо, серверів Web, створює для програмістів нові можливості для реалізації своїх здібностей. Величезна перевага Java полягає в тому, що на цій мові можна створювати додатки, здатні працювати на різних платформах. Однак слід зазначити, що створення додатків, що дійсно працюють на різних платформах - непросте завдання. Багато проблем виникає з несумісністю програмних інтерфейсів різних операційних систем і графічних оболонок, що реалізують інтерфейс користувача.

Спочатку засоби розробки додатків і аплетів Java були створені фірмою Sun Microsystems і досі вони користуються популярністю. Для тих, хто звик користуватися візуальними засобами розробки, доступні два інших інструменти, створені в Sun Microsystems. Це – Java WorkShop 2.0 і Java Studio 1.0.

Інтегрована система розробки додатків Java WorkShop 2.0 містить традиційні та візуальні засоби програмування, відладчик, обширну довідкову систему по класах та мові Java.

Що ж стосується Java Studio 1.0, то ця система дозволяє проектувати додатки взагалі без програмування. Розробник збирає додатки з готових компонент, встановлюючи між ними канали передачі повідомлень. Таким чином, визначається логіка роботи програми.

Для підвищення продуктивності додатків Java в сучасних браузерях використовується компіляція Just-In-Time compilation. При першому завантаженні аплету його код транслюється в звичайну здійснену програму, яка зберігається на диску і запускається. В результаті загальна швидкість виконання аплету Java збільшується в кілька разів.

Отже, мова програмування JAVA є гнучким і потужним інструментом для створення програм, орієнтованих на web-технології.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Бісюк В.А.

В.О. Григор'єв<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Дослідження та перспектива розробки програмного забезпечення посібника для художника PainterPro

У художників дуже часто виникають проблеми щодо вибору стилю, м'якості олівців, штриховки тощо. Проведений аналіз ринку програмного забезпечення показав, що не знайшлося аналогів посібника для художників. Тому є необхідність створення такого програмного забезпечення.

Програма буде корисною як для починаючих художників, так і для професіоналів. PainterPro містить в собі багато поетапних уроків, які можуть дати початкову базу знань. В програмі є пошук стилів за фотографією або ключовими словами. Посібник для художника в базі даних містить:

- поетапні уроки з максимальним описом;
- різноманітні техніки малювання;
- стилі;
- відео уроки;
- інформацію про художнє приладдя.

Крис 2.

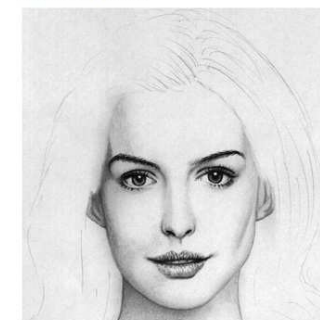
Через ручку малюємо ті місця, які мають бути найтемнішими (брови, очі, ніздри, губи).



а

Крис 7.

М'яким олівцем (82) малюємо тінь на шкірі. Водозмиваємо з допомогою ватної палички або спеціального паперового розпушувача.



б

Рисунок 1 – Варіант інтерфейсу

База даних постійно оновлюється, тобто кількість уроків буде рости. Крім того, PainterPro має простий пошук даних.

Таким чином, програмне забезпечення посібника для художника PanterPro володіє усім потрібним функціоналом й буде корисним для тих, хто дійсно прагне навчитися малювати.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення Смірнов О.А.

## Дослідження бібліотеки QT для програмування додатків під операційну систему Android

В наш час для програміста постає проблема вибрати таке середовище розробки, щоб не вимагало багато ресурсів для своїх функцій, а також було при цьому швидким, багатофункціональним та зручним при розробці програм. Кросплатформовий інструментарій розробки програмного забезпечення Qt відповідає всім вищеописаним вимогам.

Даний інструментарій дозволяє запускати написане за його допомогою програмне забезпечення на всіх сучасних операційних системах шляхом простої компіляції тексту програми для кожної ОС без зміни сирцевого коду. Включає всі основні класи, які можуть бути потрібні при розробці прикладного програмного забезпечення, починаючи з елементів графічного інтерфейсу і закінчуючи класами для роботи з мережею, базами даних.

На сучасному ринку інструментаріїв розробки програмного забезпечення є ще багато хороших IDE, найвідомішою є Visual C++, але даний інструментарій має ряд недоліків. Першим і найголовнішим з них є те, що дана IDE є не кросплатформовою. Це не дозволяє програмістам легко використовувати сирцевий код програмного забезпечення на інших сучасних операційних системах.

Перевагами даної IDE є те, що представлений набір засобів та функцій є максимально близький до еквівалентів з Windows API. Також дана IDE має чіткий механізм обробки виняткових ситуацій, що дозволяє організувати автоматичний контроль за виконанням функцій.

Перевагами Qt є те, що його можна використовувати для розробки додатків під ОС Android, яка має велику популярність в наш час.

Android – операційна система і платформа для мобільних телефонів та планшетних комп'ютерів, створена компанією Google на базі ядра Linux. Базовим елементом цієї операційної системи є реалізація Dalvik віртуальної машини Java, і все програмне забезпечення і застосування спираються на цю реалізацію Java.

Qt for Android – інструментарій Qt дозволяє робити програми під усі наявні ОС особливо під ОС Android, підтримку якої додали в недавньому оновленні.

З вище описаного можемо зробити такі висновки: даний інструментарій безкоштовний, кросплатформовий, дозволяє розробляти додатки для широко відомої та популярної в наші дні операційної системи Android, тому дозволяє вирішувати ряд проблем, які виникають при розробці додатків під дану операційну систему.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Константинова Л.В.

## EASY RSS – соціальний агрегатор новин

*Вступ.* В наш час залишатися на плаву можна тільки лише будучи в курсі останніх новин. Новинні потоки міцно увійшли в наше життя: динаміки, монітори, газети та журнали постійно сповіщують про останні події. В мережі ж інтернет одним з найбільш популярних форматів представлення новин ось уже довгий час є RSS стрічки, до яких лише продовжує зростати інтерес користувачів. Тому розробка універсального функціонального програмного засобу для перегляду новин з інструментарієм соціалізації і стала метою роботи.

*Основна частина.* При розробці програмного засобу ставиться мета не лише надати можливість перегляду новин, а й втілити можливість взаємодії з найпопулярнішими в українських користувачів соціальними мережами.

Отже, об’єктом дослідження в нашому випадку є поєднання RSS-технологій з соціальними мережами. Предмет дослідження – розробка соціального програмного додатку для мобільних операційних систем. Мета дослідження – створення програмного засобу – електронного агрегатора новин під назвою Easy RSS. Додаток має ряд ключових особливостей:

- Універсальність і простота використання (інтуїтивний інтерфейс);
- Низькі системні вимоги і підтримка як iPhone, так і iPad;
- Збереження даних користувача і відправка новин електронною поштою;
- Наявність вбудованого браузера з можливістю навігації ресурсами;
- Інтеграція з соціальними мережами Facebook, Twitter, Google+;
- Інтеграція з Вконтакте, що рідко зустрічається серед RSS-агрегаторів.

В процесі розробки були використані новітні технології та прийоми програмування. Ядро додатка базується на фреймворку Foundation.framework і CoreGraphics.framework, а локалізація здійснюється за допомогою класу NSLocalizedString. Перехід між вікнами програми забезпечується за допомогою компонентів UITabBarController і UINavigationController, а за відображення і взаємодію елементів управління відповідає UIKit.framework. Парсинг RSS в продукт можливий завдяки NSXMLParserDelegate і підтримці реалізації JSONKit, коректність з’єднання та інформація про нього покладена на клас Apple Reachability і фреймворк SystemConfiguration.framework.

*Висновки.* Easy RSS призначена для надзвичайно широкої аудиторії (школярі, бізнесмени, студенти та всі ті, хто бажає залишатися в курсі останніх новин), мінімальний вік – 8 років. Додаткову привабливість Easy RSS має для власників не самої топової моделі iPhone, iPad і людей, що звикли використовувати просте і інтуїтивно зрозуміле ПЗ.

<sup>1</sup> студент 6<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Інформатика”, науковий керівник – доктор фізико-математичних наук, професор кафедри теорії та технології програмування Буй Д.Б.

## Деякі проблеми сучасних технік та мов програмування

Під час розробки програмного забезпечення в різноманітних сферах фахівці стикаються з рядом неочікуваних проблем нетехнічного плану, які заважають комфортно і раціонально розв'язувати поставлені завдання.

1. Психологічною проблемою є факт, що розробник повинен змінювати структуру своїх думок так, щоб вони відповідали всесвітньовизнаній моделі специфічної мови програмування замість того, щоб висловлювати їх безпосередньо, що пов'язано з великими втратами, наприклад, зменшенням креативності попереднього осмислення в класах, властивостях і методах при виробництві C# - програми.

2. Мовна проблема: розробники вимушені знову і знову читати примітки і документації, які складені не на їх рідній мові. Це призводить до непорозумінь.

3. Технічна проблема: замість того, щоб знаходити шляхи узгодження творчих рішень програмних ідей, розробники втрачають багато часу з технічними нісенітницями, як наприклад, вибором правильного символічного виразу, протоколу мережі або формату бази даних.

*Пропозиції щодо розв'язання означених проблем.* Природно-мовне програмування за допомогою програми Пегас допоможе вирішувати надалі згадані проблеми: програмні ідеї розробників могли б виражатися безпосередньо природною мовою, без пов'язаної з великими втратами зміни структури. Оскільки зазвичай природна мова протягом довгих періодів залишається незмінною, то рівносильними залишаються також складені нею програми: зникне проблема складання програм по-новому з метою пристосування їх до актуального стану техніки, удосконалювалися б тільки компілятори для природно-мовного програмування, так що розробників це не буде надто турбувати. Розробники могли б писати примітки і документацію на своїй рідній мові, а інші розробники могли б продовжувати роботу на умовах автоматичного перекладу на відповідну їм рідну мову. Зменшилася б і потреба в коментарях, так як програми складатимуться вже на природній мові.

Своєю роботою ми сподіваємося дати поштовх проведенню наукових досліджень і збору досвіду в області програмної техніки та мов програмування, а також і в суміжних областях, серед яких була б, наприклад, комп'ютерна лінгвістика.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю "Системне програмування", науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Якименко Н.М.

## Дослідження та перспективи розробки програмного забезпечення мультимедійного плеєра для мобільної платформи

На сучасному рівні розвитку інформаційних технологій ринок програмного забезпечення для мобільних платформ розширюється дуже швидко. Одним з напрямків розвитку цього забезпечення є мультимедійне програмне забезпечення. Провівши дослідження ринку програмного забезпечення для мобільних платформ мною було отримано наступний висновок, що розробка програмного забезпечення на цю тематику буде конкурентоспроможна.

Результатами проведеного дослідження є наступні: існуючих аналогів небагато, а зі схожими функціями лише один – це Clean Music Player, який має наступні недоліки:

- неякісна візуалізація;
- погана оптимізація;
- відсутня функція сортування за темпом.

Таким чином, у роботі пропонується створити мультимедійний плеєр, який має наступний розширений функціонал:

- сортування музики за темпом (ударами в хвилину);
- сортування за жанрами;
- сортування по назві;
- можливість створення папок у плеєрі, що дозволяє сортувати аудіофайли;
- функція перемішування аудіофайлів;
- функція зміни кольору фону;
- функція перейменування аудіофайлів.

Отже, з результатів дослідження впливає варіант вирішення задачі прослуховування музики у зручному плеєрі з необхідними функціями для зручного застосування, що буде мати комерційний успіх. Запропонований мультимедійний програмний продукт для мобільної платформи має наступні переваги:

- велика кількість функцій сортування;
- зручний інтерфейс;
- якісна оптимізація.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, розробка програмного забезпечення мультимедійного плеєра для мобільної платформи, є актуальною задачею, яка потребує вирішення.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія";  
<sup>2</sup> кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення

## Аналіз та перспективи розробки програмного забезпечення Alarm clock

Є багато будильників які різняться за принципом дії. Проведені дослідження, показали, що типовий будильник надає можливість використовувати наступні функції:

- Відстежувати тривалість сну, цикли і ефективність простим натисканням кнопки.

- Користуватися всіма функціями відстеження, навіть в режимі літака, просто розташувачи пристрій на вашому ліжку (поруч з подушкою).

- Поліпшувати розуміння у вас легкого сну, глибокого сну і часу, проведеного не у сні (при засипанні або пробудженні вранці).

- Використовувати Smart Alarm, щоб прокинутися в ідеальний час в обраному вами проміжку часу.

- Насолоджуватися різноманітністю звуків сигналу будильника і функціональністю повтору для ідеального початку дня.

- Надає можливість вказати щоденні звички і такі змінні, як споживання кофеїну, тренування, споживання алкоголю і рівень стресу, щоб визначити вплив цих змінних на якість сну.

- Відстежувати фази місяця.

- Вести щоденник снів, щоб дізнатися про що найбільше ви бачите сні і процентне співвідношення хороших, поганих і нейтральних снів.

- Відзначати ваш настрій при кожному пробудженні – це частина повсякденної статистики користувача.

Але не існує такого будильника, який піднімає настрій.

Основним принципом дії є те, що цей будильник не відрізняється від інших, але щоб його вимкнути, слід посміхнутися на екран. І на все це визначено час – 10 секунд. Якщо ця задача не буде виконана, будильник буде дзвеніти голосніше. Наступна змога може бути використана через 30 секунд. Досліди показують, що більшість прокидається з гарним настроєм.

Відповідно даний тип програмного забезпечення підлягає подальшому розвитку шляхом поповнення функціоналу програми, її дизайну, і спрощення роботи з нею.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, розробка програмного забезпечення Alarm clock є актуальною задачею, яка потребує розв'язку.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”;  
<sup>2</sup> кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення

## Розробка програмного забезпечення обліку складських операцій з використанням мови програмування Java та системи управління базами даних H2

ПЗ обліку складських операцій являє собою інформаційну систему, функціями якої є облік товарів та їх прийому, видачі або списання. Науково-практичною задачею, якій присвячено доповідь, є практична реалізація інформаційної системи з використанням відкритих та безкоштовних засобів.

Інформаційна система забезпечує приймання інформації, її перетворення (кодування), обробку, збереження і передачу результатів обробки споживачу. Вирішення задачі можна реалізувати за допомогою мови програмування Java та СУБД H2. Для написання коду мовою Java використовується безкоштовне середовище розробки NetBeans IDE – вільне інтегроване середовище розробки для мов програмування Java, JavaFX, C/C++, PHP, JavaScript, HTML5, Python, Groovy. Середовище розробки NetBeans за умовчанням підтримує розробку для платформ J2SE і J2EE. Графічний інтерфейс будується, використовуючи пакет класів Swing. У якості сховища даних використовується безкоштовна кросплатформена система управління базами даних H2. Використання таких інструментів дало змогу розробити складний додаток з мінімальними грошовими витратами.

Підключення до бази даних відбувається за допомогою інтерфейсу JDBC. Програму можна налаштувати для роботи з базою даних у вбудованому бо клієнт-серверному режимі. Для кожної таблиці з бази даних творений відповідний клас. У класах є методи, які здійснюють операції творення, читання, видалення та відображення інформації з таблиць за допомогою SQL запитів.

За допомогою пакету класів Swing реалізовано виведення інформації з бази даних, її сортування та пошук у ній, а також введення даних та перевірку їх на коректність. Особливістю пакету Swing є те, що при завантаженні даних у таблицю графічні об’єкти починають відображатись некоректно. Тому інформація з бази даних завантажується у окремому потоці у фоновому режимі за допомогою спеціального класа SwingWorker.

Результатом роботи є готовий програмний продукт для обліку складських операцій, який виконує базові функції інформаційної системи: створення, читання, оновлення, видалення інформації, а також пошук та сортування даних. У ході реалізації було опановано способи підключення до бази даних H2 та методи для роботи з нею, особливості побудови графічного інтерфейсу користувача за допомогою пакету Swing.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Сидоренко В.В.

## Експериментальна перевірка залежності продуктивності процесора від порядку використання регістрової пам'яті

*Вступ.* Сучасні мікропроцесори в блоку передвиборки команд мають можливість змінювати порядок їх виконання без впливу на результат виконання, з метою паралельного виконання декількох команд на суперскалярній архітектурі, в разі відсутності для цих команд колізій в змінюваних ресурсах. В більшості випадків така оптимізація порядку команд може приводити до двократного приросту продуктивності обчислювальної системи. Метою роботи є перевірка впливу на продуктивність роботи ядра процесора порядку використання регістрової пам'яті.

*Основна частина.* Експериментальний код для перевірки продуктивності був написаний на асемблері, вставлений в основну програму, яка виконувала вимірювання кількості машинних тактів на виконання цієї ділянки коду. Синтетично створено код, в якому команди, які використовують однакові регістри процесора, максимально були віддалені одна від іншої. Також створено протилежний варіант, коли використовувався ланцюг, де кожна наступна команда використовувала результат попередньої.

Більш точно вимірювання кількості тактів на виконання коду було забезпечено використанням команд отримання кількості процесорних "тікв". Також, перед вимірюванням продуктивності, програмам примусово віддавалась черга виконання, щоб тестовий код з більшою ймовірністю був виконаний за один квант часу без перемикання задач в процесі мультиплексування. За результат вимірювання приймався мінімальний час виконання коду з 1000 повторів. Результат вважався валідним, якщо він повторювався більше 8 раз з 10 спроб.

Експеримент показав різні результати для різних процесорів. Але загальна картина порушувалася на найпростіших процесорах зниженого енергоспоживання, де кількість використаних тактів не залежала від порядку використання регістрів. Це свідчить, що процесори нижнього цінового діапазону для нетбуків не використовують суперскалярну архітектуру конвеєрів. Для інших процесорів різниця продуктивності, в залежності від моделі та виробника, складала від 1,5 до 4 разів.

*Висновки.* Отже, у випадку використання групи команд, де кожна команда використовує результати виконання попередньої команди, продуктивність ядра процесора значно падає, оскільки можливість паралельного виконання окремих команд є надто обмеженою.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Собінов О.Г.

## Дослідження особливостей мобільних платформ

*Вступ.* Мобільні платформи Windows Mobile, Android і Apple iOS займають лідируюче положення на ринку мобільних послуг.

*Основна частина.* Однією з провідних мобільних програмних платформ на світовому ринку є Android. Вона включає в себе не тільки операційну систему, але й сполучне ПЗ (middleware) та ключові програми. ОС Android заснована на модифікованій версії ядра Linux. Нові версії цієї операційної системи випускаються Google і Open Handset Alliance. Технічне обслуговування і подальший розвиток Android здійснює Android Open Source Project (AOSP).

Наступним представником мобільних платформ є Apple iOS. Apple iOS є операційною системою для iPhone, iPod Touch і iPad (мобільних пристроїв компанії Apple). Планшетний комп'ютер iPad відкрив нові перспективи перед розробниками додатків для iOS. Висока продуктивність програмних продуктів реалізована в своєрідному користувацькому інтерфейсі та в цілому наборі нових функцій. Фахівці Promwad Mobile розробляють додатки для iPhone і iPad, а також надають послуги з оптимізації iPhone-додатків під вимоги планшета Apple.

Ще однією мобільною платформою є Windows Phone 7 (далі WP7). Це нова спроба Microsoft утриматися на ринку мобільних платформ після поступового згасання серії Windows Mobile 6.X, що тривав протягом останніх кількох років.

Операційна система WP7 може повною мірою використовувати всі переваги архітектури процесорів ARMv7. Крім того, графічний інтерфейс цієї платформи працює на Direct3D Mobile і використовує апаратне прискорення.

Інтерфейс WP7 повністю побудований на ресурсах ядра Adreno 200, в якому частота оновлення екрану складає 60 кадрів на секунду. Саме тому платформа працює швидко і плавно. Windows Phone 7 - єдина платформа, в яку інтегрована ціла екосистема сервісів Microsoft (Office, Live, Bing, Maps, Zune, Xbox, Share Point).

*Висновки.* Оскільки мобільні платформи є спадкоємцями настільних операційних систем, вони забезпечені безліччю корисного функціоналу, який є достатньо цікавим явищем для розгляду в процесі навчання в спеціальностях, пов'язаних з інформаційними технологіями.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Лєвошко О.Л.

## Дослідження та перспективи розробки програмного забезпечення системи автоматичного проектування меблів та інтер'єру

*Вступ.* Сучасний світ характеризується бурхливим розвитком інформаційних технологій. Одним з напрямів є розробка різного виду систем автоматизації проектування меблів та інтер'єру. Проведені дослідження виявили, що вітчизняні програми у даному напрямку практично відсутні. Відповідно, у даній роботі пропонується спроектувати систему автоматизованого проектування створення меблів та інтер'єру.

*Основна частина.* Запропонований у даній роботі програмний продукт дає можливість самостійно займатися розробкою зовнішнього вигляду, конструкційних особливостей і розрахунком матеріалів для створення меблів, а також планувати інтер'єр кімнат. Програмний продукт представляє собою сайт, у відповідних розділах якого можливо знайти всю потрібну інформацію. На розробленому сайті приведено форми, які дозволяють максимально автоматизувати і оптимізувати роботу по розробці меблів. У розділі сайту "Віртуальний інтер'єр" реалізована можливість «приміряти» розроблені вироби в тих умовах, де їх планують встановлювати, тобто реалізована функція планування інтер'єру кімнати разом зі спроектованими меблями.

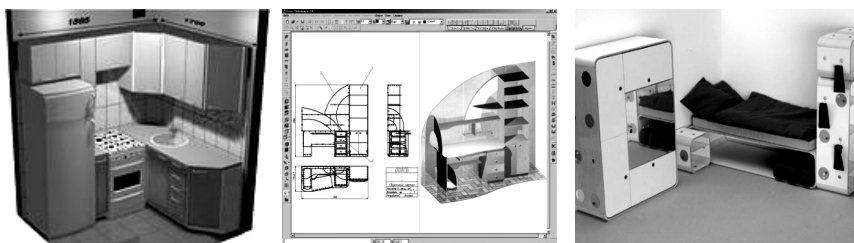


Рисунок 1 – Результати роботи запропонованого програмного забезпечення з проектування меблів та інтер'єру

*Висновки.* Отже, з одержаних результатів дослідження, можна зробити висновки, що реалізація програмного продукту, який дозволяє спроектувати меблі та інтер'єр, є актуальною і нагальною.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення Смірнов О.А.

## Особливості процесу тестування програмного забезпечення за допомогою чорного й білого ящиків

*Вступ.* Тестування програмного забезпечення – техніка контролю якості, що перевіряє відповідність між реальною і очікуваною поведінкою програми завдяки кінцевому набору тестів, які обираються певним чином.

*Основна частина* У термінології професіоналів тестування (програмного й деякого апаратного забезпечення) фрази «тестування білого ящика» і «тестування чорного ящика» відносяться до того, чи має розробник тестів доступ до вихідного коду ПЗ, що тестується, або ж тестування виконується через інтерфейс користувача або прикладний програмний інтерфейс, наданий модулем, що тестується. При тестуванні білого ящика (англ. *white-box testing*, також говорять – прозорого ящика), розробник тесту має доступ до вихідного коду й може писати код, що пов'язаний з бібліотеками ПЗ, що тестується. Це типово для юніт-тестування (англ. *unit testing*), при якому тестуються тільки окремі частини системи. Воно забезпечує те, що компоненти конструкції – працездатні й стійкі до певної міри. При тестуванні чорного ящика (англ. *black-box testing*), тестер має доступ до ПЗ тільки через ті ж інтерфейси, що й замовник або користувач, або через зовнішні інтерфейси, що дозволяють іншому комп'ютеру або іншому процесу підключитися до системи для тестування. Наприклад, модуль, що тестується, може віртуально натискати клавіші або кнопки миші в програмі, що тестується, за допомогою механізму взаємодії процесів, із упевненістю в тому, що ці події викликають той же відгук, що й реальні натискання клавіш і кнопок миші.

Якщо «альфа-» і «бета-тестування» відносяться до стадій до випуску продукту (а також, неявно, до обсягу співтовариства, що тестує, й обмеженням на методи тестування), тестування «білого ящика» і «чорного ящика» має відношення до способів, якими тестер досягає цілі. Бета-тестування в цілому обмежено технікою чорного ящика (хоча певна частина тестерів, звичайно, продовжує тестування білого ящика паралельно бета-тестуванню). Таким чином, термін «бета-тестування» може вказувати на стан програми (ближче до випуску, ніж «альфа»), або може вказувати на деяку групу тестерів і процес, що виконується цією групою. Отже, тестер може продовжувати роботу з тестування білого ящика, хоча ПЗ вже «у беті» (стадія), але в цьому випадку він не є частиною «бета-тестування» (групи/процесу).

*Висновки.* Отже, використання тестування програмного забезпечення дозволяє значно зменшити рівень багів та проблем під час використання програми.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Коноплицька О.К.

## Основні принципи генерації машинного коду під час компіляції програм

Останньою стадією традиційної моделі компіляції є генератор коду. Він отримує на вхід проміжне представлення вихідної програми від початкової стадії компілятора та виводить еквівалентну цільову програму.

До генератора коду висуваються жорсткі вимоги. Одержуваний код повинен зберігати семантичне значення вихідної програми і бути високоякісним, що означає ефективне використання доступних ресурсів цільової машини. Крім того, ефективно повинен працювати і сам генератор коду. Математично проблема генерації оптимальної цільової програми для даної вхідної є нерозв'язною; багато з підзадач, що зустрічаються під час генерації коду, таких як розподіл регістрів, обчислювально важко вирішується. На практиці програмісти змушені задовольнятися евристичними методами, які генерують хороший, але не обов'язково оптимальний код. Ці евристичні методи досить досліджені й перевірені, тож ретельно розроблений генератор може давати код в кілька разів швидший, ніж отримуваний від найпростішого генератора без їх застосування.

Компілятори, які повинні давати ефективні цільові програми, перед початком генерації коду включають фазу оптимізації. Оптимізатор перетворює одне проміжне представлення в інше, з якого може бути згенерований більш ефективний код. У загальному випадку фази оптимізації та генерації коду, відомі як заключна стадія компілятора, можуть виконувати кілька проходів по проміжному представленню перед генерацією цільової програми.

Досліджені методи можуть як використовувати оптимізацію перед початком генерації цільового коду, так і обходитися без неї.

Загалом перед генератором коду стоять три основні задачі: вибір команд, розподіл і призначення регістрів, впорядкування команд.

Вибір команд означає вибір машинних команд цільової машини для реалізації інструкцій проміжного представлення. Розподіл і призначення регістрів означає прийняття рішення про те, які значення в яких регістрах будуть зберігатися. Впорядкування команд передбачає прийняття рішення про те, в якому порядку повинні виконуватися згенеровані команди.

Крім означеного, проблема генерації коду має розглядатися із врахуванням можливостей складних сучасних машин, які підтримують паралельність на рівні окремих інструкцій.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Бісюк В.А.

## Аналіз та перспективи розробки програмного забезпечення для організації бездротових телекомунікаційних мереж BlueNet

У наш час мобільність є досить важливим аспектом при покупці або використанні електронних пристроїв: замість комп'ютерів все частіше використовуються ноутбуки, замість стаціонарних телефонів – смартфони чи планшети.

Зараз можна спостерігати, що функціонал деяких мобільних гаджетів більший, ніж у стаціонарних. Чому ж така тенденція спостерігається?

Провівши дослідження програмного забезпечення (ПЗ) з питання організації телекомунікаційних мереж (ТМ), мною отримані наступні висновки: на даний момент одною з найбільш конкурентоспроможних є інша основа для розробки ТМ, а саме – зв'язок смартфонів через Bluetooth.

Запропоноване мною ПЗ створює мережу між смартфонами, яка залежить лише від смартфонів, таким чином, мережеві канали передачі інформації будуть швидшими завдяки закритості мережі (для цього створюються паролі для входу в BlueNet) і обмеженій кількості користувачів.

Як аналог, можна приводити майже будь-яку соціальну мережу: Vkontakte, Facebook, Twitter і т.д. Сутність у них однакова, і саме на неї звертаю увагу.

Особливістю запропонованого ПЗ є те, що створена мережа не залежна від справності комп'ютера, від Інтернету, чи окремого сайту. Ця мережа залежить лише від смартфонів. А, оскільки, смартфони стали обов'язковим атрибутом майже кожної людини (через їх мобільність і в той же час ефективність), тому вони є досить досконалими на даний момент.

Саме тому можливо з досить високим відсотком очікувати, що мережа, орієнтована на смартфони, є більш практичною, ніж мережа, орієнтована на стаціонарні комп'ютери або такі ж телефони.

Головними перевагами програми є можливість утворення ТМ без використання комп'ютерів чи сайтів, використовуючи тільки смартфони – це призводить до великої мобільності і швидкодії ПЗ.

Подальші дослідження у сфері ТМ є дуже перспективними, оскільки розвиток сучасних технологій не зупиняється, а рухається вперед.

І запропоноване програмне забезпечення є лише одним зі способів раціонального використання сучасних технологій, ТМ, тощо.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія";

<sup>2</sup> старший викладач кафедри програмного забезпечення



В.С. Масленко<sup>1</sup>, Л.І. Поліщук<sup>2</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Дослідження та перспективи розробки програмного забезпечення Presentation Creator

*Вступ.* Ми живемо у XXI столітті, час інноваційних технологій та стрімкого технічного розвитку. Майже кожна сучасна людина має комп'ютер і кожен другий має смартфон. Дуже популярними сьогодні є презентації на різні теми. Починаючи зі школи кожен стикається з такою програмою як Microsoft Power Point, але іноді безпосередньо готову презентацію потрібно підкорегувати, або додати матеріал, а комп'ютера під рукою немає. Тоді чому б замість пошуку найближчого ПК просто не редагувати презентацію у своєму смартфоні?

*Основна частина.* Дослідивши альтернативні програми, я дійшов до висновку, що саме редакторів презентацій дуже мало і більшість з них коштують в районі 10\$. Причому, за таку ціну ви встановлюєте на свій смартфон далеко не універсальний та багатопрограмний редактор, а примітивну програму, що дозволяє редагувати текст, додавати зображення і, в кращому випадку, додавати анімацію на слайд.

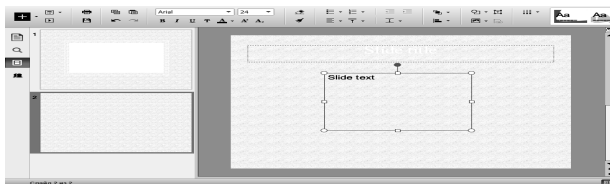


Рисунок 1 – Інтерфейс

Я ж пропоную розробити універсальну кросплатформену (Android, iOS, Windows Phone, Symbian) програму для створення та редагування презентацій. Додати в програму найважливіші інструменти, з можливістю завантаження шаблонів та можливістю використання широкого спектру графіки та мультимедіа. Ще одним плюсом програми буде можливість голосового супроводу, тобто ви зможете до слайду додавати записи власного голосу без їх попереднього запису на смартфон. Але є недолік, програма буде займати досить багато місця, через велику кількість інструментів та бібліотек. Але з кожним роком збільшується об'єм пам'яті смартфонів так само, як і їх потужність, тому цей недолік буде не таким великим, а може і зовсім зникне.

*Висновки.* Дана програма буде особливо популярною серед креативних людей, бізнесменів та представників великих компаній. Так при подорожі з однієї країни в іншу вони матимуть змогу переглянути та редагувати готову презентацію, або створити нову. Програма буде коштувати так само, як і типові редактори, при цьому пропонуючи користувачеві більше.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія";

<sup>2</sup> старший викладач кафедри програмного забезпечення

В.В. Моргунов<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Прикладні аспекти використання обфускаторів під час розроблення програмних продуктів

Будь-яке програмне забезпечення (ПЗ) комп'ютерних систем та мереж, як програмний продукт, повинне бути захищене від атак (злому) впродовж всього життєвого циклу. ПЗ можуть загрозувати крадіжка, зворотна інженерія або модифікація коду. Здебільшого, для здійснення атак зловмисники користаються зворотною інженерією: отримується (вивчається) принцип реалізації та алгоритм роботи програми (код). Тож для розробників ПЗ є актуальною прикладна задача захисту коду програм, що здійснюється за допомогою обфускаторів.

Дійсно, застосування програм-обфускаторів забезпечує заплутування коду програми та істотне ускладнення його аналізу (вивчення). Результатом цієї процедури є програмний продукт, який на всіх припустимих для вихідної програми вхідних даних видає той же результат, що й оригінальна програма, але є більш складним для реалізації атак: аналізу, зворотної інженерії та модифікації. Адже обфускація здійснюється на рівні алгоритму, вихідного лістинга програму та/або асемблерного тексту. Слід зазначити, що для створення заплутаного асемблерного коду можуть використовуватись спеціальні компілятори, які використовують неочевидні або недокументовані можливості середовища виконання програми.

Водночас, практичне застосування обфускаторів під час розроблення програмних продуктів має ряд негативних проявів та істотних недоліків. Серед них найважливішим є втрата гнучкості коду програми, який внаслідок обфускації стає більш залежним від платформи або компілятора. Крім того, виникають значні труднощі під час відлагодження ПЗ, що є наслідком втрати гнучкості та заплутування коду. Тож, до повного завершення процесу відлагодження програмного забезпечення обфускатор слід вимикати.

Важливим аспектом є також помилки безпосередньо у програмах-заплутувачах. Адже сучасний обфускатор – надскладний програмний комплекс, який також є недосконалим програмним продуктом. Тож є ймовірним, що програмний код, після його оброблення обфускатором, не працюватиме (слід зазначити, що чим складнішим є програмне забезпечення, тим більшою є ймовірність його непрацездатності після процедури заплутування).

Отже, застосування обфускації перед введенням в дію (впровадженням) програмного продукту з метою унеможливлення атак демонструє ефективність. Проте слід зважати, що жоден з існуючих обфускаторів не забезпечує повного уникнення декомпіляції і, що особливо важливо, не є засобом захисту даних.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Доренський О.П.

А.А. Недолужко<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Програмне забезпечення системи автоматизації відділу кадрів

Метою даної роботи є розробка клієнт-серверної програми для автоматизації роботи відділу кадрів університету. Основною задачею була реалізація з'єднання клієнтських програм з серверною та забезпечення надійної передачі інформації по каналах зв'язку.

Для досягнення поставленої мети було використано мову програмування C#. Вона є досить зручною для розробки подібного роду додатків.

З'єднання з сервером відбувається за допомогою міжмережкових протоколів TCP/IP. Для реалізації мережевої бази даних використано систему керування базами даних MS SQL Server. В ній створено саму базу даних, зв'язки між таблицями та рівні доступу до бази даних. Для підключення до серверу бази даних користувач повинен ввести IP-адресу та порт сервера, а також логін і пароль користувача бази даних.

В розробленій програмі користувач має можливість не тільки додавати, видаляти та редагувати дані про працівника, а й дивитися календар подій, рівень заробітної плати всіх робітників та структуру підприємства. Присутні також функції друку звітів про всіх працівників та кожного працівника окремо.

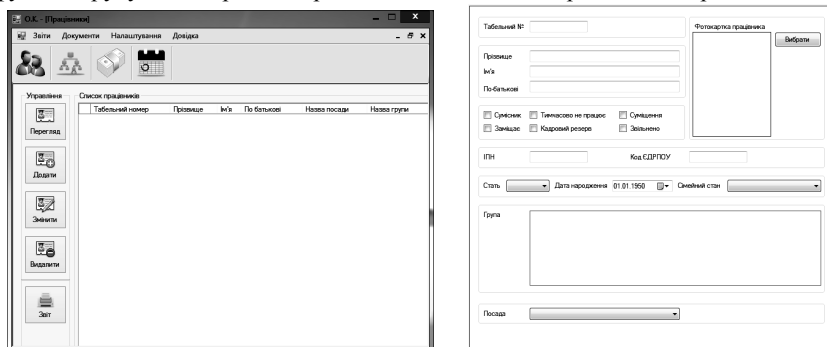


Рисунок 1 – (а) - Головне вікно програми, (б) - Форма особової картки працівника

Розроблене програмне забезпечення має широку область застосування. Система має простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Всі функції програми відповідають вимогам відділу кадрів стандартного підприємства та надають можливості зручного зберігання та обробки інформації.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Комп’ютерні системи та мережі”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Мелешко С.В.

І.В. Недоступ<sup>1</sup>, О.В. Коваленко<sup>2</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Дослідження та реалізація програмного забезпечення, яке дозволяє перетворювати смартфон чи планшет на периферійне обладнання Phone Transformer

*Вступ.* На сучасному етапі активно розвивають інформаційні технології. Швидкість їх розвитку дуже стрімка та змушує крокувати в ногу з ними. Майже в кожного з нас є якийсь гаджет чи то смартфон чи планшетний комп’ютер. В наш час в оселі кожна родина має по декілька комп’ютерів. Але не кожен комп’ютер має купу периферійного обладнання на кругленьку суму. Проведені дослідження показали, що немає програмного забезпечення, яке дозволяє керувати з дивану комп’ютером, або поспілкуватися через Скайп зі своєю ріднею, коли в комп’ютері відсутній мікрофон або вебкамера.

Тому, для усунення виявленої проблеми пропонується PhoneTransformer – програма, яка перетворює смартфон чи планшет на периферійне обладнання, що вам потрібно.

*Основна частина.* Користуватися гаджетом, як різними пристроями, можна за допомогою програми, яка дає можливість підключитись до комп’ютера через Bluetooth, WI-FI або USB кабель. Також ще потрібно інсталювати на комп’ютер програму, завдяки якій можна обрати, у що трансформується пристрій.

PhoneTransformer може перетворювати гаджет на наступні прилади:

- Air mouse або звичайний тачпад.
- Клавіатуру.
- Геймпад.
- Мікрофон.
- Динамік.
- Веб камеру.

Відмінність від інших програм полягає в тому, що можна за допомогою однієї програми користуватися камерою, мікрофоном, динаміками для комп’ютера. Відмінною рисою є трансформування в Air mouse та можливість змінювати теми клавіатури та геймпаду.

*Висновки.* Запропонована програма для перетворення планшета або смартфона в периферійне обладнання для комп’ютера є дуже корисною та актуальною.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”;

<sup>2</sup> кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення

## Аналіз статистичного розподілу помилок у програмному забезпеченні складних систем за стадіями його життєвого циклу

*Вступ.* Життєвий цикл (ЖЦ) програмного забезпечення (ПЗ) складних систем є безперервним процесом, який починається з моменту прийняття рішення про необхідність створення ПЗ і закінчується в момент його повного вилучення з експлуатації. У ЖЦ ПЗ розрізняють наступні стадії: проектування, програмна реалізація, тестування, відлагодження, впровадження, супровід та вилучення з експлуатації. На кожній з означених стадій виникають помилки, які у свою чергу породжують помилки на наступних стадіях ЖЦ та значно впливають як на якість ПЗ, так і на тривалість й, як наслідок, вартість проекту. Отже, зважаючи на появу “хвильового ефекту”, постає прикладна задача аналізу статистичного співвідношення помилок ПЗ за стадіями його ЖЦ з метою визначення стадій ЖЦ, на яких концентрується максимальна кількість помилок.

*Основна частина.* З результатів проведеного аналізу існуючих досліджень випливає, що співвідношення кількості помилок, які вносяться та виявляються на різних стадіях життєвого циклу ПЗ складних систем, є нерівномірними. На рисунку 1 подано узагальнені статистичні дані, з яких випливає, що переважна частина помилок виникають на стадіях аналізу та проектування складних програмних систем.

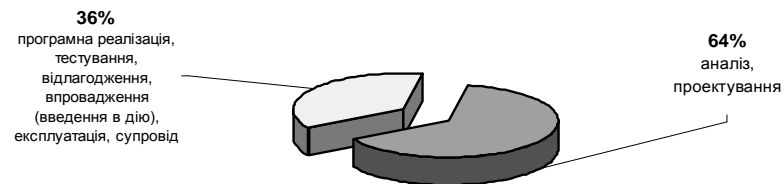


Рисунок 1 – Діаграма розподілу помилок, які допускаються на різних стадіях ЖЦ ПЗ

У той же час, як свідчать результати проведеного аналізу, стадії аналізу, проектування, реалізації, тестування й відлагодження є також домінуючими щодо виявлення помилок, внесених у ПЗ складних систем (понад 54%).

*Висновки.* Отже, отримані результати обґрунтовано вказують на те, що саме на ранніх (початкових) стадіях ЖЦ ПЗ виникає лівова частина помилок. При цьому слід відзначити, що стадія програмної реалізації, на яку, зазвичай, програмісти звертають особливу увагу, не входить до переліку стадій, на яких концентрується найбільше помилок. Тож, під час реалізації програмних систем максимальної уваги слід приділяти стадіям аналізу та проектування із залученням до цього процесу сучасних методик, методів та засобів.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Доренський О.П.

## Проблеми використання баз даних під час створення додатків для ОС Android

В наші дні швидкого розвитку технологій та інтернету, все більше користувачів зберігають свою інформацію не на мобільних пристроях, а в мережевих сховищах. Вирішення проблеми зберігання даних існує — це реляційні системи управління базами даних. Але під час розробки цих систем розробники додатків для ОС Android зіштовхуються з такими проблемами, як створення та використання баз даних.

Операційна система Android надає ряд інструментів для створення та роботи з базами даних. Але вони не є зручними у використанні і потребують багато ресурсів, тому розробникам доводиться шукати інші методи або ж створювати свої, які називаються ОРВ (об’єктно-реляційні відображення). Об’єктно-реляційне відображення (ORM від англ. object-relational mapper) – це бібліотека мови програмування, що виконує відображення об’єктів реляційної моделі (відношення, рядка і атрибути) на об’єкти мови програмування (класи, екземпляри, методи, атрибути). Ця технологія дозволяє зв’язувати бази даних з концепціями об’єктно-орієнтованих мов програмування, створюючи віртуальну об’єктну базу даних. Наразі на ринку існує багато об’єктних відображень, але найбільш вигідними для розробників є: SugarORM, GreenDAO та ActiveAndroid.

Порівнявши ці ОРВ, можна визначити їх переваги та недоліки. Основним плюсом GreenDAO є висока швидкодія, але ця швидкодія досягається написанням тяжких і непрактичних зв’язків між таблицями. А от SugarORM хоч і не має такої високої швидкодії, проте надає зручні методи для роботи з базами даних. ActiveAndroid має меншу швидкодію та є менш зручним для розробки, але є найбільш сумісним з ОС Android, тому що використовує технологію, схожу до стандартного інструментарію. З вище описаного можна зрозуміти, що для розробника зручніше буде використовувати SugarORM, який є більш комфортним для застосування, але при цьому прийдеться жертвувати швидкодією.

Підсумувавши все вище викладене, можна зробити наступні висновки. Хоча ОС Android намагається надати розробникам всі можливі інструменти для полегшення роботи, вони не завжди можуть спростити розробку додатків. Тому в багатьох випадках потрібно використовувати сторонні бібліотеки або ж розробляти їх власноруч. Також в ході порівняння відомих об’єктно-реляційних відображень SugarORM, GreenDAO та ActiveAndroid було обрано SugarORM, як найбільш стабільну і зручну технологію для створення баз даних.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Константинова Л.В.

## Переваги застосування вбудованих функцій в об'єктно-орієнтованому програмуванні

*Вступ.* Єдина незручність при використанні функцій полягає в тому, що вони збільшують витрати (збільшують час виконання), поміщаючи параметри в стек при кожному виклику. Для коротких функцій можна використовувати метод, званий вбудованим кодом, який поміщає оператори функції для кожного її виклику прямо в програму, уникаючи таким чином витрат на виклик функції. Використовуючи вбудовані (inline) функції, програми будуть виконуватися трохи швидше.

*Основна частина.* При визначенні в програмі функції, компілятор C++ переводить код функції в машинну мову, зберігаючи тільки одну копію інструкцій функції всередині програми. Щоразу, коли програма викликає функцію, компілятор C++ розміщує в програму спеціальні інструкції, які заносять параметри функції в стек і потім виконують перехід до інструкцій цієї функції. Коли оператори функції завершуються, виконання програми триває з першого оператора, який слідує за викликом функції. Розміщення аргументів на стек та перехід у функцію і з неї вносить витрати, через які програма виконується повільніше, ніж якби вона розміщувала ті ж оператори прямо всередині програми при кожному посиланні на функцію.

Для поліпшення продуктивності за рахунок зменшення витрат на виклик функції можна змусити компілятор C++ вбудувати в програму код функції. Використовуючи вбудовані (inline) функції, програми залишаються зручними для читання (читаючий програму бачить виклик функції), але зникають витрати на виклик функції. При визначенні класу визначаються функції цього класу всередині або поза класом. Розміщуючи функції всередині класу, вони тим самим оголошуються вбудованими (inline). Так створюються вбудовані функції класу, C++ дублює функцію для кожного створюваного об'єкта цього класу, поміщаючи вбудований код при кожному посиланні на метод (функцію) класу. Перевага вбудованого коду полягає в збільшенні продуктивності. Недоліком є дуже швидке збільшення обсягу самого визначення класу. Крім того, включення коду функції у визначення класу може істотно збільшити обсяг опису класу, роблячи його елементи важкими для сприйняття. Для поліпшення читаності визначень класів можна винести функції з визначення класу і розмістити ключове слово inline перед визначенням функції.

*Висновки.* Отже вбудовані функції покращують продуктивність програм, зменшуючи витрати на виклик функцій, оскільки вбудовані оператори позбавляють від витрат на виклик функції. При використанні вбудованих функцій всередині класу, кожен створюваний об'єкт використовує свої власні вбудовані оператори. Зазвичай, всі об'єкти одного і того ж класу спільно використовують один і той же код функції.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Коноплицька О.К.

## Розробка програмної системи керування відеоспостереженням

За весь час існування цивілізованого суспільства були місця, які потребують постійного нагляду. В наші часи кількість таких місць постійно збільшується, а ресурси, необхідні для забезпечення нагляду, обмежені. Тому, для забезпечення постійного нагляду та для зменшення використання при цьому ресурсів застосовуються більш нові технології. Однією з таких технологій є сучасні системи відеоспостереження - системи передачі інформації з відеокамер, телевізійних камер на обмежену кількість моніторів та/або записуючих пристроїв. Зважаючи на затребуваність таких систем нагляду, було прийнято рішення про її реалізацію.

Основна відмінність систем відеоспостереження від телевізійного мовлення полягає в тому, що сигнал не передається у відкритому режимі. Тому для більшої надійності система буде реалізована на більш захищеній операційній системі на основі UNIX – Mac OS X10.10 Yosemite. Система буде розроблюватись мовою Objective-C, з використанням бібліотеки AVFoundation, яка надає API для запису відео та контролю. Основні класи, які будуть використані для реалізації необхідного функціоналу: AVCaptureDevice (знаходить всі підключені камери та мікрофони), AVCaptureFileOutput (вказує шлях до файлу з записом), AVCaptureInput (відтворює відео потік в окремому порту), AVCaptureMovieFileOutput (записує дані у форматі QuickTime), AVCaptureOutput (абстрактний клас, що «захоплює» пристрої виводу для об'єкта AVCaptureSession), AVCaptureSession (клас, що використовується для координації потоку даних з пристроїв введення AV (мікрофони, камери) до пристроїв виведення (монітор, динаміки)), AVCaptureVideoPreviewLayer (субклас CALayer, який використовується для відображення відео).

Для виявлення руху у відео-потоці використовуватиметься фреймворк з відкритим кодом GPUImage (фреймворк для зображень та відео обробки).

Завдяки використанню вище перерахованих засобів, система володітиме широкими можливостями в налаштуванні якості відео, змінювати розширення, гучність, керувати процесом запису, змінювати FPS, та інші.

В результаті реалізації описаного функціоналу ми отримаємо систему керування відеоспостереженням з достатньо широкими налаштуваннями. До системи можна під'єднувати не лише камери відеоспостереження, а й веб-камери та вбудовані камери в інші комп'ютери (при умові налаштування відповідної мережі).

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю "Системне програмування", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Константинова Л.В.

## Використання об'єктно-орієнтованого підходу в програмуванні операцій над матрицями

*Вступ.* Матриця є математичним об'єктом, який записується у вигляді прямокутної таблиці чисел та допускає алгебраїчні операції (додавання, віднімання, множення та ін.) між ним та іншими подібними об'єктами. Зазвичай матриці представляються прямокутними таблицями.

*Основна частина.* Була розроблена програма для виконання дій над матрицями. Для цього був створений клас, який може зберігати у своєму складі матрицю та реалізована чітка взаємодія між об'єктами цього класу.

В ході розробки програми були використані наступні технології:

- 1) STL;
- 2) потоків даних;
- 3) перевантаження операторів.

STL (англ. Standard Template Library) – набір узгоджених узагальнених алгоритмів, контейнерів, засобів доступу до їхнього вмісту і різних допоміжних функцій.

Замість звичайних масивів були використані вектори. Вектор нагадує масив, але він здатен зростати до довільного розміру та підтримує інформацію про розмір. Так само, як і до масиву, до вектора можна звернутися, скориставшись операцією індексування.

Характеристики вектора:

- доступ до даних з однаковою швидкістю;
- вставка призводить до переміщення елементів;
- при розширенні дані копіюються в інший блок.

Перевантаження операторів в програмуванні — один із способів реалізації поліморфізму, що полягає в можливості одночасного існування в одній області бачення декількох різних варіантів застосування операторів, що мають одне і те ж саме ім'я, але розрізняються типами параметрів, до яких вони застосовуються. Перевантаження операторів дуже полегшує сприйняття програми тим, що можна з легкістю застосовувати різні операції до об'єктів класу.

*Висновки.* Отже, використання об'єктно-орієнтованого підходу в програмуванні операцій над матрицями значно полегшує сам процес програмування та дозволяє представити усі дані та операції, які можуть виконуватись над ними, в одному об'єкті.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Лєвошко О.Л.

## Використання об'єктів у програмуванні

*Вступ.* Об'єкт – окремих екземпляр класу (створюється після запуску програми і ініціалізації полів класу).

В об'єктно-орієнтованому програмуванні об'єкт є окремою одиницею сховища даних під час роботи програм, що використовується в якості базового елемента побудови програм. Ці об'єкти можуть взаємодіяти один з одним, на противагу традиційним поглядам, відповідно до яких програма розглядається як набір підпрограм, або просто перелік інструкцій комп'ютеру. Кожний об'єкт здатний отримувати повідомлення, обробляти дані, та надсилати повідомлення іншим об'єктам. Кожний об'єкт може розглядатись як незалежний малий автомат або актор, з визначеним призначенням або відповідальністю.

З точки зору ООП екземпляр працюючої програми розглядається як динамічна множина взаємодіючих об'єктів. Об'єкти в ООП розширюють загальне поняття математичних об'єктів шляхом включення поняття типізації. Це, окрім іншого, дозволяє:

- 1) декларувати властивості об'єктів для зберігання даних разом з об'єктом.
- 2) Застосовувати методи для доступу до властивостей об'єкта відповідно до задалегідь визначених правил.

Для більшості об'єктів, отримувати доступ до властивостей можна лише через методи, полегшуючи, в такий спосіб, забезпечення правильності стану даних об'єкта (забезпечуватиметься інваріантність класів). Деякі мови програмування не розрізняють властивості та методи.

Мові програмування, в якій кожний об'єкт створюється від класу, об'єкт називається екземпляром цього класу. Створення екземпляра класу іноді називається інстанціацією класу.

Три властивості характеризують об'єкти:

1. Унікальність: властивість об'єкта, яка відрізняє його від інших об'єктів.
2. Стан: описує дані, що зберігаються в об'єкті.
3. Поведінка: описує методи в інтерфейсі, через які може використовуватись об'єкт.

*Висновки.* Отже, використання об'єктів покращують продуктивність програм, зменшуючи витрати на виклик функцій, оскільки вбудовані оператори позбавляють від витрат на виклик функції. Зазвичай всі об'єкти одного й того ж класу спільно використовують один і той же код функції.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Коноплицька О.К.

## Застосування технології WCF та баз даних у проектуванні автоматизованих систем керування

На сьогоднішній день існує багато технологій для реалізації систем з архітектурою клієнт-сервер, але серед цих технологій вирізняється Windows Communication Foundation (WCF). WCF - ім'я платформи наступного покоління для мережевих систем з використанням розширення API.NET, WCF робить можливою побудову безпечних, надійних і транзакційних систем через спрощену уніфіковану програмну модель міжплатформної взаємодії. При використанні цієї системи у комплексі разом з БД, виникає велика кількість різноманітних можливостей для розробника ПО.

Використовуючи WCF та мову C# розроблена мережева АСК, основною задачею якої є організація подання/прийняття заявок для технічного обслуговування мережі на підприємстві та усунення технічних проблем. Сам програмний комплекс складається з трьох окремих програм, зв'язаних між собою за принципом клієнт-сервер.

1) Сервер – зв'язаний з базою даних та містить основні програмні засоби для вирішення поставлених задач, точніше саме у цій програмі реалізовані усі класи, які відповідають за обробку та передачу даних, як БД, так і іншим складовим системи. Головною можливістю сервера є адміністрування «словників»(Користувачі, заявки, відділи, обладнання) й обробка заявок, які поступають від клієнтів.

2) Адміністратор – являється клоном програми сервера за можливостями, окрім прямого доступу до БД. Доступ реалізований за допомогою ряду інтерфейсів класів, які зв'язані з класами на сервері завдяки залученню технології WCF. Це допомагає з легкістю адмініструвати дані за допомогою мережі, знаходячись не поблизу сервера.

3) Клієнт – ця програма призначена для того, щоб користувач міг залишити свою заявку у системі у разі виникнення якоїсь із критичних проблем, через мережу заявка зберігається у базі даних і відображається у адміністратора. Робота з базою як і раніше організована через інтерфейс класів сервера, які за допомогою WCF, передають необхідну інформацію на сервер.

Завдяки технологіям WCF, OleDb, мови C# та бази даних Access можна розробляти багатофункціональні системи автоматичного керування, орієнтовані на роботу у мережі, що значно спрощує як процес розробки програмного забезпечення, так і впровадження програмних комплексів у експлуатацію, а також значно зменшує час розробки програмного забезпечення.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Сидоренко В.В.

## Розробка програмного забезпечення для автоматизації роботи посередницької діяльності

*Вступ.* Розвиток виробництва вимагає збуту товарів на ринку у значних масштабах, а отже це вимагає і появи великих торговців - оптовиків. Підприємства, користуючись послугами посередників, втрачають контроль за реалізацією товарів, проте звертаються до них. Дані обставини викликані тим, що у багатьох з них немає коштів для здійснення прямого маркетингу. Водночас посередники завдяки своєму досвіду, контактам гарантують ефективне просування товарів.

*Основна частина.* Торговельно-посередницька діяльність має ряд особливостей, оскільки посередники не тільки здійснюють угоди, а часто і фінансують їх власними коштами, надають послуги, беруть на себе ризик, здійснюють угоди, і представляють інтереси замовника. Торговельні посередники, як правило, є суб'єктами незалежного і специфічного бізнесу та здійснюють свою діяльність на основі принципів рівноправності сторін, підприємливості, оперативності. До основних функцій, що виконуються ними, можна віднести дослідницьку роботу, стимулювання збуту та розповсюдження товарів, встановлення контактів серед потенційних споживачів та проведення переговорів, організацію товароруку, фінансування тощо.

Отже, використання посередників пояснюється їх ефективністю в забезпеченні широкій доступності товарів і доведенні їх до цільових споживачів. Автоматизація роботи посередницької діяльності дозволяє сформувати широкую сітку посередницьких структур, що особливо важливо в умовах лібералізації міжнародної торгівлі і активізації вітчизняного товарного виробництва.

Метою роботи є розробка програмного забезпечення для автоматизації роботи посередницької діяльності.

Об'єктом дослідження є процес автоматизації збору заявок торговельних організацій та створення посередницької мережі.

Для розв'язку поставленої задачі використовується теорія клієнт-серверної взаємодії TCP/IP, алгоритми обробки та зберігання даних, алгоритми синхронізації та збору заявок.

*Висновки.* Наукова новизна отримання результатів полягає в розробленні клієнт-серверної методики взаємодії серверного ПЗ з клієнтськими ПЗ на основі SQL запитів з використанням бази даних.

<sup>1</sup> студентка 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Сидоренко В.В.

О.Ф. Трофін<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Аналіз особливостей сучасних засобів розробки Java-додатків

В останні роки з появою таких технологій, як J2EE (Java 2 Enterprise Edition), включаючи JSP (Java Server Pages), J2ME (Java 2 Micro Edition) значно зростає інтерес до Java, яка в свою чергу стає найбільш популярною платформою для створення корпоративних рішень, підтримуваною майже всіма виробниками програмного забезпечення. Саме з цієї причини слід розглядати засоби розробки на Java, присутні на сучасному ринку програмного забезпечення.

Серед особливостей засобів створення Java-додатків, цікавих у плані створення корпоративних рішень, можна назвати засоби підвищення продуктивності праці розробників, засоби підтримки колективної роботи, підтримку різних етапів життєвого циклу програм, як попередніх – створення коду додатків (таких як управління вимогами, моделювання даних і додатків), так і наступних за ним (тестування, впровадження і супровід), можливості, пов'язані з повторним використанням моделей та коду, підтримку засобів і стандартів створення розподілених додатків і їх інтеграції (включаючи підтримку стандарту J2EE і Web-сервісів XML), а також можливість створення мобільних рішень, в тому числі підтримку стандарту J2ME.

З цінних якостей, в першу чергу, можна відзначити можливість рефакторінгу – автоматичного внесення супутніх змін в код при перейменуванні класів (наприклад, зміна коду, що містить посилання на перейменовані класи) і зміну параметрів методів, автоматичного додавання конструкції try...catch навколо блоку коду з урахуванням можливих винятків, які можуть відбутися при виклику методів, що містяться в цьому блоці, а також інших дій, пов'язаних з автоматичним внесенням змін до коду, що вкрай необхідно при колективній роботі над великими проектами і при повторному використанні коду. Крім цього, до корисних особливостей Java-інструментів можна віднести засоби створення тестових класів, засоби конвертації файлів SQLJ1 в Java-код, різні засоби, що спрощують генерацію тестів і постачання додатків, а також наявність майстрів створення Web-додатків, Web-сервісів, генерації коду на підставі WSDL2-описів.

Як правило, сучасні засоби створення Java-додатків підтримують розробку додатків для декількох різних платформ, а часто і самі існують у версіях для різних платформ. Зазвичай в їх число входять Windows, Linux, Solaris, а іноді й інші операційні системи.

Виходячи з усього сказаного, можна відзначити, що сучасні інструменти розробки Java-додатків, як правило, володіють різними засобами підвищення продуктивності праці програмістів і тому заслуговують таку велику увагу і популярність серед користувачів.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю "Системне програмування", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Константинова Л.В.

А.В. Турчин<sup>1</sup>, Л.І. Поліщук<sup>2</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Дослідження та перспективи розвитку спортивного програмного забезпечення Мобільний тренер

Останнім часом на ринку програмного забезпечення з'являється дуже багато різноманітних програм на будь-яку тематику. Але проведені дослідження виявило, що програм, які були б корисні в сфері спорту, дуже мало.

Виходячи з цього, пропонується розробити програму, яка стане гарним помічником для тих, хто займається боротьбою.

Запропонований програмний продукт має наступний функціонал:

- Комплекс вправ для розвитку загальної фізичної підготовки.
- Рекомендації щодо харчування та розпорядку дня.
- Відеоматеріали всіх відомих кидків з корегуванням типових помилок.
- Інформація про видатних борців.
- Новини у світі спорту.

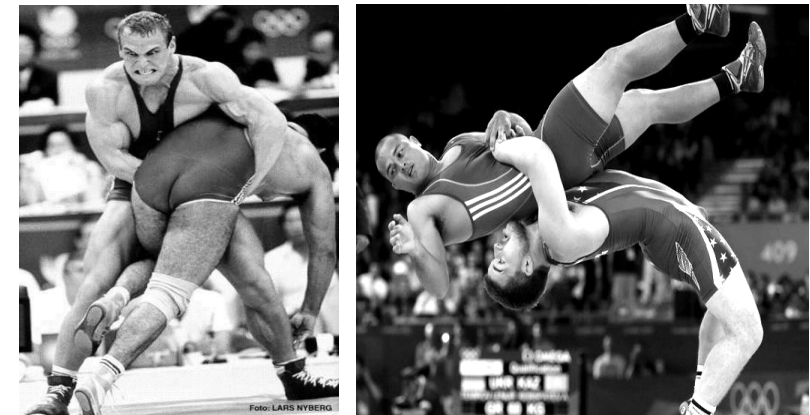


Рисунок 1 – Дані, які виводяться в програмному продукті

Дана програма допоможе спортсменам безпосередньо на тренуваннях, допоможе організувати свій робочий день та бути в курсі всіх спортивних подій, таким чином вона є актуальною та своєчасною.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія";  
<sup>2</sup> старший викладач кафедри програмного забезпечення

## Використання різних стратегій відновлення після помилок в сучасних компіляторах

Одним з ключових етапів компіляції програмного коду є синтаксичний аналіз, на ньому виконується синтаксичний розбір вхідного тексту програми і діагностика помилок.

Після того, як помилка виявлена, має виконатися відновлення синтаксичного аналізатора (СА). Найпростіший підхід полягає в тому, що СА завершує роботу при першій ж поміченій помилці, якщо ж він може відновити деяким чином свій стан до такого, коли робота може бути продовжена, то є певна надія на те, що будуть виявлені й інші помилки, а також, що інформація про них виявиться досить коректною. Якщо ж відновлення не зовсім коректне і кількість виявлених помилок зростає, як сніжний ком, то буде краще, якщо компілятор після деякої граничної кількості помилок зупиниться.

*Відновлення в режимі паніки.* При виявленні помилки СА пропускає вхідні лексеми по одній, поки не буде знайдена одна із спеціально визначених синхронізуючих лексем. Зазвичай такими лексемами є роздільники, наприклад ; ) або}. Дана стратегія відновлення найбільш проста в реалізації.

*Відновлення на рівні фрази.* Іноді при виявленні помилки синтаксичний аналізатор може виконати локальну корекцію вхідного потоку так, щоб це дозволило йому продовжувати роботу. Це більш складний в проектуванні та реалізації спосіб, однак, в деяких ситуаціях, він може працювати значно краще відновлення в режимі паніки. Природно, дана стратегія безсила, якщо справжня помилка сталася до точки виявлення помилки синтаксичним аналізатором.

*Продукції помилок.* Знання найбільш поширених помилок дозволяє розширити граматику мови продукціями, що породжують помилкові конструкції. При спрацьовуванні таких продукцій реєструється помилка, але синтаксичний аналізатор продовжує працювати в звичайному режимі.

На жаль, ці методи, в загальному випадку, в силу високих вимог до пам'яті та часу роботи, представляють в даний час, в основному, теоретичний інтерес.

Слід зауважити, що найближча до вихідної виправлена програма може виявитися зовсім не тим, що хотів отримати програміст. Проте поняття мінімальної корекції дає нам критерій оцінки якості різних технологій відновлення після помилок і може використовуватися для пошуку оптимальної заміни рядка при відновленні на рівні фрази.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Бісюк В.А.

## Застосування компромісного трикутника в процесі реалізації програмних проектів

*Вступ.* Будь-який проект характеризується трьома найважливішими факторами: графіками, ресурсами й характеристиками продукту.

*Основна частина.* Означені фактори проілюстровано на рисунку 1 у вигляді так званого компромісного трикутника. На стадії «проекування» оцінки цих факторів поступово уточнюються, і до кінця цієї фази "дослідження" група визначає графік, у який вона збирається укластися, ресурси, які їй знадобляться, і характеристики продукту, які будуть реалізовані. На стадії «проекування» група домагається первісного балансу трьох факторів, або, інакше кажучи, рівноваги сторін компромісного трикутника.



Рисунок 1 – Компромісний трикутник

Компромісний трикутник – простий і ефективний інструмент, він не відбиває пріоритетів складових його елементів. Один з методів опису пріоритетів і уточнення очікувань проектною групою й замовника – створення матриці альтернатив. Така матриця дозволяє замовникові й групі погодити важливість різних сторін компромісного трикутника і їх пріоритети: останнє важливо, коли доводиться вирішувати, чим поступитися при пошуку компромісу.

*Висновки.* Важливо пам'ятати, що три сторони компромісного трикутника взаємозалежні. Зміна однієї з них впливає на інші. Розуміння й застосування цієї концепції дає проектній групі потужний інструмент адекватної реакції на зміну вимог або умов у ході проекту.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Коноплицька О.К.



## Реалізація програмного забезпечення щоденника калорій у смартфоні DiaryCalories

*Вступ.* Нові високі технології настільки тісно увійшли в наше життя, що багато людей це життя без всякого роду девайсів і сервісів просто не уявляють! Медицина, спорт, фінанси, щоденні справи – для всього цього існують сервіси і пристрої, в буквальному сенсі слова допомагають нам жити. І, як кажуть, немає межі досконалості.

Безумовно, проблеми тих, хто худнуть, не залишилися осторонь. Уявляєте, який це клондайк для розробників і продавців. Багато людей зараз піклуються про свій зовнішній вигляд, який також залежить від правильного харчування.

Чим більше калорій спожито, тим інтенсивніше потрібно займатися у спортивній залі, щоб їх позбутись. Всім, хто слідкує за своїм раціоном, станом фігури, така інформація потрібна практично щодня.

*Основна частина.* Вирішення задачі можна реалізувати за допомогою так званого щоденника калорій. Дана програма дозволяє розрахувати основну норму добової необхідності калорій для людини на підставі статі, ваги, зросту і віку.

Для розрахунку необхідні наступні вихідні дані:

- стать (чоловіча, жіноча);
- вага (у кілограмах);
- зріст (у сантиметрах);
- вік (в роках).

Введення ваги, зросту і віку здійснюється заповненням відповідних полів форми введення вихідних даних.

Програма дозволяє швидко визначити кількість калорій, що містяться в різних продуктах харчування. Згодиться спортсменам, дієтологам, людям, що намагаються скинути зайву вагу.

Відмінність від інших програм полягає в тому, що можна вести своє меню споживання їжі. В цьому щоденнику виводитиметься результат та правильність комбінацій продуктів. Також виводяться допущені помилки користувача. Є можливість зберігати нові створені комбінації продуктів.

*Висновки.* Програма розрахунку калорійності продуктів буде корисна всім, і особливо людям, схильним до повноти. Заняття фітнесом буде значно ефективнішим, якщо при цьому враховувати ще й кількість спожитих калорій.

<sup>1</sup> студентка 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”;

<sup>2</sup> кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення

## Дослідження та перспективи розробки програмного забезпечення SoundTransfer

На даний момент дуже швидко розвивається мультимедійне програмне забезпечення. Особливо активно розвивається область програмного забезпечення для роботи з музичними інструментами та обробкою аудіоданих.

Результатами дослідження ринку мультимедійного програмного забезпечення (ПЗ) є такий висновок, що існує гостра необхідність створення ПЗ SoundTransfer.

SoundTransfer здійснює перетворення аудіофайлу в табулатуру. При цьому можливим є також перетворення звуку, що записується. Окрім того, можливо ділитись результатами з іншими користувачами даного ПЗ, дізнатись новини музичної індустрії, отримати корисну інформацію, ознайомитися з довідниками для початківців. Крім того, SoundTransfer спрощує створення нових музичних творів.

Існуючий аналог – Notation Composer – не може проводити перетворення в табулатуру, працює лише з файлами формату MIDI. Тобто запропоноване програмне забезпечення має більший функціонал, ніж існуючі аналоги.



Рисунок 1 – ПЗ Notation Composer



Рисунок 2 – Табулатура

Таким чином, використання SoundTransfer значно спростить процес обробки аудіоданих та їх подальше використання, що в свою чергу призведе до зменшення витрат часу.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”;

<sup>2</sup> старший викладач кафедри програмного забезпечення

В.В. Яременко<sup>1</sup>, Л.І. Поліщук<sup>2</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Розробка програмного забезпечення Karaoke Nightsinging

*Вступ.* Караоке у наш час є досить розповсюдженим способом відпочинку. Але навщо ходити до караоке закладів або купляти дорогі караоке системи? Адаже можна просто дістати свій телефон і співати досхочу, використовуючи спеціальну програму, яка пропонується у даній роботі.

*Основна частина.* Програма караоке буде базуватися на системі Андроїд. Користувач зможе завантажити свої улюблені пісні (якщо вони будуть у списку тих, що використовуються програмою), і співати досхочу з друзями або на самоті. Програма має декілька аналогів, котрі досить погано зроблені.

Аналогом є «Удивительное караоке», котре вважається досить гарним, але не адаптоване для української мови, а додати пісню за своїм вибором не можна. Також у програми досить багато реклами, що заважає нею користуватися. Крім вище перерахованого функціоналу, розроблена програма також має функцію запису та зберігання вашого співу. Тож після виконання пісні ви зможете прослухати її та переслати друзям, або викласти на своїй сторінці спеціальною кнопкою.

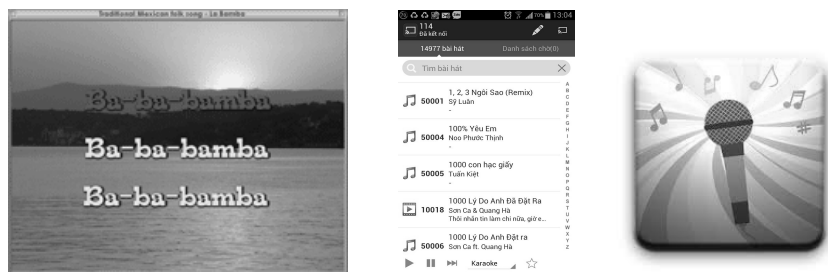


Рисунок 1 – Приблизний інтерфейс програми

До головних переваг програми слід віднести, по-перше, її адаптацію на українських користувачів, котрі зможуть співати свої улюблені пісні рідною мовою. Адаже для виконання англійських пісень, котрих дуже багато, має бути певне знання англійської мови. По-друге, зберігання вашого виконання. По-третє, можливість відіслати запис друзям, або викласти на свою сторінку у Фейсбуці, або Вконтакті, де ваші друзі зможуть оцінити ваш спів. Інтерфейс користувача програми можна побачити на рисунку 1.

*Висновки.* Таким чином, означена програма буде популярною серед українського населення, адже вона легка у користуванні та не має аналогів.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”;<sup>2</sup> старший викладач кафедри програмного забезпеченняМ.М. Антоненко<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Дослідження методів взаємодії потоків у багатопотокових середовищах

В багатопотоковому середовищі часто виникають проблеми, пов’язані з застосуванням потоками, що виконуються паралельно, одних і тих самих даних чи пристроїв. Для вирішення подібних проблем використовуються взаємовиключення (м’ютекси), семафори, критичні секції і події.

Взаємовиключення (mutex, мьютекс) – це об’єкт синхронізації, який встановлюється в особливий сигнальний стан, коли не зайнятий яким-небудь потоком. Тільки один потік володіє цим об’єктом в будь-який момент часу, звідси і назва таких об’єктів (від англійського mutually exclusive access - взаємно виключає доступ), одночасний доступ до загального ресурсу виключається.

Семафори являють собою доступні ресурси, які можуть бути придбані кількома потоками в один і той же час, поки пул ресурсів не спорожніє. Тоді додаткові потоки повинні чекати, поки необхідна кількість ресурсів не буде знову доступною. Семафори дуже ефективні, оскільки вони дозволяють одночасний доступ до ресурсів.

Об’єкт, який зберігає в собі один біт інформації «просигналізував чи ні», над яким визначено операції «просигналізувати», «скинути в непросигналізований стан» та «очікувати». Критичні секції забезпечують синхронізацію подібно м’ютексів за винятком того, що об’єкти, що представляють критичні секції, доступні в межах одного процесу.

Порт завершення введення-виведення (IO completion port, IOCP) реалізований у ядрі ОС і доступний через системні виклики об’єкт «черга» з операціями «помістити структуру в хвіст черги», «взяти наступну структуру з голови черги» - останній виклик зупиняє виконання потоку в разі, якщо черга порожня, і доти, поки другий потік не здійснить виклик «помістити».

Умовні змінні (condvars) схожі з подіями, але не є об’єктами, які займають пам’ять: використовується тільки адреса змінної, поняття «вміст змінної» не існує, в якості умовної змінної може використовуватися адреса довільного об’єкту. На відміну від подій, установка умовної змінної в просигналізований стан не тягне за собою жодних наслідків у разі, якщо на даний момент немає потоків, які очікують на змінну.

Таким чином, виходячи з вищезазначеного можна стверджувати, що хоча і існують проблеми, пов’язані з застосуванням потоками, що виконуються паралельно, одних і тих самих даних в багатопотоковому середовищі, але методи такі, як взаємовиключення, семафори, критичні секції, події, порт завершення введення-виведення допомагають їх уникнути.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Системне програмування”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Константинова Л.В.

## Сучасні системи розробки програмного забезпечення

*Вступ.* Освоєння сучасних напрямів розробки програмного забезпечення (ПЗ) є необхідною складовою для створення в українських навчальних закладах спеціалістів світового рівня та уникнення вивчення застарілих засобів розробки, без ризику направити студента по хибному шляху.

*Основна частина.* В рамках комп'ютерної інженерії розробка та проектування більшості сучасного ПЗ відбувається за наступними технологіями:

Системне програмування та розробка багатопоточних розподілених Інтернет-додатків (C#, Scala, Java, Python), Web-програмування (PHP, Java Script, HTML, XML, MySQL, HTML5);

Комп'ютерні та сенсорні мережі, Wi-Fi, налаштування й адміністрування мережевого обладнання (Cisco); програмування в мережах TCP / IP;

Розробка та адміністрування баз даних, технології Big Data (Oracle, MS-SQL, MySQL, NoSQL);

Адміністрування та налаштування серверних операційних систем і сервісів (Linux, MS Windows), Cloud-комп'ютинг OpenStack, Amazon, Azure;

Розробка вбудованих мікропроцесорних систем та програм на основі технологій програмованої логіки і HDL-мов, спеціальних засобів автоматизації проектування Quartus, Labview та ін.;

Програмування мобільних пристроїв під Android, iOS, Windows Phone (Java, C#, Objective C);

Тестування та верифікація програмного забезпечення, навантажувальні і стресове тестування Інтернет-додатків (Quality Assurance, Unit Testing, jmeter).



Рисунок 1 – Сучасні системи розробки програмного забезпечення

*Висновки.* Отже, враховуючи стрімкий розвиток новітніх технологій розробки, являється необхідним відслідковування змін на світовому IT-ринку, виділити необхідний рівень уваги для корегування відповідних навчальних програм та завдань, згідно з технічними завданнями сучасних роботодавців у м. Кіровоград та Україні.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Смірнов В.В.

## Основні принципи оптимізації програмного коду

В сучасних умовах зростання обчислювальної потужності комп'ютерної техніки на перший план виходить швидкість розробки програм. Але при такому підході виникає необхідність в оптимізації програмного коду, через надмірний об'єм та часто неефективне використання ресурсів.

Оптимізація має бути природною. Оптимізований фрагмент коду повинен легко «вливатися» в програму, не порушуючи логіки її роботи. Він повинен легко вводитися в програму, змінюватися або видалятися з неї. Оптимізація має приносити істотний приріст продуктивності. Оптимізована програма повинна працювати мінімум на 20% - 30% ефективніше, ніж її неоптимізований аналог, інакше вона втрачає сенс. Розробка (і налагодження) критичних областей не повинна збільшувати час розробки програми більш ніж на 10% - 15%.

Вважається, що критичні області слід писати на асемблері, оскільки він дає найвищу швидкість роботи. Але найчастіше результат роботи компілятора з оптимізацією працює повільніше свого асемблерного аналога на 2% - 7% (не більше 20%). З цього випливає, що набагато краще оптимізувати код, написаний на мові високого рівня, оптимізувати саму логіку роботи програми.

На основі аналізу літературних та інтернет джерел, а також досліджень сучасних засобів розробки програм було сформульовано основні рекомендації відносно оптимізації програмного коду:

1. Починати оптимізацію потрібно з самих «вузьких» місць програми. Якщо ми будемо оптимізувати ті місця, де і без нашого втручання все швидко працює, то приріст продуктивності буде мінімальний. Це основний закон оптимізації, від нього ми й будемо відштовхуватися, розбираючи інші.

2. Оптимізувати краще ті місця, які регулярно повторюються в ході роботи. Цей закон відноситься до циклів і підпрограм. Якщо можна хоча б трохи оптимізувати цикл, то це потрібно робити, не замислюючись. Якщо в одній ітерації ми доб'ємося приросту в 2%, то після 1000 повторень це вже буде достатньо велике значення.

3. Намагатися не надто зловживати оптимізацією одиничних операцій. Цей закон - своєрідне продовження попереднього. Оптимізуючи фрагмент, який буде викликаний лише один раз, ми навряд чи досягнемо відчутного приросту (але якщо ефект буде відчутний (>10%, що буває вкрай рідко), то оптимізація зайвою не буде).

4. Використовуйте асемблер тільки там, де швидкість роботи дуже важлива. Як вже писалося раніше, зараз асемблер не дає величезного приросту швидкості.

Неправильна оптимізація може навіть зашкодити програмі, збільшити час її розробки, практично не підвищуючи швидкість її роботи.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Бісюк В.А.

## Програмне забезпечення пошуку файлів на диску

*Вступ.* Майже усі сучасні програми працюють із певними файлами, що розташовуються на якомусь з логічних дисків. Для доступу до цих файлів необхідно реалізувати системи їх пошуку на жорсткому диску.

*Основна частина.* Розроблено програму, яка шукає у вказаній директорії файли та виводить їх список на екран.

```

A:\KNTU\Images>Listing.exe
Enter Directory example : A:\KNTU\Images\*.
Target files in : A:\KNTU\Images\*.
The First File found is :
The Next File Found :
The Next File Found : 1.jpg
The Next File Found : 198273n.jpg
The Next File Found : Bandoheov.Ru_ucaty1_programist.jpg
The Next File Found : 1092.jpg
The Next File Found : post-17350-1189709994.jpg
The Next File Found : programist.jpg
The Next File Found : solar-system-wallpaper-10.jpg
The Next File Found : maptar spc04.bmp
Process exited with return value 0
Press any key to continue . . .
  
```

Рисунок 1 – Робоче вікно програми

Програма написана на мові програмування C++ з використанням компілятора DEVС++. До програми під'єднані бібліотеки, що дають можливість працювати із зовнішніми файлами та каталогами:

```
#define _WIN32_WINNT 0x0400
#include "windows.h"
```

Ці дві бібліотеки дозволяють здійснювати пошук файлів у будь-якій директорії. Далі задається шлях до вибраної користувачем директорії:

```
char argv[50];
cout<<"Enter directory example:
A:\\KNTU\\images\\*. * "<<"\n";
cin.getline(argv,49);
```

Змінна `char argv[50]` буде представляти шлях до каталогу файлів. Після отримання від користувача потрібного шляху, використовуються функції `FindFirstFile()`, `FindFileData()`, `FindNextFile()` для пошуку самих файлів за введеним шляхом, заданим змінною `char argv[50]` та виведення на екран їх списку.

*Висновки.* Результатом роботи є знайдений варіант розв'язання задачі пошуку файлів у вказаному каталозі та виведення на екран результату. Також у програмі було реалізовано повідомлення про помилку при введенні некоректної інформації.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Левашко О.Л.

## Особливості системного програмування

*Вступ.* Системне програмування — це вид програмування, який полягає у розробці програм, які взаємодіють з системним програмним забезпеченням або апаратним забезпеченням комп'ютера.

*Основна частина.* Головною відмінністю системного програмування в порівнянні з прикладним програмуванням є те, що прикладне програмне забезпечення призначене для кінцевих користувачів (наприклад, текстові процесори, графічні редактори) тоді як результатом системного програмування є програми, які обслуговують апаратне забезпечення або операційну систему (наприклад, де фрагментація диска), що обумовлює значну залежність такого типу ПЗ від апаратної частини. Тому розробка прикладних програм, які здійснюватимуть одні і ті ж дії на різних ОС, може суттєво відрізнятись.

В загальному для системного програмування характерні такі особливості (одна або кілька):

- програміст повинен враховувати особливості операційної системи та/або апаратного забезпечення, на яких передбачається запуск програми, та використовувати ці особливості;

- зазвичай використовуються низькорівневі мови програмування або діалекти які:

- можуть працювати у ресурсо-обмеженому середовищі;
- максимально раціональні та мають мінімальні затримки за часом виконання;

- мають малі бібліотеки періоду виконання (RTL), або взагалі їх не мають;
- дозволяють виконувати прямий доступ до пам'яті та керуючої логіки;
- дозволяють програмісту писати частини програми на асемблері;
- налагодження може бути складним, якщо неможливо запустити програму у режимі налагодження через обмеження у ресурсах. Виконання програми у імітованому середовищі може зняти цю проблему.

*Висновки.* Системне програмування суттєво відрізняється від прикладного програмування. Це змушує програмістів спеціалізуватися у одній з означених галузей. Для системного програмування часто доступна тільки обмежена кількість інструментів. Налагодження інколи має підвищену складність. Бібліотеки періоду виконання, якщо взагалі доступні, мають набагато менші можливості, і роблять менше перевірок на помилки.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – доцент кафедри програмного забезпечення Смірнова Н.В.

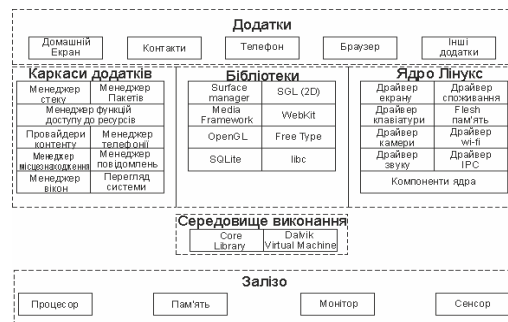
## Аналіз архітектурних особливостей ОС Android

На сьогодні ОС Android є найбільш актуальною для мобільних пристроїв та може в майбутньому використовуватися і на персональних комп'ютерах.

Android є програмним стеком, тобто набором різних програмних компонентів. У той же час, пристрій на платформі Android – набір апаратних засобів. Тож, платформа Android є єдиним апаратно-програмним комплексом.

Android має наступну структуру: апаратура (набір елементів, які забезпечують функціонування пристрою); Linux Kernel (ядро операційної системи Linux і набір драйверів, які забезпечують базові механізми управління обладнанням та розподіл пам'яті, керування задачами, забезпечення безпеки тощо); бібліотеки (C/C++, які використовуються різними компонентами ОС); Dalvik Virtual Machine (віртуальна машина Dalvik, яка забезпечує середовище виконання Android додатків та компонентів ОС); Core Library (основні Android-бібліотеки, містять більшість функцій, доступних в ядрі бібліотеки Java, а також спеціальні функції ОС Android); Application Framework (набір Java класів, які забезпечують додаткам інтерфейс до функцій ОС).

Архітектуру ОС Android можна поділити на шість рівнів: рівень обладнання; рівень ядра Linux; рівень вбудованих бібліотек; рівень середовища виконання Android; рівень каркаса додатків; рівень додатків (рисунк 1).



Рисунк 1 – Схема архітектури платформи Android

ядра відбувається взаємодія обладнання через драйвер. Хоча Android використовує ядро Linux, але попри це має власні механізми розподілу пам'яті та взаємодію між процесами. Крім цього, є оптимізована для мобільних пристроїв система керування енергозбереженням, власна система бібліотека Віоніс для підтримки важливих служб. В більшості випадків програмне забезпечення для ОС Android розроблюється мовою програмування Java.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Доренський О.П.

## Аналіз програмних продуктів, заснованих на Wine

З кожним днем зростає популярність Unix-подібних систем. На сьогодні серед користувачів гостро постає проблема запуску додатків Windows на Linux. Таким чином постає задача віднайти такі засоби та програмне забезпечення, яке допомагало б програмістам у вирішенні цієї проблеми. Для розв’язування цієї задачі було використано програмне середовище Wine.

Wine (вільне програмне забезпечення) складається з програми завантаження, яка завантажує та виконує програми Windows, і бібліотеки (WineLib), яка реалізує виклики Windows API, використовуючи їх Unix- або X11-еквіваленти.

Cedega, раніше WineX - продукт, заснований на старому коді Wine (до зміни ліцензії на LGPL), створений компанією TransGaming для підтримки Windows-ігор в ОС Linux. Існує поліпшена підтримка DirectX різних видів захисту від копіювання.

– CrossOver - засноване на Wine середовище, спеціально оптимізується для запуску найбільш затребуваних офісних та інших додатків для Windows в Linux, таких, як Microsoft Office, AppleiTunes, AdobePhotoshop та інших. Продукт також платний і невільний, але його розробники - компанія CodeWeavers - активно співпрацюють з командою Wine, і ці два проекти обмінюються своїми напрацюваннями.

– Лінійка продуктів компанії Etersoft, на основі Wine (WINE @ Etersoft) - набір середовищ, орієнтованих не тільки на підтримку популярних ділових Windows-додатків, таких як 1С: Підприємство, БЕСТ, КонсультантПлюс, Гарант, КОМПАС-3D (WINE @ Etersoft CAD), а й на такі як Microsoft SQL Server (WINE @ Etersoft SQL), PostgreSQL (WINE @ Etersoft SQL, Postgre @ Etersoft). WINE @ EtersoftNetwork призначений для організації спільної роботи з додатками і загальними ресурсами по мережі.

– WINE-LXP - ще одна комерційна реалізація Wine, що є частиною TrustverseDesktop (раніше випускався як Linux XP).

– PlayOnLinux - графічний GTK інтерфейс для налагодження Wine. Підтримує скрипти установки, паралельні різні версії Wine для окремих додатків і дозволяє використовувати для кожного Wine-додатку свій профіль.

– Vineyard - ще один GTK інтерфейс для налагодження Wine.

Незважаючи на те, що Wine являє собою досить потужний програмний продукт, у нього є певні проблеми реалізації. Наприклад, розробники навмисно не заявляють підтримку USB, однак за словами самих же розробників робота з USB драйверами можлива.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Константинова Л.В.

Р.А. Шило<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Аналіз недоліків мультимедійних програм для роботи з камерою на мобільних пристроях

*Вступ.* В наш час стрімкого розвитку зазнали мобільні пристрої, вони розвивають не лише можливості своїх операційних систем, а також і свої технічні характеристики. Не є винятком і камери в мобільних пристроях, на сьогоднішній час вони мають потужні характеристики і майже нічим не поступаються спеціалізованим фото пристроям.

*Основна частина.* При дослідженні Google Play Market було знайдено ряд мультимедіа програм для роботи з камерою і всі вони мають спільні недоліки, яких би хотілося уникнути при розробці власного програмного забезпечення. Першим недоліком є те, що на різних моделях пристроїв які мають свої особливості співвідношення сторін екрану та співвідношення доступних розширень прев'ю камери. На більш ніж 50% мобільних телефонів та планшетів вони не співпадають і як наслідок видно не повноекранну картинку зображення з прев'ю камери. Другим недоліком є те, що в налаштуваннях користувачу виводиться лише обмежена кількість доступної якості зображення.



Рисунок 1 – Скріншоти екранів програми

Пошук шляхів виправлення цих недоліків дав наступні принципи переведення попереднього перегляду зображення з камери в повноекранний режим є наступним: задати співвідношення сторін, що підтримується на всіх камерах, розширити границі екрану мобільного пристрою на зазначену кількість пікселів, обрізати отримане зображення з камери відповідно до того, яка частина зображення вийшла за видимі частини екрану в зв'язку з його розширенням.

*Висновки.* Отже, розробка мультимедіа програми для роботи з камерою на мобільних пристроях без вище вказаних недоліків є доцільною і вона матиме широкий попит в користувачів підліткової та середньої вікових груп. Ця програма має перспективи на розвиток і зростання її функціоналу лише збільшить її затребуваність в користувачів.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – асистент кафедри програмного забезпечення Ладигіна О.А.

## МЕРЕЖНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Д.В. Акулич<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Використання веб-технологій для керування волоконно-оптичними мережами

На сьогоднішній день Інтернет набирає велику популярність, провайдери постійно збільшують швидкість передачі даних, купують нове та модернізують старе обладнання, збільшують покриття своїх мереж. Стає складніше керувати великою кількістю обладнання, оперативно реагувати та виправляти несправності мережі.

Для вирішення вищеписаних проблем розробляється система Fiber Management System, яка призначена для керування, документування та інвентаризації волоконно-оптичних мереж. Під час розробки даної системи були використані різні веб-технології, зокрема такі, як PHP та JavaScript.

Основною мовою програмування, на якій розроблена дана система, є мова PHP, в якості СУБД використовується PostgreSQL, яка має більш потужні можливості для роботи з SQL-процедурами, велику кількість розширень та ін.

Всі сутності (кабельні лінії, вузли, ящики, особливі точки на лінії та ін.) динамічно відображаються на карті. Для реалізації цього функціоналу використовується бібліотека з відкритим кодом OpenLayers, яка написана на мові програмування JavaScript, що дозволяє створювати карти на основі програмного інтерфейсу (API), подібного до GoogleMap API та BingMaps API.

На даному етапі розробки вищезгадані технології дозволили реалізувати наступний функціонал системи:

- перегляд зварювань в вузлах (таблиця, яка відображає з'єднання волокон однієї кабельної лінії з волокнами інших кабельних ліній);
- автоматичне трасування волокна (таблиця, в якій можна простежити, через які кабельні лінії та вузли поширюється сигнал, задавши будь-яке волокно кабельної лінії);
- інтерактивна карта, на якій відображаються основні сутності системи (кабельні лінії, вузли, особливі точки на лінії та ін.). При натисканні на будь-яку сутність з'являється вікно з основними характеристиками обраного об'єкту.
- інтуїтивно зрозуміле (приблизно як у графічному редакторі) редагування карти (зміна існуючих кабельних ліній; створення нових вузлів, кабельних ліній та інших об'єктів).

Отже, сучасні веб-технології дозволяють розробляти досить гнучкі та багатофункціональні веб-системи і в той же час спрощують процес розробки та експлуатації систем кінцевим користувачем.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Сидоренко В.В.

## Дослідження телекомунікаційної мережі, представленої у вигляді граф-моделі $D_7$ -дев'ятивершинної обструкції для тора

Сучасні телекомунікаційні мережі можливо подавати як графи-обструкції роду 2 на 9-ти вершинних, у яких кожне ребро є суттєвим відносно роду при операції видалення ребра, як результату ототожнення по підмножинам множин вершин одного із графів  $K_5$ ,  $K_{3,3}$  та квазізірки з центральним графом  $G$ .

Отримано список 63-х 2-неприведених графів із 9-ма вершинами, 51 із яких (48 мінорів) можливо побачити в он-лайн РНД-дисертації Nur Suhjin "The Kuratowski covering conjecture for graphs of order less than 10".

Визначення 1. Граф  $G$  називається таким, що неприводиться над  $S$ , або  $\gamma(G)$ -неприведеним (irreducible) для  $S$ , якщо для будь-якого власного підграфа  $H$  графа  $G$  має місце нерівність:  $\chi(H) \leq \chi(S) < \chi(G)$ . Множину всіх  $\gamma(G)$  – неприведених над  $S$  графів позначимо через  $\zeta(S)$ . Лема 1. Для графу  $D_7$  як 9-вершинної граф-обструкції для тору має місце наступне  $\phi$ -перетворення:

$$\phi(K_5 + St_{1,1,1(2)}(K_4, \sum_{i=1}^3 (i + i^{\bar{i}}))) \rightarrow (D_7, \{i^3\}_{i=1}^5), \text{ де } K_5^0 = \{i^{\bar{i}}\}_{i=1}^5, St_{1,1,1(2)}^0(K_4) = \{i^{\bar{i}}\}_{i=1}^3 \cup K_4^0.$$

На рисунку 1 наведено граф  $D_7$  2-неприведений для тору та його доповнення.

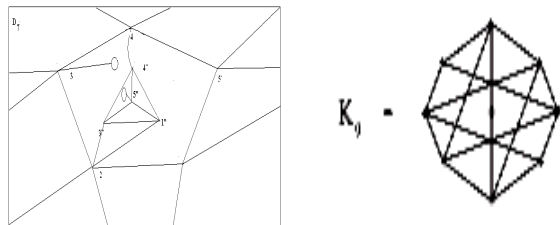


Рисунок 1 – Граф  $D_7$  2-неприведений для тору та його доповнення

Таким чином, наведено структуру 9-ти вершинних графів-обструкцій для тору з метою використання під час побудови багатoverшинних графів-обструкцій для тору. Граф-моделлю  $D_7$ -дев'ятивершинної обструкції для тора пропонується представити телекомунікаційну мережу з метою її аналізу та дослідження.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю "Комп'ютерні системи та мережі", науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Петренко В.І.

## Побудова фільтра даних для вузлів мережі

Локальна мережа об'єднує кілька комп'ютерів і дає можливість користувачам спільно використовувати ресурси комп'ютерів. Через те, що багато мереж передають велику кількість даних, регулювання обсягу даних, захоплюваних і оброблюваних аналізатором мережі, є важливим елементом. Це управління може бути реалізовано застосуванням фільтрів. Фільтри даних можна використовувати для заборони використання або редагування деякої інформації, наприклад чого і буде продемонстровано роботу розробленого програмного забезпечення.

Реалізацією даної задачі є побудова клієнт-серверного програмного забезпечення, яке повинно фільтрувати інформацію, яку використовує клієнт і за необхідності видаляти її, якщо вона заборонена сервером.

Спочатку потрібно створити та запустити сервер. Для старту серверу необхідно дізнатись IP-адресу хоста та номер порту. Далі сервер починає очікувати на підключення від клієнта. Після запуску програми клієнта встановлюється IP-адреса серверу та номер порту та встановлюється зв'язок із сервером. Коли сервер знаходить підключення від клієнта, він створює окремий потік, який буде обслуговувати даного клієнта. На клієнті починається "прослуховування" стартованих процесів. Якщо який-небудь файл було відкрито, або перейменовано, або змінено, або створено, генерується відповідна подія, яка відсилає повідомлення до серверу з іменем процесу, який необхідно перевірити зі списком "поганих" процесів.

Якщо співвідношення було знайдено, сервер відсилає повідомлення клієнту негайно завершити процес. Після того, як процес буде завершено, програма автоматично видаляє заданий файл або каталог і знову починає "прослуховувати" стартовані процеси, а сервер, в свою чергу, буде очікувати на нове повідомлення з іменем процесу від клієнта.

Розроблене програмне забезпечення вирішує поставлену задачу з тим набором функцій, який вона має на даний момент. Але представлене програмне забезпечення буде модифікуватись в процесі подальшого розвитку. Область застосування даного ПЗ є досить широкою – починаючи з навчальних закладів та закінчуючи підприємствами та установами, де необхідно здійснювати контроль роботи працівників. Дане програмне забезпечення являється абсолютно безкоштовним.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю "Комп'ютерні системи та мережі", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Резніченко В.А.

## Вплив швидкості завантаження веб-сайтів на їх ранжування у пошукових системах

Досліди показують, що покращення швидкості завантаження веб-сайтів призводить до збільшення переглянутих веб-сторінок користувачем і збільшення прибутків для комерційних веб-сайтів. За статистикою, 1 секунда затримки завантаження веб-сайту знижує рівень конверсії приблизно на 7%, а 75% користувачів стверджують що не повернуться на сайт, сторінки якого завантажуються більше 4-х секунд. Також 1/2 користувачів впевнені, що сайт повинен завантажуватись не більше, ніж за 2 сек. Але тепер не тільки користувачі оцінюють швидкість завантаження веб-сторінок, а і така відома пошукова система як Google. Починаючи з 2010 року Google запровадив свій власний алгоритм оцінки швидкості роботи веб-сайтів і зробив це одним із факторів ранжування.

Отже, переглянемо найважливіші фактори, що впливають на швидкість роботи веб-сайту і входять до Гуглового алгоритму оцінки швидкості:

1. Server response time – час першого відгуку сервера
2. Avoid landing page redirects - уникнення переадресування з початкового URL на інший (напр. з example.com -> example.com/index.php).
3. GZIP compression - дає змогу зменшити об'єм переданого трафіку.
4. Minify resources - Мініфікація статичних файлів (.js, .css) - стиснення шляхом видалення ідентифікації. (зменшення розміру файлу до 50% ).
5. Leverage Browser Caching – кешування статичних файлів (ico|pdf|flv|jpg|jpeg|png|gif|js|css|swf) на стороні браузера.
6. Оптимізація зображень – досить важливий фактор, стиснення може бути від 0 і до 90%. Якщо ми, наприклад, маємо біля п'яти зображень (фото) на одній сторінці, приблизно по 1Мб, то після стиснення прибіл. на 50%, зображення може мати розмір 500 Кб. Тобто до оптимізації всі зображення займали 5 Мб від розміру всієї сторінки, а після 2,5 Мб. Отже видно що це дає змогу значно зменшити розмір веб-сторінки в цілому.
7. Оптимізація коду веб-сайту.

Таким чином, питання оптимізації швидкості роботи веб-сайту є досить важливим. Іноді можна досягнути дуже значного зменшення розміру веб-сторінок, прискорити швидкість роботи на стороні сервера, що на виході дає досить помітний результат у швидкості роботи веб-сайту.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Системне програмування”, науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Якименко Н.М.

## Дослідження та реалізація програмного забезпечення WEBSCADA-системи

*Вступ.* Інтеграція контролерних засобів в автоматизовані системи управління технологічними процесами визначила нові погляди на оцінку їхньої ефективності й надійності за економічними критеріями. Виходячи з того, що зазначений клас апаратури має істотні відмінності від тих комплексів, що раніше застосовувалися в промисловості, виникла необхідність у розробці таких систем.

Будь-яка система управління є незалежною розробкою й має унікальні функції й архітектурні рішення. Загальним же для сучасних систем є наявність декількох ієрархічних рівнів – багаторівневості. Як правило, це дворівневі системи, тому що саме на цих рівнях реалізується безпосереднє управління технологічними процесами. специфіка кожної конкретної системи управління визначається використовуваної на кожному рівні програмно-апаратною платформою.

*Основна частина.* У запропонованій системі нижній рівень – рівень об'єкта (контролер ний) включає різні датчики для збору інформації про хід технологічного процесу, електроприводи й виконавчі механізми для реалізації регулюючих і керуючих впливів. Датчики поставляють інформацію контролерам, які можуть виконувати наступні функції:

- збір і обробка інформації про параметри технологічного процесу;
- управління електроприводами й іншими виконавчими механізмами;
- рішення завдань автоматичного логічного управління й ін.

До апаратно-програмних засобів контролерного рівня управління пред'являються тверді вимоги по надійності, часу реакції на виконавчі пристрої, датчики й т.д. Програмувальні логічні контролери повинні гарантовано відгукуватися на зовнішні події, що надходять від об'єкта, за час, певний для кожної події.

Верхній рівень – диспетчерський пункт, включає, насамперед, одну або кілька станцій управління, що представляють собою автоматизоване робоче місце диспетчера/оператора. Тут же може бути розміщений сервер бази даних, робочі місця (комп'ютери) для фахівців і т.д. Часто як робочі станції використовуються ЕОМ. На верхньому рівні як програмний сегмент АСУ ТП застосовують SCADA-системи, які надають широкий спектр можливостей по контролю за технічним станом вузлів і елементів автоматизації, а також дають можливість оперативного втручання для зниження збитків внаслідок їхньої відмови.

*Висновок.* Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, розробка програмного забезпечення WEBSCADA-системи є актуальною задачею, яка потребує вирішення.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Комп'ютерні системи та мережі”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Резніченко В.А.



## Переваги та недоліки використання хмарних технологій

*Вступ.* Хмарними є технології, які забезпечують можливість користувачу використовувати обчислювальні ресурси сервера або окреме програмне забезпечення, як онлайн-сервіс. Таким чином, весь функціонал знаходиться на віддаленому сервері, а користувачу надано інтерфейс для управління таким сервісом.

*Основна частина.* Було проведено тестування декількох хмарних веб-сервісів і виділено основні переваги та недоліки цієї технології. До переваг належить наступне:

- не потребує значних обчислювальних ресурсів пристрою клієнта;
- користувач завжди буде використовувати актуальну версію такого ПЗ;
- не потребує інсталювання;
- дані користувача доступні будь-де, при наявності доступу до мережі Інтернет та до самого сервісу;
- можливість поєднання багатьох віддалених майданчиків у єдину мережу, що спрощує моніторинг та контроль за розподіленими об'єктами або мережами об'єктів;
- кросплатформовість;
- вартість ліцензії.

Недоліки технології: ризики, пов'язані з надійністю хмарного сервісу та його захищеністю від зовнішніх втручань; ризики, пов'язані із недостатньою надійністю каналів зв'язку.

Слід добре розуміти перераховані вище ризики та брати їх до уваги під час прийняття рішення про використання хмарних технологій. На сьогоднішній день існує велика кількість веб-сервісів, які базуються на хмарних технологіях і виконують широкий спектр задач. До найбільш популярних хмарних веб-сервісів належать:

1. DropBox – сервіс для зберігання файлів в хмарі.
2. GoogleDocs – створення та редагування документів.
3. Amazon EC2 – надає обчислювальні потужності в хмарі.
4. SalesForce – платформа для розробки додатків.

*Висновки.* Отже, хмарні технології мають велику перспективу розвитку і з розвитком Web-технологій та обчислювальної техніки будуть з'являтися нові, більш функціональні веб-сервіси зі значними обчислювальними ресурсами.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Лєвошко О.Л.

## Аналіз можливостей сучасних бездротових мереж

*Вступ.* Сучасна епоха характеризується стрімким процесом інформатизації суспільства. Це сильніше всього проявляється у зростанні пропускну здатності і гнучкості інформаційних мереж. Оптичне волокно в даний час вважається найдосконалішою фізичним середовищем для передачі інформації. Але використовувати оптику не завжди доцільно. Зважаючи на це почали також стрімко розвиватися і бездротові лінії зв'язку, такі як Wi-Fi та WIMAX.

*Основна частина.* Останнім часом технологія WIMAX голосно заявила про себе, тим самим залишивши технологію Wi-Fi трішки позаду. Але це не зовсім так, Wi-Fi в свою чергу теж почав стрімко розвиватися і розробляти різні технології для побудови якісних бездротових мереж, які реально дають можливість конкурувати з WIMAX. Це такі технології як AirMax та MIMO.

Якщо коротко описати технологію AirMax, то це особливий внутрішньофірмовий протокол, за допомогою якого ведеться бездротова передача даних, розроблений компанією Ubiquiti Networks. Суть технології полягає в тому, що відбувається тимчасовий поділ передачі пакетів для кожного абонента. Звичайна передача даних по Wi-Fi відбувається наступним чином: станція на стороні абонента «слухає» ефір, визначаючи, чи не зайнятий канал, і якщо вільний - посилає пакет. Така технологія далека від досконалості і нездатна надати якісний зв'язок.

AirMax вирішує цю проблему, надаючи кожному абоненту певний часовий слот для передачі/прийому даних. В результаті відпадає необхідність слухати ефір, зникають затримки.

MIMO (Multiple Input Multiple Output - множинний вхід множинний вихід) - це технологія, використовувана в бездротових системах зв'язку (WI-FI, WI-MAX, стільникові мережі зв'язку), що дозволяє значно поліпшити спектральну ефективність системи, максимальну швидкість передачі даних і ємність мережі. Головним способом досягнення зазначених вище переваг є передача даних від джерела до одержувача через кілька радіо з'єднань, звідки дана технологія і отримала свою назву.

*Висновки.* За допомогою зазначених технологій та відповідного обладнання, яке підтримує такі технології, за допомогою технології WI-FI можливо побудувати магістралі для віддалених місцевостей зі швидкістю передачі даних до 300 мб/с. Також в подібних магістралях виключена можливість колізій та затримок пакетів, що забезпечує якісний канал зв'язку.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Смірнов В.В.

## Дослідження телекомунікаційної мережі, представленої у вигляді граф-моделі $D_4$ як обструкції для тора

Сучасні телекомунікаційні мережі можливо подавати як графи-обструкції роду 2 на 8-ми та 9-ти вершинних, у яких кожне ребро є суттєвим відносно роду при операції видалення ребра, як результат ототожнення по підмножинам множин вершин одного із графів  $K_5$ ,  $K_{3,3}$  та квазізірки з центральним графом  $G$ . Запропоновано список 63-х 2-неприведених графів із 9-ма вершинами, 51 із яких (48 мінорів) можливо побачити в онлайн PHD-дисертації Hur Suhjin "The Kuratowski covering conjecture for graphs of order less than 10".

**Визначення 1.** Граф  $G$  називається таким, що неприводиться над  $S$ , або  $\chi(G)$ -неприведеним (irreducible) для  $S$ , якщо для будь-якого власного підграфа  $H$  графа  $G$  має місце нерівність:  $\chi(H) \leq \chi(S) < \chi(G)$ . Множину всіх  $\chi(G)$ -неприведених над  $S$  графів позначимо через  $\zeta(S)$ .

**Визначення 2.** Граф  $G$  мінімальний (мінор) над  $S$ , якщо для будь-якого графа  $G'$ , отриманого з графа  $G$  видаленням або стисканням довільного ребра, має місце нерівність  $\chi(G') \leq \chi(S) < \chi(G)$ . Множину всіх графів мінімальних над  $S$  позначимо через  $\Gamma_S$ . Множина всіх графів, що неприводяться над  $S$  містить  $\Gamma_S$  характеризує множину всіх графів рід яких не менше  $\chi(S)+1$ .

**Лема 1.** Для графу  $D_4$  як 9-вершинного графу-обструкції для тору має місце наступне  $\phi$ -перетворення: або  $K_{4,5} \setminus u = D_4$ , причому  $D_4$  містить підграф ізоморфний графу  $E_{18}$  неорієнтовного роду 1, або  $\phi(K_{3,3} + K_5, \sum_{i=1}^6 (i \cdot i^6)) \rightarrow (D_4, \{i^6\})$ , де  $K = (\{i^6\}_{i=1}^6 \cup \{a, b, c\}, K_{2,3}^1 \cup \{(a, 2''), \{(b, j'')\}_{j=4}^6\})$ ,  $K_{3,3}^0 = \{i^6\}_{i=1}^6$ .

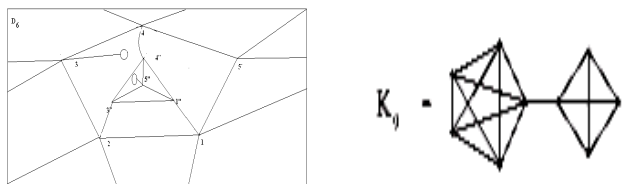


Рисунок 1 – Вкладення графа  $D_4$  в 2-тор та його доповнення.

Таким чином, наведено структуру 9-ти вершинних графів-обструкцій для тору з метою використання під час побудови багатoverшинних графів-обструкцій для тору. Її пропонується використовувати для представлення й дослідження телекомунікаційних мереж.

<sup>1</sup> студентка 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю "Комп'ютерні системи та мережі", науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Петренко В.І.

## Дослідження телекомунікаційної мережі, представленої у вигляді графів-моделей обструкцій тора на 8-ми вершинах

Сучасні телекомунікаційні мережі можливо подавати як системи на поверхні. Задача полягатиме у поданні графів-обструкцій роду 2 на 8-ми та 9-ти вершинних, у яких кожне ребро є суттєвим відносно роду при операції видалення ребра, як результат ототожнення по підмножинам множин вершин одного із графів  $K_5$ ,  $K_{3,3}$  та квазізірки з центральним графом  $G$ . Повний список 63-х 2-неприведених графів із 9-ма вершинами, 51 із яких (48 мінорів) можливо побачити в онлайн PHD-дисертації Hur Suhjin "The Kuratowski covering conjecture for graphs of order less than 10  $K_5$ ".

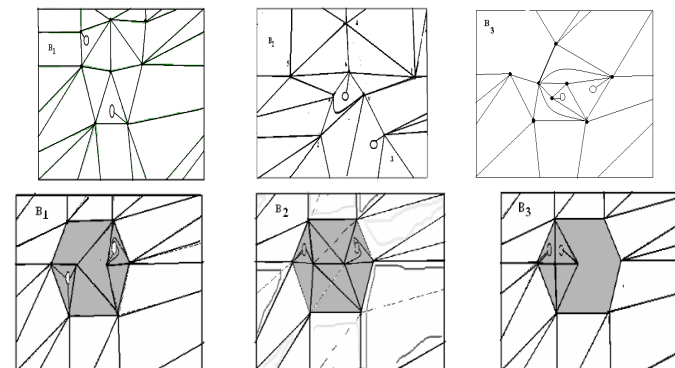


Рисунок 1 – Мінімальні вкладення графів  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$ , зліва направо

В залежності від задіяних підмножин вершин та їхніх характеристик кратності та багатосторонності множини вершин графу  $K_5$  граф-обструкція порядку 8 є  $\phi$ -образом  $K_5$  та графа  $H$ , де граф  $H$  є одним з трьох варіантів: 1) є об'єднанням трьох однакових зірок із несуміжними центрами та п'ятьма променями; 2) є квазізіркою з центром-графом  $K_5 \setminus e$  з трьома трикутними променями та двома висячими, які підлягатимуть стисненню в точку; 3) є квазізіркою з центром-графом  $K_5$  із п'ятьма променями, з яких два підлягатимуть стисненню в точку.

Отже, наведено структуру 9-ти вершинних графів-обструкцій для тору з метою використання під час побудови багатoverшинних графів-обструкцій для тору.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю "Системне програмування", науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Петренко В.І.

## Програмне забезпечення моніторингу затухання оптичного сигналу в пасивних оптоволоконних мережах (PON)

Однією з проблем використання глобальної мережі людством є високошвидкісний доступ до Internet особам, що проживають у приватних домішках. Для вирішення цієї проблеми була створена технологія PON (абр. від англ. Passive optical network, пасивна оптоволоконна мережа).

Розподілена мережа доступу PON заснована на деревовидній волоконно-кабельній архітектурі з пасивними оптичними розгалуженнями на вузлах і представляє собою економний спосіб забезпечити широкосмугову передачу інформації. При цьому архітектура PON володіє необхідною ефективністю нарощування вузлів мережі та пропускної здатності, в залежності від теперішніх та майбутніх потреб абонента. Головна умова працездатності такої мережі – прийнятна частота хвилі передачі сигналу в оптичному кабелі, від якої залежить швидкість передачі даних та робота оптичного терміналу з боку абонента (ONU).

З метою зручності контролю за роботою мережі прийняте рішення розробити програмне забезпечення моніторингу затухання оптичного сигналу, частота якого буде відображатися в спеціально спроектованому програмному середовищі. Для зручності користувача дані про частоту хвилі сигналу відображатимуться у вигляді графіка. При несприятливому сигналі (що означає непрацездатність мережі) користувач отримуватиме повідомлення у вигляді спеціального програмного триггеру, що відповідає за певну задачу.

Перед розробкою ПЗ проведено дослідження декількох аналогічних продуктів, насамперед, пристроїв, що діагностують наявність проблем у кабелі типу «вита пара». Їх алгоритм недосконалий, так як відображає лише метраж кабелю та відстань, на котрій зафіксовано деяке пошкодження. Перевага розробленого програмного продукту в тому, що кінцевим результатом є і довжина оптичного кабелю, і частота хвилі оптичного сигналу, і підрахунок помилок, що представлені у вигляді втрачених пакетів даних.

Загалом, зовнішній вигляд кінцевого програмного продукту являтиме собою оболонку, що ідеально підходить для системного адміністратора. У даній програмній оболонці вкладено графіки, можливість завантаження утиліти ring за контролем усіх пристроїв у мережі, яким присвоєно IP-адресу, програмні тригери, які повідомлятимуть про деякі неполадки у мережі. Використання даної оболонки матиме архітектуру «клієнт-сервер», що дозволить переглядати стан вузлів мережі через веб-сторінку.

Програмне забезпечення написано на мовах Python, Java, PHP, MySQL і може бути використане (з деякими поправками) для моніторингу будь-яких мережевих та інших об'єктів.

<sup>1</sup> студент 6<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Комп’ютерні системи та мережі”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Бісюк В.А.

## Дослідження апаратних та програмних засобів побудови комп’ютерних мереж

*Вступ.* Для інформатизації суспільства і бізнесу потрібні програмно-апаратні засоби, обчислювальна техніка і пристрої зв’язку. З початком використання ПК постала проблема, якої не існувало під час роботи з майнфреймами та міні-комп’ютерами: обмін даними. Архітектура ПК орієнтована на використання ізольованих ресурсів та даних, тому передати свої дані можна було, тільки попередньо скопіювавши їх на дискету. Безпосередньо з людиною пов’язані відносно громіздкі пристрої, що забезпечують проходження різноманітних людино-машинних вхідних і вихідних потоків інформації.

*Основна частина.* Комп’ютерні мережі є магістральні інформаційні структури, які з логічного й фізичного рівнів чи складових, основним призначенням якого є обміну інформацією. Вирішення задач реалізовується за допомогою компонентів мережі, що забезпечують фізичне з’єднання між комп’ютерами. Такими компонентами, зазвичай, є: мережевий інтерфейс Як середовище обміну використовують: коаксіальний кабель, волоконно-оптичний кабель, радіоканал, тощо.

Систему передавання даних можна реалізувати через наступний компонент мережі, це є пристрій для передавання, приймання даних. Конкретна реалізація таких пристроїв тісно залежить від обраного середовища передавання даних. У локальних мережах застосовують спеціальні мережеві адаптери, що дозволяють передавати і приймати дані з високою швидкістю, низьким рівнем помилок. Для об’єднання комп’ютерів на великих відстанях за допомогою телефонних ліній використовуються інші пристрої модеми (від скорочення слів: модулятор, демодулятор), що дозволяють передавати дані на значні відстані, проводити корекцію помилок та інше.

*Висновки.* Було розроблено багато рішень щодо об’єднання ПК у мережу за допомогою додаткової апаратури та програмного забезпечення. З поширенням використання ПК почали об’єднувати в локальні мережі в межах окремих підрозділів або всієї компанії. Потреба в мережах ПК і мережних технологіях з того часу постійно зростає. З розвитком Інтернет настав новий етап еволюції комп’ютерних мереж. До сучасних технологій обміну даними висуваються вимоги: максимально можливої швидкості передавання даних; забезпечення мінімального рівня помилок, що можуть виникати під час передавання, приймання даних; захищеності від зовнішніх впливів, механічних, електромагнітних та інших; надійності, зручності використання користувачами.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Смірнова Н.В.

## Сучасні методи зберігання інформації в мережі на прикладі Dropbox

Виникнення нових методів та способів зберігання інформації призвели до появи нових інформаційних систем та алгоритмів обміну інформаційними даними. Dropbox – файлообмінник та синхронізатор файлів від компанії Evenflow, Inc написаний на Python.

Dropbox – це кросплатформений клієнт (Windows, Mac, Linux), за допомогою якого можливо завантажити файли на сервер Dropbox. Файли на Dropbox можна зробити доступними для інших користувачів чи на локальному комп'ютері з онлайнним сховищем. Це дозволяє суттєво зменшити інтернет-трафік. Dropbox дає можливість користувачеві розмішувати файли на віддалених серверах за допомогою клієнта або з використанням веб-інтерфейсу через браузер. Головний акцент технології робиться на синхронізації і обміні інформацією, Dropbox веде історію завантажень, щоб після видалення файлів з сервера була можливість відновити дані. Ведеться історія зміни файлів, яка доступна на період останніх 30 днів, крім цього доступна функція безстрокової історії зміни файлів «Pack-Rat». Для спільної роботи над проектами сервіс має можливість створення «Shared» папок для загального доступу осіб, які мають різні облікові записи. Доступна автоматична синхронізація файлів та папок і зберігання версій з можливістю відкату.

Ця система зберігання даних має багато способів практичного застосування, що базуються на мережевому доступі та мобільних пристроях. Dropbox дозволяє розробляти програмне забезпечення невеликим групам програмістів; обмінюватися інформацією у повсякденному житті без зайвих фізичних дій та витрат часу; використовувати інформаційну систему замість фізичних носіїв (це питання залишається актуальним для смартфонів, у яких існують суттєві обмеження простору); зберігати необхідну інформацію у відносно захищеному стані (у разі необхідності можливе відновлення видалених даних); швидко друкувати файли (завантажити невелику утиліту на комп'ютер, яка працює у фоновому режимі і постійно контролює одну з папок Dropbox для нових завдань друку); зберігати історію чату; синхронізувати паролі; можлива реалізація ретельного шифрування даних, написання скриптів для роботи з фізичними носіями та взаємодією з прикладними програмами. Одна з найзручніших можливостей Dropbox – синхронізація даних, завдяки чому можливе не тільки передавання даних між пристроями, а й постійний моніторинг файлів. Його практичне застосування спрощує життя в офісах, вдома, на відстані.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Сидоренко В.В.

## Дослідження та перспектива розробки програмного забезпечення ProСТО

Метою роботи є розробка прикладного програмного забезпечення, яке дозволяє полегшити життя користувачів авто-, мототехніки. Результатом проведеного дослідження у Інтернет виявилась відсутність програми або відповідного веб-сайту, які б допомогли любителям техніки збирати, ремонтувати або навіть покращувати її (тюнінгувати). Тому пропонується до реалізації стартап, який дозволяє реалізувати цей відсутній функціонал.

Результати роботи даного стартапу наведені нижче, у вигляді прикладів розроблених проектів.



Рисунок 1

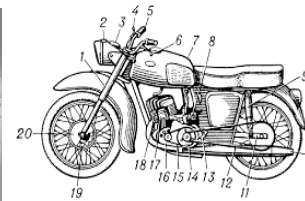


Рисунок 2



Рисунок 3

Оцінимо переваги та недоліки розробленого програмного продукту. Переваги цієї програми є наступні: вона має свою власну базу даних, в яку користувачі зможуть додавати нову інформацію.

Зокрема програма зберігає наступну інформацію у базі даних:

- Велику кількість уроків, які дозволяють проводити ремонт, або тюнінгувати техніку.
- Велику кількість описів деталей відповідної авто- або мототехніки.
- Інформацію про Інтернет магазини, де можливо придбати запчастини, техніку, або елементи тюнінгу.
- Інформацію про місце розташування СТО.

Користувачі можуть спілкуватися через чат, представлений в програмі.

Отже, програма матиме дуже великий попит не лише серед любителів розробити нові елементи техніки, але й серед людей, які зіштовхнуться з такими проблемами, як ремонт техніки, кожен день.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Коваленко О.В.

## Дослідження та реалізація програмного забезпечення завантаження сайтів на смартфон WebSave

У сучасному світі йде бурхливий розвиток інформаційних технологій. Останнім часом цей розвиток направлений на розвиток веб-технологій та програмного забезпечення смартфонів. При цьому доволі часто виникає проблема, коли необхідно користуватися сайтом, який є у мережі Інтернет, але підключення до Інтернету немає. Таким чином буде актуальною розробка програмного забезпечення, яке дозволить вирішити це завдання.

Ідея полягає в тому щоб створити програму-браузер, який відводить би певну кількість місця на смартфоні для заповнення інформацією. А саме, тією інформацією, яку він використовував під час роботи в Інтернеті на певному сайті, тобто, щоб вона зберігала сам сайт (щоб без доступу до Інтернету користувач міг переглядати інформацію будь-якого сайту якого він зберіг); а сам процес збереження цього сайту, щоб користувач міг сам вмикати і вимикати.

Ще можна зробити в програмі рядок для вводу адреси сайту після чого програма самостійно сканує цей сайт та зберігає наступні елементи: файли користувача, картинки, стилі, скрипти, архіви, аудіо, відео, флеш.

Завдяки фільтрам, які гнучко налаштовуються, користувач може вибирати, які об'єкти потрібно завантажувати, а які ні. Наприклад, вас цікавлять виключно текстові дані, і ви не хочете витратити час на завантаження зображень. Немає нічого простіше. Встановіть відповідний фільтр і програмне забезпечення завантажить тільки те, що вам потрібно. Хочете "витягти" із сайту одні зображення – програма легко впорається і з цим завданням. Просунута система фільтрації також дозволяє відсівати навіть такі елементи як каталоги форумів, голосувань, вивід на друк тощо. Програмою підтримуються багатопоточне завантаження, захист від скачування дублікатів, MMS: // і RTSP: // протоколи, функції автодозвону, скачування за розкладом, автоматичне запобігання перевантаження каталогів, роботу з шаблонами, проксі-серверами, командним рядком, файлами cookie, сайтами, які вимагають авторизації користувача, використання макрокоманд, експортування проектів в архіви, а також безліч інших корисних функцій.

До недоліків розробленого програмного забезпечення слід віднести наступне: потребує великої кількості пам'яті на пристрої; час для зберігання великих сайтів; під час зберігання буде споживати велику кількість енергії.

Таким чином, є актуальною розробка даного програмного забезпечення.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення Смірнов О.А.

## Аналіз та перспективи розвитку програмного забезпечення Search Friends

З появою мережі Internet та подальшим розвитком інформаційних технологій завжди була актуальною проблема якісного пошуку людей в мережі Інтернет. Існує велика кількість різних соціальних мереж та програм на різних програмних платформах, які спрощують задачу пошуку користувачів мережі. Але задача встановлення поточного місцезнаходження користувача в реальному світі проблематична.

У даній роботі пропонується розробити програмне забезпечення пошуку друзів та відображення їх поточного місцезнаходження з використанням простого та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу користувача.

Аналіз ринку мобільного програмного забезпечення показав, що запропоновані рішення є досить конкурентно спроможним завдяки своїй простоті та соціальній необхідності серед користувачів соціальних мереж.

Пропонується використовувати мобільну платформу Android версії 4.0 та вище. Програма, за наявності мережі Інтернет та отриманні від користувача ідентифікаційних даних, сканує соціальні мережі (vk.com, odnoklassniki.ru та ін.) та створює список користувачів, в яких встановлено ПЗ, що запропоновано до розробки в даній роботі. Програма відстежує пересування користувачів та виводить поточні дані на електронну карту, наприклад, google maps (рисунком 1) чи індекс-карти. Яку саме електронну карту використовувати встановлює користувач.



Рисунок 1 – Приклад при з'єднанні з Google maps

Таким чином, програма включає в себе сучасні тенденції розвитку мобільних програм та соціальних мереж і має вагому особливість – вдосконалений функціонал пошуку людей.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Коваленко О.В.

## Аналіз блокових згорткових кодів в задачах контролю цілісності

*Вступ.* Відомо, що канали, якими передається інформація, практично ніколи не бувають ідеальними (каналами без завад). У них завжди присутні завади, і мова може йти лише про рівні завад (співвідношення сигнал/завада) та їхній спектральний склад. Завади в каналах утворюються з різних причин, але результат їхньої дії на передану інформацію завжди один — порушується цілісність інформаційних об'єктів, інформація спотворюється (втрачається).

*Основна частина* Для запобігання втратам інформації в каналі застосовуються різноманітні завадостійкі надмірні коди (коди з надмірністю). Перевага завадостійкого коду полягає у тому, що при прийомі його із викривленнями (кількість викривлених символів залежить від ступеня надмірності й структури коду) інформація може бути відновлена. Для різних завад у каналі існують різні за своєю структурою та надмірністю коди. Звичайно надмірність кодів знаходиться в межах 10 ... 60 % або трохи більше, залежно від умов та мети їх застосування. Наприклад, надмірність 25 % застосовується при записі інформації на лазерні диски і в системах цифрового супутникового телебачення. Відоме велике число завадостійких кодів, які класифікуються за різними ознаками. Виходячи зі змісту статті, відмітимо лише, що відомі завадостійкі згорткові коди відносяться до роздільних, безперервних, які характеризуються тим що операції кодування й декодування здійснюються над безперервною послідовністю символів без розбиття її на блоки.

Серед безперервних найбільш застосовні згорткові коди. У цих кодах кожні  $n$  символів складаються, як і в інших кодах, із  $m$  інформаційних і  $k$  перевірочних. Ці коди можуть мати різну надлишковість, але найбільш просто вони реалізуються при  $m = k$ , тобто коли  $n = 2m = 2k$ , а надмірність  $R_k = m/n = 0,5$ . Тоді відносну швидкість передачі  $R$  можна записати у вигляді:  $R = 1 - R_k = m/n = m/2m = 0,5$ . У цьому коді алгоритмами формування перевірочних та контрольних символів створюються послідовно пов'язані ланцюги, що й відображено в одній із назв коду «ланцюговий». Безперечною перевагою згорткових кодів є можливість виявляти й виправляти групові викривлення, а певним недоліком — звуження області застосування лише потоковими кодами, що при передачі, наприклад, коротких повідомлень в умовах зашумленого каналу, створює певні труднощі. Ці труднощі полягають у неможливості формування відомими методами контрольних та перевірочних символів для символів, які розташовані на початку та в кінці інформаційних блоків. При блоковому кодуванні послідовність елементарних повідомлень джерела розбивається на відрізки, і кожному відрізку ставиться у відповідність певна послідовність (блок) кодових символів, звана звично кодовою комбінацією чи базовим кодовим словом. Саме множина всіх кодових комбінацій, можливих при даному способі блокового кодування, і є блоковим кодом.

*Висновок.* Проведено аналіз побудови та використання згорткового завадостійкого корегуального коду та відповідних алгоритмів кодування/декодування для застосування в задачах контролю, чи контролю та поновлення цілісності інформаційних об'єктів в умовах пакетних викривлень.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом «Комп'ютерна інженерія», науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Савеленко О.К.

## Дослідження сучасних систем дистанційного тестування знань студентів

*Вступ.* Сучасні тенденції розвитку освітньої системи спрямовані на переведення все більшої кількості студентів на дистанційну (віддалену) форму навчання. Багато вищих навчальних закладів застосовують таку практику у своїй діяльності. Але при такій формі навчання гостро постає проблема контролю знань студентів з тієї чи іншої дисципліни. Одним з варіантів вирішення цієї проблеми є мережевий додаток, який буде безпосередньо здійснювати контроль знань студентів. Використання такого додатку є доцільним та раціональним, адже можна повністю виключити так званий «людський фактор», що зробить результати тесту більш об'єктивними, а також зведе до мінімуму ймовірність помилки при перевірці тесту.

*Основна частина.* В процесі дослідження існуючих систем було проаналізовано декілька додатків, а саме: MyTestXPro, та OpenTEST.

MyTestXPro – це програмний комплекс для створення і проведення тестування знань, збору та аналізу результатів. До переваг можна віднести зрозумілий користувацький інтерфейс та досить вичерпну і зрозумілу інструкцію користувача, котра знаходиться на веб-сторінці проекту і в окремому .pdf файлі. Це робить використання програми більш комфортним для недосвідчених користувачів. Щодо недоліків, то основним та найбільш суттєвим недоліком даної системи є те, що вона є умовно-безкоштовною (shareware). Тобто для повноцінного користування даною системою користувачеві необхідно придбати її. Також, до недоліків можна віднести й те, що при встановленні даного додатку є можливість встановити на користувацький комп'ютер як клієнтську, так і серверну частини, що є неприпустимим для такого роду систем.

OpenTEST – ще одна система, призначена для контролю якості знань. Дана програма розповсюджується вільно, тобто є freeware, що є суттєвою перевагою над іншими системами. До недоліків можна віднести те, що для роботи програма потребує багато додаткових програмних ресурсів, а саме, для використання даного комплексу необхідно встановити: Apache, PHP та MySQL. Для пересічного користувача це є певним «відлякуючим» фактором.

*Висновки.* Отже, виходячи з результатів проведеного дослідження, існуючі на даний момент системи, враховуючи на вказані недоліки, не в повній мірі вирішують проблеми дистанційної оцінки знань студентів. Але найбільш оптимальним рішенням для вирішення проблеми дистанційного тестування знань студентів є система MyTestXPro, незважаючи на ряд недоліків.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю «Комп'ютерні системи та мережі», науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Мелешко Є.В.

Д.А. Книшук<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Представлення телекомунікаційної мережі у вигляді граф-моделі обструкції тора на 8-ми вершинах

Сучасні телекомунікаційні мережі можливо подавати як системи на поверхні, тобто граф-модель  $G$ , що не приводиться над  $S$ , або  $\gamma(G)$ -неприведеним (irreducible) для  $S$ , якщо для будь-якого власного підграфа  $H$  графа  $G$  має місце нерівність:  $\gamma(H) \leq \gamma(S) < \gamma(G)$ .

Задача полягає у поданні графів-обструкцій роду 2 на 8-ми та 9-ти вершинних, у яких кожне ребро є суттєвим відносно роду при операції видалення ребра, як результат ототожнення по підмножинам множин вершин одного із графів  $K_5$ ,  $K_{3,3}$  та квазізірки з центральним графом  $G$ . Повний список 63-х 2-неприведених графів із 9-ма вершинами, 51 із яких (48 мінорів) можливо побачити в онлайн PHD-дисертації Nur Suhjin «The Kuratowski covering conjecture for graphs of order less than 10».

Множину всіх  $\gamma(G)$ -неприведених над  $S$  графів позначимо через  $\zeta(S)$ . Граф  $G$  мінімальний (мінор) над  $S$ , якщо для будь-якого графа  $G'$ , отриманого з графа  $G$  видаленням або стисканням довільного ребра, має місце нерівність  $\gamma(G') \leq \gamma(S) < \gamma(G)$ . Множину всіх графів мінімальних над  $S$  позначимо через  $\Gamma_S$ . Множина всіх графів, що неприводяться над  $S$  містить  $\Gamma_S$  характеризує множину всіх графів рід яких не менше  $\gamma(S)+1$ .

*Твердження 1.* Для  $B_1, B_2, B_3$  неізоморфних 8-ми вершинних графів-обструкцій для тору мають місце наступні  $\phi$ -перетворення: 1)  $\phi(K_5 + St_{5,5,5}(\bar{K}_3, \sum_{i=1}^5 (i + i')) \rightarrow (B_1, \{i\}_{i=1}^5)$ , де  $St_{5,5,5}(\bar{K}_3)$ -квазізірка з центром з трьох несуміжних між собою вершин, які мають по п'ять тисяч ребер із кінцевими вершинами, кожна з яких ототожнюється із кожною вершиною з множини  $\{1', 2', 3', 4', 5'\}$ , а потім із вершинами  $\{1', 2', 3', 4', 5'\}$  графа  $K_5$ ,  $St_{5,5,5}(\bar{K}_3) = \bigcup_{j=1}^3 St_5(j)$ ; 2)  $\phi(K_5 + St_{3,4,4}(K_3, \sum_{i=1}^5 (i + i')) \rightarrow (B_2, \{i\}_{i=1}^5)$ , де  $St_{3,4,4}(K_3)$  квазізірка з центром з трьох суміжних між собою вершин, одна з яких має три тисяч ребра із кінцевими вершинами, кожна з яких ототожнюється із вершинами  $1', 2', 3'$  графа  $K_5$ , а дві інші вершини матимуть по чотири тисяч ребра із кінцевими вершинами, кожна з яких ототожнюється із однією з вершин  $1', 2'$  та трьома вершинами  $3', 4', 5'$ . Таким чином розміщується граф-модель на поверхні тора.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю "Системне програмування", науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Петренко В.І.

Д.Г. Кравченко<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Дослідження алгоритмів та методів пошуку інформації в Інтернеті

*Вступ.* На сьогоднішній день задача пошуку інформації є однією з найактуальніших. Всі користувачі Інтернету використовують пошукові системи (ПС), такі як Google, Яндекс, Yahoo та ін., щоб серед безлічі різних масивів інформації знайти потрібну саме їм. Хоча кожна ПС має свої особливості, але принципи роботи всіх ПС спільні. Метою даної роботи є дослідження існуючих алгоритмів та методів пошуку інформації в Інтернеті.

*Основна частина.* Процес пошуку інформації в мережі можна розбити на такі етапи: збір інформації, індексація, пошук та ранжирування результатів.

*Збір даних.* Коли певній ПС стає відомо про існування нового сайту, пошуковий робот (ПР) починає ходити по його сторінках і збирати дані. Також ПР створює для сайту розклад, коли він повинен на нього зайти знову, перевірити стару інформацію і додати нові сторінки, якщо такі з'явилися.

*Індексація* – процес збирання інформації зі сторінок сайту, занесення її у бази даних ПС та створення індексів - короткого опису контенту. По індексах ПС знаходять посилання на сайти. Документи в індекс потрапляють 2 способами: 1) автоматично, коли ПР сам переходить по зовнішніх і внутрішніх посиланнях; 2) вручну, якщо власник сайту додав URL через форму для веб-мастерів в ПС.

*Пошук інформації.* Аналізується запит користувача, обчислюються ваги для кожного слова із запиту. Потім пошук здійснюється по індексах в базі даних ПС, та вибираються записи, які найбільше підходять під даний запит. Схожість документа запиту обчислюється за наступною формулою:

$$\text{similarity}(Q, D) = \text{SUM}(w_{qk} * w_{dk}),$$

де  $\text{similarity}(Q, D)$  – схожість запиту  $Q$  документу  $D$ ;  $w_{qk}$  – вага  $k$ -го слова в запиті;  $w_{dk}$  – вага  $k$ -го слова в документі.

*Ранжування* – сортування сайтів у списку результатів пошуку відповідно їх релевантності запиту. Кожна ПС використовує свій оригінальний алгоритм ранжування. Розглянемо спрощену формулу ранжування:

$$R_a(x) = (m * T_a(x) + p * L_a(x)) * F(PR_a),$$

де  $R_a(x)$  – підсумкова відповідність документа  $a$  запиту  $x$ ;  $T_a(x)$  – релевантність змісту документа  $a$  запиту  $x$ ;  $L_a(x)$  – релевантність тексту посилань із інших документів на документ  $a$  запиту  $x$ ;  $PR_a$  – показник авторитетності сторінки  $a$ , константа відносно  $x$ ;  $F(PR_a)$  – монотонно неспадаюча функція, причому  $F(0)=1$ ;  $m, p, q$  – деякі коефіцієнти.

*Висновки.* Від алгоритмів і методів роботи пошукових систем залежить релевантність знайдених результатів запиту користувача, швидкість пошуку, доступність нової інформації для користувачів та кількість нових відвідувачів для власників сайтів, тому дуже важливо досліджувати та вдосконалювати їх.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Мелешко С.В.

## Дослідження та розробка програмного забезпечення сайту для інтерактивного вивчення іноземної мови

Знання англійської мови – це ключ до успіху в сучасному світі, де спілкування та обробка величезних обсягів інформації набуває все більшого значення. Тому вивчення англійської мови стає дуже актуальним питанням. Сучасні web-технології значно пришвидшують вивчення іноземних мов, у свою чергу й англійської.

Мета даної роботи – дослідити існуючі web-технології та алгоритми для створення систем інтерактивного вивчення англійської мови та розробити проект сайту, який перетворить вивчення англійської мови на веселе і продуктивне заняття. Розглянемо декілька найбільш зручних сайтів для вивчення англійської:

1. <http://lingualeo.com> – один із найкращих сайтів для вивчення англійської мови. При створенні даного сайту була використана методика проектування систем Web 2.0, яка шляхом врахування мережових взаємодій робить сайт тим краще, чим більше людей ним користується. “Lingualeo” містить багато матеріалів на різні тематики, аудіо-, відео- та текстові курси для вивчення мови, а також словники зі словами та фразами на англійській мові та безліч тренувальних вправ (ігор).

2. <http://wordsfromtext.com> – сайт відрізняється від інших можливістю вивчення слів з книжок або статей, які користувач хоче прочитати. Сайт надає наступні можливості: завантаження книжки або статті; відображення всіх слів, які зустрічаються в завантаженому тексті; формування списків вивчених та невивчених слів. “Wordsfromtext” використовує зв’язку текстового формату обміну даними JSON та технологію AJAX для запитів слів і їх перекладу з серверу та відображення їх користувачеві.

3. <http://englishon-line.ru> – сайт, на якому можна переглянути теорію стосовно англійської мови, читати наукові видання, газети, журнали, художні тексти, дивитися дитячі казки та прослуховувати пісні. Також є можливість пограти в ігри для вивчення англійської мови.

Після дослідження існуючого програмного забезпечення було створено проект сайту для вивчення англійської мови, який міститиме: теорію англійської мови; статті та книжки на англійській мові; списки слів для вивчення, що будуть формуватися на основі літератури для майбутнього читання; аудіо-вправи та відео-курси, веселі, ефективні та захоплюючі ігри. При розробці сайту буде враховано усі переваги досліджених систем. Також пропонується впровадження алгоритмів колаборативної фільтрації для вивчення англійської мови з наступною метою: визначати і рекомендувати слова, книжки, вправи або ігри для вивчення англійської мови, які підходять певному користувачу, на основі зібраних даних з дій у системі користувачів, схожих за вподобаннями та рівнем знань англійської мови.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Комп’ютерні системи та мережі”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Мелешко С.В.

## Розробка мережного дата-центру з перешкодостійким зберіганням інформації

Дата-центр, або центр зберігання й обробки даних (ЦОД/ЦЗОД) – це спеціалізований будинок для розміщення (хостингу) серверного й комунікаційного встаткування й підключення абонентів до каналів мережі Інтернет.

Дата-центр виконує функції обробки, зберігання й поширення інформації, як правило, в інтересах корпоративних клієнтів – він орієнтований на рішення бізнес-завдань шляхом надання інформаційних послуг. Консолідація обчислювальних ресурсів і засобів зберігання даних у ЦОД дозволяє скоротити сукупну вартість володіння ІТ-інфраструктурою за рахунок можливості ефективного використання технічних засобів, наприклад, перерозподілу навантажень, а також за рахунок скорочення витрат на адміністрування.

Дата-центри звичайно розташовані в межах або в безпосередній близькості від вузла зв’язку або точки присутності якого-небудь одного або декількох операторів зв’язку. Якість і пропускну здатність каналів впливають на рівень надаваних послуг, оскільки основним критерієм оцінки якості роботи будь-якого дата-центра є час доступності сервера (аптайм).

Призначення будь-якого дата-центра полягає в забезпеченні набору сервісів для доступу до них інших систем і додатків дата-центра або кінцевих користувачів. Число цих додатків може ранжуватися від невеликої кількості до сотень і тисяч. Гетерогенні додатки дата-центра можуть генерувати величезний трафік, що буде лягати на мережні пристрої. Особливо важким завданням у таких умовах є впровадження міжмережних екранів, яким найчастіше не приділяють належну увагу або відмовляються від них взагалі.

Будівництво та експлуатація дата-центрів здійснюється згідно з рядом жорстких стандартів. Дата-центр може бути підрозділом телекомунікаційної компанії або ж окремою організацією.

Найстарішим дата-центром України є ColoCall (працює з 1 серпня 2000 року). Найбільшим спеціалізованим дата-центром України є ЦОД De Novo, площею 2117 м<sup>2</sup> і потужністю 3,3 МВт.

Таким чином, розробка програмного забезпечення мережних дата-центрів з перешкодостійким зберіганням інформації є актуальною задачею, яка потребує вирішення.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Комп’ютерні системи та мережі”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Резніченко В.А.



## Використання веб-аналітики для успішного інтернет-маркетингу

*Вступ.* Для того, щоб збільшувати прибуток Інтернет ресурсу, необхідно збільшувати конверсію (відношення загальної кількості відвідувачів сайту до кількості клієнтів, які виконали замовлення і придбали товар, запропонований на цьому сайті). Для оцінки ефективності роботи сайту використовують різні аналітичні інструменти, що дозволяють підвищувати конверсію. Чим ефективніше працює сайт, тим більше прибутку він приносить і тим більшу цінність він представляє в плані ведення бізнесу.

*Основна частина.* В першу чергу, треба аналізувати: кількість унікальних відвідувачів на добу; рівень конверсії; найбільш популярну сторінку сайту; середню тривалість перебування одного відвідувача на сайті; кількість відвідувачів, що повернулися на сайт; середню кількість сторінок, переглянутих відвідувачами; географію відвідувачів; кількість відмов (який відсоток відвідувачів впродовж перших секунд покидає сайт, а не переходить на інші сторінки сайту); які запити використовуються у внутрішньому пошуку по сайту.

Для розвитку електронної комерції необхідно визначити: дохід, що отримується від сайту на добу; звідки приходять відвідувачі, які здійснюють покупки; товар, що має найбільший попит; процентне співвідношення «кліків» до продаж; кількість продаж; загальний прибуток.

На чолі успішного інтернет-маркетингу знаходиться аналіз клієнтів і задоволення їх потреб. Дуже важливо провести сегментацію користувачів, що відвідують сайт, і визначити ті причини, за якими вони відвідують ресурс.

Основними завданнями інтернет-маркетингу є: створення сайту, який погоджений з клієнтськими потребами і запитами; виявлення і застосування найбільш ефективних маркетингових комунікацій; прогнозування бажань відвідувачів і їх вірогідної поведінки.

За допомогою аналізу покупців і сегментації їх по певним параметрам, визначаються найбільш цінні представники, що вчинили на сайті певну дію (завантажили прайс-лист компанії, слатили товар, підписалися на розсилку, заповнили форму заявки). Також стає доступною можливість розпізнати ресурси, з яких приходять цінні відвідувачі (за якими ключовими словами, з яких банерів, скільки зробили переглядів до здійснення купівлі, з якою періодичністю здійснюють повторні покупки товару, з яких рекламних оголошень). Веб-аналітика дасть можливість керівникові Інтернет - ресурсу побачити, який результат йде від роботи тієї або іншої рекламної кампанії і чи дає вона фінансовий прибуток або є збитковою.

*Висновки.* Без правильного використання веб-аналітики неможливе довготривале і прибуткове функціонування жодного Інтернет-проекту.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Савеленко О.К.

## Реалізація програмного забезпечення пошуку людини у мережі за фотографією

В даний час достатньо велика кількість людей замикаються в соціальних мережах і там створюють свій світ, в якому їм набагато простіше написати людині, яка сподобалась або навіть познайомитися з незнайомою персоною. Але бувають наступні ситуації: проходить повз вас людина, і ви хочете з нею познайомитись але не можете. Тому ви намагастесь знайти його в інтернеті або в соціальній мережі, але ви не знаєте ні його імені, ні прізвища, ні хто він взагалі такий. Для вирішення цієї проблеми пропонується стартап у вигляді програмного продукту, який дозволяє розпізнати (знайти в інтернеті або в соціальній мережі сторінку) людину за фотографією, яка зроблена на смартфоні, або планшетному комп’ютері. При цьому бажано, щоб ця програма функціонувала у режимі реального часу.

У основу роботи програми покладений наступний метод Viola Jones.

Основні принципи, на яких заснований метод, такі:

- використовуються зображення в інтегральному уявленні, що дозволяє обчислювати швидко необхідні об’єкти;
- використовуються ознаки Хаара, за допомогою яких відбувається пошук потрібного об’єкта (в даному контексті, обличчя та його рис);
- використовується бустінг (від англ. boost - поліпшення, посилення) для вибору найбільш підходящих ознак для шуканого об’єкта на даній частині зображення;
- всі ознаки надходять на вхід класифікатора, який дає результат «вірно» або «брехня»;
- використовуються каскади ознак для швидкого відкидання вікон, де не знайдено особу.

Навчання класифікаторів йде дуже повільно, але результати пошуку особи дуже швидкі, саме тому був обраний даний метод розпізнавання осіб на зображенні. Віола-Джонс є одним з кращих по співвідношенню показників ефективності розпізнавання / швидкість роботи. Також цей детектор має вкрай низьку ймовірність помилкового виявлення особи. Алгоритм навіть добре працює і розпізнає риси обличчя під невеликим кутом, приблизно до 30 градусів.

Крім того даний програмний продукт дозволяє вирішити ще одну проблему. Наша Батьківщина перебуває у стані гібридної війни, й у мережу викладається достатньо велика кількість фотографій, на яких зображені терористи. Запропонований програмний продукт може визначати обличчя цих терористів, і консолідувати по них усю інформацію, яку може знайти у Інтернеті. Тобто запропонований програмний продукт, крім розважальної функції, може принести свій вклад в забезпечення безпеки України.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”;

<sup>2</sup> кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення

## Огляд аспектів просування сайту в пошукових системах

*Вступ.* Просування сайту в пошукових системах (ПС) — складова частина Інтернет-маркетингу. В ході аналізу літературних джерел було виявлено, що більше 50 % відвідувачів заходять на сайт через пошукові системи. Це означає, що користувач дуже рідко вручну прописуватиме URL сторінки, або буде переходити по банерній рекламі, адже йому набагато легше знайти інформацію в пошуковій системі. Тому визначення етапів процесу розкручування сайту є актуальним завданням.

*Основна частина.* До основних етапів процесу розкручування сайту можна віднести:

1. *Попередній етап.* Перед тим, як приступити до пошукової оптимізації сайту, необхідно: визначити цілі і завдання SEO; встановити релевантні сторінки для просування; провести seo -аудит сайту, встановити і правильно налаштувати системи збору статистики, скласти семантичне ядро.

2. *Етап внутрішньої оптимізації.* На стадії внутрішньої оптимізації проводиться: налаштування системи управління контентом, удосконалення коду і внутрішнього посилкової структури сайту, складання відповідних метатегів, заголовків; оптимізується HTML-код сайту; застосовується usability – рекомендації; редагується і створюється новий контент.

3. *Етап зовнішньої оптимізації.* На етапі зовнішньої оптимізації відбувається робота із зовнішньою посилальною масою. На сайт притягуються природні посилання з сайтів схожої тематики, розміщуються тематичні статті і посилання на тематичні сайти.

4. *Підтримка сайту.* Пошукова оптимізація (SEO) не є одноразовим процесом. Необхідно закріпити сайт на його позиціях з одного боку, з іншого – продовжувати удосконалення контенту, структури і нарощувати посилкові маси для подальшого просування сайту у верхні позиції сторінок видачі ПС.

При розробці програм, що автоматизують просування, враховуються оптимальні схеми, рішення і зміни алгоритмів пошукових систем. Звичайно, у кожного SEO - метода є свої переваги і недоліки, тому для вибору надійного інструменту, за допомогою якого здійснюватиметься розкручування, необхідно спробувати усе.

*Висновки.* Проведений огляд показав, що найбільш прийнятним методом є біла оптимізація. На нашу думку, недоцільно використовувати заборонені методи (чорну і сіру оптимізацію). Для того, щоб досягти високих показників в пошукових системах, не обов'язково порушувати їх правила, і це доведено прикладами SEO-аналітиків на прикладах багатьох сайтів, які не використовують ніяких заборонених прийомів.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Савеленко О.К.

## Огляд форм занять дистанційного навчання на базі інтернет-технологій

*Вступ.* Дистанційне навчання (ДН) – це сукупність технологій, які забезпечують доставку студентам основного обсягу навчального матеріалу за допомогою інтерактивної взаємодії студентів і викладачів.

*Основна частина.* Дистанційне навчання ґрунтується на застосуванні двох складових: середовища передачі інформації (інформаційні комунікаційні мережі) та методів, залежних від технічного середовища обміну інформацією.

При проектуванні онлайн-системи дистанційного навчання вимагається забезпечити можливість наступних форм занять:

- Електронна пошта - використання технологій електронної пошти при організації процесу навчання студентів.

- Чат-заняття - навчальні заняття, реалізовані з використанням чат-технологій. Більшість закладів ДН використовують чат-кабінети для організації діяльності дистанційних педагогів і студентів.

- Веб-заняття - дистанційні уроки, конференції, семінари, ділові ігри, лабораторні роботи, практикуми та інші форми навчальних занять, організовані за допомогою інтернет-технологій.

- Відеоконференції - проводяться на основі списків розсилки з використанням електронної пошти. Крім передачі звуку і відеозображення комп’ютерні відеоконференції забезпечують можливість спільного управління екраном комп’ютера: створення креслень і малюнків на відстані, передачу фотографічного і рукописного матеріалу. Відеоконференції по цифровому супутниковому каналу з використанням відеокompresії дозволяють сумішати високу якість переданого відеозображення та низьку вартість проведення відеоконференції.

- Онлайн симулятори та ігри-менеджери.

- Освітні веб-форуми - форма роботи користувачів на певну тему або проблему за допомогою записів, що залишаються на одному з сайтів з встановленою на ньому відповідною програмою. Від чат-занять веб-форуми відрізняються можливістю багатоденної роботи і асинхронним характером.

*Висновки.* Отже, при проектуванні системи ДН із застосуванням інтернет-технологій інженеру необхідно забезпечити наступні можливості середовища: електронна пошта, чат-кабінети, відеоконференції, навчальні форуми та інші технології, необхідність яких обумовлена специфікою конкретного курсу.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Лєвошко О.Л.

## Особливості IP-телефонії в захищеному режимі

*Вступ.* IP-телефонія – це технологія зв'язку, що дозволяє використовувати будь-яку IP-мережу як засіб організації та ведення телефонних розмов, передачі відеозображень та факсів у режимі реального часу. У IP-телефонії є достатня кількість переваг, щоб незабаром поширитися по всій нашій країні.

*Основна частина.* VoIP - система зв'язку, що забезпечує передачу мовного сигналу по мережі Інтернет або будь-яких інших IP-мереж. Сигнал по каналу зв'язку передається в цифровому вигляді і, як правило, перед передачею перетворюється (стискається) з тим, щоб видалити надлишки.

Сьогодні вже можна говорити про те, що IP-телефонія стала певним стандартом в телефонних комунікаціях. Це пояснюється зручністю, відносною надійністю та невисокою вартістю IP-телефонії в порівнянні з аналоговим зв'язком.

Велика кількість компаній інтегрують IP-телефонію з іншими додатками, наприклад з електронною поштою. З одного боку, таким чином з'являються додаткові зручності, але з іншого - і нові проблеми з боку захисту інформації. Крім того, для функціонування мережі IP-телефонії потрібна велика кількість компонентів, таких, як сервери підтримки, комутатори, маршрутизатори, міжмережеві екрани, IP-телефони і т. д.

Що ж до України, то поширенню IP-телефонії перешкоджає кілька факторів. Немає ще достатньо надійної інфраструктури каналів зв'язку, хоча ситуація поступово покращується завдяки введенню оптоволоконних шляхів.

Серед основних загроз, яким піддається IP-телефонна мережа, можна виділити:

- реєстрацію чужого терміналу, що дозволяє робити дзвінки за чужий рахунок;
- підміну абонента;
- перенаправлення голосового або сигнального трафіку;
- перехоплення голосового або сигнального трафіку;
- підробка голосових повідомлень;
- віддалений несанкціонований доступ до компонентів інфраструктури IP-телефонії;
- несанкціоноване оновлення IP-телефонії (наприклад, з метою впровадження троянської або шпигунської програми);
- злам білінгової системи (для операторської телефонії).

*Висновки.* На сьогодні рівень впровадження IP-телефонії в Україні є досить низьким. Тому я вважаю доцільним розробляти і удосконалювати дану систему, так як вона вигідно відрізняється від аналогічних систем простотою архітектури, собівартістю, швидкістю передачі сигналів.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Бісюк В.А.

## Дослідження та реалізація системи проектування нейронної мережі

Нейронні мережі – це мережі, які з пов'язаних між собою простих елементів формальних нейронів. Більша частина робіт з нейроінформатики присвячена перенесенню різних алгоритмів вирішення завдань на такі мережі. В основу концепції покладено ідею про те, що нейрони можна моделювати досить простими автоматами, а вся складність мозку, гнучкість його функціонування та інші найважливіші якості визначаються зв'язками між нейронами.

Нейронні мережі (НМ) знайшли широке застосування в областях штучного інтелекту, в основному пов'язаних з розпізнаванням образів і з теорією управління. Одним з основних принципів нейромережного підходу є принцип коннективізму. Суть його виражається в тому, що розглядаються дуже прості однотипні об'єкти, з'єднані в велику й складну мережу.

Таким чином, нейронна мережа є в першу чергу графом, з яким можна зв'язати сукупність образів, представлених як чисельні значення, асоційовані з вершинами графа, алгоритм для перетворення цих чисельних значень за допомогою передачі даних між сусідніми вершинами й простими операціями над ними.

Сучасний рівень розвитку мікроелектроніки дозволяє створювати нейрончипи, що складаються з дуже великої кількості простих елементів, здатних виконувати тільки арифметичні операції. Таким чином, нейромережні методи підтримуються апаратно.

Математично НМ можна розглядати як клас методів статистичного моделювання, що у свою чергу можна розділити на три класи: оцінка щільності ймовірності, класифікація й регресія. Зокрема, показано, що за допомогою мереж зворотного поширення й узагальненого – правила вирішується задача оцінки щільності ймовірності методом змішування гаусовських розподілів.

Нейронні мережі узгоджено вирішують наступні задачі:

- розпізнавання й формування образів;
- одержання й зберігання знань (емпірично знайдених закономірних зв'язків образів і впливів на об'єкт управління);
- оцінки якісних характеристик образів;
- прийняття рішень (вибору впливів).

Таким чином, розробка програмного забезпечення системи проектування нейронної мережі є актуальною задачею, яка потребує вирішення.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Комп’ютерні системи та мережі”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Резніченко В.А.

## Система звукової ідентифікації та пошуку музики у Інтернеті для смартфонів SGP Music

*Вступ.* Музика ллється на нас з усіх боків – TV, інтернет, радіо. Дуже багатьом доводилося почути на вулиці або десь на радіо цікаву пісню, яку потім дуже хотілося скачати або додати в свій плейлист. Особисто зі свого досвіду, потрібно постаратися запам'ятати деякі слова пісні. А потім, всемогутні пошуковики будуть шукати вашу пісню по тексту в просторах інтернету.

Але якщо мова йде про яку-небудь клубну музику, то це викликає проблеми. Мобільники, смартфони і різні планшетні пристрої в наших з вами руках допоможуть нам.

*Основна частина.* Найпопулярнішими програмами для Андроїд і iOS пристроїв є Shazam, SoundHound, TrackID™. Принцип пошуку цих програм для розпізнавання музики ідентичний і заснований на запису короткого уривка музики, відправлення запиту на сервер та отримання відповіді. Але недоліком цих програмних продуктів є те, що вони виводять лише назву треку, а щоб завантажити її на смартфон, потрібно завантажити платну версію.

Запропоноване програмне забезпечення значно полегшить пошук музики, яку ви почули і вона вам сподобалась. Програмне забезпечення використовує мікрофон для запису фрагмента музики. Після цього запропоноване програмне забезпечення шукає в пошуковій системі Google фрагмент музики. Якщо відбувається успішне співставлення, тобто знаходиться музикальний файл у інтернеті, частина якого співпадає з записаним на диктофон фрагментом, то видається інформація про трек й виводяться на екран офіційні посилання для завантаження треку на смартфон.

Перевага програми полягає в тому, що будь-яку пісню, яку ви почули, ви можете завантажити на смартфон. Крім визначення пісні, ви зможете прослухати трек, купити його на Amazon або Google Play, поділитися своєю знахідкою в соціальних мережах. Вам доступний відео-ресурс Youtube, а також тепер є можливість підключитися до Rdio, Deezer або Spotify. Зможете спілкуватися з людьми зі схожими музичними смаками.

Істотним недоліком є те, що ця програма працює тільки у тому випадку, коли є зв'язок з інтернетом.

*Висновки.* Виходячи з вищеперерахованого, розробка програмного забезпечення системи звукової ідентифікації та пошуку музики у Інтернеті для смартфонів SGP Music, є актуальною задачею, яка потребує вирішення.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія";

<sup>2</sup> старший викладач кафедри програмного забезпечення

## Огляд середовищ передавання даних

*Вступ.* Середовище передачі даних – це одна з основних частин будь-якої мережі та системи, де потрібно передавати інформацію.

Всі канали зв'язку у мережах складаються з ланок передавання даних, які мають структуру, зображену на рисунку 1.

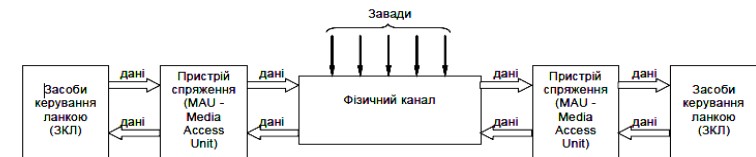


Рисунок 1 – Структура ланки передавання даних

*Основна частина.* Середовище передавання даних – це фізичне середовище, де передаються інформаційні сигнали у вигляді різного виду імпульсів (електричних, світлових).

В більшості мереж застосовуються такі основні види кабелів:

1. коаксіальний кабель (coaxial cable) (рисунку 2, а);
2. «переплетена» або «вита» пара (twisted pair) (рисунку 2, б): — неекранована (unshielded); - екранована (shielded);
3. оптоволоконний кабель (fiber optic) (рисунку 2, в);
4. бездротове середовище (радіозв'язок).

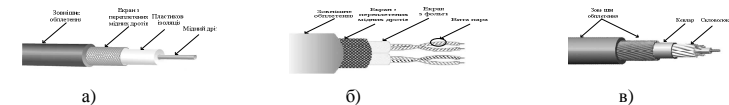


Рисунок 2 – Види кабелів

*Висновки.* Кожен вид середовища передачі даних знайшов своє місце в практичному використанні. Основні проблеми, характерні для всіх дротових мереж, – їхня низька мобільність, досить великі капіталовкладення у кабельну інфраструктуру і відносно мала дальність передачі сигналу. Коаксіальний кабель, в основному, використовується для телевізійних сигналів. Найбільш розповсюдженими та перспективними середовищами, на сьогоднішній час, являються волоконно-оптичний кабель та "вита пара". Недоліком першого є висока вартість кабелів, обслуговування та обладнання, в той час як "вита пара" є доступною. Якість та швидкість передачі даних з використанням радіочастотного випромінювання розвивається з кожним днем, тому можна припустити, що бездротові мережі повністю замінять дроти (хоча б у локальних мережах) через деякий час.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю "Комп'ютерні системи та мережі", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Резніченко В.А.

## Огляд комунікаційних протоколів та мережевих стандартів

*Вступ.* Інтернет складається з великих магістральних мереж, регіональних і локальних мереж. Вони тісно переплітаються і перекривають одна одну. Має забезпечуватися стійкий зв'язок між різними вузлами. У разі руйнування частини мережі, потік інформації не зупиняється. Тому існують мережеві стандарти та протоколи – це правила, що визначають як мають взаємодіяти між собою пристрої мережі.

*Основна частина.* Ethernet. Найбільш розповсюджений сьогодні протокол і стандарт для локальних мереж.

Протокол TCP/IP – основний протокол для передавання даних в Інтернеті. (TCP - Transmission Control Protocol - протокол керування передаванням; IP – Internet Protocol - протокол Internet).

TCP забезпечує надійний зв'язок між комп'ютерами й керує передаванням даних. Протокол TCP поділяє інформацію на пакети. Кожному пакету надає номер для правильного відновлення інформації. IP додає до кожного пакета службову інформацію з адресами відправників і одержувачів, забезпечуючи доставку всіх пакетів одержувачеві. Усі комп'ютери, підключені до Інтернету, знаходять один одного в автоматичному режимі, за допомогою IP-адреси.

WAP (Wireless Application Protocol - протокол бездротового доступу). Застосовується для доступу до Інтернету з мобільних пристроїв.

Wi-Fi (Wireless Fidelity). Стандарт для обладнання бездротових мереж. Мобільні пристрої, які оснащені прийомо-передаючими пристроями Wi-Fi, можна підключати до локальної бездротової мережі та Інтернету. Wi-Fi має обмежений радіус дії (зазвичай 45 метрів у приміщенні).

Bluetooth. Стандарт для бездротових персональних мереж. Забезпечує обмін інформацією між персональними комп'ютерами, мобільними телефонами, ноутбуками, принтерами, цифровими фотокамерами та периферійними пристроями. Зв'язок підтримується на відстані від 10 до 100 метрів (відстань залежить від наявності перешкод).

*Висновки.* Розглянуті вище протоколи та стандарти є основними. І кожен з них має своє призначення. Звичайно, інформаційні технології розвиваються і постійно необхідно удосконалювати способи передачі даних. Питання швидкості передачі даних, безпомилковості та надійності завжди стоять на першому місці, особливо, коли кількість Інтернет користувачів зростає з кожним днем, а всі вони обмінюються величезною кількістю інформації, яку необхідно надійно зберігати та передавати.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерні системи та мережі”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Резніченко В.А.

## Дослідження телекомунікаційної мережі, представленої у вигляді графів-моделей $D_5$ і $D_6$ обструкцій тора

Сучасні телекомунікаційні мережі можливо подавати як графи на заданій поверхні. Розглянемо список 63-х 2-неприведених графів із 9-ма вершинами, 51 із яких можливо побачити в онлайн PhD-дисертації Hur Suhjin “The Kuratowski covering conjecture for graphs of order less than 10”.

Граф  $G$  називається таким, що неприводиться над  $S$ , або  $\gamma(G)$ -неприведеним (irreducible) для  $S$ , якщо для будь-якого власного підграфа  $H$  графа  $G$  має місце нерівність:  $\gamma(H) \leq \gamma(S) < \gamma(G)$ .

Задача полягає у поданні графів-обструкцій роду 2 на 8-ми та 9-ти вершинних, у яких кожне ребро є суттєвим відносно роду при операції видалення ребра, як результат ототожнення по підмножинам множин вершин одного із графів  $K_5$ ,  $K_{3,3}$  та квазізірки з центральним графом  $G$ . Граф  $G$  мінімальний (мінор) над  $S$ , якщо для будь-якого графа  $G'$ , отриманого з графа  $G$  видаленням або стисканням довільного ребра, має місце нерівність  $\gamma(G) \leq \gamma(S) < \gamma(G')$ . Множину всіх графів мінімальних над  $S$  позначимо через  $\Gamma_S$ . Множина всіх графів, що неприводяться над  $S$  містить  $\Gamma_S$  характеризує множину всіх графів рід яких не менше  $\gamma(S)+1$ .

*Лема.* Для графів  $D_5, D_6$  як 9-вершинних графів-обструкцій для тору мають місце наступні ф-перетворення:  $\varphi(K_{3,3} + St_{5(2)}(K_{2,3}) \cup St_5(9), \sum_{i=1}^6 (i + i'')) \rightarrow (D_5, \{i\}_{i=1}^6)$ , де  $St_{5(2)}(K_{2,3}) \cup St_5(9) = \{i''\}_{i=1}^6 \cup \{7,8\}$ ,  $St_3^0(9) = \{i''\}_{i=1}^3$ , причому  $D_5$  містить підграф ізоморфний  $E_3$ , або  $E_{18}$ , що непроективними графами;  $\varphi(K_5 + St_{4(4)}(K_4), \sum_{i=1}^4 (i + i')) \rightarrow (D_6, \{i\}_{i=1}^4)$ .

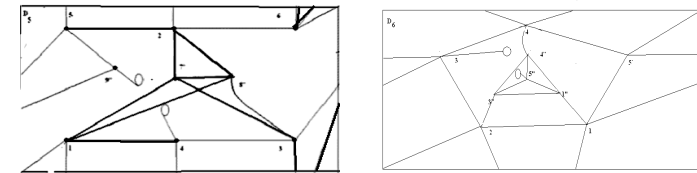


Рисунок 1 – Вкладення графів  $D_5, D_6$  в 2-тор

Таким чином, наведено структуру 9-ти вершинних графів-обструкцій для тору з метою використання при побудові графів-обструкцій для тору. У доповіді презентуються результати дослідження телекомунікаційної мережі, представленої у вигляді графів-моделей  $D_5$  та  $D_6$  обструкцій тора.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Комп'ютерні системи та мережі”, науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Петренко В.І.

## Огляд існуючих веб-технологій для створення веб-сторінок

*Вступ.* Веб-розробка – процес створення веб-сайту або додатку. Процес створення веб-сайту включає в себе веб-дизайн, верстку веб-сторінок, веб-програмування, а також конфігурування веб-сервера.

*Основна частина.* Основою всієї Всесвітньої павутини є мова розмітки гіпертексту HTML - Hyper Text Markup Language. Вона служить для логічної розмітки документа (веб-сторінки). Іноді її використовують для управління способом відображення вмісту веб-сторінок на екрані монітора або при виводі на принтер, що в корені суперечить ідеології, прийнятій у всесвітній павутині.

Синтаксис сучасного HTML описаний за допомогою розширеної мови розмітки XML. XML дозволяє створювати власні мови розмітки, аналогічні HTML у вигляді DTD. Існує багато таких мов: для представлення математичних і хімічних формул, знань і т. д.

HTML, CSS, JavaScript - є мовами, за допомогою яких можна створювати складні веб-сайти. Для управління відображенням вмісту веб-сторінок призначені каскадні таблиці стилів (CSS). CSS в дечому подібні зі стилями, що застосовується в популярному текстовому редакторі Word.

Сукупність HTML, CSS, JavaScript часто називають динамічним HTML або DHTML.

PHP - це серверна мова створення сценаріїв. Конструкції PHP, вставлені в HTML-текст, виконуються сервером при кожному відвідуванні сторінки. Результат їх обробки разом із звичайним HTML-текстом передається браузеру.

PHP-програми складаються з простого тексту, тому набирати їх можна в будь-якому текстовому редакторі. Популярні HTML-редактори мають вбудовану підтримку для редагування PHP-програм.

JavaScript призначений для написання сценаріїв для активних HTML-сторінок. Мова JavaScript не має ніякого відношення до мови Java. Java розроблений фірмою Sun, а JavaScript – фірмою Netscape Communication Corporation.

*Висновки.* Існує багато середовищ для створення веб-сторінок. Всі веб-технології тісно взаємопов'язані, кожна з них призначена для рішення конкретної задачі, і при розробці веб-продукту необхідно обрати потрібний набір програм для виконання поставленої задачі.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Бісюк В.А.

## Розробка програмного забезпечення отримання та транслявання відеопотоку Lifecast

*Вступ.* У результаті проведеного дослідження в play-market’і визначено, що на даний момент не вистачає програмного забезпечення, яке б давало можливість знімати відео онлайн та транслювати це відео на такі сервіси як: Twitch.tv, youtube та інші онлайн ресурси.

*Основна частина.* З вищесказаного можливо зробити наступні висновки: розробка програмного забезпечення на цю тематику буде мати успіх серед людей, які захочуть вести онлайн трансляцію свого пристрою. Виявлено декілька програм в google play-market: YouNow: Broadcast, Watch, Chat, Broadcast Me. Одним з недоліків знайдених програм були: дуже велике навантаження на енергетичні ресурси пристрою та використання значних системних ресурсів. Також є ще одне зауваження: використання значного каналу інтернету.

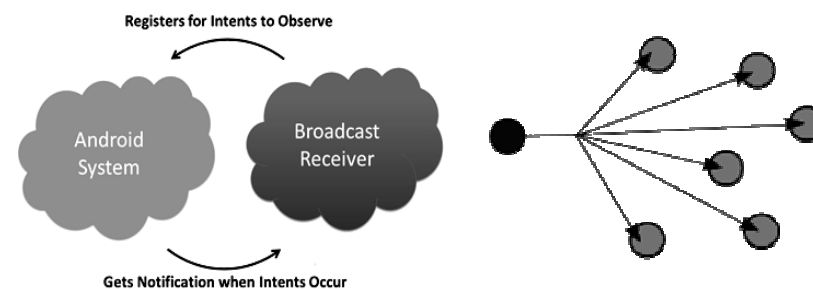


Рисунок 1 – Схема роботи онлайн-трансляції

В той же час, як запропонована програма Lifecast дає можливість знімати відео не тільки онлайн, а й офлайн з подальшою можливістю заливати це відео на youtube, vkontakte та інші онлайн ресурси. Ще одною немаловажливою функцією є можливість швидкого налаштування: навіть той, хто ніколи цим не займався, зможе розібратися в цій програмі.

*Висновки.* В результаті цього дослідження можна зробити наступні висновки: малофункціональність та використання ресурсів є головною проблемою для android-розробника, саме тому при розробці програмного забезпечення кожен розробник повинен провести тест програми на декількох пристроях, з метою зменшення навантаження на процесор пристрою.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”;  
<sup>2</sup> старший викладач кафедри програмного забезпечення

## Сучасні підходи до розробки сайтів інтернет-магазинів

*Вступ.* Еволюція та стрімкий розвиток ІТ-технологій збільшили поширення електронної комерції. Навіть на тлі світової фінансової кризи кількість покупок, що здійснюються через Інтернет, щорічно зростає в середньому на 20%. Мета даної роботи – дослідити найбільш популярні методи розробки систем управління контентом інтернет-магазину.

*Основна частина.* Програма управління контентом інтернет-магазину – це система управління вмістом сайту, яка вже має підтримку скриптів, надає можливість в он-лайн режимі і в межах наявного асортименту виконувати купівлю потрібних товарів.

Існує три найбільш популярні підходи до розробки сайту інтернет-магазину: проектування, бриф, agile.

*Проектування* – збір інформації, дослідження контексту, опис комунікації, створення концепції та сценаріїв, затвердження графіку робіт. В результаті проектування одержується чітке розуміння що, навіщо і як треба зробити, які ресурси і коли на це будуть потрібні. Проектування підвищує точність рішень, чим знижує ризик помилок, які ведуть до додаткових витрат на розробку сайту.

*Бриф* – це «начерки» вимог, моделі і структури сайту з вимог замовника до того, яким він хоче бачити сайт. Бриф представляє з себе анкету з питаннями, відповіді на які визначають задачу розробки веб-сайту.

*Agile* – це гнучке управління процесом, який розбитий на короткі ділянки з конкретним завданням і терміном. У Agile дві особливості. По-перше, цей підхід не дає загальної картини, тобто не дозволяє планувати і прогнозувати в більш-менш далекій перспективі. По-друге, розуміння загальної ідеї може бути уточнене по ходу, аж до повного переосмислення.

Мови веб-програмування для розробки інтернет-магазину можна умовно розділити на дві групи: клієнтські і серверні (рисунок 1).

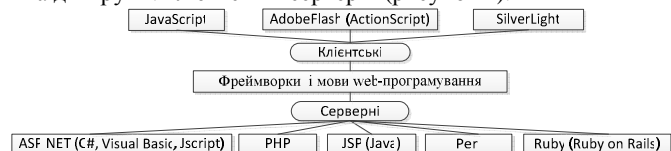


Рисунок 1 - Веб-технології

*Висновки.* З вище перерахованого, можна зробити висновок, що підхід до розробки сайту інтернет-магазину – "проектування" є найбільш оптимальним. Він охоплює всі аспекти: як програмної, так і користувацької частини з використанням всіх вище перерахованих веб-технологій.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Мелешко С.В.

## Огляд та аналіз інтелектуальної інтернет-технології Semantic Web

*Вступ.* Впровадження інформаційних технологій призвело до зростання ефективності в усіх сферах людської діяльності. Невпинно зростають як обсяги інформації, так і складність її обробки. Користувачами інтернет-інформації стали сотні мільйонів людей на всіх континентах земної кулі.

*Основна частина.* Сучасний етап розвитку інтернет-технологій базується на інтелектуалізації та впровадження нових концепцій. Semantic Web - це загальнодоступна глобальна семантична мережа, сформована на базі всесвітньої павутини шляхом стандартизації представлення інформації у вигляді, придатному для машинної обробки. Автором цієї концепції є Т.Бернес-Лі, який раніше спроектував і розробив Web. Метою Semantic Web є перетворення всієї сукупності інформаційних ресурсів Web в єдину базу знань, користуватися якою можуть як люди, так і програми.

Технічну частину семантичної павутини становить сімейство стандартів мов опису:

XML - надає синтаксис для визначення структури документа, що підлягає машинній обробці;

XML Schema - визначає обмеження на структуру XML-документа;

RDF - спосіб опису екземплярів даних, в яких використовуються тільки ідентифікатори ресурсів;

RDF Schema - набір атрибутів для визначення нових типів RDF-даних;

OWL - розширює можливості опису нових типів даних RDF Schema;

HTML microdata - це міжнародний стандарт семантичної розмітки HTML-сторінок за допомогою атрибутів, що описують сенс інформації, яка міститься в тих чи інших HTML-елементах.

Одним з перших серйозних і популярних проектів, заснованих на принципах семантичної павутини, став проект Dublin Core, який займається розробкою словників метаданих загального призначення.

Вплив концепцій Semantic Web на різні прикладні проекти інтернет постійно зростає. Прикладом цієї технології є Semantic Wiki - семантичне розширення Вікіпедії.

*Висновки.* Сьогодні вкрай важливо застосування інтелектуальних інтернет-технологій для обробки даних і доступу до баз знань. Semantic Web – це концепція, яка надає зручний спосіб використання і аналізу даних в Web не тільки користувачам, але й комп'ютерам.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Сидоренко В.В.

## Використання комп'ютерних технологій для формування асортименту товарів в торгівельному підприємстві

В умовах сучасного розвитку інформаційних технологій створення сучасної системи підтримки прийняття рішень для автоматизованого формування асортименту товарів та їх замовлення у постачальника дає змогу значно збільшити швидкість прийняття рішення, зменшити вірогідність похибки персоналу, зокрема відділу закупівлі, надає можливість оперативного замовлення товарів у постачальника через мережу Internet, що збільшує швидкість реагування на нестачу певних товарів.

Для досягнення даної мети необхідно вирішити такі задачі: 1) детально дослідити проблемну область; 2) обґрунтувати необхідність створення даного типу СППР; 3) проведення аналізу існуючого досвіду використання СППР даної предметної галузі; 4) визначити ситуації і задачі для прийняття рішень.

Для вирішення задач спроектовано зовнішню модель торгівельного підприємства, на якій представлені основні зовнішні суб'єкти, з якими торгівельне підприємство взаємодіє в процесі своєї діяльності (постачальники, документи від постачальника і покупці) та побудовано модель процесів керування торгівельним підприємством (закупівля товару, зберігання товару, продаж товару). Побудовано інформаційну модель, яка надає перелік користувачів бази даних, документів та масивів, що необхідні для прийняття рішення з формування асортименту товарів та надає перелік вихідної інформації, яка в результаті генерується. Визначено алгоритм системи, що чітко відображає послідовність дій.

Для проектування було використано середовище Rational Rose для побудови структури бази даних та діаграм послідовності дій, компонентів, операцій та станів. Для розробки системи підтримки прийняття рішення було обрано середовище Borland Delphi 7 з підтримкою СКБД Access. До головних переваг системи можна віднести надійність, універсальність – мається на увазі можливість використання системи в торгівельних підприємствах різного напрямку діяльності (як продаж продуктів харчування, так і будівельних матеріалів), що не має значення, інформативність, продуктивність, оперативність в прийнятті рішення.

Розроблена система включає в себе сучасні тенденції розвитку торгівлі та має безліч можливостей, головними з яких є формування асортименту товарів на основі вибраних критеріїв.

Вигоди: забезпечення своєчасного замовлення, оперативна достовірна інформація про рух та залишки товару, збільшення товарообігу та прибутку магазину, зменшення витрат за рахунок автоматизації рутинної роботи, оптимізація управління запасами товарів, скорочення витрат і неліквідів.

<sup>1</sup> студент 3<sup>тб</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Сидоренко В.В.

## Дослідження телекомунікаційної мережі, представленої у вигляді графу-моделі $D_8$ як обструкція для тора

Сучасні телекомунікаційні мережі можливо подати як графу-моделі. Тож, розглянемо задачу представлення телекомунікаційної мережі у вигляді графу-моделі  $D_8$  як обструкція для тора.

Граф  $G$  є таким, що неприводиться над  $S$ , або  $\chi(G)$ -неприведеним (irreducible) для  $S$ , якщо для будь-якого власного підграфа  $H$  графа  $G$  має місце нерівність:  $\chi(H) \leq \chi(S) < \chi(G)$ . Задача полягає у поданні графів-обструкцій роду 2 на 8-ми та 9-ти вершинних, у яких кожне ребро є суттєвим відносно роду при операції видалення ребра, як результат ототожнення по підмножинах множин вершин одного із графів  $K_5$ ,  $K_{3,3}$  та квазіірки з центральним графом  $G$ . Розглянемо список 63-х 2-неприведених графів із 9-ма вершинами, який 51 із них (48 мінорів) можливо побачити в онлайн PHD-дисертації Hur Suhjin "The Kuratowski covering conjecture for graphs of order less than 10". Множину всіх  $\chi(G)$ -неприведених над  $S$  графів позначимо через  $\zeta(S)$ .

Граф  $G$  мінімальний (мінор) над  $S$ , якщо для будь-якого графа  $G'$ , отриманого з графа  $G$  видаленням або стисканням довільного ребра, має місце нерівність  $\chi(G') \leq \chi(S) < \chi(G)$ . Множину всіх графів мінімальних над  $S$  позначимо через  $\Gamma_S$ . Множина всіх графів, що неприводяться над  $S$  містить  $\Gamma_S$  характеризує множину всіх графів рід яких не менше  $\chi(S)+1$ .

Для графу  $D_8$  як 9-вершинного графу-обструкції для тору має місце  $\varphi$ -перетворення:  $\varphi(K_5 + St_{2(2)}(K_4), \sum_{i=2,4} (i' + i'')) \rightarrow (D_8, \{i\}_{i=2,4})$ , де  $K_5^0 = \{i'\}_{i=1}^5$ ,  $St_{2(2)}^0(K_4) = \{i''\}_{i=2,4} \cup K_4^0$  – множина вершин графа  $K_5$  із однією розщепленою вершиною.

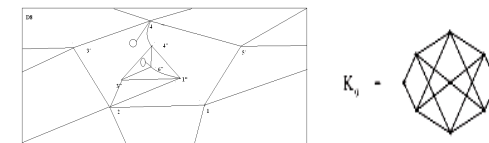


Рисунок 1 – Вкладення графу  $D_8$  в 2-тор та його доповнення

Отже, наведено структуру 9-ти вершинних графів-обструкцій для тору з метою використання при побудові багатoverшинних графів-обструкцій для тору.

<sup>1</sup> студент 5<sup>тб</sup> курсу навчання за спеціальністю "Комп'ютерні системи та мережі", науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Петренко В.І.



## Просування сайту в пошукових системах з використанням SEO-оптимізації

*Вступ.* Якщо розглядати активність інтернет-користувачів, то можна з певною впевненістю сказати, що якісно просунутий ресурс забезпечує нескінченний приплив нових клієнтів. Розкрутка сайту в пошукових системах - це 100% збільшення продажів, за рахунок залучення цільових відвідувачів, цим і займається SEO (*search engine optimization*) оптимізація.

*Основна частина.* Етапи робіт над просуванням сайту:

- Аналіз сфери діяльності.

Даний етап є початком всього циклу, він же найбільш важливий, і від нього залежить подальше просування сайту. Спочатку треба скласти так зване семантичне ядро сайту, в якому містяться всі запити, за якими ви просуватиме потрібний сайт.

Потім аналізується сфера діяльності, тематика сайту, а також поточні позиції його конкурентів в цій галузі. Коли видно, яке місце займає сайт на ринку, вивчаються статистичні дані, що надаються пошуковими системами.

- Вивчення структури сайту.

На другому етапі здійснюється SEO аудит структури сайту, і створюється список змін, які бажано внести в цю структуру. Робиться ми це з урахуванням всіх сучасних методів індексації сайтів.

- Технічна перевірка.

Якщо сайт правильно налаштований - значить його буде легко просувати. На даному етапі знайти і, при необхідності, усунути проблеми в кодї, адаптувати систему керування вмістом CMS (Content Management System) так, щоб вони максимально відповідали поставленим перед сайтом завданням.

Пошукове просування сайту:

- створюємо мета-опис і заголовки для сайту, які будуть добре сприйматися пошуковими системами;

- аналізуємо позиції за обраними ключовими словами в різних пошукових системах.

*Висновки.* Задача просування сайтів є актуальною, адже більше 70% користувачів шукають товар в Інтернеті за допомогою пошукових систем. При цьому 89% з них натискають по результатам, які будуть виводитись на першій сторінці пошуку, тобто в ТОП 10. Саме використання SEO призведе відвідувачів на сайт.

<sup>1</sup> студент 3 курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Коваленко О.В.

## Переваги використання мови програмування PHP під час розробки web-додатків

Якщо необхідно розробити інтернет-сайт, відмінний від елементарного сайту, вам не обійтись без використання серверної мови програмування, найбільш популярною серед яких є PHP (Hypertext Preprocessor, попередня назва: Personal Home Page Tools) – скриптова мова програмування, призначена для генерації HTML-сторінок на стороні сервера. PHP інтерпретується веб-сервером в HTML-код, який передається у браузер.

Розглядаючи різні аспекти використання PHP, можна виділити такі основні її переваги: традиційність, простота, ефективність, безпека та гнучкість. Традиційність. Синтаксис і конструкції PHP включають багато елементів, які є у мовах програмування C, Perl, Pascal. PHP є мовою з універсальним синтаксисом і водночас пристосована до веб-програмування.

*Простота.* PHP може бути вбудована безпосередньо в html-код сторінок, які коректно обробляються PHP-інтерпретатором. PHP містить величезну кількість різних функцій, що позбавляє нас необхідності писати багаторядкові скрипти для виконання простого завдання. Головне для розробника – правильно вибрати функцію відповідно до конкретного завдання. Крім того, не потрібно завантажувати бібліотеки, вказувати спеціальні параметри компіляції.

*Безпека.* Засоби безпеки системного рівня. PHP можна налаштувати так, щоб вона забезпечувала максимальну свободу дій і безпеку. PHP може працювати в безпечному режимі (safe mode), який обмежує можливості застосування PHP користувачами. Наприклад: максимальний час виконання та використання пам'яті. Засоби безпеки рівня програми. PHP включає надійні механізми шифрування. PHP також сумісний з багатьма додатками інших розробників, що дозволяє легко інтегрувати його з захищеними технологіями електронної комерції. Вихідний код PHP не можна переглянути у браузері, оскільки він виконується на сервері.

*Гнучкість.* PHP використовується не лише у поєднанні з HTML, але й із JavaScript, WML, XML та іншими мовами програмування. PHP-код може передаватися будь-яким браузерам і пристроям, в тому числі стільниковим телефонам, портативним комп'ютерам. PHP-код можна виконувати в режимі командного рядка. PHP працює на різних web-серверах (Apache, Netscape Enterprise Server, Microsoft IIS, Stronghold, Zeus) і платформах (UNIX, Solaris, FreeBSD, Windows 95/98/NT/2000/XP/2003).

Отже, PHP дозволяє створювати якісні Web-додатки за дуже короткі терміни, розробляти продукти, що легко модифікуються і підтримуються в майбутньому. Мова PHP постійно удосконалюється, тому їй забезпечене довге домінування в області мов web-програмування, принаймні, найближчим часом.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Бісюк В.А.

## ЗАХИСТ ПРОГРАМ ТА ДАНИХ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ І МЕРЕЖАХ

УДК 004.056.5

В.А. Бісюк<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Перспективи розробки і впровадження комбінованих систем захисту інформації

Із становленням України як незалежної держави, перебудовою таких галузей, як економіка та обороноздатність, гостро постала проблема створення та впровадження принципово нових власних систем захисту (СЗ) інформації, зокрема в програмному забезпеченні (ПЗ) керування автоматизованими та комп'ютерними системами.

Програмне забезпечення, що використовується в сучасних великих розподілених системах (особливо в тих, що мають вихід в зовнішні мережі) може піддаватися різного роду атакам (комп'ютерні віруси, ddos атаки і т.д.) тому питання пошуку найбільш ефективних систем захисту ПЗ стоїть досить гостро.

Системи захисту програмного забезпечення по методу установки і впровадження можна розділити на:

- 1) системи, що встановлюються на скомпільовані модулі ПЗ;
- 2) системи, що вбудовуються (інтегруються) у програмний код до компіляції;
- 3) комбіновані.

Аналіз останніх джерел та наукових публікацій показав, що:

- Перший тип систем захисту найбільш зручний і простий для розробки і використання. Таку СЗ можна легко модифікувати і захистити вже цілком готове й протестоване ПЗ, тому такий тип СЗ найбільш популярний. Але стійкість цих СЗ досить низька, тому що для обходу захисту достатньо визначити точку завершення роботи «конверта» захисту і передачі керування захищеної програми, а потім примусово зберегти її в незахищеному виді.

- Процес розробки і тестування ПЗ з системою захисту другого типу стає складнішим, зменшується його надійність, тому що, крім самого ПЗ, помилки може містити API системи захисту або процедури, які його використовують. Але такі системи є більш стійкими до атак, тому що тут зникає чітка границя між системою захисту і як таким ПЗ, відповідно «нападникам» значно складніше відокремити і «нейтралізувати» таку СЗ.

- Найбільш стійкими вважаються комбіновані системи захисту. Вони максимально ускладнюють аналіз і дезактивацію своїх алгоритмів, але є найбільш складними в реалізації.

Отже, проведені дослідження показали, що найбільш перспективним є інтегрування системи захисту в програмне забезпечення на етапі компіляції і додавання зовнішніх модулів для захисту.

<sup>1</sup> викладач кафедри програмного забезпечення

УДК 004.056.5

О.О. Бобрішов<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Дослідження інтерфейсу програмування додатків CryptoAPI

*Вступ.* На даний час багато додатків використовують для обміну даними відкриті канали зв'язку, і, насамперед, Internet. Проте у ряді випадків, наприклад у банківській та фінансовій сферах, потрібно обмежити доступ до конфіденційної інформації, переданої по таким каналам. При цьому важливо мати можливість перевірити, від кого виходять прийняті одержувачем конфіденційні дані і чи не були вони спотворені при пересиланні.

*Основна частина.* Для безпечної передачі конфіденційних даних по відкритим каналам використовується криптографія. У сфері захисту комп'ютерної інформації криптографія застосовується в основному для: шифрування і дешифрування даних; а також створення та перевірки цифрових підписів.

Шифрування даних дозволяє обмежити доступ до конфіденційної інформації, зробити її незрозумілою для сторонніх. Застосування цифрових підписів залишає дані відкритими, але дає можливість верифікувати відправника і перевіряти цілісність отриманих даних. Для захисту інформації фахівцями Microsoft був розроблений інтерфейс CryptoAPI, який дозволяє створювати додатки, що використовують криптографічні методи.

В CryptoAPI існує поняття «криптопровайдер» (Cryptography Service Provider, CSP). Криптопровайдер - це незалежний модуль, що містить бібліотеку криптографічних функцій із стандартизованим інтерфейсом. Криптопровайдер відповідає за реалізацію функцій інтерфейсу, а також грає роль сховища для ключів. CryptoAPI підтримує роботу з асиметричними і симетричними ключами, тобто дозволяє шифрувати і розшифровувати дані, а також працювати з електронними сертифікатами. Набір підтримуваних криптографічних алгоритмів залежить від конкретного криптопровайдера. Криптопровайдер відповідає за зберігання і руйнування ключів.

*Висновки.* Виходячи з усього вище описаного використання CryptoAPI в операційних системах, таких як Windows, linux, freebsd надає можливість прикладному рівню доступ до криптографічних функцій для генерації ключів, формування або перевірки електронного цифрового підпису, шифрування/дешифрування даних, що в свою чергу не потребує від програміста вивчення особливостей реалізації того або іншого алгоритму.

<sup>1</sup> асистент кафедри програмного забезпечення

## Дослідження і перспективи розробки програмного забезпечення для злому Wifi hacker

Google play market пропонує дуже велику кількість різних програм для злому wifi. Але проведені дослідження показали, що вони не виконують свій прямий функціонал.

Тому у даній роботі пропонується програмний продукт для Android, який дійсно знаходить всю інформацію для користувача про wifi. Ця програма може читати паролі з використанням WEP й WPA2, шифрування AES. За рахунок використання оптимізованих атак, злом відбувається швидше в порівнянні з іншими інструментами злому WEP і WPA2 ключів.

До недоліків розробленого програмного забезпечення можливо віднести велике енергоспоживання, що значно зменшує час роботи смартфона без підзарядки.



Рисунок 1 – Інтерфейс користувача програми

**Висновки.** З одержаних результатів дослідження, можна зробити висновки, що створене програмне забезпечення, буде актуальним у використанні багатьох користувачів, так як допомагає зробити злом wifi.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення Смірнов О.А.

## Порівняльний аналіз засобів захисту програм та даних

**Вступ.** Захист інформації – це комплекс заходів, що проводяться з метою запобігання витоку, розкрадання, втрати, несанкціонованого знищення, викривлення, модифікації, підробки, несанкціонованого копіювання, блокування інформації тощо. Оскільки втрата інформації може відбуватися через суто технічні і ненавмисні причини, під це визначення підпадають також і заходи, пов’язані з підвищенням надійності мережевого обладнання та програмного забезпечення

**Основна частина.** Засоби забезпечення захисту інформації з метою запобігання ненавмисних дій, залежно від способу реалізації, можна розділити на групи:

- технічні або апаратні засоби – це різні за типом пристрої, які апаратними засобами вирішують завдання захисту інформації. Переваги технічних засобів пов’язані з їх надійністю, незалежністю від суб’єктивних факторів, високою стійкістю до модифікації. Недоліки – недостатня гнучкість, відносно великі обсяги маса, висока вартість;

- програмні засоби включають програми для ідентифікації користувачів, контролю доступу, шифрування інформації та ін. Переваги програмних засобів – універсальність, гнучкість, надійність, простота встановлення, здатність до модифікації і розвитку. Недоліки – обмежена функціональність мережі, висока чутливість до випадкових або навмисних змін, можлива залежність від типів комп’ютерів;

- апаратно-програмні засоби реалізують ті ж функції, що апаратні і програмні засоби окремо, і мають проміжні властивості;

- організаційні засоби складаються з організаційно-технічних (підготовка приміщень з комп’ютерами, прокладення кабельної системи, тощо) і організаційно-правових (національні законодавства та правила роботи, встановлюються керівництвом конкретного підприємства). Переваги організаційних засобів полягають у тому, що вони прості в реалізації, швидко реагують на небажані дії в мережі, мають необмежені можливості модифікації і розвитку. Недоліки – висока залежність від суб’єктивних чинників.

До системи забезпечення безпеки інформації можуть бути включені: служба таємності даних, служба аутентифікації, служба цілісності даних, служба контролю доступом, служба цілісності інформації, служба доставки.

**Висновки.** Захист інформації є актуальною, великою і складною галуззю сучасних комп’ютерних технологій. Ця галузь є багатоплановою і багаторівневою. Вона охоплює як порядок організації роботи на окремому комп’ютері, так і передачу різноманітних цифрових даних в локальних і глобальних комп’ютерних та телекомунікаційних мережах. Захист інформації забезпечується як на організаційному, так і на технічному рівнях.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Смірнов В.В.

## Система ідентифікації за біопараметричними характеристиками на основі методу SURF

Сьогодні будь-який директор компанії навіть скромних масштабів може контролювати доступ у свої серверні, склади, кабінети, використовуючи ідентифікацію по геометрії особи, долоні, відбитку пальця, райдужній оболонці ока, голосу й т.д.

Біометричні паспорти доступні для громадян США й більшості європейських держав. В аеропортах Лондона, Бірмінгема, ОАЕ й Манчестера система імміграційного контролю автоматично ідентифікує громадян, що в'їжджають, по райдужній оболонці ока. У німецькій мережі супермаркетів Edeka оплатити товари можна простим пред'явленням відбитка пальця. Тисячі компаній у світі ведуть облік робочого часу своїх співробітників, використовуючи біометричні технології.

Не можна назвати аутсайдером у сфері розробки й впровадження біометричних рішень і Україну. Так ще в 2006 році вітчизняний консорціум ЄДАПС створив технологію виробництва біометричного паспорта, що відповідає всім вимогам Міжнародної організації цивільної авіації (ЮАО).

Документ має убудований чип, у який записуються дані про людину (прізвище, ім'я, по батькові й дата народження), а також його біологічні характеристики – двомірне фото, цифровий підпис і шаблони відбитків пальців. Дана інформація зчитується паспортним терміналом і менш ніж за 2 секунди з'являється на його моніторі.

По своїх технологічних характеристиках український біометричний паспорт значно перевершує європейські аналоги. Що ж стосується українських виробничих і комерційних структур, то вони в ефективності використання біометрії теж уже переконалися.

Сьогодні практично кожний керівник при побудові системи безпеки своєї компанії розглядає варіант застосування біометрії. Біометричні методи працюють у банках, державних організаціях, навчальних закладах, на виробництві й промислових підприємствах.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, розробка програмного забезпечення системи ідентифікації по біопараметричним характеристикам на основі методу SURF, є актуальною задачею, яка потребує вирішення.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Системне програмування”, науковий керівник – доктор технічних наук, професор кафедри програмного забезпечення Стасев Ю.В.

## Система антивірусного захисту під ОС Windows

З кожним днем у мережі з'являється усе більше вірусів. Антивірусу, що міг би знищувати всі шкідливі програми, не існує й ніколи існувати не буде. Для стовідсоткової гарантії того, щоб на Ваш комп'ютер не потрапив шкідливий код, є ідеальне рішення – це відключитися від Інтернету, відключити CD-дисківід, USB пристрій або взагалі виключити комп'ютер. Якість антивірусу визначається наступними основними якостями, якими повинен володіти кожний антивірус:

– Лікування комп'ютера. Безумовно, кожний антивірус повинен мати таку функцію, інакше він уже не антивірус. Всі антивірусні програми лікують віруси по різному. Віруси бувають різноманітні, одні проникають в інші програми, вбудовуючи свій код, а інші просто копіюються по папках. Деякі антивіруси знаходячи шкідливий код у корисній програмі, відразу її видаляють, а деякі намагаються позбавити потрібну користувачеві програму від цього коду.

– Швидкодія. Всі антивіруси постійно сканують файли на комп'ютері, оперативну пам'ять на наявність шкідливого коду, що вимагає чималих ресурсів системи, тому антивірусні компанії повинні спеціально оптимізувати свій продукт.

– Самозахист. Кожний антивірус повинен мати у своєму арсеналі функції для захисту своїх файлів, модулів, антивірусних баз, ключів реєстру, процесів.

– Лікування активного зараження. Якщо на комп'ютері десь перебуває шкідлива програма, і в цей момент вона не запущена, то вона називається не активною; вона не несе ніякої шкоди, поки перебуває в такому стані; таку програму може знешкодити будь-який антивірус, що має в базі інформацію про неї; клікнувши по файлу шкідливої програми, операційна система її запускає, програма попадає в оперативну пам'ять і виконує свої шкідливі функції, лише в такому стані.

– І т.і.

Це основні, головні функції, якими повинен володіти кожний антивірус. У кожній антивірусній програмі свої методи й свій підхід до цих функцій, і кожна антивірусна програма наголошує на якийсь одній або декількох функціях (не всіх).

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, розробка програмного забезпечення системи антивірусного захисту під ОС Windows, є актуальною задачею, яка потребує вирішення.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Системне програмування”, науковий керівник – доктор технічних наук, професор кафедри програмного забезпечення Стасев Ю.В.

## Дослідження соціальних мереж з погляду забезпечення інформаційної безпеки держави

Сьогодні особливої гостроти набувають інформаційні війни, які активно включають в свою сферу нові інтернет-технології: соціальні мережі, блоги, електронні журнали, електронну пошту і т.д. Ці технології не лише об'єднують людей і дають додаткові можливості по обміну інформацією та її обговоренню, вони також слугують для дезінформації, пропаганди, керування думками тощо.

За останні роки суттєво зросла важливість онлайн-соціальних мереж як засобу розповсюдження думок, що впливають на дії користувачів мережі. Формально соціальна мережа являє собою граф  $S(G, E)$ , в якому  $G$  – множина вершин (агентів) і  $E$  – множина ребер, що відображають взаємодію агентів. Агент – це вузол соціальної мережі, зв'язки між агентами – відношення, наприклад дружба, співробітництво. Агенти можуть впливати на інших агентів на різних рівнях інформаційного впливу, управління і протидії. Користувачів мереж, які мають можливість впливати на формування думок більш пасивних агентів, часто називають впливовими агентами.

Онлайн-соціальні мережі в першу чергу є джерелом інформації, але суттєва відмінність соціальної мережі від Інтернету в цілому полягає у відношенні до отриманої інформації. Інформації, отриманій в соціальній мережі, користувач довіряє більше, тому що вона отримана від друзів. Оскільки соціальні мережі стають суттєвим інструментом інформаційного впливу, в тому числі і в цілях маніпулювання особистістю, соціальними групами і суспільством в цілому, виникають питання контролю інформації, яка в них циркулює. І тут вже виникають питання інформаційної безпеки – як особистості, так і держави, оскільки соціальні мережі потенційно є ареною інформаційної протидії.

Володіючи моделлю інформаційного впливу, можна ставити і розв'язувати задачу інформаційного управління – яким повинен бути інформаційний вплив, щоб домогтися від суб'єкта очікуваної поведінки. Таким чином нав'язуються цілі, вигідні стороні, яка здійснює вплив. При розв'язанні задач інформаційного управління можна моделювати інформаційну протидію – взаємодію декількох суб'єктів, що мають неспівпадаючі інтереси і здійснюють інформаційний вплив на один і той же суб'єкт управління.

Для досягнення найкращого результату моделі інформаційного впливу і протидії повинні розроблятися з врахуванням специфіки розв'язуваної практичної задачі, параметрів соціальної мережі, можливих дій активних агентів, їх вподобань і поінформованості. На даному етапі моделі впливу в соціальних мережах є недостатньо дослідженою сферою, проте можна припускати, що в найближчий час моделювання та дослідження онлайн-соціальних мереж стане досить розвиненою галуззю досліджень.

<sup>1</sup> викладач кафедри програмного забезпечення

## Дослідження наслідків впливу комп'ютерних вірусів

На сьогоднішній день відомо понад 50 тисяч комп'ютерних вірусів. Існує багато різних версій стосовно дати народження першого комп'ютерного вірусу. Однак більшість фахівців сходяться на думці, що комп'ютерні віруси як такі вперше з'явилися у 1986 році, хоча історично виникнення вірусів тісно пов'язане з ідеєю творення самовідтворюючих програм.

Одним із "піонерів" серед комп'ютерних вірусів вважається вірус "Brain", створений пакистанським програмістом на прізвище Алві. Тільки у США цей вірус вразив понад 18 тис. комп'ютерів.

На початку епохи комп'ютерних вірусів розробка вірусоподібних програм носила чисто дослідницький характер, поступово перетворюючись на відверто вороже протистояння користувачів та безвідповідальних, і навіть кримінальних "елементів". В ряді країн карне законодавство передбачає відповідальність за комп'ютерні злочини, в тому числі за створення та розповсюдження вірусів.

Віруси діють тільки програмним шляхом. Вони, як правило, приєднуються до файлу або проникають всередину файлу. У цьому випадку кажуть, що файл заражений вірусом. Вірус потрапляє в комп'ютер тільки разом із зараженим файлом. Для активізації вірусу потрібно завантажити заражений файл, і тільки після цього вірус починає діяти самостійно.

Деякі віруси під час запуску зараженого файлу стають резидентними (постійно знаходяться в оперативній пам'яті комп'ютера) і можуть заражати інші файли та програми, що завантажуються. Інші різновиди вірусів відразу після активізації можуть спричинити серйозні пошкодження, наприклад, форматувати жорсткий диск.

Отже, дія вірусів може проявлятися по-різному: від різних візуальних ефектів, що заважають працювати, до повної втрати інформації. Більшість вірусів заражують виконавчі програми, тобто файли з розширенням .EXE та .COM, хоча останнім часом все більшої популярності набувають віруси, що розповсюджуються через систему електронної пошти.

Слід зауважити, що комп'ютерні віруси здатні заражати лише самі комп'ютери. Тому абсолютно абсурдними є різні твердження про вплив комп'ютерних вірусів на користувачів комп'ютерів.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Минайленко Р.М.

## Аналіз особливостей моделі захисту інформаційних систем з відкритою архітектурою на основі логіко-ймовірнісної теорії безпеки

*Вступ.* Одним з основних напрямів розвитку інформаційних технологій, які визначають ефективність інформаційних систем (ІС), є технологія систем з відкритою архітектурою. Задача захисту інформації в них є ключовою. Адже інтегрованість і мобільність додатків ІС з відкритою архітектурою (ІСВА) є джерелом додаткових вразливостей, рівень захисту від несанкціонованого доступу може змінюватись в широкому діапазоні, наявність засобів захисту може впливати на продуктивність системи, зручність її використання, взаємодію підсистем та загальне керування ІС. Тож, зважаючи на наявність численних досліджень щодо оцінювання ймовірності відмов компонентів різних систем під впливом певних впливів, а також аналіз ризиків, пов'язаних з їх реалізацією, є актуальною задачею синтезу моделей системи захисту інформації (СЗІ) ІСВА.

*Основна частина.* На основі логіко-ймовірнісної теорії безпеки, під якою розуміються основні знання з розрахунків ризику виникнення аварій структурно-складних систем, до якої належить ІСВА, опис функції безпеки системи виконується після евристичного опису небезпечного стану системи й побудови граф-моделі поведінки системи. Він виконується за допомогою найкоротших шляхів небезпечного функціонування  $\varphi_j = \bigwedge_{i \in K_{\varphi}} X_i$  (булеве  $X_i$  – умова ініціювання – приймає значення 1, якщо умова відбулась, інакше – 0;  $K_{\varphi}$  – множина номерів умов ініціювання) або мінімальних перетинів запобігання безпеки  $\psi_j = \bigwedge_{i \in K_{\psi}} X_i'$ . Тож, умови небезпечних станів можна

записати як  $F(X_1, \dots, X_m) = \bigvee_{j=1}^d \varphi_j$  або  $F(X_1, \dots, X_m) = \bigwedge_{j=1}^n \psi_j'$ . Для визначення ймовірності небезпечного стану ІСВА  $H_s = P\{F(X_1, \dots, X_m) = 1\}$ , а ймовірності її безпечного стану  $B_s = P\{F'(X_1, \dots, X_m) = 1\} = 1 - H_s$ .

*Висновки.* Отже, задля синтезу моделей функціонування системи захисту інформації ІСВА обґрунтованим і доцільним є застосування логіко-ймовірнісної теорії безпеки та її методів. При цьому як умови ініціювання (відмови, виходи з ладу, порушення правил експлуатації тощо) слід розглядати виключно спроби реалізації навмисних загроз даним ІСВА. Це пояснюється тим, що задачі захисту від загроз, пов'язаних з об'єктивними факторами, досліджені й розв'язані у численних дослідженнях моделювання безпеки функціонування та надійності структурно-складних систем.

<sup>1</sup> викладач кафедри програмного забезпечення, науковий керівник – завідувач кафедри програмного забезпечення, доктор технічних наук, професор Смірнов О.А.

## Використання методів екстраполяції часових рядів для виявлення аномальної поведінки трафіку в телекомунікаційній системі або мережі

*Вступ.* Для захисту серверів в телекомунікаційних мережах використовують багато засобів. Одним з них є виявлення відхилень параметрів трафіку від середньостатистичних. На жаль, в процесі використання мережевих ресурсів навантаження на мережу є не постійним і змінюється в досить широких межах. Тому такий метод виявляє лише досить сильні відхилення від норми. Робота розглядає можливість використання передбачення змін параметрів трафіку для порівняння з реальним процесом, на основі чого робиться висновок про ймовірність роботи системи не в штатному режимі.

*Основна частина.* Дослідження трафіку ігрового серверу виявило нестабільну періодичність навантаження мережі. На графіках спостерігалися стійкі годинні, добові та тижневі коливання з досить сильними нестабільними амплітудами. Такий сигнал можна представити як ергодичний квазіперіодичний, й проводити його апроксимацію коливними базисними функціями з некротними частотами з подальшою екстраполяцією на невеликий період часу. Прогнозування за таким тригонометричним поліномом зберігає властивості сигналу поза проміжком апроксимації, тому екстраполяція є коректною.

Проведено теоретичне оцінювання похибки прогнозування на основі узагальненого ряду Тейлора, де за базові функції приймаються частинні розв'язки обраного диференціального рівняння. Таке прогнозування є менш інформативним для поставленої задачі, ніж статистичне оцінювання. Тому, також проведене теоретичне оцінювання похибок прогнозування, і на основі статистичних відомостей побудовані ймовірнісні інтервали, за якими можна оцінити шлях реального процесу зміни інтенсивності трафіку з заданою надійністю дотримання меж. В разі порушення широких меж з високою надійністю, наприклад 90%, ми можемо звернути увагу адміністратора, що ймовірна мережева атака.

*Висновки.* Отримано нову систему передбачення змін обсягу трафіку на основі тригонометричних рядів з некротними частотами. Зроблено оцінку похибок передбачення на основі статистики апроксимаційних відхилень. Використано прогнозування для порівняння прогнозованого обсягу трафіку з фактичним, що дозволило виявляти ймовірні мережеві атаки на серверне обладнання. Система працює для достатньої кількості клієнтів, для яких можливо використовувати методи статистичної математики.

<sup>1</sup> асистент кафедри програмного забезпечення

## Постановка задачі підвищення надійності передачі графічної інформації з використанням псевдоголографії

*Вступ.* В сучасній телекомунікаційній системі можуть виникати нештатні ситуації, коли передача даних супроводжується значними втратами інформації. В цих випадках використовується повторна передача втраченої частини, при цьому зростає завантаженість каналу та час доставки інформації. В передачі графічної інформації широко використовується стиснення з втратами інформації, при цьому значно зменшується кількість даних для передачі, і, відповідно час передачі та об'єм трафіку.

*Основна частина.* Для постановки задачі передачі графічної інформації за принципом псевдоголографічного кодування потрібно ввести позначення та домовленості:

- 1) часткова втрата інформації не призводить до втрат частини зображення, а лише погіршує його якість;
- 2) втрата пакету не призводить до його повторної передачі (аналог протоколу UDP/IP);
- 3) час передачі інформації залежить лише від її кількості та параметрів телекомунікаційної системи;
- 4) допускаються втрати інформації на випадковій ділянці файлу.

В порівнянні запропонованого методу передачі з прогресивним кодуванням, прогресивне кодування графічної інформації не допускає втрат в ланцюгу даних, бо втрата середини файлу знецінює отриману інформацію його продовження. Цього недоліку позбавлене псевдоголографічне кодування.

Задачу можна поставити, використавши цільову функцію  $M$ , яка показує кількість переданої інформації:  $M(t, v, p, G) \rightarrow \max$ , де  $t$  — час відведений на передачу графічної інформації  $G$ ;  $v$  — пропускна спроможність телекомунікаційного каналу;  $p$  — ймовірність вдалої передачі пакету інформації. Для використання псевдоголографічного стиснення інформації функція матиме вигляд:  $M(t, v, p, G) = G^{pv}$ . Однак, для прогресивного стиснення Деяка частина інформації повинна бути передана знову, бо її втрата призведе до спотворення структури даних. Таким чином, хоч і кількість переданої інформації залишається такою ж, ми втрачаємо трафік та час на синхронізації даних та підтвердження на їх правильне отримання.

*Висновки.* Завдяки використанню псевдоголографічного кодування зображення, вдається регламентувати час доставки графічної інформації; від кількості втрат інформації буде залежати лише якість отриманого графічного вмісту.

<sup>1</sup> асистент кафедри програмного забезпечення

## Огляд методів боротьби зі шкідливими програмами, що підмінюють системні API

*Вступ.* Технологія rootkit дозволяє втручатися в роботу стандартних функцій операційної системи (Windows API). Цю технологію використовують шкідливі програми для маскуванню власної діяльності. Тому існує задача виявлення та знешкодження даних програм.

*Основна частина.* Всі rootkit-технології можна розділити на дві категорії: user-mode та kernel-mode. Категорія user-mode заснована на перехопленні функцій бібліотек користувачького режиму, kernel-mode - на встановленні в систему драйвера, що здійснює перехоплення функцій рівня ядра. Можна виділити наступні методи перехоплення API-функцій у режимі користувача (user-mode):

- модифікація таблиці імпорту;
- модифікація машинного коду прикладної програми;
- модифікація програмного коду API-функцій.

Перша технологія полягає в наступному: rootkit знаходить в пам'яті таблицю імпорту виконуваної програми і замінює адреси функцій на адреси своїх перехоплювачів. У момент виклику API-функції програма зчитує її адресу з таблиці імпорту і передає за цією адресою управління. Суть другого методу полягає в модифікації машинного коду, що відповідає в прикладній програмі за виклик тієї чи іншої API-функції. Третій метод полягає в тому, що rootkit повинен знайти в пам'яті машинний код API-функцій і модифікувати його.

Перехоплення функцій в режимі ядра (kernel-mode) здійснюється написанням драйвера, який модифікує таблицю SDT. Перед модифікацією драйвер зберігає адреси перехоплених функцій і записує в таблицю SDT адреси обробників. Також, можливе використання драйвера-фільтра. Зокрема, драйвер-фільтр може застосовуватися для маскуванню файлів і папок на диску. Принцип роботи такого драйвера заснований на маніпуляціях з пакетами запиту введення-виведення (IRP).

*Висновки.* Отже, програмне забезпечення для боротьби з вірусами повинно містити наступні функції:

- визначати приховані файли та каталоги в системних каталогах Windows;
- вести повний облік системних файлових ресурсів;
- виконувати операції зі знешкодження чи переміщення до карантину прихованих файлів та каталогів;
- налаштовувати алгоритм виконання операцій за умови відсутності можливості втручання користувача в роботу програми на рівні ядра ОС.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Лєвошко О.Л.

## Засоби і методи захисту інформації у комп'ютерних системах

*Вступ.* Життя сучасного суспільства немислиме без повсюдного застосування інформаційних технологій. Комп'ютери обслуговують банківську систему, контролюють роботу атомних реакторів, стежать за розкладом потягів, керують літаками і космічними кораблями. Сьогодні комп'ютерні системи і телекомунікації визначають надійність систем оборони й безпеки країни, реалізують сучасні інформаційні технології, забезпечуючи збереження інформації, її обробку і доставку споживачам.

*Основна частина* Протидія об'єктивним загрозам більшою мірою зводиться до забезпечення надійного функціонування системи, тоді як протидія суб'єктивним загрозам є основною задачею безпеки. При цьому необхідно враховувати як традиційні загрози, спрямовані на автоматизований процес обробки інформації, так і ті нові загрози, які з'явилися в результаті його автоматизації. Це означає, що система повинна зберегти всі можливості по протистоянню успадкованим загрозам безпеки, і включити до свого складу додаткові засоби, що захищатимуть її від нових загроз, що з'явилися після її включення в простір сучасних інформаційних технологій.

Основні типи систем захисту інформації:

1. Системи ідентифікації (розпізнавання) та аутентифікації (перевірки автентичності) користувачів застосовуються для обмеження доступу випадкових і незаконних користувачів до ресурсів комп'ютерної системи. Ціллю таких систем є отримання від користувача інформації, що засвідчує його особу, перевірка її автентичності та надання цьому користувачу можливості роботи з системою;

2. Системи шифрування даних використовують криптографічні методи перетворення даних. Криптографічні системи підрозділяються на системи «прозорого» шифрування, що здійснюють криптографічні перетворення в режимі реального часу, непомітно для користувача.

Розробка засобів захисту інформації – це ціла галузь сучасної науки та бізнесу, що невинно розвивається, реагуючи на рівень загроз інформаційній безпеці.

*Висновки.* Під інформаційною безпекою розуміється захищеність інформаційної системи від випадкового або навмисного втручання, яке завдає шкоди власникам або користувачам інформації. Виділяють три види загроз безпеки: загрози конфіденційності інформації, загрози цілісності інформації та загрози відмови в обслуговуванні.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Смірнова Н.В.

## Табличний спосіб отримання випадкових чисел

Під час моделювання системи  $S$  методом імітаційного моделювання, зокрема методом статистичного моделювання на ЕОМ, істотна увага приділяється обліку випадкових факторів і впливів їх на систему. Для їх формалізації використовуються випадкові події, дискретні і безперервні величини, вектори, процеси. Формування на ЕОМ реалізації випадкових об'єктів будь-якої природи з перерахованих зводиться до генерації і перетворення послідовностей випадкових чисел. Теоретичною основою методу статистичного моделювання систем на ЕОМ є граничні теореми теорії ймовірностей. Множини випадкових явищ (подій, величин) підкоряються певним закономірностям, що дозволяє не тільки прогнозувати їх поведінку, а й кількісно оцінити деякі середні їх характеристики, що проявляють певну стійкість. Характерні закономірності спостерігаються також в розподілах випадкових величин, які утворюються при додаванні великої множини з випадкових параметрів-факторів.

Принципове значення граничних теорем полягає в тому, що вони гарантують високу якість статистичних оцінок при вельми великому числі випробувань (реалізацій)  $N$ . Практично прийнятні при статистичному моделюванні кількісні оцінки характеристик систем часто можуть бути отримані вже при порівняно невеликих (при використанні ЕОМ)  $N$ . Статистичне моделювання систем на ЕОМ вимагає формування значень випадкових величин, що реалізується за допомогою датчиків (генераторів) випадкових чисел.

Якщо випадкові числа, оформлені у вигляді таблиці, розміщені в зовнішню або оперативну пам'ять ЕОМ, попередньо сформувавши з них відповідний файл (масив чисел), то такий спосіб буде називатися табличним. Однак цей спосіб отримання випадкових чисел при моделюванні систем на ЕОМ звичайно раціонально використовувати при порівняно невеликому обсязі таблиці і відповідного файлу з чисел, коли для зберігання можна застосовувати оперативну пам'ять. Зберігання файлу у зовнішній пам'яті при стандартному зверненні в процесі статистичного моделювання нераціональне, тому що викликає збільшення витрат машинного часу при моделюванні системи  $S$  через необхідність звернення до зовнішнього накопичувача. Можливі проміжні способи організації файлу, коли він переписується в оперативну пам'ять періодично по частинах. Це зменшує час на звернення до зовнішньої пам'яті, але скорочує обсяг оперативної пам'яті, який можна використовувати для моделювання процесу функціонування системи  $S$ .

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Системне програмування”, науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Петренко В.І.



## Захист програм та даних в комп'ютерних системах та мережах

*Вступ.* У сучасному комп'ютерному світі, де майже кожна друга людина користується комп'ютером, виникла потреба в захисті персональних даних у комп'ютерних системах та мережах.

*Основна частина.* Безпека мережі (Network security) – заходи, які захищають інформаційну мережу від несанкціонованого доступу, випадкового втручання в роботу мережі або спроб руйнування її компонентів. Безпека інформаційної мережі включає в себе захист обладнання, програмного забезпечення, даних і персоналу.

Ключові елементи захищених мережевих служб: брандмауери, антивірусні програми, захищений віддалений доступ і обмін даними.

Мережева безпека починається з аутентифікації, що зазвичай включає в себе ім'я користувача і пароль. Коли для цього потрібно тільки одна деталь аутентифікації (ім'я користувача), то це називають однофакторною аутентифікацією. При двофакторній аутентифікації, користувач ще повинен використати маркер безпеки або 'ключ', кредитну картку або мобільний телефон, при трьохфакторній аутентифікації, користувач повинен застосувати відбитки пальців або пройти сканування сітківки ока.

Після перевірки дійсності, брандмауер забезпечує доступ до послуг користувачам мережі. Система безпеки мережі не ґрунтується на одному методі, а використовує комплекс засобів захисту. Навіть якщо частина обладнання виходить з ладу, решта продовжує захищати дані Вашої компанії від можливих атак. Встановлення рівнів безпеки мережі надає Вам можливість доступу до цінної ділової інформації з будь-якого місця, де є доступ до мережі Інтернет, а також захищає її від загроз.

Система безпеки мережі:

- Захищає від внутрішніх та зовнішніх мережних атак.
- Забезпечує конфіденційність обміну інформацією з будь-якого місця та в будь-який час.
- Контролює доступ до інформації, ідентифікуючи користувачів та їхні системи.

*Висновок.* На даний момент захист комп'ютерних систем та мереж є найголовнішою проблемою. При передачі важливої інформації, потрібно добре шифрувати дані так, щоб дешифрування коштувало в два-три рази дорожче ніж інформація в повідомленні. На комп'ютерні системи ставити паролі високої захищеності. Вчасно оновляти антивіруси та інші програми захисту.

<sup>1</sup> студент 3<sup>т</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Смірнова Н.В.

## Дослідження методів захисту телекомунікаційних мереж від розподілених DDoS атак

На сьогоднішній день DDoS-атаки є найнебезпечнішою кібернетичною зброєю. Цілі таких атак зводяться до підриву нормального функціонування мережі за рахунок обробки пакетів або витрат системних ресурсів. Виникає гостра проблема в пошуку методів захисту від DDoS атак в телекомунікаційних мережах. Проведені дослідження виявили наступні найпоширеніші варіанти DDoS атак:

- HTTP GET - скоординована відправка на Web сервер великої кількості запитів;
- DNS flood - відправка аномально великого числа DNS запитів;
- UDP flood - відправка на адресу системи, що атакується, безлічі пакетів UDP великого розміру;
- TCP SYN flood - відправка великої кількості запитів на ініціалізацію TCP з'єднань з вузлом мережі, якому в результаті доводиться витратити всі свої ресурси на обробку цих частково відкритих з'єднань.

Крім того, проведені дослідження показали, що традиційні технічні рішення для забезпечення захисту телекомунікаційних мереж такі, як міжмережні екрани та системи виявлення вторгнень (IDS), самі по собі не забезпечують захисту від DDoS атак. Єдиним ефективним методом виявлення DDoS-атаки залишається аналіз аномалій в мережному трафіку.

Також найбільш поширеним і ефективним можна назвати метод захисту від DDoS атак на основі технології Cisco Clean Pipes. Технологія передбачає використання модулів Cisco Anomaly Detector і Cisco Guard, а також різних систем статистичного аналізу мережевого трафіку, заснованих на даних, одержуваних з маршрутизаторів по протоколу Cisco Netflow.

Anomaly Detector і системи статистичного аналізу трафіку призначені для виявлення DDoS атак, а Cisco Guard виступає вже як засіб протидії виявленій атаці. Cisco Guard аналізує трафік з виявленими аномаліями і створює безперервно змінюваний набір фільтрів з перенаправленням на модуль аутентифікації.

Таким чином можливо зробити наступні висновки. До загальних рекомендацій щодо зниження небезпеки і зменшення збитку від атак можливо віднести маскування ір-адреси і конфігурацію функцій антиспуфінга на маршрутизаторах і міжмережних екранах. Ці функції обмежують число напіввідкритих каналів, не дозволяючи перевантажувати систему.

<sup>1</sup> кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення

## Аналіз та перспективи розробки програмного забезпечення захисту інформації у смартфонах Hidfi

*Вступ.* Дослідження сучасного стану розвитку програмного забезпечення, дозволило виділити такий окремих клас програм, як програми забезпечення інформаційної безпеки. На даному етапі цей клас програм інтенсивно розвивається. Цьому сприяє бажання людей заховати персональні дані на своїх пристроях, як мобільних (смартфонах), так і стаціонарних. Тому розробляти програмне забезпечення у цьому напрямку дуже перспективно.

*Основна частина.* Сьогодні слід визнати, що практично всі смартфони стали носіями конфіденційної інформації, важливих персональних або корпоративних даних. Разом з тим варто вказати, що за допомогою смартфона легко отримати доступ до електронної пошти. Тому важливий комплексний захист вашого Android-пристрою. В типовому програмному забезпеченні з захисту даних представлені хмарні технології захисту пристрою від вірусів, шкідливих, троянських і шпигунських програм. Додаток повинен забезпечувати безпечно відвідування веб-сторінок, перевіряти завантажені додатки в реальному часі, а також дозволяти відстежувати веб-трафік і його використання іншими додатками. Повинна бути функція віддаленого виявлення зниклого телефону. Розроблене програмне забезпечення Hidfi дозволяє користувачу приховати вибрані ним дані.

Функціонал приховування потрібного файлу у розробленому програмному забезпеченні працює наступним чином:

1. Зайти в спеціальний розділ програми, який дозволяє сховати дані і вибрати потрібний файл.
2. Програма сама увімкне камеру (якщо у пристрої є фронтальна камера, то вона увімкнеться по дефолту).
3. Користувачу потрібно зробити фотографію і потім на ній виділити область яка стане "ключем" для прихованого файлу (це може бути будь-який об'єкт).

Для того, щоб відкрити прихований файл, треба:

1. Запустити камеру через Hidfi.
2. Навести камеру на "ключ".

Після того, як він з'явиться у кадрі, програма його впізнає та одразу відкриває файл якому був присвоєний цей ключ.

Таким чином, означена програма дозволяє захистити дані від несанкціонованого користування.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія";  
<sup>2</sup> кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення

## Огляд проблем безпеки "хмарних обчислень"

*Вступ.* Найбільш актуальним питанням "хмарних обчислень" є питання інформаційної безпеки, оскільки дані зберігаються і обробляються на віддалених, не контрольованих користувачами, інформаційних ресурсах.

*Основна частина.* Проблеми безпеки "хмарних обчислень": проблема вибору провайдера, що надає хмару; проблема організації доступу до ресурсу; проблема зберігання і конфіденційності даних; проблема ізоляції ресурсів; проблема авторизації користувачів через соціальні мережі.

*Проблема вибору провайдера, що надає хмару.* Спочатку стандарти безпеки представляє власник «хмари». Додатково провайдер проходить аудит і сертифікацію по стандартах ISO/EC 27001:2005 і SAS 70 Type II і Type I. (По численних вимогах клієнтів).

*Проблема організації доступу до ресурсу.* Додаток і вся база даних користувачів знаходиться на серверах та існує можливість "падіння" цих серверів. Для підтримки постійного доступу до даних, доцільно використовувати декілька "Fault domain" (технологія забезпечення розподілу сервісу між двома серверами за допомогою комутатора). При падінні одного "Fault domain" - робота продовжиться на іншому "Fault domain".

*Проблема зберігання і конфіденційності даних.* Для забезпечення збереження конфіденційних даних провайдер повинен шифрувати як дані при передачі, так і інформацію клієнта, що зберігається на серверах, для запобігання випадкам несанкціонованого доступу

*Проблема ізоляції ресурсів.* Кращим способом відокремлення даних і додатку одного клієнта від даних і додатків іншого клієнта, є ситуація, коли кожен з ресурсів використовує індивідуальну віртуальну машину (Virtual Machine - VM) і віртуальну мережу.

*Проблема авторизації користувачів через соціальні мережі.* Кожен користувач повинен мати унікальний логін. Не повинно бути ніякого об'єднання з існуючими обліковими записами (OAuth). Оскільки самі провайдери OAuth шифрують тільки сам процес авторизації, а всі артефакти (куки), які використовуються для аутентифікації, після авторизації йдуть в незашифрованому вигляді, можливе перехоплення даних і доступ до "хмари" користувача.

*Висновки.* Таким чином, слід виділити основні заходи захисту, які можуть бути впроваджені в хмарні обчислення: сертифікація згідно міжнародним стандартам інформаційної безпеки; дозвіл доступу до "хмар" тільки з довірених вузлів; використання надійних паролів; використання "fault domain"; використання VM для окремих ресурсів.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Савеленко О.К.

## Перспективи розвитку квантової криптографії

*Вступ.* Те, що інформація має цінність, люди усвідомили дуже давно. Захист від витоку конфіденційної інформації до неавторизованих осіб є однією з найважливіших проблем сучасного інформаційного суспільства.

*Основна частина.* Виниклий в середині 80-х років ХХ століття новий напрям захисту інформації в телекомунікаційних мережах, що отримав назву квантової криптографії, швидко розвивається в останнє десятиріччя. Одним з напрямів квантової криптографії є квантовий безпечний прямий зв'язок, де легітимні користувачі обмінюються квантовими частками по квантовому каналу зв'язку і виконують певні операції і вимірювання над цими частками, а також обмінюються додатковою інформацією по звичайному (не квантовому) каналу зв'язку з автентифікацією. Практично в якості квантових часток використовують фотони, а як квантові канали – оптоволоконні лінії зв'язку. При цьому безпека передачі інформації з використанням квантових протоколів безпечного зв'язку гарантується законами квантової фізики. Використовуючи квантові явища, можна спроектувати і створити таку систему зв'язку, яка завжди може виявляти підслуховування. Це забезпечується тим, що спроба виміру взаємозв'язаних параметрів в квантовій системі вносить до неї порушення, руйнуючи вихідні сигнали, а значить, по рівню шуму в каналі легітимні користувачі можуть розпізнати міру активності перехоплювача.

Найпростішим способом знімання інформації у звичайних оптичних телекомунікаційних мережах є розділення пучка фотонів. Однак у протоколах квантової криптографії передавання повинно відбуватися за допомогою одиночних фотонів, і в такому випадку порушник не може відвести частину сигналу. Тому, подібні методи перехоплення інформації не можуть бути застосовані у системах квантової криптографії в ідеальних умовах однофотонних сигналів (до того ж, такі джерела сигналів поки що не створені). На практиці наразі використовують слабкі когерентні імпульси, випромінювані лазерними світлодіодами. Число фотонів в імпульсі визначається розподілом Пуассона, тобто частина переданих імпульсів містить два й більше фотони.

*Висновки.* Нині одним з найважливіших досягнень в області квантової криптографії є те, що вчені змогли показати можливість передачі даних по квантовому каналу з швидкістю до 1 Мбіт/с. Це стало можливо завдяки технології розділення каналів зв'язку по довжинах хвиль і їх одноразового використання в загальному середовищі. Що до речі, дозволяє одночасне використання як відкритого, так і закритого каналу зв'язку. Експериментальні дані дозволяють зробити прогноз на досягнення кращих параметрів в майбутньому.

<sup>1</sup> викладач кафедри програмного забезпечення

## Аналіз технології “хмарних” антивірусів

Проведені дослідження свідчать про безперервне збільшення кількості шкідливих програм. Наприклад, останній звіт "Лабораторії Касперського" відображає стрімке зростання числа нових вірусів і кількість нових загроз продовжує стрімко збільшуватися. Уже сьогодні безліч користувачів на власному досвіді переконалися, що використання хмарних технологій не просто ефективно, але є одним з найбільш перспективних напрямків для майбутнього розвитку комп'ютерної індустрії. Виходячи з цього актуальною стає задача в дослідженні технології хмарних антивірусів. Хмарні обчислення - це технологія обробки даних, в якій комп'ютерні ресурси і потужності надаються користувачеві як інтернет-сервіс. Користувач має доступ до власних даних, але не може управляти і не повинен піклуватися про інфраструктуру, операційну систему і власне про програмне забезпечення, з яким він працює.

Ідея, покладена в основу хмарних антивірусних продуктів являє собою наступне: виділяється клієнтська і серверна частини cloud-антивіруса. Перша має мінімальний розмір, встановлюється на машини користувачів і містить в своєму складі движок, який сканує дані і відправляє контрольні суми файлів на сервер. Дислокований в хмарах сервер приймає від клієнтів хеши файлів, шукає їх в базі сигнатур вірусів і видає свій вердикт щодо чистоти надісланих даних. У разі виявлення шкідливого програмного забезпечення, сервер відсилає клієнтові відповідні скрипти, виконання яких очищає користувальницький комп'ютер від шкідливих об'єктів. Подібна схема взаємодії не тільки дозволяє істотно знизити навантаження на апаратні ресурси комп'ютера, але і звільняє користувача від необхідності постійно завантажувати бази сигнатур, а також забезпечує найкращий захист за рахунок застосування системи "колективного розуму", що використовує отриману від багатомільйонної аудиторії інформацію для автоматичного виявлення і класифікації нових видів шкідливих програм.

Недоліками цієї технології є залежність від пропускну здатності мережного з'єднання і низька швидкість реакції при пересиланні великих об'єктів по мережі. Ще одним недоліком хмарних антивірусів є прагнення транслювати в інтернет інформацію, яка може містити відомості конфіденційного характеру.

Хмарні технології в тому чи іншому вигляді застосовуються в продуктах "Лабораторії Касперського", ESET, Symantec, Agnitum, F-Secure, Alwil Software та інших вендорів, але далеко не всі компанії готові повністю перевести свої рішення на нову платформу. Ще є питання, що ставлять під сумнів широке застосування хмарних технологій в корпоративній сфері, принаймні зараз.

<sup>1</sup> викладач кафедри програмного забезпечення

## Перспективи захисту інформації в хмарних обчисленнях від атак на засоби віртуалізації

*Вступ.* Хмарні обчислення використовують технологію віртуалізації, яка дозволяє значно підвищити характеристики інформаційних систем, знизити витрати на обладнання та програмного забезпечення для нього. Будь-який додаток може використовувати обчислювальні потужності, не піклуючись про технологічні аспекти. Розвиток даної технології визначає новий погляд на створення систем захисту інформації.

*Основна частина.* Гнучкість віртуального середовища робить доступ зловмисників до інформаційних систем більш легким, а апаратні засоби захисту важко використовувати з технічних причин для безпеки віртуальних машин. Тому завдання розробки методів захисту інформації із застосуванням засобів, які розроблені саме для середовищ віртуалізації, є актуальним.

Однією з проблем безпеки є також управління хмарами і їх контроль, тому що не завжди можна прорахувати наявність всіх ресурсів хмари, виявити безконтрольних віртуальних машин, запущених нових непотрібних процесів, визначення порушень взаємної конфігурації хмарних елементів. Дана проблема належить до високорівневого класу загроз у зв'язку зі способом управління хмарою, як єдиною інформаційною системою, для якої потрібно спроектувати комплексний індивідуальний захист.

Особливу загрозу безпеці створює атака на:

- мережу реплікації віртуальних машин, тому що по ній йде передача сегментів їх оперативної пам'яті, а засоби віртуалізації не здійснюють шифрування цих даних;

- гіпервізор, що є важливою складовою віртуальної системи, яка відповідає за розподіл фізичних комп'ютерних ресурсів між віртуальними машинами. Атакований гіпервізор надає доступ до ресурсів, пам'яті, перехоплення мережевого трафіку, який курсує в середовищі віртуалізації, відбору фізичних ресурсів віртуальної машини і навіть зовсім витіснити її з сервера.

*Висновки.* Аналіз існуючих засобів захисту інформації виявив, що деякі види загроз досліджені достатньо, проте ці засоби вимагають адаптації для застосування в хмарі.

Захист інформації в хмарних обчисленнях від загроз віртуалізації є досить новим напрямком. Хоч і починають з'являтися рішення для реалізації захисту від деяких загроз, проте поки не вироблені оптимальні методи проти цих загроз.

<sup>1</sup> асистент кафедри програмного забезпечення

## Використання дескрипторних таблиць та системних викликів для захисту від руткітів

*Вступ.* Програми, призначені для маскування мережевих з'єднань, процесів і дискових файлів, а також інших програм називають руткітами. Існують два типи руткітів: перші створюють нові файли або модифікують вже існуючі, другі обмежуються модифікацією оперативної пам'яті.

*Основна частина.* Маскування системних програм базується на модифікації структур даних або системного коду. Таблиці глобальних та локальних дескрипторів (GDT/LDT) зберігають базові адреси, межі та атрибути селекторів. Для захисту від руткіта створюється новий селектор з базою, відмінною від нуля, з подальшим його завантаженням до одного з сегментних регістрів. Побічним ефектом даного прийому стає поява нових селекторів в таблиці дескрипторів.

Частина руткітів модифікує таблицю дескрипторів переривань (IDT), що дозволяє їм перехоплювати будь-які переривання та виключення, в тому числі і системні виклики. Модифікація IDT дозволяє руткіту перехоплювати такі виключення, як, наприклад, загальне виключення захисту (General Protection Fault), звернення до сторінок та апаратні переривання. Для контролю вмісту таблиці переривань використовується процесорна команда SIDT, оскільки перехопити її виконання руткіт не в змозі. Руткіт може модифікувати таблиці дескрипторів переривань, замінюючи вектор 80h на свій власний код. Переривання INT 80h передає управління на функцію system\_call. Руткіт або читає вектор 80h через SIDT, або знаходить system\_call евристичним шляхом, оскільки вона містить досить характерний код. Вставивши на початок (або середину) цієї функції команду переходу на своє тіло, руткіт буде отримувати управління при будь-якому системному виклику. Отже, потрібно вилучити код функції system\_call з пам'яті, порівнявши його з оригіналом, який можна взяти з дистрибутивного диска. Після виконання системного виклику управління отримує функція ret\_from\_sys\_call, що йде слідом за system\_call. Її перехоплюють багато руткітів. Команда SYSENTER передає управління з третього кільця прикладного рівня на ядерний рівень, використовуючи спеціальні MSR-реєстри: IA32\_SYSENTER\_CS містить селектор сегмента, IA32\_SYSENTER\_EIP - адресу переходу, IA32\_SYSENTER\_ESP - нове значення регістра ESP при переході на ядерний рівень. Відобразити вміст регістрів MSR можна командою RDMSR, яку руткіт також не може перехопити.

*Висновок.* Отже, для захисту від руткіта потрібно контролювати код системних функцій system\_call та ret\_from\_sys\_call та використовувати швидкий механізм системних викликів, реалізований командами SYSENTER/SYSEXIT, SIDT, RDMSR.

<sup>1</sup> старший викладач кафедри програмного забезпечення

## Метод визначення джерела витоку таємної державної інформації на основі стеганографічних маркерів

На сьогоднішній день актуальною є задача захисту секретної й приватної інформації від витоку й незаконного використання або поширення. В умовах інформаційної війни велике значення має задача захисту локальних мереж державних організацій від злону. Навіть якщо локальна мережа добре захищена криптографічними алгоритмами й адекватною політикою безпеки, найслабшим місцем, як і раніше, є людський фактор.

Для того, щоб, як мінімум, встановити особу зловмисника при виникненні витоку секретної інформації, а, як максимум, запобігти протиправним діям нечесних співробітників, у даній роботі пропонується вбудовувати у файли невидимі маркери методом стеганографії. Дані маркери повинні містити ідентифікатор співробітника – одержувача таємної інформації, дату і час створення маркера та ідентифікатор співробітника – відправника інформації.



Рисунок 1 – Структурні схеми вбудовування (а) та вилучення (б) стегомаркерів

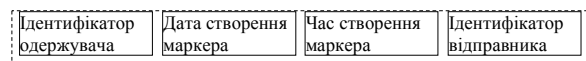


Рисунок 2 – Формат стегомаркера

При вилученні маркера з файлу може виникнути 3 варіанти: 1) маркер цілий та вказує на порушника, 2) маркер пошкоджений чи знищений, 3) маркер замінений та містить ідентифікатор невинного співробітника. Випадки (1) та (3) програмно розрізнити неможливо, тому реальні обставини повинні встановлювати слідство. Випадок (2) може виникнути при так званих *атаках змовою* на стегосистему – коли 2 чи більше користувачів, порівнявши свої файли, визначили розташування маркерів та пошкодили їх. Є різні способи протистояння атакам змовою (наприклад, [1], [2]), але всі вони базуються на наступній ідеї: треба вбудувати маркери так, щоб  $M_A \cap M_B \neq \emptyset$  та  $M_A \cap M_B = M_{AB}$ , де  $M_A$  – множина бітів, що містять маркер А;  $M_B$  – множина бітів, що містять маркер В;  $M_{AB}$  – множина бітів, зі спільною інформацією для маркерів А та В. Тоді у разі змови між співробітниками А та В, вони зможуть визначити та змінити  $M_A \Delta M_B$ , але не зможуть визначити частину маркера  $M_{AB}$ , яка буде вказувати на них обох.

### Список літератури

1. Соловьёв Т.М. Множества идентификационных номеров, устойчивые к атаке сговором / Т.М. Соловьёв, Р.И. Черняк // Прикладная дискретная математика. – Томск: НИТГУ. – 2012 – Вып. № 1. – с. 60-68.
2. Wade Trappe, Min Wu, Z. Jane Wang, K. J. Ray Liu Anti-collusion Fingerprinting for Multimedia // IEEE Transactions on signal processing, VOL. 51, NO. 4, APRIL 2003. – P. 1069-1087.

<sup>1</sup> кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення

## Забезпечення захисту мережі від несанкціонованого доступу при перехваті API функцій

У наш час найбільшу поширеність одержали операційні системи сімейства Windows XXX. Вони широко використовуються не тільки як домашні системи, але і як сервери. Ця лінійка операційних систем відрізняється непоганою захищеністю від шкідливих програм, а також для них існує велика кількість додаткових систем безпеки (різні антивіруси, фаєрволи).

Встановивши антивірус і фаєрвол багато користувачів вважають, що вони стовідсотково захищені, і навіть більшість програмістів вважають, що достатньо частіше перевіряти свій комп'ютер на підозрілі речі (автозавантаження, процеси і.т.ін.) і ніяка шкідлива програма до них не зможе проникнути. У більшості випадків це дійсно так, 99% «троянів» дотепер завантажуються через HKLM/Run, і мають назви подібні WinLoader32.exe.

Можна легко сховати присутність троянської програми в системі так, що навіть ретельна перевірка комп'ютера не дасть нічого. Можна легко одержати паролі на вхід у систему. Можна знищити антивіруси і обійти фаєрволи. Все це конкретні застосування технології, але цьому легко придумати й безліч інших застосувань (створення систем безпеки, різні емулятори). Можна на цій основі знімати тривіальні обмеження серійно з багатьох програм.

Перехоплення системної функції API полягає в зміні деякої адреси в пам'яті процесу або деякого коду в тілі функції таким чином, щоб при виклику цієї API функції керування передавалося не їй, а функції, яка використовується замість системної. Ця функція виконує заплановані користувачем дії, і потім, або викликає оригінальну функцію або не викликає її взагалі.

Проблема в тому, що Native API функції не документовані в SDK, але визначити модель їх виклику можна дизасемблювавши Kernel32.dll. Не можна стверджувати, що адреси функцій у системних бібліотеках не змінюються залежно від версії ОС, її комплектації або навіть конкретної ситуації. Це відбувається через те, що переважна база образу бібліотеки (dll preferred imagebase) є константою, яку можна змінювати при компіляції. Тому статичний імпорт функцій відбувається за іменем модуля та іменем функції (або її номера - ординала), який надається цим модулем. Завантажувач PE файлу аналізує таблицю імпорту й визначає адреси імпортованих функцій. У результаті в необхідному місці певної секції PE файлу (є як мінімум, атрибути "readable" й "initialized data") заповнюється масив адрес імпортованих функцій. У процесі роботи кожен модуль звертається до свого масиву для визначення місця входу в яку-небудь функцію.

<sup>1</sup> кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення

Мохамад Абу Таам Гани<sup>1</sup>, С.А. Смірнов<sup>1</sup>  
 Кіровоградський національний технічний університет

## Дослідження та реалізація GERT-моделі технології розповсюдження комп'ютерних вірусів для захисту телекомунікаційних систем

На сучасному етапі розвитку інформаційно-телекомунікаційних систем (ІТС) в процесі їх експлуатації виникає безліч нештатних ситуацій, зумовлених нестаціонарністю вхідного навантаження, кінцевою надійністю і стійкістю до відмов її елементів, зовнішніми дестабілізуючими впливами, які вимагають автоматичних або стаціонарних керуючих втручань в процес функціонування системи. Для вирішення прикладних задач мережевого управління та розробки відповідних апаратних або програмних засобів та додатків залишаються актуальними питання математичного моделювання технологій і процесів супроводжуваних інформаційний обмін (маршрутизації, комутації, управління та ін.). Саме ці питання є одними з найбільш важливих і одночасно складних на етапах проектування та впровадження ІТС.

Проведені дослідження показали, що в даний час існує безліч підходів і напрямків математичного моделювання ІТС та комп'ютерних мереж. Однак більшість завдань, що виникають при управлінні, оптимізації, тестуванні, оцінці ймовірно-часових характеристик, параметрів надійності, відмовостійкості, інформаційної та функціональної безпеки значно спрощуються, якщо їх розглядати на теоретико-графових моделях. У даній роботі було проведено аналіз і порівняльні дослідження основних напрямків графового підходу математичного моделювання інформаційно-телекомунікаційних та комп'ютерних систем і мереж. При цьому виявлено, що більшість із зазначених вище завдань мережевого планування з мінімальною похибкою можна успішно вирішити за допомогою математичного моделювання на основі GERT-мереж.

Розробка графо-аналітичних моделей GERT пов'язана з ім'ям американського математика Алана Прицкера. Однак потенційні можливості математичного апарату GERT-мереж в окремих напрямках і додатках сучасних ІТС в даний час повністю не використані.

Таким чином, проведені дослідження показали, що існує необхідність в удосконаленні математичних моделей технології розповсюдження зловмисного програмного забезпечення та антивірусного захисту. Особливо гостро ця проблематика виглядає в умовах використання процедур інформаційного обміну метаданими з хмарними антивірусними системами для проведення евристичного і сигнатурного аналізу, важливого в умовах динамічно зростаючих загроз зловмисного програмного забезпечення.

<sup>1</sup> аспірант кафедри програмного забезпечення

А.С. Осіпов<sup>1</sup>, Л.І. Поліщук<sup>2</sup>  
 Кіровоградський національний технічний університет

## Дослідження та реалізація програмного забезпечення розпізнавання образів з телекамери для системи безпеки банку

*Вступ.* Розвиток алгоритмів аналізу відеозображення й технологій розпізнавання об'єктів, підвищення «інтелектуальності» систем відеоспостереження значно розширює їхню сферу застосування. Наприклад, за допомогою відеоспостереження можна автоматично виявляти збої у виробничих процесах (наприклад, затор на конвеєрній лінії), вести облік готової продукції й матеріалів, аналізувати якість. Застосування «інтелектуальних» систем відеоспостереження на стадіонах і концертних залах, вокзалах і т.д. дозволяє виявляти людей з неадекватним поведінням. Аналіз відеозображення транспортних потоків у режимі реального часу використовується для визначення інтенсивності дорожнього руху й заторів.

*Основна частина.* Особливу необхідність у системах відеоспостереження вимагає банківський сектор, зокрема різні системи охорони приміщень і будинків, де розміщені банківські установи. Задачі, які стоять перед такими системами, зосереджуються у двох областях:

– Розпізнавання автомобільних номерів. Система використовується для автоматичної реєстрації й розпізнавання автомобільних номерів на контрольно-пропускних пунктах у банках. Інтеграція із системою контролю доступу дозволяє автоматизувати контрольно-пропускний режим.

– захоплення та розпізнавання особи. Система захоплення осіб дозволяє виділяти тільки особи людей, вибирати найбільш виразне зображення з декількох варіантів і зберігати їх у базі даних. Створення бази осіб людей на прохідних банків полегшує роботу з архівами при розслідуванні позаштатних ситуацій. Далі система розпізнавання особи ідентифікує особи і автоматизує пошук зображень у базах даних.



Рисунок 1 – Відеосервер для розпізнавання автомобільних номерів

*Висновки.* Таким чином, виходячи з вищеперахованого, розробка програмного забезпечення розпізнавання образів з телекамери для системи безпеки банку є актуальною задачею, яка потребує вирішення.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом «Комп'ютерна інженерія»;

<sup>2</sup> старший викладач кафедри програмного забезпечення Поліщук Л.І.

## Програмне забезпечення системи обміну повідомленнями з шифруванням RSA

Останнім часом однією з важливих характеристик програмних засобів обміну повідомленнями стала захищеність інформації, що передається за допомогою цих додатків. Тому шифрування даних стало невід'ємною частиною майже кожного додатку, що забезпечує обмін інформацією.

Мета роботи – розробити додаток типу клієнт-сервер, що реалізує передачу зашифрованих повідомлень між користувачами системи.

Для реалізації шифрування повідомлень було обрано алгоритм шифрування з відкритим ключем RSA. Основним недоліком використання RSA є те, що як і всі інші асиметричні алгоритми шифрування, він повільний в роботі, що робить його непридатним для шифрування великих об'ємів даних. Проте при шифруванні невеликих повідомлень, його швидкість достатня, а рівень захищеності інформації значно вищий, ніж при використанні симетричних алгоритмів шифрування.

Генерування пари ключів в алгоритмі RSA відбувається наступним чином:  $e * d = 1 \pmod{\varphi(n)}$ , де  $e$  – відкритий ключ,  $d$  – закритий ключ,  $\varphi(n)$  – функція Ейлера від  $n$ ;  $\varphi(n) = (p - 1)(q - 1)$ , де  $p$  і  $q$  випадкові великі цілі числа, для забезпечення максимальної безпеки ці числа повинні мати однакову розрядність.

Результатом проведених розрахунків буде отримання двох ключів: відкритого, що представлений парою чисел  $(e, n)$  та таємного, що представлений парою чисел  $(d, n)$ .

Шифрування повідомлення відбувається за наступною формулою:

$$c_i = m_i^e \pmod{n}, \quad (3)$$

де  $c_i$  – черговий зашифрований блок повідомлення;  $m_i$  – черговий блок вихідного повідомлення;  $e$  і  $n$  – пара чисел, що представляють собою відкритий ключ.

Дешифрування повідомлення відбувається за наступною формулою:

$$m_i = c_i^d \pmod{n}, \quad (4)$$

При розробці програмного забезпечення для обміну повідомленнями з шифруванням RSA одним з головних моментів є визначення протоколу обміну ключами. В даній роботі запропоновано використати протокол Деннінга-Сакко: 1)  $A \rightarrow \{A, B\} \rightarrow T$ ; 2)  $T \rightarrow \{S_T(A, K_A), S_T(B, K_B)\} \rightarrow A$ ; 3)  $A \rightarrow \{E_B(S_A(A, B, K, T_A)), S_T(A, K_A), S_T(B, K_B)\} \rightarrow B$ .  $A$  і  $B$  – користувачі системи,  $T$  – третя довірена сторона,  $S$  – цифровий підпис,  $E$  – шифрування. Після виконання описаних у схемі обміну ключами дій стороною  $B$  розшифровується повідомлення, що було надіслано від  $A$  до  $B$  на третьому кроці. Після цього сторона  $B$  проводить автентифікацію прийнятих даних та отримує ключ  $K$ , за допомогою якого здійснюється безпечний обмін повідомленнями зі стороною  $A$ .

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Комп’ютерні системи та мережі”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Мелешко С.В.

## Дослідження засобів боротьби з комп’ютерними вірусами для захисту інформаційно-комунікаційних систем

Сучасний світ характеризується інтенсивним розвитком інформаційних технологій. Але побічною стороною розвитку цих технологій є розвиток різного виду шкідливого програмного забезпечення. Одним з найбільш розповсюджених видів шкідливого програмного забезпечення є комп’ютерні віруси. При цьому, з розвитком комп’ютерної та телекомунікаційної техніки, технології створення вірусів також розвиваються. На сьогодні вже неактуальний захист тільки комп’ютерів та елементів комп’ютерних мереж, а актуальний захист і різного виду смартфонів та планшетних комп’ютерів.

Спеціалісти з комп’ютерної вірусології визнають, що обов’язковою (необхідною) особливістю комп’ютерного вірусу є можливість створювати свої дублікати (не обов’язково, щоб вони співпадали з оригіналом) і впроваджувати їх в обчислювальні мережі і/або файли, системні області комп’ютера і інші об’єкти. При цьому дублікати зберігають властивість до подальшого розповсюдження. Необхідно відмітити, що ця умова не є достатньою, тобто кінцевою.

Щоб виявити і видалити комп’ютерний вірус, як і в медицині, необхідна своєчасна профілактика. А саме: не запускати програми, отримані з Інтернету, без перевірки на віруси; необхідно перевіряти всі зовнішні носії; необхідно встановити антивірусну програму, оперативно поповнюючи базу даних; необхідно регулярно сканувати диски; створювати надійні паролі; створювати резервні копії.

Найбільш ефективними в боротьбі з комп’ютерними вірусами є антивірусні програми, але не існує антивірусів, що гарантують стовідсотковий захист. Оскільки на будь-який алгоритм антивірусу завжди можна запропонувати контр-алгоритм вірусу (і навпаки, на будь-який алгоритм вірусу можна створити антивірус).

Проведення дослідження засобів боротьби з комп’ютерними вірусами, виявило наступні ефективні і популярні антивірусні програми: антивірус Касперського, AVAST, Norton AntiVirus, Doctor Web. Trend Micro і Panda ділять іншу частину ринку (за рейтингом антивірусів). Але вони мають обмежений термін дії (максимум 1 рік) і його весь час необхідно подовжувати.

**Висновки.** Таким чином, чим більше елементів захисту є в операційній системі відповідного пристрою інформаційно-комунікаційної системи, тим важче вірусу нападати на об’єкти. Розробникам антивірусних програм та комплексів приходиться постійно удосконалювати алгоритми та методи виявлення вірусів, у заявку з появою нових технологій.

<sup>1</sup> старший викладач кафедри програмного забезпечення

## Дослідження методів захисту інформації в телекомунікаційних мережах

*Вступ.* Застосування обчислювальних засобів у системі управління державних і комерційних структур вимагає наявності потужних систем обробки і передачі даних. Вирішення цього завдання призвело до створення єдиної інфраструктури. Її використання дозволило людям, що мають комп'ютер і модем, отримати доступ до інформації найбільших бібліотек і баз, даних світу, оперативно виконувати складні розрахунки, швидко обмінюватися інформацією з іншими респондентами мережі незалежно від відстані та країни проживання. Але такі системи спричинили низку проблем, одна з яких - безпека обробки і передачі даних. Особливо "беззахисними" виявилися дані, передані в глобальних телекомунікаційних мережах.

*Основна частина.* Широке застосування комп'ютерних технологій в автоматизованих системах обробки інформації та управління призвело до загострення проблеми захисту інформації, що циркулює в комп'ютерних системах, від несанкціонованого доступу. Захист інформації в комп'ютерних системах має низку специфічних особливостей, пов'язаних з тим, що інформація не є жорстко пов'язаною з носієм, може легко і швидко копіюватися і передаватися по каналах зв'язку. Відома дуже велика кількість загроз інформації, які можуть бути реалізовані як з боку зовнішніх порушників, так і з боку внутрішніх порушників.

Захист інформації перетворюється на найважливішу проблему державної безпеки, коли мова йде про державну, дипломатичну, військову, промислову, медичну, фінансову та іншу довірчу, секретну інформацію.

*Висновки.* Радикальне вирішення проблем захисту електронної інформації може бути отримано тільки на базі використання криптографічних методів, які дозволяють вирішувати найважливіші проблеми захищеної автоматизованої обробки та передачі даних. При цьому сучасні швидкісні методи криптографічного перетворення дозволяють зберегти вихідну продуктивність автоматизованих систем.

<sup>1</sup> викладач кафедри програмного забезпечення

## Способи ослаблення IP-спуфінг атаки

*Вступ.* DoS-атаки, що недавно спостерігалися, з використанням підміни адреси відправника показали наявність серйозної небезпеки для провайдерів Internet (ISP) і співтовариства Internet в цілому. Розглянемо простий і ефективний метод боротьби з такими атаками шляхом використання фільтрації вхідного трафіку з метою блокування DoS-атак, в яких використовуються IP-адреси, що не відносяться до точок агрегації ISP.

*Основна частина.* Проаналізувавши IP-пакет, а зокрема - адресу хоста, можна визначити IP-адресу джерела даних. IP-спуфінг приховує IP-адресу, створюючи пакети, що містять помилкові адреси, щоб приховати дані при з'єднанні та відправці інформації. IP-спуфінг - це загальновідомий метод, використовуваний спамерами і хакерами для маскування своєї реальної IP-адреси. Визначити IP-спуфінг можна наступним чином: перевірити IP-адресу яка була знайдена в даних і відповісти на неї, перевірити значення TTL (Time to Live) оригінального пакету перед відправкою на сумнівний хост, перевірити ідентифікаційний номер пакету.

Загрозу IP-спуфінга можна трохи ослабити (але не усунути) за допомогою наступних кроків:

1. *Контроль доступу.* Найпростіший спосіб запобігання IP-спуфінга полягає в правильному налаштуванні управління доступом. Щоб понизити ефективність IP-спуфінга, необхідно побудувати контроль доступу на відсікання будь-якого трафіку, що поступає із зовнішньої мережі з початковою адресою, розташованою усередині мережі. Це допомагає боротися з IP-спуфінгом, коли санкціонованими є тільки внутрішні адреси. Якщо санкціонованими є і деякі адреси зовнішньої мережі, даний метод стає неефективним.

2. *Фільтрація RFC 2827.* Можна припинити спроби IP-спуфінга чужих мереж користувачами своєї мережі. Для такої реалізації потрібна фільтрація будь-якого витікаючого трафіку, початкова адреса якого не є однією з IP-адрес організації. Цей тип фільтрації, відомий під назвою "RFC 2827", може виконувати і провайдер. Зрештою відфільтрується весь трафік, який не має початкової адреси, яка очікується на певному інтерфейсі. Наприклад, якщо провайдер надає з'єднання з IP-адресом 192.1.1.0/24, він може побудувати фільтр так, щоб з даного інтерфейсу на маршрутизатор провайдера допускався тільки трафік, що надходить тільки з адреси 192.1.1.0/24. Проте значне віддалення від фільтрованих пристроїв значно ускладнює проведення точної фільтрації.

*Висновок.* Виходячи з вище сказаного, найбільш ефективним методом є використання контролю доступу, в якому після впровадження певних мір атака втрачає сенс.

<sup>1</sup> викладач кафедри програмного забезпечення



## Розробка програмної системи із захистом даних різними методами шифрування

У сучасному світі гостро стоїть питання захисту інформації. Неважливо будь то особиста інформація, корпоративна. Одним із головних критеріїв є саме захист цієї інформації від зловмисників або конкурентів. Саме тому я вирішив створити програму, яка буде шифрувати інформацію для забезпечення конфіденційності передачі даних чи просто їх зберігання.

Шифрування є найбільш використовуваним підходом для вирішення подібного роду проблем.

Основна причина застосування шифрування – це захист даних, які класифікуються як особиста інформація, особисті конфіденційні дані, або комерційно чутливі дані, проте дані повинні залишатися придатними для цілей проведення дійсних циклів випробувань. Найчастіше такий метод застосовується до даних, які представлені за межами корпоративної виробничої системи. Іншими словами, де дані необхідні для цілей розробки додатків, створення розширень та проведення різних циклів випробувань.

Алгоритм шифрування часто вимагає, щоб "ключ" застосовувався для перегляду даних в залежності від прав користувача.

В якості бази даних буде використовуватися SQLite. Сама програма буде розроблятися у Visual Studio 2013 за допомогою мови програмування Visual C#, що дозволить використовувати як стандартні бібліотеки для шифрування, так і написання власних алгоритмів.

У проєкті будуть реалізовані як прості методи шифрування (такі, як шифр Цезаря та шифр Віженера), та більш складні (RSA алгоритм і т.п.), що дозволить користувачеві самостійно обирати метод та складність шифрування.

Також буде реалізована адміністративна частина проєкту, яка дозволить зробити програму більш надійною у плані конфіденційності, а також за допомогою вставок php-коду буде реалізований алгоритм передачі ключів для дешифровки інформації, що дозволить гарантувати отримання ключів тільки тим особам, які здійснили вхід в систему.

Згідно вище сказаного користувач, після входу в програму, повинен буде заповнити поля бази даних та обрати метод шифрування, після чого програма буде додавати в базу даних вже зашифровану інформацію, та надсилати ключ користувачеві на e-mail, який він указав при реєстрації. Таким чином користувач зможе в будь-який момент подивитись інформацію, дешифрувавши витяг із бази даних за допомогою ключа. Таким чином програма запобігатиме несанкціонованому доступу до даних користувача.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю "Системне програмування", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Константинова Л.В.

## Розробка програмного забезпечення системи автентифікації користувача комп'ютера

Стрімкий розвиток засобів захисту інформації й методів їхнього аналізу в ряді випадків приводить до зміни погляду на безпеку існуючої апаратури захисту інформації, перегляду моделі порушника й підвищення нормативних вимог.

Найбільшою мірою зазначені зміни характерні для підсистем автентифікації, у яких виникає необхідність забезпечення інформаційної безпеки в умовах взаємної недовіри або змови учасників протоколу, що дозволяє говорити про критичні підсистеми автентифікації.

Найважливішим етапом створення таких підсистем є проектування алгоритмів автентифікації.

На сучасному рівні розвитку обчислювальної техніки кожний користувач інформаційних систем зіштовхується із процедурами: "ідентифікація" і "автентифікація", неодноразово протягом робочого дня.

Ці процедури виконуються щораз, коли користувач вводить пароль для доступу до комп'ютера, у мережу, до бази даних або при запуску прикладної програми.

У результаті їхнього виконання він одержує або доступ до ресурсу, або відмову в доступі. Строго кажучи, цей процес складається із двох частин – ідентифікації й автентифікації.

Ідентифікація – це пред'явлення користувачем якоїсь унікальної, властивої тільки йому ознаки-ідентифікатора. Це може бути пароль, якась біометрична інформація, наприклад відбиток пальця, персональний електронний ключ або смарт-карта й т.і.

Автентифікація – це процедура, що перевіряє, чи має користувач із пред'явленим ідентифікатором право на доступ до ресурсу.

Ці процедури нерозривно зв'язані між собою, оскільки спосіб перевірки визначає, яким способом і що користувач повинен пред'явити системі, щоб одержати доступ.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, розробка програмного забезпечення системи автентифікації користувача комп'ютера, є актуальною задачею, яка потребує вирішення.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю "Системне програмування", науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Якименко Н.М.

## Методологічне забезпечення інтелектуальних систем захисту від мережевих атак

*Вступ.* В сучасних умовах завдання проектування та дослідження інформаційних процесів і обчислювальних систем вирішуються з урахуванням стандартизації та уніфікації, розвитку та застосування відповідних знань і вмій, що дозволяють скорочувати сукупні витрати на розробку, виробництво і експлуатацію. Вирішення цих проблем важливо для всіх галузей народного господарства, але в першу чергу для оборонно – космічної галузі, де питання формування методологічних основ інформаційного захисту обчислювальних систем і мереж надзвичайно актуальні.

*Логічна структура системи захисту.* Основним завданням побудови експериментального зразка інтелектуальної програмної системи (ЕО ПС) є виявлення мережевих атак на системи хмарних обчислень, а саме моніторинг трафіку мережі по протоколам HTTP, SNMP, TCP / IP. Виділення інформативних ознак на основі трафіку і стану захищеності системи, прийняття рішення про наявність атаки або вторгнення на основі отриманих інформативних ознак з використанням методів штучного інтелекту. Запобігання розвитку вторгнення з використанням управління фаєрволом. Контроль безпеки власної роботи, в тому числі паролне обмеження доступу, забезпечення централізованого управління за допомогою графічного інтерфейсу. Візуалізація виявлених атак і вторгнень за допомогою графічного інтерфейсу. На початковому етапі, відповідно до методології, запропоновано використовувати відкриту систему IDS Snort, на базі якої в подальшому була побудована і пройшла тестування перша версія експериментальної системи захисту від мережевих атак.

Система, архітектура якої призначалася для захисту від атак типу DDoS і Probe (сканування портів з допомогою програми nmap).

*Висновки.* Результатом виконаної роботи є представлені основи методологічного забезпечення інтелектуальної програмної системи захисту від мережевих атак. Наявність методології забезпечує відтворюваність отриманих результатів, дозволяє створювати дослідні зразки перспективних програмно-інструментальних засобів виявлення і розпізнавання мережних атак для забезпечення інформаційного захисту комп'ютерних систем (у тому числі кластерних установок).

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Комп’ютерні системи та мережі”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Резніченко В.А.

## Особливості захисту інформації в інформаційних системах з використанням баз даних

У наш час стрімкого розвитку інформаційних технологій потоки інформації, що циркулюють у світі – величезні і мають тенденцію до збільшення. Тому виникає питання зберігання та безпеки даних. Безпека даних – це захист даних від випадкового, або спланованого доступу.

Існує багато способів і засобів збереження даних. В сучасних СУБД підтримується один з двох найбільш розповсюджених методів забезпечення захисту даних: вибіркового та обов’язкового.

Вибірковий спосіб захисту передбачає надання користувачам різних прав доступу до різних або до тих самих об’єктів бази даних.

Обов’язковий спосіб передбачає, що кожному об’єкту бази даних надається певний рівень секретності, а кожному користувачу – певний рівень допуску.

Безпека баз даних гарантується такими механізмами як реєстрація користувачів, керування правами доступу, ідентифікація та підтвердження автентичності всіх користувачів або застосувань, що отримують доступ до бази даних, автоматичне ведення журналів доступу. Для даних, що знаходяться на носіях інформації та передаються по мережах зв’язку використовується шифрування даних.

Розрізняють довірче керування доступом, коли система захисту дає змогу звичайним користувачам не лише отримувати доступ до певних даних, але й передавати повноваження на доступ до даних іншим користувачам. Адміністративне керування доступом – це коли система захисту дає змогу передавати повноваження на доступ до даних лише адміністратору бази даних. Права доступу користувачів можна схематично зобразити як показано на рисунку 1.

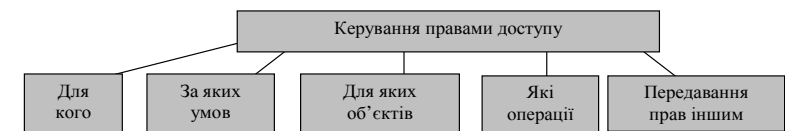


Рисунок 1 – Складові прав доступу

Для реалізації прав доступу вводяться поняття ролі. Роль – це сукупність повноважень, які можуть передаватися користувачам. Об’єкти, на які надаються права доступу поділяються на два класи: системні об’єкти та об’єкти бази даних. Методи обов’язкового керування доступом застосовуються до баз, дані яких мають статичну або жорстку структуру.

Основна ідея захисту баз даних полягає в тому, що кожен об’єкт даних має певний рівень секретності, а кожний користувач – певний рівень доступу. Передбачається, що ці рівні утворюють строгий ієрархічний порядок.

<sup>1</sup> старший викладач кафедри програмного забезпечення

## Система захисту інформації на переносних носіях

Шифрування переносного носія інформації в деяких випадках необхідна процедура. Якщо ви переносите на переносному носії інформації важливі дані, які ніяк не можна показувати третім особам, то вам просто необхідно забезпечити надійне їхнє зберігання шляхом шифрування даних на ньому. Реалізувати це цілком можливо.

Як варіант, можна скористатися системами шифрування, зашифрувати дані й записати їх на переносний носій інформації. Можна скористатися, наприклад, архіватором WinRAR і заархівувати дані з паролем. Також є можливість шифрування переносного носія інформації за допомогою спеціальної програми, яку необхідно реалізувати.

З необхідністю захисту інформації рано або пізно доводиться зіштовхуватися практично всім. Одна з животрепетних тем – боротьба з витоками. Все частіше й частіше зловмисники використовують змінні носії, щоб вивести конфіденційну інформацію за межі корпоративного периметра.

Для того, щоб викрасти конфіденційну інформацію, у розпорядженні зловмисників є цілий ряд каналів передачі даних: поштові ресурси, вихід в інтернет (веб-пошта, чат, форуми), звичайні порти робочих станцій (USB, COM, LPT), бездротові мережі (Wi-Fi, Bluetooth, IrDA) і т.д.

Однак найнебезпечнішим каналом витоку вважаються комунікаційні можливості робочих станцій, до яких варто віднести стандартні порти, різні типи приводів (CD/DVD-RW, ZIP, Floppy, флеш-накопичувачі), бездротові мережі й будь-які інші засоби зняття даних з персонального комп'ютера без використання корпоративної пошти й інтернету.

Стурбованість керівників саме цими каналами витоку продиктована, насамперед, зростаючою популярністю мобільних накопичувачів, які протягом останнього року стали дешевшими й, відповідно, одержали більше поширення.

Програмне рішення із застосуванням інноваційних технологій багаторівневого шифрування даних реалізує надійний комплексний криптографічний захист персональних і портативних комп'ютерних пристроїв, переносного обладнання, знімних USB-носіїв та інших об'єктів зберігання інформаційних даних.

Таким чином, розробка програмного забезпечення системи захисту інформації на переносних носіях є актуальною задачею.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю "Системне програмування", науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Якименко Н.М.

## Захист даних системи джекпотів мережі гральних автоматів на території України

*Вступ.* Для вирішення завдання захисту інформації в системі локального, регіонального та глобального джекпотів мережі ігрових автоматів в НВО «Vegas» на основі розроблених евристичних алгоритмів нами була створена бібліотека JSecureAPI на мові програмування Java для програм обробки мережевих, глобальних і локальних даних [1].

*Основна частина.* JSecureAPI використовувалася в комунікаційних програмах передачі даних між локальними, регіональними серверами і сервером глобального джекпоту в межах України, а також в розробці програмного забезпечення спеціалізованих баз даних для зберігання і обробки інформації про об'єкти та суб'єктів системи глобального джекпоту.

В основі бібліотеки JSecureAPI лежать елементи методів захисту даних: стеганографії, одноразового блокнота, рандомізованого динамічного XOR. Основним методом є метод приховування зашифрованих даних в контейнері (записи бази даних) зі спектром шумів, що збігається зі спектром корисного сигналу (даних). При цьому спектр сигналу (даних) приведений до рандомізованого в обмеженому інтервалу IR спектру шумів контейнера L (рис.1).

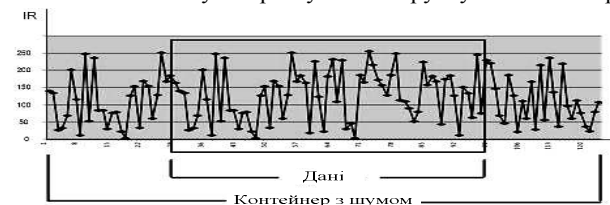


Рисунок 1 – Блок даних в контейнері

Місцезнаходження зашифрованого блоку даних в контейнері залежить від параметрів рандомізуючої функції. Початковий ключ в ланцюжку зашифрованих ключів також є зашифрованим, а його розташування в контейнері залежить від ряду додаткових параметрів. Основною особливістю в даній реалізації методу приховування даних є унікальність всіх параметрів рандомізованого динамічного XOR як в межах запису, так і в усьому масиві даних, мережевих пакетах і дейтаграмах параметрів.

*Висновки.* Перевагою методу є його простота, висока ефективність та швидкодія.

### Література

1. Смирнов В. В. Система глобального джекпота сети игровых автоматов на территории Украины / В.В.Смирнов, Н.В.Смирнова / Отчет по НИР\ОКР – Кировоград, НПО «Vegas». 2004. – 428 с.

<sup>1</sup> кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення

## Вдосконалений алгоритм управління доступом до “хмарних” ресурсів для захисту телекомунікаційних систем

В даний час в сучасних інформаційно-телекомунікаційних системах (ІТС) в процесі їх експлуатації виникає безліч нештатних ситуацій, зумовлених нестаціонарністю вхідного навантаження, кінцевою надійністю і стійкістю до відмов її елементів, зовнішніми дестабілізуючими впливами, які вимагають автоматичних або стаціонарних керуючих втручань в процес функціонування системи. Крім цього, у користувачів ІТС все більшим попитом користуються послуги хмарних антивірусних систем. Пов'язано це багато в чому з одного боку з динамічним розвитком мережевих технологій, а з іншого, зростанням реальних загроз шкідливого програмного забезпечення, впоратися з яким стаціонарні антивірусні системи не в змозі

Тому, останнім часом, великий розвиток отримали хмарні антивіруси. Хмарні антивіруси є комплексами з клієнтського додатку і веб-сервісу. Обидві частини антивіруса працюють спільно. Клієнт – це невелика програмка, яка працює на комп'ютері користувача і сканує систему, перевіряючи, чи не заражена вона шкідливим кодом. Відомо, що традиційні антивірусні програми, що встановлюються на комп'ютер, є “пожирателями ресурсів”, але клієнтські програми хмарних антивірусів вимагають набагато менше обчислювальної потужності. Веб-сервіс хмарного антивіруса розташовується в Інтернеті, на одному або декількох серверах. Велику частину завдань по обробці даних виконує саме він, тому комп'ютеру користувача не доводиться ні обробляти, ні зберігати значні обсяги інформації. Через певні проміжки часу програма-клієнт сканує комп'ютер. Суть сканування полягає в пошуку шкідливого коду, інформація про який є в базі даних веб-сервісу.

Таким чином розроблений алгоритм управління доступом до “хмарних” телекомунікаційних ресурсів, що відрізняється від відомих введенням нестандартних умов прийняття рішення про присвоєння “еталонного” пріоритету інформаційного пакету на основі додаткового показника – ймовірності присвоєння пріоритету. Це дає можливість вирішити задачу мінімізації часу обробки інформаційних пакетів метаданих при їх передачі в “хмарні” антивірусні системи при забезпеченні заданої якості обслуговування інших інформаційно-телекомунікаційних послуг.

<sup>1</sup> доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення

## Застосування JSecureAPI для створення мереженої захищеної бази даних

*Вступ.* Сучасними тенденціями розвитку інформаційних технологій є яскраво виражений перехід у бік створення корпоративних інформаційних систем. При цьому основною характеристикою цих систем є обмеження доступу співробітникам корпорації до інформаційних та інших ресурсів обчислювальної системи. Причому дані тенденції виявляються практично для всіх рівнів ієрархії сучасних інформаційних технологій, починаючи з архітектурного рівня в цілому (Internet і Intranet), включаючи мережеві технології (наприклад, IP v.4.0 і IP Sec), і закінчуючи рівнем загальносистемних засобів (ОС, СУБД) і додатків.

*Основна частина.* Для вирішення завдання захисту інформації в системі локального, регіонального та глобального джекетів мережі ігрових автоматів, в НВО «Vegas» на основі розробленої нами JSecureAPI були створені спеціалізовані бази даних для зберігання і обробки мережевих, глобальних і локальних даних [1].

В основі бібліотеки JSecureAPI лежать елементи методів захисту даних: стегаграфії, одноразового блокнота, рандомізованого динамічного XOR.

Відповідно до методу захисту даних JSecureAPI формат запису в момент додавання запису в таблицю не визначений. Тобто, використовується технологія захисту, так звана «сіра пляма». Визначений тільки розмір запису в байтах. Для адресації даних використовується наступна схема (рис. 1).

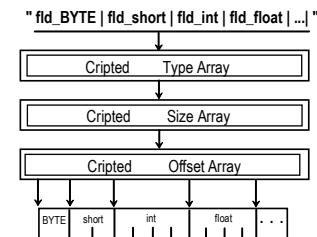


Рисунок 1 – Адресація даних «сірої плями» у файлі бази даних

Шифрація даних при записі здійснюється викликом методу `JCrypt(data)`, а дешифрація – викликом методу `JUnCrypt(pointer)` класу `JCrypt`.

*Висновки.* Перевагою застосованого методу «сірої плями» в JSecureAPI для приховування даних є його надійність, простота та висока ефективність.

### Література

1. Смірнов В. В. Система глобального джекетів мережі ігрових автоматів на території України / В.В.Смірнов, Н.В.Смірнова / Отчет по НИР/ОКР – Кіровоград, НПО «Vegas». 2004. – 428 с.

<sup>1</sup> кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення

## Простий генератор псевдовипадкової послідовності

*Вступ.* Відомо, що ніяка система захисту інформації не може бути абсолютно надійною. Мова може йти лише про деякий ступінь надійності та ризику, який пов'язаний зі зломом захисту. Не дивлячись на існування великої кількості стандартних, пошук нових методів криптозахисту не полишають як спеціалісти у даній області, так і аматори.

*Основна частина.* В області математики існує цікавий розділ – математичний більярд. “Теорія більярдів” сьогодні – невід’ємна частина ергодичної теорії та теорії динамічних систем, має важливе застосування у фізиці. Видатний математик Гальперін Г.А. створив спосіб визначення числа  $\pi$  за допомогою біліярда. Як виявилось у “поведінці” куль на біліярді (у кількості зіткнень) сховано число  $\pi$ .

Якщо розглядати не кількість зіткнень кулі з боковими поверхнями, а визначити координати зіткнення окремо по вісях абсцис або ординат, то можна отримати числову послідовність псевдовипадкових чисел, залежних від  $\pi$ .

Алгоритм простого генератора, побудованого на засадах математичного біліярду наступний:

1. вибирається довільне прямокутне поле  $a*b$ , де  $a$  та  $b$  взаємно прості (відносно великі числа);
2. вибирається кут нахилу  $p/n$  (дискретне зміщення по вісі абсцис та ординат), де  $p$  та  $n$  – взаємно прості;
3. вибирається координати запуску кулі  $x$  та  $y$  (цілочисельні) – в межах прийнятого прямокутного поля  $a*b$ ;
4. при досягненні кулею границь поля(бортів) визначаються координати зіткнення, які і будуть псевдовипадковими числами для створення секретної послідовності.

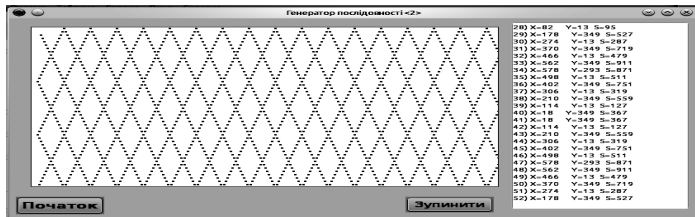


Рисунок 1 – Зовнішній вигляд вікна програми, яка генерує секретну послідовність з графічною інтерпретацією зіткнень кулі з “бортами”

*Висновки.* Теорія математичного біліярду і, зокрема, його приховані можливості щодо обчислення числа  $\pi$  можуть дати цікаві алгоритми створення ключів для криптографічного захисту інформації.

<sup>1</sup> викладач кафедри програмного забезпечення

## Дослідження систем виявлення та попередження вторгнень у комп'ютерні мережі

Сучасні комп'ютерні мережі потребують високого рівня захищеності від вторгнень (неавторизованого доступу або мережної атаки). Як правило для цього використовуються системи виявлення та попередження вторгнень (IDS/IPS).

Система виявлення вторгнень (СВВ) (Intrusion Detection System) – програмний або апаратний засіб, призначений для виявлення фактів несанкціонованого доступу (вторгнення або мережевої атаки) в комп'ютерну систему або мережу.

Система запобігання вторгненням (СЗВ) (Intrusion Prevention System) – програмний або апаратний засіб, який здійснює моніторинг комп'ютерної системи в реальному часі з метою виявлення, запобігання або блокування шкідливої активності.

Проведені дослідження виявили, що IDS все частіше стають необхідним доповненням інфраструктури мережевої безпеки. На додаток до міжмережевих екранів (firewall), робота яких відбувається на основі політики безпеки, IDS служать механізмами моніторингу та спостереження підозрілої активності. Вони можуть виявити атакуючих, які обійшли Firewall, і видати звіт про це адміністратору, який, у свою чергу, зробить подальші кроки щодо запобігання атаки. Технології виявлення проникнень не роблять систему абсолютно безпечною. Проте практична користь від IDS існує і не маленька.

Зазвичай IDS включає: Сенсорну підсистему, призначену для збору подій, пов'язаних з безпекою мережі або системи, що захищається; Підсистему аналізу, призначену для виявлення мережних атак і підозрілих дій; Сховище, в якому накопичуються первинні події і результати аналізу; Консоль управління, що дозволяє конфігурувати IDS, спостерігати за станом системи, що захищається і IDS, переглядати виявлення підсистемою аналізу інцидентів. За способами моніторингу IDS системи підрозділяються на network-based (NIDS) і host-based (HIDS). Що ж стосується IPS, то вони щодо класифікації та за своїми функціями є аналогічними IDS. Головна їхня відмінність полягає в тому, що вони функціонують в реальному часі і можуть в автоматичному режимі блокувати мережні атаки. Кожна IPS включає в себе модуль IDS.

Таким чином, розвиток систем виявлення та попередження вторгнень у комп'ютерні мережі є актуальною задачею, яка потребує відповідних програмних та апаратних реалізацій, які можуть модифікуватися з появою нових загроз.

<sup>1</sup> доктор технічних наук, професор кафедри програмного забезпечення

## Аналіз і реалізація системи захисту інформації у мережі з розмежуванням доступу

Процес глобалізації інформаційно-телекомунікаційних комплексів, впровадження на Інтернет-простір України телекомунікаційних технологій, реалізованих переважно на апаратно-програмних засобах закордонного виробництва, істотно загострили проблему залежності якості процесів транспортування інформації, від можливих навмисних і ненавмисних впливів порушника на передані дані користувача, інформацію керування й апаратно-програмні засоби, що забезпечують ці процеси.

Відсутність в Інтернет необхідних засобів захисту в умовах інформаційного протиборства робить WEB-ресурси в цілому уразливими від можливих ворожих акцій, несумлінної конкуренції операторів зв'язку, а також кримінальних і інших протиправних дій.

Одним із шляхів захисту інформації у мережі є застосування технологій розмежування доступу за рахунок автентифікації користувача. Для коректної автентифікації користувача звичайно вимагається введення паролю, за яким відбувається вибір повноважень користувача. Доцільно додатково виконувати автентифікацію користувача по спеціальній, захищеній від копіювання, флешці, на якій записуються додаткові дані для організації роботи користувача (ключі шифрування даних, елементів, що описують користувачів в таблицях повноважень; параметри доступу до мережі і т.д.). Цей механізм дозволяє покращити контроль входу в систему, бо знання паролю в низці випадків не є достатньою умовою. Іншим механізмом захисту інформації у мережі є режим прозорого шифрування логічних дисків. Режим прозорого шифрування має сенс використати тільки за наявності відповідної апаратури, оскільки будь-які програмні засоби припускають зберігання ключів в оперативній пам'яті під час виконання шифрування. Отже, ці ключі можуть бути отримані несанкціоновано.

Справедливості заради слід зазначити, що доступність ключа залежить від потужності засобів захисту від відладника.

Шифрування вибраних файлів може здійснюватися в прозорому режимі або на вимогу. У випадку режиму на вимогу користувач сам вказує файл, що підлягає зашифруванню, і вводить конкретні значення ключів.

Таким чином запропонована система захисту інформації у мережі з розмежуванням доступу.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю "Комп'ютерні системи та мережі", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Резніченко В.А.

## Дослідження стійкості систем захисту інформації

Криптоаналіз призначений для того, щоб визначити надійність того або іншого шифру, перевірити його стійкість. Цілями криптоаналізу насамперед є знаходження уразливих місць у розповсюджених системах захисту даних, а також визначення надійності й трудомісткості розкриття закритої інформації, та розкриття зашифрованої інформації без повного набору необхідних даних. Криптоаналіз і криптографія мають протилежні напрямки і є одними з підмножин криптології. Криптосистеми підрозділяються на симетричні й асиметричні (або з відкритим ключем). У симетричних криптосистемах для шифрування, і для розшифрування використовується той самий ключ.

У системах з відкритим ключем використовуються два ключі – відкритий і закритий (секретний), які математично зв'язані один з одним. Інформація шифрується за допомогою відкритого ключа, що доступний всім бажаним, а розшифровується за допомогою закритого ключа, відомого тільки одержувачеві повідомлення.

Терміни розподіл ключів і керування ключами відносяться до процесів системи обробки інформації, змістом яких є вироблення й розподіл ключів між користувачами.

Звичайний, лінійний або диференціальний криптоаналіз або складний у реалізації, або вузько орієнтований, або не підходить по іншим міркуванням (час зламу, витрати на злам й т.д.). З іншого боку, через складність використовуваних при аналізі співвідношень доводиться вдаватися до допомоги різних діаграм і таблиць, які часто не охоплюють весь спектр використовуваних значень, і не можуть бути перелічені.

Тому для рішення завдання зручно використовувати структуру, що самонавчається, яка залежно від вихідних даних і ступеня навченості, буде вирішувати, яким чином діяти в тій або іншій ситуації. При цьому параметри окремих елементів нейрокомп'ютерної мережі (персептронів), визначаються вагами на входах і виходах. Достоїнством цієї системи є те, що для аналізу не потрібно використовувати різні алгоритми. Безсумнівною перевагою даного підходу є також те, що всі сучасні системи захисту свідомо уразливі до подібних методів криптоаналізу. Також великим достоїнством системи такого роду є висока швидкість розкриття.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, розробка програмного забезпечення дослідження стійкості систем захисту інформації, є актуальною задачею, яка потребує вирішення.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямком "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Якименко Н.М.

## Апаратний спосіб генерації випадкових чисел

При статистичному моделюванні систем одним з основних питань є облік стохастичних впливів-факторів. Для методу статистичного моделювання на ПК характерно те, що велике число операцій, а відповідно і велика частка машинного часу витрачаються на дії з випадковими числами. Крім того, результати статистичного моделювання істотно залежать від якості вихідних (базових) послідовностей випадкових чисел.

При апаратному способі генерації випадкові числа виробляються спеціальною електронною приставкою – генератором (датчиком) випадкових чисел, що служить в якості одного з зовнішніх пристроїв ПК. Реалізація цього способу генерації не вимагає додаткових обчислювальних операцій ПК з вироблення випадкових чисел, а необхідна тільки операція звернення до зовнішнього пристрою (датчику). Як фізичний ефект, що лежить в основі таких генераторів чисел, найчастіше використовуються шуми в електронних і напівпровідникових приладах, явища розпаду радіоактивних елементів і т.д. Наприклад, якщо провести масштабування і прийняти довжину інтервалу  $(0, T)$  за одиницю, то значення інтервалів часу, між сусідніми імпульсами  $i\phi(t)$  будуть випадковими числами  $x_i \in (0, 1)$ . Можливі й інші схемні рішення апаратних генераторів випадкових чисел. Однак апаратний спосіб отримання випадкових чисел не дозволяє гарантувати якість послідовності безпосередньо під час моделювання системи  $S$  на ПК, а також повторно отримувати при моделюванні однакові послідовності чисел. Як фізичний феномен-ефект, що лежить в основі таких генераторів чисел, найчастіше використовуються шуми в електронних і напівпровідникових приладах, явища розпаду радіоактивних елементів. Для отримання безперервних випадкових величин із заданим законом розподілу, як і для дискретних величин, можна скористатися методом зворотної функції. Взаємно однозначна монотонна функція, отримана рішенням щодо заданого рівняння, перетворює рівномірно розподілену на інтервалі  $(0, 1)$  величину з необхідною щільністю  $f_n(y)$ .

На практиці моделювання систем та явищ часто користуються наближеними способами перетворення випадкових чисел, які можна класифікувати так: а) універсальні способи, за допомогою яких можна отримувати випадкові числа з законом розподілу будь-якого виду; б) неуніверсальні способи, придатні для отримання випадкових чисел з конкретним законом розподілу.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Петренко В.І.

## Розробка програмного забезпечення системи утруднення декомпіляції коду програми на основі обфускації

Обфускація або заплутування коду – приведення вихідного тексту або коду програми, що виконується, до виду, що зберігає її функціональність, але утрудняє аналіз, розуміння алгоритмів роботи й модифікацію при декомпіляції.

«Заплутування» коду може здійснюватися на рівні алгоритму, вихідного тексту й/або асемблерного тексту.

Для створення заплутаного асемблерного тексту можуть використовуватися спеціалізовані компілятори, що використовують неочевидні або недокументовані можливості середовища виконання програми.

Існують також спеціальні програми, що роблять обфускацію, називані обфускаторами.

Областями застосування системи є наступні:

- Ускладнення дослідження коду. Декомпіляція програм Java і .NET досить проста. У цьому випадку обфускатор надає неоціненну допомогу тим, хто хоче сховати свій код від сторонніх очей. Найчастіше після обфускації декомпільований код повторно не компілюється. Обфускація HTML допомагає спамерам: на поштовому клієнті, що здатний відображати HTML, - текст читається, але антиспамовий фільтр, що має справу з вихідним HTML-файлом, пропускає небажане повідомлення, не бачачи в ньому заборонного рядка.

- Оптимізація. В інтерпретованих мовах обфускований код займає менше місця, ніж вихідний, і найчастіше виконується швидше, ніж вихідний. Сучасні обфускатори також замінюють константи числами, оптимізують код ініціалізації масивів і виконують іншу оптимізацію, що на рівні вихідного тексту провести проблематично або неможливо. Проблема зменшення розміру важлива, наприклад, при програмуванні для стільникових телефонів на J2ME, де розмір програми серйозно обмежений. Обфускація JavaScript зменшує розмір HTML-файлів і, відповідно, прискорює завантаження.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, розробка програмного забезпечення системи утруднення декомпіляції коду програми на основі обфускації є актуальною задачею, яка потребує розв’язку.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Системне програмування”, науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Якименко Н.М.

## Аналіз особливостей програмної реалізації алгоритму Rijndael стандарту AES для захисту даних системи документообігу підприємства

Сьогодні все більше підприємств, установ та організацій припиняють паперовий документообіг і переходять на електронне оброблення документів. Яскравим прикладом цього процесу є переведення на електронний документообіг Адміністрації Президента України, про що у жовтні цього року заявив заступник глави АП Дмитро Шимків (екс-генеральний директор “Microsoft Україна”). Нині активно переходять на електронний документообіг і підприємства. Адже це дозволяє не тільки істотно скоротити витрати, але й значно підвищити оперативність оброблення документів, збільшити продуктивність праці працівників, забезпечити віддалений доступ до корпоративних документів за допомогою мобільних технологій тощо.

Означене накладає високі вимоги щодо захисту даних, які обробляються, зберігаються на носіях та передаються каналами зв'язку. Проте, не зважаючи на стрімкий розвиток галузі захисту інформації та інформаційної безпеки в цілому, кількість інцидентів безпеки продовжує зростати. Тож, задача розроблення програмного забезпечення захисту даних системи документообігу є актуальною.

Одним із найнадійніших методів захисту інформаційних ресурсів та системи документообігу підприємства є використання криптографічних засобів. Аналіз найпоширеніших методів і алгоритмів шифрування даних показав, що оптимальними з погляду специфіки функціонування, рівня захисту й простоти імплементації є алгоритм Rijndael стандарту AES.

Дослідження означеного алгоритму дало можливість одержати наступні особливості, вагомі для його програмної реалізації, серед яких: нова архітектура “квадрат”, що забезпечує надшвидке “розсіювання” й “перемішування” інформації (причому за один раунд перетворенню підлягає весь вхідний блок); в алгоритмі застосовується байт-орієнтована структура, що забезпечує можливість реалізації на 8-розрядних мікроконтролерах; шифром з блоковими даними довжиною 128 біт використовуються ключі довжиною 128, 192, 256 біт; алгоритм складається з раундів, кількість яких може істотно зростати. Крім того, істотною особливістю й перевагою з погляду криптостійкості, впровадження й практичного застосування є також те, що Rijndael може працювати також різними довжинами блоків даних та відмінними від вказаних довжин ключів.

Отже, одержані результати підтверджують не тільки доцільність та ефективність застосування алгоритму Rijndael стандарту AES, але й його істотної часові й обчислювальні переваги, гнучкість щодо програмної реалізації.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Доренський О.П.

## Важливість організаційних заходів захисту інформації

Останнім часом в Україні відбуваються якісні зміни у процесах управління на всіх рівнях, які зумовлені інтенсивним упровадженням новітніх інформаційних технологій. Швидке вдосконалення інформатизації, проникнення її в усі сфери життя важливих інтересів зумовило, крім безперечних переваг, і появу низки стратегічних проблем. Посилюється небезпека несанкціонованого втручання в роботу комп’ютерних, інформаційних і телекомунікаційних систем.

Сукупність методів і засобів захисту інформації включає програмні й апаратні засоби, захисні перетворення та організаційні заходи (рисунок 1).



Рисунок 1 – Методи і засоби захисту інформації

Наскільки актуальна проблема захисту інформації від різних загроз, можна побачити на прикладі даних, опублікованих Computer Security Institute (Сан-Франциско, штат Каліфорнія, США), згідно з якими порушення захисту комп’ютерних систем відбувається з таких причин:

- несанкціонований доступ – 2 %;
- укорінення вірусів – 3 %; технічні відмови апаратури мережі – 20 %;
- цілеспрямовані дії персоналу – 20 %; помилки персоналу (недостатній рівень кваліфікації) – 55%.

Таким чином, однією з потенційних загроз для інформації в інформаційних системах слід вважати цілеспрямовані або випадкові деструктивні дії персоналу (людський фактор), оскільки вони становлять 75 % усіх випадків.

Згідно з ДСТУ 3396.1-96 організаційні заходи захисту інформації – комплекс адміністративних та обмежувальних заходів, спрямованих на оперативне вирішення задач захисту шляхом регламентації діяльності персоналу і порядку функціонування засобів (систем) забезпечення інформаційної діяльності та засобів (систем) забезпечення ТЗІ. Отже, важливим для забезпечення інформаційної безпеки держави є комплексне використання організаційних заходів із захисту інформації в поєднанні з іншими заходами. Адже кожний метод або захід має слабкі й сильні сторони.

<sup>1</sup> доцент кафедри програмного забезпечення, кандидат фізико-математичних наук, доцент



## КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА, ЛОГІКА Й СХЕМОТЕХНІКА

УДК 004.3

І.А. Буравченко<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Способи регулювання потужності електричних машин

Регулятори потужності електричних двигунів можна розділити на два типи: із ланцюгом постійного струму (трьохфазна напруга випрямляється, а потім інвертується); безпосередні (без ланцюга постійного струму – змінна напруга зразу інвертується). Основою для побудови обох типів перетворювачів є силові кремнієві вентиля – тиристори або транзистори. Традиційні тиристори є напівкерованими силовими структурами, які не можуть самостійно відновлювати свої керуючі властивості. Для їх комутації застосовують спеціальні прийоми – використовують комутаційні конденсатори та трансформатори, індуктивні елементи і т.д. Це призводить до значного ускладнення та дорожчання схем і до зниження їх надійності.

В останній час набувають широкого застосування перетворювачі на силових транзисторах (польових і біполярних) де вдалося підняти струм до 800А і напругу до 1000В. Але силові транзистори також залишились чутливими до динамічних навантажень і потребують захисту від них. Розроблені і використовуються в промисловості повністю керовані і комбіновані тиристори, до недоліків яких можна віднести низький коефіцієнт підсилення і значні втрати потужності при комутації вентилів.

При використанні асинхронних двигунів з контактними кільцями, вигідно регулювати швидкість обертання за рахунок тиристорного широтно-імпульсного регулятора струму в роторному ланцюгу двигуна. Це дає велику економію енергії в порівнянні з традиційними реостатними способами. Не виключається використання електроприводів постійного струму зі змішаним електронним способом регулювання напруги в ланцюзі якоря і струму збудження в обмотці збудження. При цьому можлива економія електричної енергії за рахунок оптимального вибору частоти обертання і момента на валу. Не вичерпали себе електромагнітні асинхронні муфти ковзання, які разом з асинхронними короткозамкненими двигунами, забезпечують регулювання частоти обертання 1:2,5. До недоліків слід віднести їх невисоку потужність (10..15 кВт).

Існують і такі традиційні способи регулювання частоти, як механічні варіатори (дисків та інші), а також регулятори частоти обертання асинхронних короткозамкнених двигунів, робота яких ґрунтується на регулюванні напруги в ланцюзі статора. Але механічні варіатори мають обмеження по потужності (до 10 кВт), а регулювання швидкості обертання зміною напруги на статорній обмотці асинхронного двигуна обмежене діапазоном до 25%  $U_{ном}$  для двигунів промислового виконання.

Отже найбільш перспективними способами регулювання частоти обертання і моменту є застосування безпосередніх перетворювачів частоти, а також використання повністю керованих напівпровідникових силових структур.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Минайленко Р.М.

УДК 004.5

П.С. Вергун<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Огляд нейроінтерфейсу Emotiv Eroc

*Вступ.* Нейрокомп’ютерний інтерфейс – система, створена для обміну інформацією між мозком та електронним пристроєм (наприклад, комп’ютером). В односпрямованих інтерфейсах зовнішні пристрої можуть або приймати сигнали від мозку, або посилати йому сигнали. Двонаправлені інтерфейси дозволяють мозку і зовнішнім пристроям обмінюватися інформацією в обох напрямках.

*Основна частина.* На сьогоднішній день компанією Emotiv розроблений нейроінтерфейс користувачького класу – Emotiv Eroc (рис. 1а), який працює за принципом електроенцефалографа. Emotiv Eroc має 14 пасивних електродів (рис. 1б), від яких надходять сигнали до комп’ютера для подальшої їх обробки.

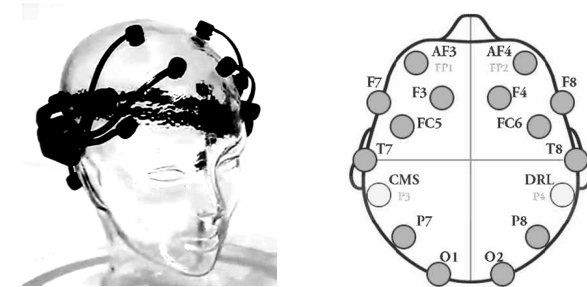


Рисунок 1 – (а) Нейроінтерфейс Emotiv Eroc, (б) Схема розташування датчиків Emotiv Eroc на шкірі голови

Датчики Emotiv Eroc фіксують електричні хвилі мозку. Отримані дані надходять до комп’ютера через Wi-Fi у зашифрованому виді, для шифрування використовується алгоритм AES-128 в режимі ECB з блоком в 16 байт.

Emotiv Eroc є ігровим периферійним пристроєм. Але нейроінтерфейси мають перспективу в використанні не тільки як ігрові периферійні пристрої, але й у медицині, на виробничих підприємствах, для збільшення продуктивності роботи операторів автоматизованих ліній, в системах “розумний дім”, автомобілях тощо.

У 2013 році Мігель Ніколетіс і Михайло Лебедев з колегами з відділу нейробіології університету Дьюка (США) опублікували наукову роботу з описом першого в світі інтерфейсу для передачі сигналів з мозку в мозок через Інтернет.

*Висновки.* Отже, можна сказати, що нейроінтерфейс, маючи широку галузь застосування в багатьох сферах людської діяльності та перспективи розвитку, є майбутнім комп’ютерних інтерфейсів.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Мелешко С.В.

## Застосування операційної системи реального часу FreeRTOS на STM32F4

Сьогодні на ринку мікроконтролерних засобів з'являється все більш продуктивніші і потужніші системи. Такі як PIC, AVR і та інші. Особливий сегмент на цьому ринку складають мікроконтролери серії ARM різних виробників. Ці мікроконтролери відрізняються своєю потужністю, великою універсальністю і, головне, низькою вартістю. Завдяки своїй архітектурній особливості вище вказані ARM процесори широко використовуються у комп'ютеризованих системах керування та в комп'ютеризованих засобах комунікацій і мобільних гаджетах.

З одного боку, ці мікроконтролери ще не є повноцінними процесорами, а з іншого – вони на декілька порядків переважають звичайні мікроконтролери. Наявність додаткових вбудованих елементів, різноманітних шин дозволяють створювати для цих мікроконтролерів складні програмні засоби для керування різноманітними ресурсами. Перспективним процесором серії ARM для використання у навчальному процесі є ARM STM32F4.

Відомо, що керування ресурсами комп'ютерних систем складна – задача, яка покладається на ОС. Так звана робота мікроконтролерів пов'язана з обслуговування ресурсів у реальному часі, тому для мікроконтролерів використовують операційні системи реального часу (ОСРЧ-RTOS).

ОСРЧ називається система, в якій успішність роботи будь-якої програми залежить не тільки від її логічної правильності, але від часу, за яким вона отримала результат.

Представники RTOS – FreeRTOS, Ardence RTX, UNIX-RTR, Virtuoso, Phoenix-RTOS, RTEMS.

Однією з найпоширеніших є FreeRTOS – багатозадачна ОСРЧ для вбудованих систем. Підтримує широку кількість мікропроцесорних архітектур, безкоштовна і з відкритим кодом. Основна робота системи FreeRTOS складається з виконання процесів. Більшість коду пов'язана з пріоритетами, плануванням і запуском користувацьких процесів.

RTOS дозволяє організувати велику кількість різноманітних процесів і забезпечує їх почергове виконання. Недоліком FreeRTOS є те, що він займає багато пам'яті. Всі системи RTOS добре використовувати коли потрібно реалізувати паралельну обробку інформації за обмежений проміжок часу.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Собінов О.Г.

## Огляд переваг та недоліків програмованих логічних контролерів

Програмований логічний контролер (ПЛК) – це програмований логічний пристрій керування з мовою програмування, доступною для неспеціалістів з інформатики. Малогабаритні і гнучкі у програмуванні ПЛК використовувалися для заміни логічних пристроїв керування, виконаних на електромагнітних реле, що займали цілі шафи. З появою мікроелектронних ЦАП і АЦП, їх почали застосовувати і для розв'язання задач, пов'язаних з обчисленням та порівнянням аналогових сигналів.

ПЛК монтується на одній або декількох платах (у вигляді одного або декількох модулів) і доповнюється пристроями програмування та індикації з клавіатурою та цифровим дисплеєм.

Більшу універсальність мають багатоплатні ПЛК, що являють собою набір модулів: процесора, ПЗП, ОЗП, ЦАП, АЦП, вводу та виводу даних, підсилення потужності, джерела живлення та ін. З цих модулів створюється необхідна у конкретному випадку конфігурація ПЛК, для чого необхідний їх набір встановлюється у так звану корзину – конструкцію з основою, на якій розміщено роз'єми для під'єднання модулів до системної магістралі і джерела живлення.

Такі ПЛК широко застосовувались до того часу, поки з розвитком мікросхемотехніки стало можливим усі вузли контролера розміщувати у одній ВІС – отримали одноплатний ПЛК. Силові елементи і джерело живлення при цьому розміщують на окремих платах.

Одноплатні ПЛК мають значно менші габаритні розміри, ніж багатоплатні, простіші у виготовленні і дешевші. Вони більш надійні, оскільки не мають корзини з великою кількістю дорогих і малонадійних рознімачів. Але вони не є універсальними. Тому фірми-виробники, як правило, випускають набори таких ПЛК з різними можливостями для забезпечення керування типовими для деякої галузі техніки об'єктами.

Виходячи з недоліків чи переваг одно- і багатоплатних ПЛК у конкретних застосуваннях використовують як одні, так і інші.

Отже, побудовані на мікропроцесорах контролери мають спрощену систему команд, випускаються серійно і досить дешеві порівняно із вартістю розроблення та виготовлення пристрою керування з жорсткою логікою. Але як пристрої керування технологічним обладнанням програмовані логічні контролери значного поширення не знайшли, оскільки були спочатку громіздкими, все ж таки досить дорогими і для багатьох можливих застосувань повільнодіючими. Також важливим чинником у обмеженні їхнього поширення була обмежена доступність для пересічного споживача як контролерів, так і інформації про користування ними.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Минайленко Р.М.

## Використання мікроконтролерів у деревообробній промисловості

У наш час важко уявити собі галузь народного господарства та промисловості, в якій не можна було б використати мікроконтролер або ЕОМ. Новітні вимірювальні та інформаційні технології, на основі використання мостів змінного струму та імпедансних датчиків, що в основному застосовуються для розробки і налагодження серійного виробництва сучасних електронних засобів вимірювання широкого кола фізичних параметрів, вже впроваджені в різних галузях. Ці пристрої можуть вбудовуватись в контури керування цілими технологічними процесами, окремими приладами чи системами.

З появою мікропроцесорів почався новий період у сфері автоматизації виробничих процесів. У складі технічних засобів автоматизації виробничих процесів він використовується практично на всіх рівнях обробки даних, до обчислювальних комплексів і систем. При цьому істотно розширюються можливості периферійних пристроїв.

Завдання створення автоматизованих систем керування технологічними процесами (АСКТП) з використанням ПК (персонального комп'ютера) постають практично у всіх галузях. Перед розробниками автоматизованих систем виникають, у першу чергу, питання: яким чином реалізувати вже відомі технічні системи на надійнішій елементній базі та з більшою ефективністю. При цьому вирішується питання взаємозв'язку показників надійності системи та економічної ефективності.

Деревообробна промисловість теж не являється винятком серед інших сфер використання ПК. Особливо його застосування важливе у керуванні процесами сушіння деревини, що є обов'язковим етапом технологічного процесу деревообробного виробництва. Для досягнення найкращої якості матеріалу та виробів, що з нього виготовляють, там необхідний постійний контроль та регулювання параметрів технологічного процесу.

Основна задача сушіння – висушити пиломатеріали в мінімальний термін до необхідної якості в залежності від подальшого їх застосування: кінцева вологість  $W_k$  становить 6-8% для меблів, 10-12% для столярних виробів, 18-22% при транспортуванні і т.д.

Розвиток лісосушильної техніки в наш час базується на конструюванні нових типів лісосушильних камер, які є результатом інтенсивної науково-дослідницької діяльності. Проектними організаціями розроблені типові робочі проекти сучасних камер, налагоджений їх випуск. Однак не всюди використовуються автоматизовані системи керування цими камерами, що в значній мірі сприяло б швидкому зросту потужності лісосушильного господарства країни.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Минайленко Р.М.

## Автоматичний коректор температурного балансу освітлення

*Вступ.* Студійне знімання об'єктів вимагає сталих параметрів освітлення, що досягається використанням студійного обладнання, стабілізаторів струму, напруги тощо. Однак фотографування в мобільних умовах не дає можливості використати таке обладнання та відокремитись від природного змінного освітлення. Постає задача створення приладу детектування кольорового складу та яскравості освітлення та його корекції кольоровими джерелами освітлення.

*Основна частина.* Автором була використана мікропроцесорна техніка, яка була обладнана цифровим детектором кольору та світлодіодними джерелами освітлення. Структурна схема показана на наступному рисунку:

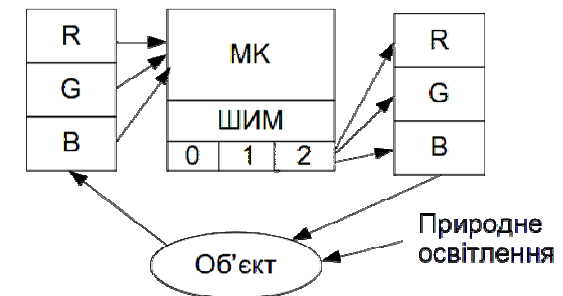


Рисунок 1 – Структурна схема автомату утримання кольору та яскравості освітлення

В пристрої використано мікроконтролер STM32F102, який отримує дані про освітлення з цифрового трикомпонентного датчика у вигляді 10-розрядних двійкових цілих чисел. В програмному циклі при недостатньому освітленні в конкретному кольоровому діапазоні, мікроконтролер збільшує ширину ШИМ сигналу відповідного світлодіодного джерела освітлення. При збільшенні освітленості — ширина ШИМ імпульсу зменшується, чим і досягається малість відхилень кольорового балансу в допустимих межах при фотографуванні з присутністю природної складової в освітленні.

*Висновки.* Створено пристрій та програмне забезпечення керування пристроєм для автоматичного утримання кольорового балансу освітлення на об'єктах фотографування.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Дресв О.М.

УДК 004.3

О.О. Кузнецов<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Огляд і характеристики мережевих джерел живлення

Перша проблема, з якою при конструюванні будь-яких пристроїв стикаються і початківці і досвідчені радіоаматори - це електроживлення. При виборі джерела живлення необхідно враховувати ряд факторів, що визначаються умовами експлуатації, властивостями навантаження, вимогами до безпеки і т.д.

Досить прості у виготовленні і експлуатації вторинні імпульсні перетворювачі напруги, їх відрізняє простота виготовлення і дешевизна комплектуючих. Економічно і технологічно виправдано конструювати джерела живлення за схемою вторинного імпульсного перетворювача для пристроїв з струмом споживання 1-5А. Це можуть бути безперебійні джерела живлення для систем відеоспостереження та охорони, або для підсилювачів низької частоти, радіостанцій, зарядних пристроїв. Відмінна риса вторинних перетворювачів від лінійних - масогабаритні характеристики випрямляча, фільтра, перетворювача, стабілізатора. Проте їх вирізняє великий рівень перешкод, тому при конструюванні необхідно приділити увагу екрануванню і придушенню високочастотних складових у шині живлення.

Останнім часом набули досить широкого поширення імпульсні джерела живлення, побудовані на основі високочастотного перетворювача з безтрансформаторним входом. Ці пристрої живляться від промислової мережі ~110В/220В і не містять у своїй конструкції громіздких низькочастотних силових трансформаторів, а перетворення напруги здійснюється високочастотним перетворювачем на частотах 20-400 кГц. Такі джерела живлення володіють на порядок кращими масогабаритними показниками в порівнянні з лінійними, а їх коефіцієнт корисної дії може досягати 90% і більше. Джерела живлення з високочастотним імпульсним перетворювачем істотно поліпшують багато характеристик пристроїв, що живляться від цих джерел, і можуть застосовуватися практично в будь-яких радіоаматорських конструкціях.

Однак їх відрізняє достатньо високий рівень складності, високий рівень перешкод у шині живлення, низька надійність, висока собівартість, недоступність деяких компонентів.

Таким чином, необхідно мати дуже вагомні підстави для застосування імпульсних джерел живлення на основі високочастотного перетворювача в радіоаматорській аматорській апаратурі (у промислових пристроях це в більшості випадків виправдано). Такими підставами можуть служити: вірогідність коливаний напруги в межах ~100-300В, можливість створювати джерела живлення з потужністю від десятків ват до сотень кіловат на будь-які вихідні напруги, поява доступних високотехнологічних рішень на основі інтегральних мікросхем та інших сучасних компонентів.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Минайленко Р.М.

УДК 004.3

Є.О. Літвінов<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Огляд технології одноатомних транзисторів

Зменшуючи розміри транзистора - основного елемента обчислювальних систем, учені, нарешті, досягли тієї межі, нижче за яку опуститися навряд чи вже вийде в осяжному майбутньому. Міжнародна група вчених із Технологічного університету Хельсинки, університета Нового Південного Уельсу та університету Мельбурна успішно завершила ряд науково-дослідних робіт, результатом яких стало створення повнофункціонального транзистора, який має розміри лише одного атома.

Створення такого транзистора дає вченим полігон для нових досліджень і вивчення явищ, які згодом використовуватимуться в області квантових обчислень, яка швидко розвивається.

Попередній рекорд розміру транзистора належав транзистору, зробленому ученими з університету Манчестера, але їх транзистор, зроблений із графена, мав розмір в десять атомів. Інший мініатюрний транзистор, величиною в один атом, був зроблений ще в 2002 році ученими із університету Корнуелла, але не був повністю функціональним.

Новий одноатомний транзистор працює на явищі квантового тунелювання, коли об'єкт, що знаходиться на межі квантового бар'єру, може раптово пройти через бар'єр, навіть не маючи достатнього для цього запасу енергії. На рівні звичайного світу ймовірність того, що людина, що знаходиться по одну сторону стіни, раптово опиниться на іншій стороні, дорівнює нулю, на квантовому рівні явище тунелювання є найпоширенішим явищем, на основі якого базуються всі основні фізичні і хімічні процеси.

Одноатомний транзистор використовує явище керованого квантового тунелювання одиничних електронів між атомом фосфору, стоком і витоком транзистора, виготовленими з кремнію. Управління інтенсивністю тунелювання здійснюється за допомогою електричного потенціалу, присутнього на сусідньому металевому електроді, що має розміри в декілька десятків нанометрів.

Не дивлячись на те, що розміри активної частини транзистора дорівнюють всього одному атому, розміри інших складових, стоку, витоку і затвора (керуючого електрода) достатньо великі для атомарного масштабу. Тому, з використанням нинішніх технологій виготовлення напівпровідників навряд чи вийде розмістити на кристалі значно більшу кількість таких одноатомних транзисторів.

Ученим вже вдалося, використовуючи цей транзистор, достатньо чітко зафіксувати два стани атома фосфору, обумовлені напрямом руху електрона, що знаходиться у верхньому шарі. Ці стани і надалі визначатимуть стани логічної одиниці і нуля, які є основою двійкової арифметики і обчислювальної техніки.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Минайленко Р.М.

## Аналіз переваг РК-моніторів

Рідкокристалічні монітори практично витіснили з ринку інші моделі. Практика показує, що дев'ять з десяти користувачів, які заходять в інтернет магазин техніки, виявляють інтерес саме до РК-моніторів.



Рисунок 1 – Сучасний РК-монітор

У РК-моделей є багато переваг, які забезпечують стійкий попит на споживчому ринку.

Інноваційний дизайн в даному випадку має вирішальне значення. РК-монітори відповідають всім вимогам і побажанням покупців. Вони мають плоску форму, яка дозволяє встановити дисплей на комп'ютерному столі будь-якої ширини. При цьому користувач не буде відчувати ніякого дискомфорту.

При постійній динаміці тарифів на комунальні послуги раціональне витрачання природних ресурсів стає актуальною проблемою. Сучасні РК-монітори повною мірою задовольняють цим критерієм, так як споживають невелику кількість електроенергії. Тому такі дисплеї фахівці відносять до енергозберігаючих технологій.

Останнім часом багато говориться про шкідливе випромінювання комп'ютерів, яке негативно впливає на органи зору і стан здоров'я в цілому. Будь-який побутовий прилад, що працює від мережі, випромінює певну кількість електромагнітних хвиль. У РК-моніторів показники цього випромінювання незначні. Численні тестування і лабораторні випробування підтверджують їх абсолютну безпеку для людини. При тривалій роботі за ПК навантаження на органи зору зростає. Тому важливим параметром є відсутність мерехтіння. У ЖК-моніторах виробники врахували цей критерій, тому що мерехтіння зображення практично відсутня. Тому картинка сприймається як цілісний елемент, що набагато комфортніше для очей.

Більшість сучасних моделей рідкокристалічних моніторів забезпечують ідеальну чіткість зображення без геометричних та інших спотворень. Висока роздільна здатність забезпечує точне відтворення картинки на моніторі.

РК-монітори представлені в різних цінових сегментах. Більшість моделей орієнтовані на споживачів середнього достатку. Тому якісний дисплей реально купити за розумною ціною.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Минайленко Р.М.

## Система моделювання Electronics Workbench

Electronics Workbench (EWB) – розробка фірми Interactive Image Technologies ([www.interactiv.com](http://www.interactiv.com)). Особливістю програми EWB є наявність контрольно-вимірювальних приладів за зовнішнім виглядом, органами керування і характеристиками максимально наближених до їхніх промислових аналогів. Це сприяє придбання практичних навичок роботи з найбільш розповсюдженими приладами: мультиметром, осцилографом, вимірювальним генератором і ін. Програма легко освоюється і досить зручна в роботі. Після складання схеми і її спрощення шляхом оформлення підсхем моделювання починається вмиканням звичайного вимикача.

Історія створення програми Electronics Workbench (EWB) починається з 1989р. Ранні версії програми склалися з двох незалежних частин. За допомогою однієї половини програми можна було моделювати аналогові пристрої за допомогою іншої - цифрові. Такий роздвоєний стан створював визначені незручності, особливо при моделюванні змішаних аналого-цифрових пристроїв. У 1996 р. у версії 4.1 ці частини були об'єднані, а через півроку була випущена п'ята версія програми з розширеними можливостями при розмірному аналізі в обсязі програми Micro-Cap V і перероблено бібліотекою компонентів. Додаткові засоби аналізу ланцюгів у EWB 5.0 виконані в типовому для всієї програми ключі - мінімум зусиль з боку користувача. Подальшим розвитком EWB є програма EWB Layout, призначена для розробки друкованих плат.

Програма EWB має наступність знизу нагору, тобто всі схеми, створені у версіях 3.0 і 4.1, можуть бути промодельовані у версії 5.0. Крім того EWB дозволяє також моделювати пристрої, для яких завдання на моделювання підготовлено в текстовому форматі SPICE, чим забезпечується сумісність із програмами Micro-Cap і PSpice.

Вікно програми EWB 4.1 містить поле меню, лінійку контрольно-вимірювальних приладів і лінійку бібліотек компонентів, одна з яких у розгорнутому виді показана в лівій частині вікна. У робочому полі програми розташовується моделююча схема з підключеними до неї іконками контрольно-вимірювальних приладів і короткий опис схеми (description), на жаль, тільки англійською мовою. При необхідності кожний із приладів може бути розгорнутий для установки режимів його роботи і спостереження результатів. Лінійки прокручування використовуються тільки для переміщення схеми.

Вікно програми EWB 5.0 відрізняється додатковим меню Analysis, наявністю лінійки інструментів і більш компактним представленням бібліотек у розгорнутому виді. Крім того, лінійка контрольно-вимірювальних приладів розташована в одному полі з бібліотеками компонентів. Варто згадати також про наявність підсвічуваних підказок призначення всіх кнопок.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Минайленко Р.М.

О.С. Руденко<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Мікрохвильові пристрої контролю стану технологічного обладнання

Відсутність надійних датчиків для контролю стану промислових механізмів призводить до зниження ефективності систем управління виробництвом, зменшує віддачу від засобів, вкладених в автоматизацію. АСК ТП, прив'язані до датчиків традиційних типів, є лише засобом для зручного групового вмикання-вимикання технологічних ланцюгів і часто не здатні поліпшити якість продукції, економити сировину і ресурси.

Вказані проблеми кілька років тому привели до розробки принципово нових типів приладів – датчиків радіолокацій контролю швидкості, датчиків руху і підпору, робота яких основана на взаємодії контрольованого об'єкту із радіосигналом частотою близько 1010 Гц. Використання мікрохвильових методів контролю за станом технологічного обладнання дозволяє повністю позбавитися від недоліків датчиків традиційних типів. Нові прилади успішно справляються з безліччю невіршених раніше проблем технологів, служб автоматизації і контролю-вимірювальних організацій.

Відмінними особливостями цих пристроїв є: відсутність механічного і електричного контакту з об'єктом (середовищем); мале енергоспоживання; нечутливість до налипання продукту за рахунок великих робочих відстаней; висока завадостійкість і спрямованість дії; герметичність виконання; разове налаштування на весь термін служби; висока надійність, безпека, відсутність іонізуючих випромінювань.

Датчики руху дозволяють системі управління контролювати весь хід технологічного процесу від прийому сировини до випуску готової продукції. Керуючи відключенням незавантажених механізмів, запобігаючи попаданню продукту у аспіраційні мережі, датчики руху дають реальну економію сировини і електроенергії. Крім цього, вони можуть бути використані для контролю за рухом шлюзових затворів, ланцюгових конвеєрів, а також будь-яких інших електричних машин. Наприклад, установка датчика руху на ланцюговий конвеєр дозволить вмиг зупинити його при обриві стрічки, що позбавить підприємство від витрат на ремонт і відновлення зруйнованого механізму.

Мікрохвильові пристрої контролю швидкості, датчики руху і сигналізатори рівня протягом декількох останніх років успішно експлуатуються на сотнях підприємств різних галузей. Вони мають безперечні переваги над іншими типами промислових датчиків, що дозволяє підвищити безпеку технологічних процесів, зменшити зношеність обладнання, розширити функціональні можливості автоматизованих систем керування виробництвом, істотно економити матеріальні і енергетичні ресурси.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Минайленко Р.М.

О.А. Свириденко<sup>1</sup>

Мала академія наук України

## Малий автономний комп’ютеризований метеорологічний комплекс

*Вступ.* На сьогодні існують певні проблеми у метеорології, а якщо точніше, то в збиранні даних про погоду і створення прогнозів погоди. Загалом прогнози погоди вірні, але метеостанції і обробка даних, отриманих від них, занадто дорогі для масового використання. Через це великі метеорологічні комплекси використовуються тільки на дуже обширних територіях. Це призводить до непрактичності використання даного прогнозу погоди в певній визначеній території, оскільки погодні дані глобалізовані. Але для нас важливими є саме місцеві дані, а не глобалізовані, тому створення власного комплексу для прогнозування погоди є дуже практичним. Адже знання точного прогнозу у потрібній місцевості навіть на дуже короткий час, такий як 1-2 дні, це надзвичайно зручно. Такі дані ми можемо практично використати наприклад, у сільському господарстві

*Основна частина.* Розроблений комплекс (МАКМК) структурно складається з трьох частин: фізичної, мікроконтролерної та програмної.

Фізична частина складається з датчиків збору метеорологічної інформації: вологомір(кількість вологи, яка випадає за одиницю часу), датчик температури повітря, датчик вологості повітря, датчик напрямку вітра, датчик швидкості вітру, датчик тиску повітря.

Мікроконтролерна частина складається з 16-розрядного мікроконтролера AVR, який збирає інформацію від фізичної частини та за допомогою модуля BlueTooth передає до комп’ютера.

Програмна частина складається з модуля отримання та обробки інформації. Отримана інформація передається для зберігання у базі даних(БД). Обробка отриманої інформації здійснюється за алгоритмами, які побудовані на засадах Case Based Reasonig (CBR) – прийняття рішень за прецедентами, або прийняття рішень побудованих на міркуваннях. Початкове завантаження БД здійснюється за даними, отриманими з глобальних метеорологічних прогнозів. Подальша корекція та уточнення прогнозування виконується за розробленим алгоритмом.

*Висновки.* Розроблений малий автономний комп’ютеризований метеорологічний комплекс, завдяки своїй низькій вартості, простоті виготовлення і застосованих програмних засобів, може використовуватися як для прогнозування погоди у малих регіонах, так і у глобальних системах.

<sup>1</sup> науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Кіровоградського національного технічного університету Собінов О.Г.

В.М. Шутенко<sup>1</sup>

Мала академія наук України

## Система комунікаційного збирання інформації від побутових лічильників

*Вступ.* Всім з побуту відомо, що своєчасне визначення даних за побутовими приладами для своєчасної сплати за спожиті ресурси (електрику, воду, газ) становить деяку незручність, з точки зору як споживача, так і того, хто ці послуги надає. У першому випадку, споживач, заклопотаний повсякденними турботами елементарно забуває про своєчасну сплату, надавач послуги вимушений витратити час і людські ресурси для нагадування про сплату, перевіряти правильність вказаних показників та корегувати отримані дані від споживачів послуг.

*Основна частина.* Вирішення даної проблеми можливе деякою модернізацією отримання даних від лічильників, яка полягає не в комп'ютеризації обробки отриманих даних, а у комп'ютеризації реєстрації й передачі даних від споживача до надавача послуг комунікаційною дротовою або бездротовою мережею.

Ідея розробленої системи збирання такої інформації полягає в застосуванні електронних та комп'ютерних засобів, які переважно доступні пересічному користувачу мобільних систем (ПК, планшетів, мобільних телефонів), які мають вбудовані Bluetooth, Wi-Fi або Ethernet.

Будь-який сучасний лічильник, який використовується у побуті (і не тільки) має механічні частини, що обертаються. Встановивши на вісь обертання постійний магніт і застосувавши датчик Хола (аналоговий) отримуємо високоточний прилад визначення витрат ресурсів. Передавши дані до мікроконтролера ARM (STM32F4), через АЦП отримуємо значення витрат ресурсу на даний час. Використовуючи додатковий модуль (Bluetooth, Wi-Fi, або Ethernet), у нашому приладі – Bluetooth, виконується передача даних до користувача. На верхньому рівні (ПК, планшет, мобільний телефон, що мають вбудовані Bluetooth, Wi-Fi, або Ethernet) через програму вищого рівня, яку написано на PHP та Java, і споживач, і надавач послуг у будь-який момент часу можуть отримати інформацію про спожиті ресурси, рахунок до сплати.

Програму, яку використовує споживач, не потрібно спеціально встановлювати на пристрій. Для цього достатньо мати браузер будь-якого виробника програмних засобів та під'єднатися до лічильника, ввівши стандартну (визначену надавачем послуг) адресу.

*Висновки.* Розроблена система (як електронна, так і її програмна частини) показала, що невелика модернізація приладів є економічно доцільною при масовому застосуванні. При виготовленні макету було витрачено коштів на суму близько 85-100 грн. Зрозуміло, що масове впровадження може знизити собівартість виробництва, на відміну від виготовлення “на колінах”, у 2-3 рази.

<sup>1</sup> науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Кіровоградського національного технічного університету Собінов О.Г.

## АЛГОРИТМИ ТА МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ

Є.М. Гронда<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Модифікація алгоритму малювання воксельної поверхні для зображення карнизів та печер

*Вступ.* Еволюція комп'ютерної графіки йде шляхом підвищення реалістичності зображення. Особливе місце тут займає зображення місцевості, в якій проходять ігрові дії, або планування інженерних, топографічних чи інших робіт. Однак, класичні полігональні та воксельні моделі мають ряд недоліків. При цьому воксельні поверхні позбавлені недоліків полігональних моделей, але не пристосовані для зображення карнизів та печер. Це можна побачити з ігор, які використовують воксельне зображення місцевості, наприклад “Delta force”. Автором реалізована модифікація методу малювання воксельного ландшафту для підтримки зображень карнизів та печер.

*Основна частина.* Ідея модифікації полягає в представленні поверхні трьома шарами замість одного (рисунок 1).

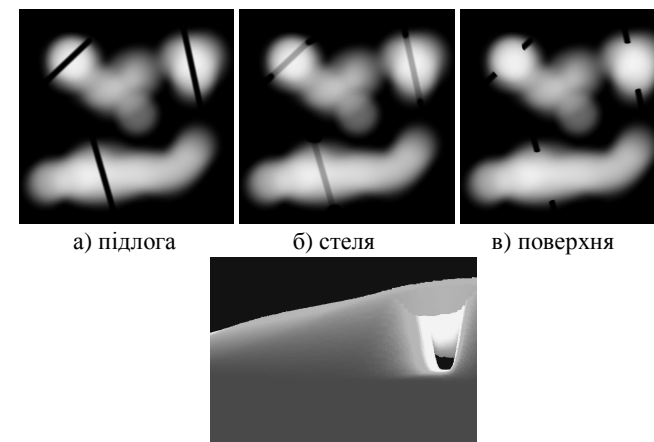


Рисунок 1 – Зображення тунелю модифікованим методом воксельної поверхні

Завдяки збільшенню використання оперативної пам'яті, вдається воксели-стовпчики зробити перервними. Тобто перший шар є класичною поверхнею, другий – початком нового шару, третій – завершенням другого шару. Вдосконалений метод вимагає вдвічі більше процесорного часу.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Собінов О.Г.

## Огляд метода експертних оцінок

*Вступ.* Існують ситуації, коли із різних причин, значною мірою в зв'язку з відсутністю достовірної інформації, використання статистичних чи розрахунково-аналітичних методів не є можливим. У таких випадках широко застосовуються методи, що використовують результати досвіду й інтуїцію, тобто евристичні чи методи експертних оцінок.

*Основна частина.* Особливістю методу експертних оцінок є відсутність строгих математичних доказів оптимальності рішень. Загальною спрямованістю цього методу є використання людини як "вимірювального" приладу для одержання кількісних оцінок процесів і суджень, що через неповноту і невірність наявної інформації не піддаються безпосередньому виміру. Загальна схема експертних опитувань включає наступні основні етапи: підбір експертів і формування експертних груп; формування питань і складання анкет; робота з експертами; формування правил визначення сумарних оцінок на основі оцінок окремих експертів; аналіз і обробка експертних оцінок (рисунок 1).

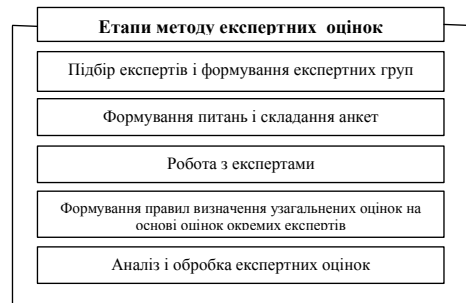


Рисунок 1 – Загальна схема використання методу експертних оцінок

У практичній діяльності застосовуються як індивідуальні, так і групові (колективні) експертні оцінки. Цілі індивідуальних експертних оцінок: прогнозування ходу розвитку подій і явищ у майбутньому, а також оцінка їх у сьогоденні. Стосовно до аналізу й оцінки ризику, це – виявлення джерел і причин ризику, прогнозування дій конкурентів, установлення всіх можливих ризиків, оцінка ймовірності ризикових подій, призначення коефіцієнтів відносної важливості (значимості наслідку) і ранжирування ризиків, виявлення шляхів зниження ризику тощо; аналіз і узагальнення результатів, представлених іншими експертами; складання сценаріїв дій; видача висновків іншим фахівцям і організаціям (рецензії, відзиви, експертизи тощо).

*Висновок.* На практиці при підготовці рішень по широкому колу питань (у тому числі, з проблем аналізу й оцінки ризику) усе більше поширення знаходять другий і третій типи групових оцінок.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Савеленко О.К.

## Візуалізація алгоритму пошуку шляху у викладанні алгоритмізації

*Вступ.* В процесі викладання типових алгоритмів та структур даних також приділяють значну увагу алгоритмам пошуку шляху на двомірній сітці з перешкодами. З причини поширеності задачі та алгоритмічної складності повного перебору варіантів шляхів, на сьогодні існує багато варіантів пошуку з обмеженням варіантів перебору. В більшості випадків алгоритми мають не тривіальні принципи та неочевидні реалізації, тому розуміння роботи алгоритму часто залежить від бачення в реальному часі його роботи. Постає задача в написанні програмного забезпечення, в якому дається можливість легко унаочнювати етапи пошуків шляху.

*Основна частина.* Для реалізації проекту було вирішено використати візуальне середовище розробки програмного забезпечення QtCreator.

Структурою програмного забезпечення обрано засоби візуалізації клітинного поля з маркуванням перешкод, клітин, які перевіряються, оцінених клітин, додавання до клітин текстової інформації. Реалізована оболонка для використання цих можливостей для різних варіантів процедури пошуку шляху. Програмісту залишається додати в реалізовані алгоритми пошуку шляху команди, які інформують систему візуалізації про перевірені клітини та інші передбачені програмістом події.

|   | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6 | 7  | 8  |
|---|---|---|----|----|----|---|----|----|
| 1 | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6 | 7  | 8  |
| 2 | 2 |   |    |    |    | 7 | 8  | 9  |
| 3 | 3 |   |    |    |    | 8 | -1 |    |
| 4 | 4 | 5 |    | 11 | 10 | 9 | 10 | 11 |
| 5 | 5 |   |    |    |    |   | 11 |    |
| 6 | 6 |   | 0  | 0  | 0  |   | 0  | 0  |
| 7 | 7 |   | 11 |    | 0  |   |    | 0  |
| 8 | 8 | 9 | 10 |    | 0  | 0 | 0  | 0  |

Рисунок 1 – Робота хвильового алгоритму

Особливі ситуації (наприклад, номер кроку шляху) можна зобразити в текстовому вигляді.

*Висновки.* Створене програмне забезпечення дозволило візуалізувати динаміку роботи різноманітних алгоритмів пошуку шляху на клітковому полі з перешкодами. Візуалізація значно покращує розуміння роботи алгоритмів студентами, дозволяє визначити ключові ідеї і покращити реалізації цих алгоритмів. Отримані результати використовуються у викладанні програмування.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Собінов О.Г.



## Ефективні алгоритми побудови бінарних діаграм рішень

*Вступ.* Бінарна діаграма рішень (БДР, BDD) – форма представлення булевої функції у вигляді орієнтованого ациклічного графа. Булеві функції в форматі БДР можуть бути економно представлені в пам'яті комп'ютера, а операції з такими функціями виконуються дуже ефективно. Дослідження та доповідь присвячені пошуку алгоритмів для побудови найменшої БДР за оптимальний час.

*Побудова БДР.* Для побудови БДР потрібні алгоритми переведення аналітичного вигляду булевої функції в дерево прийняття рішень, редукування надлишкових вузлів (приведення до БДР) та вибору порядку змінних. Саме останній алгоритм визначає ефективність роботи всієї системи, оскільки задача знаходження кращого порядку змінних є NP-повною задачею.

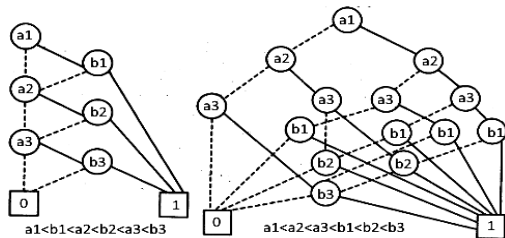


Рисунок 1 – Залежність складності БДР функції  $a1b1 + a2b2 + a3b3$  від порядку змінних

Проте існують евристичні методи розв'язання цієї проблеми. Одним з них є метод просіювання, розроблений Д. Кнотом. Він полягає у зміщенні позиції змінної до тих пір, поки розмір БДР не перестане зменшуватись. Головний недолік цього алгоритму полягає в тому, що при різному початковому порядку змінних він дає різні за оптимальністю результати.

Введення розробленої нами евристики на етапі перетворення аналітичного вигляду функції в БДР дозволяє оптимізувати метод просіювання. В процесі аналізу формула зводиться до системи (-, +, \*, =), а для кожної операції зліва ставиться менший операнд (підфункція від меншої кількості змінних чи менша БДР).

Процес створення БДР потребує багато пам'яті, тому обрані алгоритми потребують дещо більше процесорного часу, проте значно оптимізують використання пам'яті.

*Висновки.* У роботі вдосконалено алгоритми, що забезпечують ефективний синтез БДР. Подальше вдосконалення відомих алгоритмів та пошук нових (більш ефективних) дозволить розширити сферу використання БДР.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Системні науки та кібернетика”, науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри інформатики Паращук С.Д.

## Шрифтові алгоритми побудови програми розпізнавання образів з використанням нейромережних обчислень

*Вступ.* На сьогоднішній день існує досить багато потужних програм по розпізнаванню символів, але слід зазначити, що здатність людини читати друкований текст низької якості дотепер перевершує здатності комп'ютера. Для вирішення цієї задачі в різних галузях обчислювальної техніки розроблено автоматизоване програмне забезпечення на основі шрифтових алгоритмів розпізнавання образів.

*Реалізація задачі.* Програмне забезпечення на основі шрифтових алгоритмів – це, насамперед, програма, яка вимірює й аналізує різні характеристики шрифту й заносить їх у свою базу еталонних характеристик. Для роботи програми розпізнавання необхідний блок налаштування на конкретний шрифт. Шрифтові або шрифтозалежні алгоритми використовують апріорну інформацію про шрифт, яким надруковано букви. Це означає, що програмі повинна бути надана повноцінна вибірка тексту, надрукованого даним шрифтом. Програма, заснована на шрифтовому алгоритмі розпізнавання символів, вимагає від користувача спеціальних знань про шрифти взагалі, про їхні групи й відмінності один від одного, про шрифти, якими надруковано документ користувача. Основним недоліком таких алгоритмів є те, що алгоритм повинен знати заздалегідь шрифт і він повинен зберігатися в його базі характеристик розпізнавання.

При розпізнаванні символів досить широко використовуються штучні нейронні мережі. Шрифтові алгоритми з використанням нейронної мережі для розпізнавання символів в наш час є досить практичними, оскільки нейромережа не має досить чіткої логіки і складається з декількох шарів розпізнавання символів, а також має досить багато вхідних ознак, тому якість розпізнавання знаходиться на виконавчому рівні.

*Висновки.* Сучасні методи рішення поставленого завдання не враховують в достатній мірі проблеми фіксації й розпізнавання текстових зображень і прийняття відповідних рішень. З урахуванням даних обставин при розробці систем розпізнавання використовують нейромережі, або алгоритми на їхній основі. У програмі, побудованій на основі шрифтових алгоритмів, є вагома перевага: маючи детальну апріорну інформацію про символи, можна побудувати досить точні і надійні алгоритми розпізнавання.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – асистент кафедри програмного забезпечення Бобришов О.О.

## Дослідження методів і алгоритмів розпізнавання зображень

*Вступ.* Проблема розпізнавання зображень належить до класу важко-формалізованих. Як показують дослідження, її розв'язання може бути досягнуто шляхом застосування інтелектуальних методів і технологій. Нині існує досить багато методів та алгоритмів розпізнавання образів, але складність проблеми потребує пошуку нових.

Мета даної роботи – дослідити існуючі алгоритми розпізнавання зображень.

*Основна частина.* Було розглянуто основні методи розпізнавання зображень.

Розпізнавання за допомогою нейронних мереж. Нейронна мережа діє не лише відповідно до заданого алгоритму і формули, але і на підставі минулого досвіду. Нейронна мережа може розпізнавати символи, обличчя, об'єкти та інше. Переваги методу: вирішення задач при невідомих закономірностях; стійкість до шумів у вхідних даних; адаптування до змін навколишнього середовища; потенційна надвисока швидкодія при масовому паралелізмі обробки даних. Недоліки: навчання мережі в ряді випадків призводить до тупикових ситуацій; тривалі часові витрати на виконання процедури навчання; проблеми із надходженням достатньої кількості навчаючих прикладів.

CBIR-системи. Основна задача: розпізнавання і пошук зображень. Перевага: працюють безпосередньо з характеристиками зображення. Недолік: труднощі з розпізнаванням, якщо об'єкт зображений на однакових сценах, але в різних ракурсах. Прикладами CBIR-систем є методи SIFT та SURF.

SIFT – алгоритм в області комп'ютерного зору, який виявляє локальні характеристики зображення (ключові точки). Застосування: розпізнавання образів, будівництво карти та навігація для роботів, 3D-реконструкція, виявлення жестів та відстеження об'єкта. Недоліки: не всі отримані точки і їх дескриптори відповідатимуть поставленим вимогам; в деяких випадках рішення може бути не знайдено, навіть якщо воно існує. Перевага: точки, отримані за допомогою алгоритму, інваріантні до масштабування і поворотів зображення, стійкі до змін освітлення, шумів і змін позиції спостерігача.

SURF – алгоритм, що використовується для розпізнавання і пошуку зображень, заснований на пошуку особливих точок на зображенні і створенні їх дескрипторів, інваріантних до масштабу і повороту. Перевага: інваріантність до масштабу та повороту зображення. Недолік: погано розпізнає примітивні зображення, оскільки виділення особливих точок стає неможливим на монотонному зображенні.

*Висновки.* При виборі того чи іншого методу розпізнавання зображень слід враховувати мету розпізнавання. Якщо зображення треба розпізнавати для здійснення пошуку, то краще застосовувати CBIR-системи, а якщо для класифікації чи ідентифікації, то нейронні мережі.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Мелешко С.В.

## Аналіз алгоритмів паралельної обробки запитів

Данна тема заслуговує на особливу увагу, адже з розвитком часу збільшився обсяг інформації. В результаті виникли розподілені системи управління базами даних і паралельні системи управління базами даних. Саме ці системи стають домінуючими інструментами для створення додатків інтенсивної обробки даних.

Мета роботи полягає в тому, щоб детально розкрити тему паралельних баз даних. Під час паралельної обробки даних велика задача поділяється на кілька менших, які одночасно виконуються на кількох вузлах комп'ютерної системи, відтак вихідна задача вирішується значно швидше.

Об'єкт досліджень характеризується такими особливостями: прискорення обчислень, масштабованість, синхронізація та блокування – прискорення обчислень завдяки паралелізму, масштабованість як спосіб підвищення потужності системи, синхронізація – це координація обробки задач, що виконуються одночасно, а також блокування – механізм керування доступом до ресурсів. Однією з найважливіших особливостей технології паралельних баз даних є: висока продуктивність, підвищена працездатність, підвищена гнучкість, а також підвищена кількість обслуговуваних користувачів за одиницю часу. Аналізуючи проблему паралельної обробки запитів, було розглянуто два підходи: розпаралелювання обробки даних між запитами та розпаралелювання обробки самих запитів. Згідно з аналізом, перший підхід передбачає, що запити розподіляються та обробляються водночас багатьма процесорами мультипроцесорної системи. У такий спосіб підвищується загальна кількість транзакцій, що обробляються за одиницю часу.

Другий підхід передбачає розроблення механізмів, що дають змогу розпаралелити виконання окремих запитів на багатьох процесорах і вирішити проблему прискорення обробки великих обсягів даних. Проведений аналіз дозволяє дозволити зробити висновок, що перший підхід дає кращий результат з точки зору масштабування, оскільки кількість кортежів, що обробляються кожною з операцій, є набагато більшою, ніж кількість операцій у запиті.

Отже, є всі підстави зробити точний висновок, що паралельні бази даних – це єдиний реалістичний підхід для задоволення потреб багатьох важливих прикладних областей, яким необхідна виключно висока пропускну здатність баз даних.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Сидоренко В.В.

## Java як інструмент реалізації розподілених обчислень

В даний час використання рівнобіжних технологій обумовлено наступними причинами. Необхідність рішення задач, що вимагають великої кількості обчислень. Прискорити проведення обчислень у таких задачах іноді можна тільки за рахунок розпаралелювання. Існування задач, при рішенні яких досягти результатів, що задовільняють людину, можна тільки при використанні рівнобіжних процесів. Прикладом таких програм можуть бути сервери баз даних, що повинні обробляти запити користувачів паралельно.

Проведення рівнобіжних обчислень неможливе без використання багатопроесорних машин. Можна виділити два напрямки розвитку багатопроесорних машин:

- багатопроесорні машини з загальною пам'яттю;
- багатомашинні комплекси.

Такий підхід реалізується шляхом зв'язування декількох однопроесорних машин у єдиний обчислювальний комплекс.

Недоліком першого напрямку є складність організації ефективного використання декількох процесорами загальної пам'яті при збільшенні кількості процесорів. Таким чином, для цього підходу існує об'єктивне обмеження на число процесорів (не більш 10), які використовуються у багатопроесорній машині. Таке обмеження, відсутнє у багатомашинних комплексах, де оперативна пам'ять, розділена між процесорами. Тому проведення рівнобіжних обчислень на багатомашинних комплексах потенційно може бути більш ефективним, ніж на багатопроесорних машинах.

Для здійснення рівнобіжних обчислень необхідне написання рівнобіжних програм, які можна розділити на два типи:

- програми, що складаються з декількох потоків, що виконуються в рамках одного процесу. Ці потоки використовують єдиний адресний простір, і тому вони можуть виконуватися тільки на багатопроесорних машинах, а зокрема, і на однопроесорній машині.
- програми, що складаються з декількох процесів, що обмінюються між собою деякими даними. Такі процеси можуть одночасно виконуватися на різних вузлах багатомашинного комплексу.

Таким чином, вибір мови програмування Java, як інструмента для реалізації розподілених обчислень, є обґрунтованим. Оскільки написання й налагодження рівнобіжних програм є досить складною задачею, то проблема поліпшення інструментів, що дозволяють вирішити цю задачу, завжди залишається актуальною.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Минайленко Р.М.

## Застосування GPU для збільшення продуктивності обчислень

Більшість розробників сучасного програмного забезпечення усе частіше замислюються над використанням графічного процесора не тільки для вирішення графічних задач. Тому враховуючи сучасні технології та дуже високі системні потреби програмного забезпечення дуже доцільним є дослідження процесів розпаралелювання обчислень за допомогою використання можливостей GPU. Важлива задача практичного дослідження полягає у визначенні кола розробників GPU на ринку та яку користь отримує користувач з даного модуля, інтегрованого у пристрій.

Графічний процесор (англ. Graphics Processing Unit, GPU) – окремий пристрій персонального комп'ютера або ігрової приставки, виконує графічний рендеринг. Сучасні графічні процесори дуже ефективно обробляють і зображують комп'ютерну графіку, завдяки спеціалізованій конвеєрній архітектурі вони набагато ефективніші в обробці графічної інформації, ніж типовий центральний процесор.

Графічний процесор в сучасних відеоадаптерах використовується в якості прискорювача тривимірної графіки, але в деяких випадках його можна використовувати і для обрахунків. Обрахунковими особливостями в порівнянні із CPU є архітектура, максимально націлена на збільшення швидкості обчислень текстур та складних графічних об'єктів; обмежений список команд.

Всі графічні процесори NVIDIA: GeForce, Quadro і Tesla підтримують модель обчислень на GPU. Розробники мають доступ до графічних процесорів NVIDIA практично з будь-якої платформи за своїм вибором, включаючи останні ноутбуки. Однак для робочого процесу, при якому потрібні надійність даних і загальна продуктивність, найбільш рекомендованими є графічні процесори Tesla.

Головний переваги GPU: наявність більшої, порівняно з CPU, кількості обчислювальних ядер і власна пам'ять з високошвидкісною шиною.

Саме завдяки великій кількості ядер і отримується висока продуктивність при обчисленнях на GPU добре розпаралелених задач. Також можна відзначити і хороше нарощування продуктивності. Встановивши в одну систему кілька графічних прискорювачів, можна збільшити продуктивність обчислень в кілька разів. Швидкість розвитку обчислень на GPU збільшується інтенсивніше, ніж будь-коли. Сьогодні найпотужніші суперкомп'ютери в світі покладаються на GPU в наукових розробках; 600 університетів по всьому світу викладають основи паралельних обчислень на графічних процесорах; і сотні тисяч розробників активно використовують графічні процесори.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Константинова Л.В.

## Дослідження алгоритмів видимих поверхонь шляхом трасування променів

Всі методи, які використовуються для видалення невидимих ліній, працюють в об'єктному просторі і дають точний результат. Для видалення невидимих поверхонь існує багато методів, які працюють в просторі зображення, а також змішаних методів. Оцінки ефективності всіх алгоритмів видалення невидимих поверхонь залежать від визначення характеристик когерентності тієї сцени, для якої ведеться пошук її видимих частків. На відміну від них трасування променів є методом грубої сили, тобто методом, який не враховує специфіку об'єкта, що обробляється. При розгляді алгоритму трасування променів передбачається, що спостерігач знаходиться на позитивній півосі Z, а екран дисплея перпендикулярний осі Z і розташовується між об'єктом і спостерігачем.

Видалення невидимих(прихованих) поверхонь в цьому алгоритмі виконується таким чином:

- сцена перетвориться в простір зображення;

- обчислюються і упорядковуються по Z координатам точки перетину об'єктів з променем.

При використанні прямокутної оболонки визначається перетворення, що суміщає промінь з віссю Z.

Оболонка піддається цьому перетворенню, а потім попарно порівнюються знаки  $X_{min}$  з  $X_{max}$  і  $Y_{min}$  з  $Y_{max}$ . Якщо вони різні, то є перетин променя з оболонкою. При використанні сферичної оболонки для визначення перетину променя з сферою досить обчислити відстань від променя до центру сфери. Якщо вона більше радіуса, то перетину немає. Подальше скорочення розрахунків перетинів ґрунтується на використанні груп просторово зв'язаних об'єктів.

**Висновок.** Після завершення обробки всіх об'єктів сцени об'єкти, що потрапили в список пересічених упорядковуються по глибині.

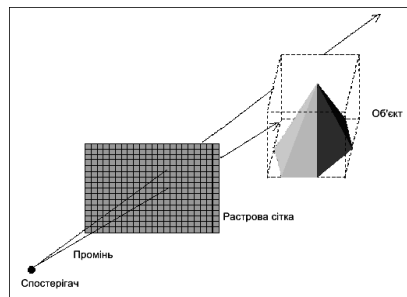


Рисунок 1 – Трасування променя

<sup>1</sup> студент 3<sup>т</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Приходькіна А.І.

## Автоматизоване вирівнювання анагліф пари

**Вступ.** Традиційне телебачення поступово переходить у стерео режим, що значно посилює ефект присутності та дозволяє використовувати більш досконалі відео ефекти. Однак в побуті використання стереозображення ще не розвинене з причини досить складного механізму знімання та недоступності обладнання для перегляду стереопар. В роботі представлено один з бюджетних методів отримання стереопар, який ґрунтується на розділенні лівого та правого зображення кольоровими діапазонами – анагліф.

**Основна частина.** В побутових умовах отримати стерео пару зображень не важко, достатньо зробити знімок об'єкту або сюжету зі зміщенням фотоапарату вздовж лінії горизонту. Зміщення може складати від сантиметра до метра в залежності від умов зйомки. На жаль вручну, навіть зі штативом, стереопару можна отримати з неточним вирівнюванням. Це призводить до подвоєння зображення при перегляді і викликати неприємні відчуття. Тому постає задача правильного вирівнювання стереопари та поєднання її в анагліф. Вручну такий труд є досить важким і вимагає певних навичок. Тому автором було вирішено автоматизувати вирівнювання зображень та перетворення їх в єдиний анагліф.

Автоматизація вирівнювання зображення стереопар вимагає досить приблизного зіставлення зображення по горизонталі, дуже чіткого позиціонування по вертикалі і найретельнішого вирівнювання повороту. Для вирішення такої задачі можна шукати контрольні точки на парі зображень і суміщати їх. Але такий аналіз на вільному зображенні не є доцільним, тому потрібно значно скоротити кількість пікселів для аналізування. Одним з методів є виділення контурів в зображенні. Такий процес є досить однозначним і існує багато алгоритмів для вирішення такої задачі. Для реалізації обрано алгоритм високочастотної фільтрації з послідовним вилученням шуму. Цей спрощений алгоритм є одним з найшвидших, хоч якість виділення контуру низька. Для мети зведення зображень якісний контур не потрібен, тому такий варіант є доцільним. Сам процес зведення та вирівнювання зображень проводиться за допомогою поступового зведення з половинним поділом інтервалу зсуву. Мірою зведення є кількість спільних контурних пікселів, що призводить до задачі оптимізації для досягнення максимуму вагової функції.

**Висновки.** Створене програмне забезпечення автоматично, за принципом максимальної відповідності контурів, вирівнює зображення стереопар, що в переважній більшості випадків дає задовільну якість та забезпечує комфортний перегляд стереозображення.

<sup>1</sup> студент 5<sup>т</sup> курсу навчання за спеціальністю “Комп’ютерні системи та мережі”, науковий керівник – асистент кафедри програмного забезпечення Дресв О.М.

## Особливості тривимірного моделювання

*Вступ.* Тривимірна графіка (3D, 3 Dimensions, 3 виміри) – розділ комп'ютерної графіки, сукупність прийомів та інструментів (як програмних, так і апаратних), призначених для моделювання та зображення об'ємних об'єктів.

Тривимірна графіка найбільше застосовується для створення зображень на площині екрану або аркуша друкованої продукції, кінематографії, телебаченні, відеоіграх, друкованій продукції, а також в науці та промисловості.

*Основна частина.* Тривимірне зображення на площині відрізняється від двовимірного тим, що включає побудову геометричної проекції тривимірної моделі(сцени) на площину (наприклад, екран комп'ютера) за допомогою спеціалізованих програм.

При цьому модель може, як відповідати об'єктам з реального світу (автомобілі, будівлі, ураган, астероїд), так і бути повністю абстрактною (проекція чотиривимірного фрактала).

Завдання тривимірного моделювання – описати об'єкти і розмістити їх у сцені з допомогою геометричних перетворень відповідно до вимог до майбутнього зображення. До об'єктів опису входять:

- Геометрія.
- Матеріали.
- Джерела світла.
- Віртуальні камери.
- Сили та дії.
- Додаткові ефекти.



Рисунок 1 – Приклад 3D графіки

*Висновки.* На сьогодні тривимірна графіка для моделювання має безліч інновацій та додаткового софту. Але всі й досі пам'ятають що тривимірна графіка була й залишається інноваційною та інформаційною.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – доцент кафедри програмного забезпечення Смірнова Н.В.

## Особливості використання мови графічного моделювання Blender

*Вступ.* Blender – пакет для створення тривимірної комп'ютерної графіки, що включає засоби моделювання, анімації, вимальовування, після-обробки відео, а також створення відеоігор.

*Основна частина.* Особливостями пакету є малий розмір, висока швидкість вимальовування, наявність версій для багатьох операційних систем – FreeBSD, GNU/Linux, Mac OS X, Microsoft Windows, SkyOS, MorphOS та Pocket PC. Пакет має такі функції, як динаміка твердих тіл, рідин та м'яких тіл, систему гарячих клавіш, велику кількість легко доступних розширень, написаних мовою Python. Починаючи з версії 2.61 з'явилися функції "відстеження камери" (англ. *camera tracking*), та "захоплення руху" (англ. *motion capture або mocap*). Програма є вільним програмним забезпеченням та розповсюджується під ліцензією GNU GPL. Характерною особливістю пакету Blender є його невеликий розмір та підтримка багатьох популярних операційних систем. Функції пакету:

- Підтримка різноманітних геометричних примітивів, включаючи полігональні моделі, систему швидкого моделювання в режимі subdivision surface, криві Без'є, NURBS surfaces, metaballs, висікання полігонів та векторні шрифти.
- Універсальні вбудовані механізми вимальовування та інтеграція з YafRay.
- Інструменти анімації, серед яких inverse kinematics, арматурна (скелетна) та сіткова деформація, ключові кадри, нелінійна анімація, timeline, vertex weighting, constraints, динаміка м'яких тіл включаючи визначення колізій форми об'єктів при взаємодії, динаміка рідин, Bullet динаміка твердих тіл, система волосся на основі частинок та система частинок при визначенні колізій об'єктів.
- Python використовується як засіб створення інструментів і прототипів, системи логіки в іграх, як засіб імпорту/експорту файлів (наприклад, COLLADA), автоматизації завдань.

- Основа системи нелінійного редагування відео та роботи з музикою.

Game Blender – підпроект Blender, що надає інтерактивні функції, такі як визначення колізій, рушій динаміки та програмована логіка. Також він дозволяє створювати окремі real-time додатки, починаючи від архітектурної візуалізації до відео ігор.

*Висновки.* Це – єдиний графічний редактор свого роду для моделювання та створення анімацій, до якого кожен має вільний та безкоштовний доступ і є безкоштовним (у рамках ліцензійної згоди). Ця програма дає змогу навчатися та використовувати можливості моделювання на сучасному рівні. Зараз Blender використовувався для створення анімації (animatics) і пре-візуалізації всієї історії для відділів розкадровок.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Смірнова Н.В.

Р.С. Заворусв<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Комп'ютерна графіка: сутність, значення, перспективи розвитку

*Вступ.* У теперішній час, завдяки грандіозному розвитку комп'ютерної техніки, деякі сторони нашого життя неможливо уявити собі без застосування комп'ютерних технологій, у тому числі без комп'ютерної графіки. Це насамперед: усі види поліграфічних процесів, майже вся рекламна індустрія, телебачення, моделювання нових видів одягу, проектно-конструкторські розробки. Отже, комп'ютерна графіка – це застосування обчислювальної техніки для створення графічних зображень, їх відображення різними засобами і маніпулювання ними.

*Основна частина.* Комп'ютерна графіка посідає важливе місце в сучасному світі. Основними галузями застосування комп'ютерної графіки є: наукова, ділова, конструкторська, поліграфічна, Web-дизайн, мультимедіа. Для роботи з комп'ютерної графікою існує багато класів програмного забезпечення, проте розрізняють всього три види комп'ютерної графіки: растрова, векторна, фрактальна. Інша класифікація комп'ютерної графіки: двомірна, трьохвимірна. На сьогодні актуальною є трьохвимірна графіка (3D-графіка).

Трьохвимірна (3D) графіка – це побудова на комп'ютері, за допомогою спеціальних програм, просторової моделі, яка складається з простих і складних геометричних форм, присвоєння цій моделі фактури (особливість побудови та оздоблення поверхні будь-якого предмета), кольору, ступені прозорості і матовості, надання їй і умовній камері руху у віртуальному (можливому) просторі, розміщення в цьому просторі джерел світла і, нарешті, прорахунок вибудованої сцени. Цей вид комп'ютерної графіки застосовується під час створення комп'ютерних ігор, реклами і т.д.

*Висновки.* Відтак можна впевнено стверджувати, що перспективи застосування тривимірної графіки в таких областях, як розваги і бізнес, спровокували появу потенційних користувачів на ринку і нових типів продуктів. Ці нові технологічні рішення об'єднують у собі чудову підтримку 2D графіки, що відповідає сьогоdnішнім вимогам до Windows-акселераторів, апаратну підтримку функцій 3D графіки і програють цифрове відео з необхідною частотою зміни кадрів. Дані здійсненого аналізу дозволяють зробити висновок про те, що ці продукти можна віднести до нового покоління графічних підсистем, які забезпечують графіку без компромісів і займають гідне місце стандартного устаткування в настільних обчислювальних системах.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – доцент кафедри програмного забезпечення Смірнова Н.В.

О.В. Заголюк<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Керована втрата якості зображення з метою збереження контурної інформації

*Вступ.* З початку використання графічного контенту на ЕОМ є актуальним використання стиснення зображення. Для більшого стиснення використовують методи стиснення зображення з втратою інформації. При цьому якість зображення може значно погіршуватися. Сучасні методи кодування, такі як jpeg2000, використовують детектори обличчя людей або інші методи виділення ділянок для більш якісного кодування, а інші ділянки малюнка кодують зі значно більшими втратами. На жаль, в сучасних системах jpeg2000 (особливо в мережах) не використовується з ряду причин. Тому постає задача керування втратою інформації в малюнках при використанні стандартного кодека типу розповсюдженого jpeg.

*Основна частина.* Для вирішення задачі керованої втрати інформації було проведено дослідження по отриманим розмірам файлів закодованих зображень різного типу. Отриманий результат показує, що при рівній якості стиснення, зображення, які містять однотонні ділянки без шумів мають значно менші розміри. Виникла робоча ідея керованого псування зображень з накопиченням однотонних ділянок за допомогою сильного розмиття шляхом заміни пікселя усередненим кольором в межах певного радіусу розмиття. Для цього потрібно визначити зони, що несуть максимум семантичної інформації, а інші зони малюнка цілеспрямовано змазати для виключення різких переходів. Тому для розв'язання проблеми використано алгоритм виділення контурів. Далі проводиться розмиття усередненням по змінному радіусу. Радіус розраховується за принципом пропорційності до мінімальної відстані контурного пікселя, після чого малюнок можна зберігати в стандартному форматі jpeg.

В налаштування програмного забезпечення входить вибір максимального радіуса розмиття, коефіцієнту пропорційності цього радіусу до мінімальної відстані між точкою, яка розмивається і контурною точкою. Також розмиття проводиться шляхом копіювання усереднених пікселів по вказаному радіусу з вхідного зображення у вихідне.

*Висновки.* Отримано програмне забезпечення за допомогою якого можна керувати втратами якості зображення. Після збереження зміненого зображення в форматі jpeg, при однакових налаштуваннях, файли мають вигравш в розмірі від 5 до 50%. Також при рівному розмірі файлів підготовлене зображення має вищу якість та більшу семантичну насиченість.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Комп'ютерні системи та мережі”, науковий керівник – асистент кафедри програмного забезпечення Дреєв О.М.

## Фрактальний аналіз фотографічного зображення та його використання

*Вступ.* В сучасній математиці було зроблено фундаментальне відкриття, яке зв'язало незвичайні математичні абстракції та природні об'єкти. Це фрактали.

Фрактали за свою історію починають використовувати на практиці: розрахунок площі листяного покриву лісу, напівпровідникові пластини що мають фрактальну поверхню для вимірювання порогової концентрації речовин в повітрі та рідинах, математична обробка експериментальних даних та інші застосування. Автор використав значення зональної фрактальної розмірності фотографічного зображення.

*Основна частина.* Виділення особливих зон зображення на сьогодні є актуальною проблемою і використовується для попередньої обробки розпізнавання, локалізації та інше. Відносно новий математичний апарат фрактальної геометрії дає нові методи обробки зображення.

Автором зображення в градаціях яскравості було представлено як поверхню, де яскравість окремого пікселя сприймається як висота над нульовим рівнем. Далі для поверхні розраховувалася мапа фрактальної розмірності.

Для розрахунку беруться крайні 4 пікселя з вибірки 3x3, для яких рахується площа поверхні  $S_1$  (на рисунку сіра поверхня). Після чого зона розбивається на чотири аналогічних поверхні для яких площа буде рівна  $S_2$ . Фрактальна розмірність розраховується за формулою:

$$F = \log_2(S_2/S_1)$$

Далі будується діаграма з градаціями сірого від мінімального значення по заданому діапазону розмірності.

*Висновки.* Виділення зон зображення, де фрактальна розмірність змінюється у вузькому діапазоні, дає можливість більш якісно виділити особливі зони зображення. На топографічних знімках місцевості вдалося відокремити дорожнє покриття, лісові масиви та лісосмуги, поля, будівлі. Фрактальний аналіз є застосовним для аналізу фотографічних зображень з автоматизованим виділенням одноманітних зон. Метод може бути підсилений окремою обробкою кольорових компонентів та загальної яскравості зображення.

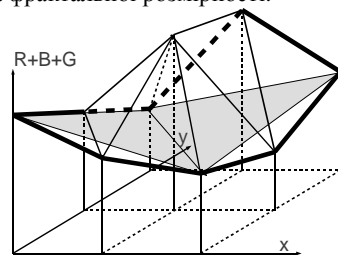


Рисунок 1 – Побудована поверхня на основі дев'яти пікселів

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю "Комп'ютерні системи та мережі", науковий керівник – асистент кафедри програмного забезпечення Дресев О.М.

## Видалення невидимих граней за допомогою алгоритму Варнока

*Вступ.* Задача видалення невидимих граней є однією з найбільш складних в комп'ютерній графіці. Алгоритми видалення невидимих граней слугують для визначення поверхні або об'ємів, які видимі або невидимі для спостерігача, що знаходиться в заданій точці простору.

*Основна частина.* Алгоритм Варнока працює в просторі зображень. Його суть оснований на розбитті картинної площини на частини, для кожної з яких початкова задача може бути вирішена достатньо просто. Спочатку площина розбивається на 4 рівних частини та розглядається, яким чином можуть співвідноситися між собою проекції граней і одержані частини кратної площини. Можливі 4 випадки:

1. проекція граней повністю накриває область (рис. 1, а);
2. проекція граней перетинає область, але не міститься в ній повністю (рис. 1,б);
3. проекція грані цілком лежить всередині області (рис. 1, в);
4. проекція грані не має спільних точок з областю, яка розглядається (рис. 1, г).

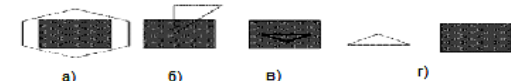


Рисунок 1 – Розташування проекції граней стосовно області

Порівнюючи область з проекціями всіх граней, можна виділити випадки, коли зображення, що розглядається в області, визначається відразу:

1. проекція ні однієї грані не попадає в область;
2. проекція тільки однієї грані, що міститься в області або перетинає область (в цьому випадку грань розбиває всю область на 2 частини, одна із яких відповідає цій грані);
3. існує грань, проекція якої повністю накриває дану область, а також розміщена до картинної площині більше, ніж останні грані, проекції яких перетинають дану область;

*Висновки.* Якщо жоден із даних випадків не має місця, то потрібно знову розбити область на 4 рівних частини та перевірити виконання попередніх умов для кожної з цих частин. Ті частини, для яких видимість таким чином визначити не вдалося, розбиваємо їх знову до тих пір, поки розмір області стане більше розміру 1 пікселя.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Приходькіна А.І.

## Аналіз процесу розробки комп'ютерних ігор

*Вступ.* Комп'ютерна гра – комп'ютерна програма, що служить для організації ігрового процесу зв'язування з партнерами по грі, або сама виступаюча як партнер.

*Основна частина.* При розробці комп'ютерних ігор виконується величезний обсяг робіт. Програмісти пишуть вихідний код, художники малюють графіку. Звукооператори розробляють звукові ефекти, а композитори пишуть музику для гри. Дизайнери рівнів створюють рівні, а письменники пишуть діалоги для скриптових сцен та неігрових персонажів. Геймдизайнер доповнює і змінює ігровий дизайн, щоб відобразити поточне бачення гри. Деякі особливості або рівні можуть бути видалені, деякі додані. Художнє трактування може еволюціонувати, а сюжет - змінитися. Може з'явитися нова цільова платформа, а також нова цільова аудиторія. Всі ці зміни мають бути задокументовані і більшість з них має з'явитися в дизайн-документі. Тестери підключаються до гри, коли з'являється щось ігрове. Це може бути один рівень або підмножина гри, яка може використовуватися в будь-яких розумних межах. Сьогодні тестування є життєво важливим для ігор, оскільки, в силу складності більшості з них, одна зміна може привести до катастрофічних наслідків.

Також для створення ігор використовують конструктор ігор. Ці ігри є простіші за своєю розробкою, ніж ті, які створюються великою командою програмістів.

Конструктор ігор – це програма для швидкого конвеєрного складання комп'ютерних ігор. Об'єднує в собі ігровий движок і IDE, і значно спрощує процес створення ігор, роблячи створення ігор доступним любителям-непрограмістам. Близькі до професійних і напівпрофесійних конструкторів ігор є спеціальні середовища програмування для використання у галузі освіти: 2-мірний Scratch і 3-мірна Alice.

*Висновки.* Отже, розробка комп'ютерної гри є процесом, при якому виконується великий обсяг роботи і використовуються різні засоби програмування: від складних, на кшталт 3-D моделювання та створення цілої системи ігрового двигуна та ігрового процесу, до найпростіших засобів ООП (інкапсуляція, рекурсія, поліморфізм і т.д.). Прикладом є мови Scratch та Alice.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Лєвошко О.Л.

## Можливості векторної графіки в Adobe Illustrator CS 5

*Вступ.* Комп'ютерною графікою є сучасний графічний редактор «Adobe Illustrator CS 5», у процесі опису охарактеризовані і конкретизовані формати даних та огляд існуючої розробки, створено логотип для власного сайту, продемонстровано: векторне зображення, стилізоване зображення.

*Основна частина.* З рисунку 1 та рисунку 2 видно що створено зображення кішки за допомогою графічного планшету «Wacom Bamboo Pen» та інструменту "Олівець" в Adobe Illustrator CS5. Логотип був створений у векторному форматі і експортований в формат «gif» для прев'ю. При створенні логотипу була врахована тематика сайту, для якого логотип створювався, а саме «розважальний портал». Основна відмінність векторних зображень від растрових полягає в тому, що векторні зображення представлені у вигляді контурів.



Рисунок 1 – Векторне зображення

Рисунок 2 – Стилiзоване зображення

*Висновки.* Ознайомлено з історією виникнення логотипів, їх видами, вимогами, функціями, формами, впливом кольорів на людину. У доповіді розглянуто існуючі види логотипів і методи їх розробки. Отже машинна графіка має сьогодні промислову базу, оцінювану в 36 млрд. доларів, яка забезпечує роботу близько 300 тисяч фахівців. Вона продовжує лідувати в питаннях забезпечення нашої взаємодії з комп'ютерами та організації доступу до інформації. Ми вступаємо в нову епоху розширення повноважень графічних систем при русі по інформаційній магістралі.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія" (заочна форма навчання), науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Поліщук Л.І.



О.Д. Сасенко<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Розробка графічного редактора засобами Visual C++

*Вступ.* Розрізняються чисті і гібридні об'єктно-орієнтовані мови. Серед чотирьох мов тільки Java і C# є чистими об'єктно-орієнтованими мовами (як Eiffel і Smalltalk). На мою думку, чисті об'єктно-орієнтовані мови дають перевагу новачкам в ООП, бо програміст змушений використовувати (і вчити) модель ООП. C++ і Object Pascal, навпаки, - типові приклади гібридних мов, які дозволяють програмістам використовувати при необхідності традиційний підхід C або Pascal, що розширяє їх функціонал.

*Основна частина.* Однією з сучасних мов програмування, здатною реалізувати сучасні задачі, є C++ (Сі-плюс-плюс) – мова програмування високого рівня з підтримкою декількох парадигм програмування: об'єктно-орієнтованої, узагальненої та процедурної.

У відповідності з темою та метою роботи була сформульована наступна наукова задача: дослідити доцільність використання C++ для розробки графічного редактора.

Будь-яка об'єктно-орієнтована мова програмування складається з чотирьох основних принципів:

- абстракція;
- інкапсуляція;
- спадкоємність;
- поліморфізм.

Згідно поліморфізму, покажчик на базовий клас може вказувати і на похідний клас, що означає «змінювати форму».

Наприклад, це можна використати так: створюється клас «базова фігура». Від нього успадковуються всі інші нестандартні фігури. В ході виконання програми всі об'єкти фігур поміщаються до одного масиву з типом покажчика на базовий клас. Потім, у разі необхідності (перемалювати всі фігури або ж очистити робочу область), можна в циклі викликати для кожного об'єкту в масиві одну і ту ж функцію, і для кожного об'єкта вона виконуватиме необхідну конкретному об'єктові дію.

Для створення інтерфейсу була використана Microsoft Foundation Classes (MFC) – бібліотека на мові C++, розроблена Microsoft і призначена полегшити розробку GUI-додатків для Microsoft Windows шляхом використання багатого набору бібліотечних класів.

*Висновки.* Отже, C++ є універсальною мовою програмування, яка включає в себе всі необхідні засоби для вдалої реалізації графічного редактора, здатна працювати з багатьма сучасними бібліотеками для полегшення програмування інтерфейсу користувача і невимоглива до середовища розробки.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Лєвошко О.Л.

Р.Д. Самойленко<sup>1</sup>, Л.І. Поліщук<sup>2</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Дослідження та перспектива розробки програмного забезпечення StarsShuffle

Індустрія програмного забезпечення непинно рухається вперед, і з кожним днем з'являються все нові й нові сфери та напрямки застосування програмного забезпечення, як приклад, фотографування та обробка карти зоряного неба. На даний момент створена величезна кількість програм, покликаних зробити життя людини легшим практично у всіх сферах життя, до яких відносяться і розваги чи просто приємне проведення часу.

Проаналізувавши існуюче програмне забезпечення у даному напрямку, мною отримані висновки про те, що розробка програмного забезпечення на цю тему буде мати комерційний успіх, адже аналогів немає. Ця програма є багатофункціональною: користувач може маніпулювати картиною нічного неба, як він забажає – із зірок можна створювати букви, імена, символи, малюнки, з'єднувати їх лініями в сузір'я тощо. Причому, як вручну, так і автоматично.



Рисунок 1 – Нічне небо

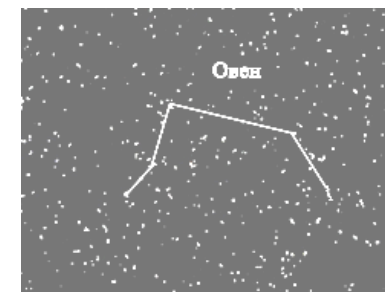


Рисунок 2 – Приклад роботи ПЗ

Також, StarsShuffle може використовувати камеру, дозволяючи користувачеві фотографувати нічне небо та редагувати його, а також Інтернет для завантаження своїх фото або отримання їх з нього, використовуючи соціальні мережі, такі як Facebook чи Twitter.

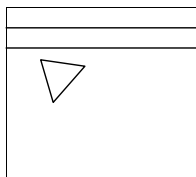
*Висновки.* Проаналізувавши поточний стан ПЗ обробки карти нічного неба можливо визначити, що аналогів не існує, проте є схожі програми з більш інформаційним характером, і вони не дають можливості маніпулювати нічним небом. Отже, переваги StarsShuffle наступні: інтерактивність, динамічність, свобода дій, можливість використання камери та інтернету.

<sup>1</sup> студент 1<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”;  
<sup>2</sup> старший викладач кафедри програмного забезпечення

## Видалення невидимих граней

В комп'ютерній графіці існує цілий ряд методів, які використовують для видалення невидимих граней. Один із самих простих алгоритмів є метод  $Z$  – буфера, де для кожного пікселя знаходиться грань, яка є самою близькою до нього вздовж напрямку проектування. Поставимо у відповідність кожному пікселю  $(X, Y)$  координатної площини його відстань до картинної площини вздовж напрямку проектування  $Z(X, Y)$  (його глибину). Для виведення на картину площину довільної грані вона переводиться в растрове представлення на картинній площині, а потім для кожного пікселя цієї грані знаходиться його глибина. Якщо ця глибина менше значення глибини, що знаходиться в  $Z$  – буфері, піксел малюється, а його глибина заноситься в  $Z$  – буфер. Однак оцей метод має і недоліки: потребує значного об'єму пам'яті та трудоемкості. Існують декілька модифікацій метода  $Z$  – буфера. Одним із найбільш могутнім та елегантним є метод ієрархічного  $Z$  – буфера.

Грань назвемо захищеною (невидимою) по відношенню до  $Z$ -буфера, якщо для любого пікселя картинної площини, що накривається даною гранню глибина відповідного пікселя грані не менше значення в  $Z$  – буфері. Виводити захищені грані немає сенсу. Куб назвемо захищеним по відношенню до  $Z$  – буфера, якщо всі його лицеві грані є захищені по відношенню до цього  $Z$  – буфера (рис. 1).

Рисунок 1 – Грані по відношенню до  $Z$  - буфера

Якщо куб в область видимості не попав, то ні одна грань його не видима і ми його відкидаємо. В протилежному випадку перевіряємо, чи не є цей куб прихованим. Прихований куб теж відкидається. Інакше, повторюємо описану процедуру для всіх його 8 частин в порядку віддалення – першим обробляється найвищий підкуб, останній – самий далекий. Для побудови наступного рівня пікселі об'єднуються в групи по 4  $(2+2)$  і з їх глибини вибирається найбільша.

**Висновок.** Таким чином, наступний рівень є теж буфером, але його розмір буде менше початкового в 2 рази для кожного вимірювання. Аналогічно будуються і всі рівні піраміди до тих пір, поки ми не прийдемо до рівня, який складається і з одного пікселя, що є вершиною  $Z$  – піраміди.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Приходькіна А.І.

## Сучасні напрями і технології комп'ютерної графіки

**Вступ.** Комп'ютерна графіка – це графіка, тобто зображення, які створюються, перетворюються, оцифровуються, обробляються і відображаються засобами обчислювальної техніки, включаючи апаратні і програмні засоби.

**Основна частина.** Рухома комп'ютерна графіка називається комп'ютерним відео або комп'ютерною анімацією. Для відображення графіки використовують монітор, принтер, плотер тощо. Робота з комп'ютерною графікою – один з найпопулярніших напрямків використання персонального комп'ютера, до того ж виконують цю роботу не тільки професійні художники і дизайнери. На будь-яких підприємствах іноді виникає необхідність подачі рекламних оголошень в газетах і журналах або просто у випуску рекламної листівки або буклету.

Без комп'ютерної графіки не обходиться жодна сучасна мультимедійна програма. Робота над графікою становить до 90% робочого часу програмістських колективів, які випускають програми масового використання.

Розрізняють 3 види комп'ютерної графіки. Це растрова графіка, векторна графіка і фрактальна графіка. Вони відрізняються принципами формування зображення при відображенні на екрані монітора або при друці на папері.

Растрову графіку використовують при розробці електронних мультимедійних і поліграфічних видань. Ілюстрації, виконані засобами растрової графіки, рідко створюють вручну за допомогою комп'ютерних програм. Частіше для цього використовують скановані ілюстрації, підготовлені художником на папері, або фотографії.

Більшість графічних редакторів, призначених для роботи з растровими ілюстраціями, орієнтовані більше на обробку, а не створення зображення. В Інтернеті поки що використовують тільки растрові ілюстрації.

Програмні засоби для роботи з векторною графікою призначені найперше для створення ілюстрацій і менше для їхньої обробки. Такі засоби широко використовують в рекламних агентствах, дизайнерських бюро, редакціях і виданнях. Оформлювальні роботи із застосуванням шрифтів і простих геометричних елементів, вирішуються засобами векторної графіки набагато простіше. Існують приклади високохудожніх творів, створених засобами векторної графіки, але вони скоріше винятки, ніж правило, оскільки художня підготовка ілюстрацій засобами векторної графіки надзвичайно складна.

**Висновки.** Програмні засоби для роботи з фрактальною графікою призначені для автоматичної генерації зображення шляхом математичних розрахунків. Створення фрактальної художньої композиції полягає не в рисуванні чи оформленні, а в програмуванні. Фрактальну графіку рідко використовують для створення друкованих або електронних документів, але її часто використовують у розважальних програмах.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Смірнов В.В.

## МОДЕЛЮВАННЯ

УДК 004.9

Д.С. Жуков<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

### Алгоритм отримання послідовностей випадкових чисел під час моделювання складних програмних систем

Під час моделювання складних програмних систем програмна імітація випадкових впливів будь-якої складності зводиться до генерування деяких стандартних (базових) процесів та їх наступного функціонального перетворення. Тож, постає актуальна науково-прикладна задача вибору розроблення й застосування алгоритму отримання послідовностей випадкових чисел.

Базовим може бути прийнятий будь-який зручний під час моделювання конкретної системи  $S$  процес. Однак при дискретному моделюванні базовим процесом є послідовність чисел, що є реалізаціями незалежних, рівномірно розподілених на інтервалі  $(0, 1)$  випадкових величин. Отримати його на комп'ютері неможливо. Тому замість безперервної сукупності рівномірних випадкових чисел інтервалу  $(0, 1)$  використовують дискретну послідовність  $2n$  випадкових чисел того ж інтервалу.

Закон розподілу означеної дискретної послідовності називають квазірівномірним розподілом. При моделюванні на комп'ютері використовуються псевдовипадкові числа з квазірівномірним розподілом, що призводить до певної помилки. Часто необхідно здійснити такі випробування, при яких шуканий результат є складною подією, залежною від двох (і більше) простих подій, наприклад  $A$  і  $B$ . Для моделювання спільних випробувань можна використовувати два варіанти процедури:

- 1) послідовну перевірку умови виконання;
- 2) визначення одного з варіантів настання подій за жеребом з відповідними ймовірностями.

Перший варіант вимагає двох чисел  $x_i$  і порівнянь для перевірки умови. При другому варіанті можна обійтися одним числом  $x_i$ , але порівнянь може знадобитися більше. З погляду зручності побудови моделі та економії кількості операцій і пам'яті комп'ютера кращим є перший варіант алгоритму.

Кожне випадкове число обчислюється відповідною програмою по мірі виникнення потреб під час моделювання системи за допомогою комп'ютера. Алгоритм отримання послідовностей випадкових чисел заснований на формуванні випадкових чисел за допомогою спеціальних процедур.

Отже, у роботі запропоновано алгоритм отримання випадкових чисел, який застосовується під час моделювання складних програмних систем.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю "Системне програмування", науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Петренко В.І.

УДК 004.7

В.І. Комзолова<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

### Дослідження одноканальної моделі масового обслуговування з відмовами

Найпростішою одноканальною моделлю із ймовірнісним вхідним потоком запитів та процедурою обслуговування є модель, яка має показниковий розподіл як часових інтервалів між надходженням запитів, так і термінів обслуговування. При цьому щільність розподілу часових інтервалів між надходженнями вимог матиме вигляд  $f_1(x) = \lambda \cdot e^{-\lambda x}$ , де  $\lambda$  – інтенсивність надходження заявок в систему. Щільність розподілу термінів обслуговування одного запиту матиме вид:  $f_2(x) = \mu \cdot e^{-\mu x}$ , де  $\mu$  – інтенсивність обслуговування. Потік заявок-запитів та обслуговування прийемо простими.

Припустимо, що система працює з відмовами в обслуговуванні запитів. Необхідно визначити абсолютну та відносну пропускну спроможність системи. Подамо дану систему масового обслуговування в виді графа (рис. 1), у якого є дві вершини-стани:  $S_0$  – канал вільний від запитів (очікування);  $S_1$  – канал зайнятий (йде процес обслуговування запиту).

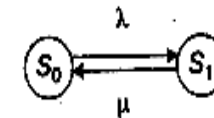


Рисунок 1 – Граф одноканальної СМО з відмовами

Позначимо ймовірність стану так:  $P_0(t)$  – ймовірність стану «канал вільний»;  $P_1(t)$  – ймовірність стану «канал зайнятий». По графу станів складемо систему диференціальних рівнянь Колмогорова для ймовірностей станів:

$$\begin{cases} \frac{dP_0(t)}{dt} = -\lambda \cdot P_0(t) + \mu \cdot P_1(t) \\ \frac{dP_1(t)}{dt} = -\mu \cdot P_1(t) + \lambda \cdot P_0(t) \end{cases}$$

Ця система диференціальних рівнянь матиме розв'язок, якщо  $P_0(t) + P_1(t) = 1$ .

Таким чином, у доповіді розглядається підходи до моделювання одноканальної системи масового обслуговування.

<sup>1</sup> студентка 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю "Комп'ютерні системи та мережі", науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Петренко В.І.

## Програмна реалізація чисельного експерименту “кидання цегли у воду”

*Вступ.* Відомі вчені відкривають фундаментальні фізичні закони, на основі яких виводяться інші закони-наслідки. Наприклад, Кеплер сформулював закони руху планет на основі емпірично отриманих даних шляхом простого перебору математичних кривих: кола, овалу, еліпсу. Після прийняття факту нерівномірного руху цю систему вдалося звести і сформулювати відомі закони. На перебір параметрів орбіт планет у Кеплера пішла більша частина життя, але ці ж закони можна отримати аналітично з закону всесвітнього тяжіння. Подібна ситуація з процесом кидання цегли у воду, коли ми спостерігаємо розповсюдження хвиль колами, а не прямокутниками.

В роботі розв'язується задача з базового моделювання збурення пружної поверхні методом суперпозиції хвиль.

*Основна частина.* Програмне забезпечення містить два зображення. Більше для демонстрації результатів моделювання, друге є зображенням форми вібратора. Форма вібратора задається в будь-якому форматі без втрат зображення 64x64 пікселя. Кожен піксель приймається за незалежне когерентне з іншими джерело коливальних. В результаті складання відхилення від кожного джерела коливання для кожного пікселя зони моделювання визначається суперпозиція хвиль. Відповідно амплітуді та фазі отриманого коливання в пікселі обирається його колір. За допомогою регулятора можна змінювати довжину хвилі і наочно бачити результати моделювання.

*Висновки.* З допомогою створеного програмного забезпечення було отримано інтерференційну картину від прямокутного вібратора. Встановлено, що при порівняно довгих довжинах хвиль форма вібратора не впливає на форму хвильового фронту. Під час використання більш коротких хвиль хвильовий фронт помітно був спотворений лише біля самого вібратора, але з відстанню хвильовий фронт набував знову форму концентричних хвиль. В результаті можна зробити висновок, що в разі малого розміру джерела коливальних порівняно з довжиною хвилі або порівняно з областю моделювання, хвильовий фронт наближається до форми кола.

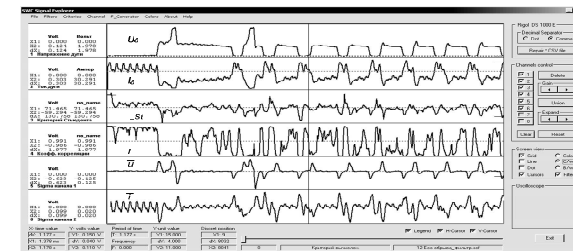
<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Комп’ютерні системи та мережі”, науковий керівник – асистент кафедри програмного забезпечення Дресев О.М.

## Моделювання процесів керування в мікроконтролерних системах

*Вступ.* Під час розроблення систем керування (СК) виникають труднощі у перенесенні результатів моделювання з програмної системи в конкретну СК. Результат виконання завдання на моделі у програмній системі (ПС) часто відрізняється від результату виконання тієї ж задачі в реальному пристрої.

*Основна частина.* Для повної відповідності результатів проведених досліджень в системі моделювання результатами роботи реальної СК необхідно, щоб програмний код, змінні, параметри, константи й коефіцієнти ПС, за допомогою якої здійснюється моделювання, переносилися в проектувану систему “як є”: бути готовим до виконання без додаткового налагодження.

З урахуванням означеного, для дослідження та моделювання статистичних методів керування об’єктом створено ПС “Signal Explorer”. Її особливість полягає в тому, що програмний код, а також параметри й коефіцієнти, використовувани в ній для РС, ідентичні програмному коду, параметрам і коефіцієнтам СК об’єктом, що дозволяє проводити дослідження та моделювання проектуваної СК в умовах, максимально наближених до реальних. Приклад результату моделювання та реалізації вибіркового коефіцієнта взаємної кореляції між двома параметрами об’єкта керування в СК об’єктом представлено на рисунку 1.



$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (i_k - \bar{i}) \cdot (u_k - \bar{u})}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (i_k - \bar{i})^2 \cdot \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (u_k - \bar{u})^2}}$$

Рисунок 1 – Моделювання та реалізація вибіркового коефіцієнта взаємної кореляції між двома параметрами об’єкта керування

*Висновки.* Таким чином, ПС працює на двох рівнях: програма на персональному комп’ютері, у функції якої входить отримання реальних даних з системи керування об’єктом, проведення досліджень і моделювання, і програма керування об’єктом, в якій протікають ті ж процеси, які були змодельовані в програмній системі на РС і готова до виконання без додаткового налагодження.

<sup>1</sup> кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення;  
<sup>2</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”

## Обґрунтування доцільності розроблення й впровадження у навчальний процес програмних реалізацій імітаційних моделей

*Вступ.* Впровадження інформаційних технологій у ВНЗ України є одним з головних чинників у підготовці високоякісного фахівця з програмування та інформаційних технологій (ІТ). Найбільш характерною ознакою освіти на сучасному етапі розвитку є її інформатизація, обумовлена насамперед активним впровадженням у навчальних закладах комп'ютерної техніки й програмного забезпечення, використанням Інтернет, набуттям та накопиченням фахівцями досвіду використання ІТ у своїй діяльності. Тому формування знань та навичок застосування сучасних ІТ-інструментів є важливим аспектом процесу підготовки майбутнього фахівця. Крім цього, застосування новітніх технологій у навчальному процесі, першочергово програмних реалізацій імітаційних моделей (ПрІМ) пристроїв комп'ютерної техніки, мікросхем, систем та процесів, викликає неабияку зацікавленість у студентів, що відіграє ключову роль у свідомому й активному засвоєнні знань, освоєнні навчального матеріалу. Водночас завданням викладача є формування, в тому числі й за допомогою сучасних ІТ-засобів, стійкого інтересу до дисципліни й навчання в цілому.

*Результати дослідження.* На сьогодні застосування ПрІМ є особливо важливими для створення гнучкої лабораторної бази з врахуванням стрімкого розвитку комп'ютерної техніки й ІТ. У системі вищої освіти України, в тому числі на кафедрі програмного забезпечення Кіровоградського національного технічного університету, впроваджено й активно використовуються ПрІМ, які істотно підвищують якість навчального процесу.

ПрІМ відповідає внутрішній будові й принципам функціонування реальної схеми чи системи, які моделюються, демонструє функціональні взаємозв'язки та взаємодію елементів, візуалізує процес програмування, дозволяє спостерігати за функціями й внутрішніми процесами, які протікають у схемі або системі.

Дослідження й аналіз ПрІМ дозволили виокремити наступні ключові переваги їх застосування у навчальному процесі: досліді з використанням ПрІМ зводять до мінімуму час на їх підготовку, демонстрація проводиться оперативно, без необхідності технічного налаштування та обслуговування; можливість поширення ПрІМ дозволяє забезпечити не тільки аудиторне навчання, але й самостійне чи дистанційне, що в сьогоднішніх умовах є актуальним.

*Висновки.* Розроблення й впровадження програмних реалізацій імітаційних моделей у ВНЗ є перспективним, ефективним та економічно вигідним. Вони є потужним інструментом реалізації якісного навчального процесу підготовки високоякісних фахівців, особливо з програмування та ІТ.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Доренський О.П.

## Використання методів доповненої реальності як елементу моделювання об'єктів

*Вступ.* При створенні будь-якого об'єкта найбільш важливим його етапом є проектування. Одним з методів проектування вважається моделювання. В таких сферах як архітектура, дизайн, машинобудування і навіть медицина поширене створення 3D-моделей, на яких проводяться всі можливі дослідження перед перенесенням проекту на реальний матеріал. Але побудова 3D-моделей вимагає спеціальних навичок й умінь від інженерів, дизайнерів і медиків, які не завжди володіють ними, хоча є експертами у своїй галузі. До того ж, створення складних 3D-моделей вимагає великої кількості часу і зусиль, що може набагато підвищити вартість проекту.

*Основна частина.* Для вирішення подібної проблеми можна застосувати нестандартний підхід, використовуючи сучасну технологію розширеної (доповненої) реальності. Цей термін стосується всіх проектів, спрямованих на доповнення реальності будь-якими віртуальними елементами. Сьогодні технології працюють за загальною концепцією, що складається з двох кроків: зчитування зображення навколишньої дійсності за допомогою камер і розуміння його за допомогою алгоритмів розпізнавання образів.

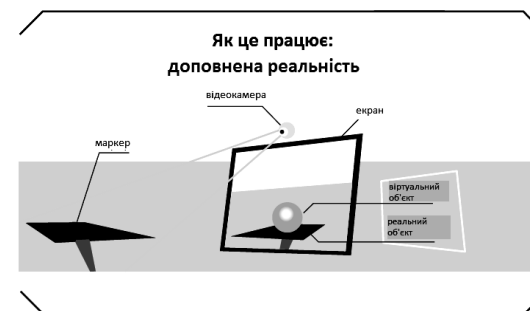


Рисунок 1 – Суть доповненої реальності

*Висновки.* Таким чином, пропонується використовувати доповнену реальність не як основний, а як допоміжний засіб для створення попереднього передпроектного рішення. Цей метод є новим, більш економічним способом моделювання. Він не такий складний, як 3D-моделювання і не буде потребувати особливих навичок.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – старший викладач програмного забезпечення Левашко О.Л.

## Аналіз об'єктно-орієнтованого підходу моделювання складних систем

*Вступ.* Об'єктно-орієнтований підхід в поданні складних систем є кращим на сьогоднішній день методом управління складністю інформації. Ця концепція дозволяє простим і природним чином організувати та представити структуру складної системи. Ідеї та методи, що направлені на управління складністю, що вироблені в останні десятиріччя в області створення програмних систем, дозволяють розробникам моделей структурувати розробку, спростити і прискорити створення моделей.

*Основна частина.* Основна ідея об'єктного підходу полягає в тому, аби укласти дані і пов'язані з ними процедури в деякі структури (об'єкти), об'єднані механізмом спадкоємства. Об'єктно-орієнтований підхід до моделювання і проектування програмних систем щонайкраще підходить для вирішення проблем, що вимагають детального представлення об'єктів реального світу і динамічних стосунків між ними. У таких програмах компоненти складної системи представляються структурами, що інкапсулюють дані і функції, які моделюють поведінку відповідних компонентів. Побудова моделей - широко розповсюджений спосіб вивчення складних об'єктів та явищ. В моделі опущено багато деталей, які ускладнюють розуміння процесів, що відбуваються.

Моделі допомагають перевірити працеспроможність системи на ранніх етапах її розробки. Потрібно спілкуватися з замовником системи, уточнюючи його вимоги та вносити зміни в проект системи. Зараз існує декілька технологій об'єктно-орієнтованої розробки прикладних програм, в основі яких лежить побудова та інтерпретація на комп'ютері моделей цієї програмної системи. Однією з таких технологій є ОМТ (Object Modeling Techniques).

В технології ОМТ система, що програмується, проектується у вигляді трьох взаємопов'язаних моделей: об'єктної моделі, яка представляє статичні, структурні аспекти системи, що в основному пов'язані з даними; динамічної моделі, яка описує роботу окремих частин системи; функціональної моделі, в якій розглядається взаємодія окремих частин системи в процесі її роботи.

Ці три види моделювання дозволяють отримати три взаємно-ортогональних подання системи в одній системі позначень. Моделі системи не зв'язані з мовою програмування, на якій буде реалізована система.

*Висновок.* Отже, при програмуванні складних систем потрібно визначитись з моделлю системи і в процесі розробки програмного забезпечення враховувати напрямок еволюції моделі.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом "Комп'ютерна інженерія", науковий керівник – старший викладач кафедри програмного забезпечення Лєвошко О. Л.

## Аналіз задач розпізнавання образів

Забезпечити задовільний результат в деяких завданнях розпізнавання об'єктів на даний час не вдається. Існує декілька задач розпізнавання образів: розпізнавання букв; розпізнавання штрих-кодів; розпізнавання автомобільних номерів; розпізнавання осіб та інших біометричних даних; розпізнавання мови.

У класичній постановці задачі розпізнавання універсальна множина розбивається на дрібні образи. Образ якого-небудь об'єкта задається набором його приватних проявів. У випадку з розпізнаванням тексту в універсальну множину увійдуть усі можливі знаки, в образ "И" - усі можливі накреслення цієї літери, а програма розпізнавання займається тим, що на основі невеликого набору прикладів накреслень кожної літери (навчальної вибірки) визначас, яку з них символізує введений запис. Методика віднесення елемента до якого-небудь образу називається вирішальним правилом. Ще одне важливе поняття – метрика, спосіб визначення відстані між елементами універсальної множини. Чим менше ця відстань, тим більше схожими є символи, звуки - те, що ми розпізнаємо. Від вибору представлення образів і реалізації метрики залежить ефективність програми, один алгоритм розпізнавання з різними метриками буде помилятися з різною частотою (право на помилку для програм розпізнавання так само характерно, як і для людей).

Добре показує принцип роботи розпізнавання образів елементарний алгоритм на основі методу множини еталонів.

Розвиток штучного інтелекту, зокрема проектування комп'ютерів п'ятого покоління, здатних до більш безпосереднього спілкування з людиною на природних для людей мовах і за допомогою мови, немислимі без розпізнавання. Завдання, що вирішуються в процесі створення систем розпізнавання, інваріантні відносно предметної області, мають багато спільного, базуються на єдиному методологічному підході. Кожна система розпізнавання індивідуальна і призначається лише для одного цілком конкретного виду об'єктів або явищ. Якщо знайдена сфера застосування розпізнавання, то відповідна система повинна розроблятися заново з врахуванням нових специфічних властивостей об'єктів (явищ), що визначають як систему вимірів характеристик, так і словник ознак, алфавіт класів і алгоритм ухвалення рішень. СР повинна створюватися методом послідовних наближень внутрішньої структури на її математичній моделі у міру накопичення необхідної інформації.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю "Системне програмування", науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Константинова Л.В.

## Порівняльний аналіз методів штучного інтелекту для використання в віртуалізації роботехнічної системи

*Вступ.* Використання віртуалізації програмно-апаратного комплексу істотно є більш універсальним, оскільки симуляція віртуальних роботів дозволить працювати з технікою, якої ще немає, або вийти з положення, якщо використовувати для цього робота з якихось причин важко. Методи віртуалізації для роботів на сьогоднішній день знаходяться на істотно більш ранній стадії, ніж для комп'ютерних систем. Тому використання абстрактних понять і застосування віртуалізації при розробці комплексних програмних засобів є актуальним.

*Основна частина.* З самого початку досліджень в області моделювання процесу мислення виділилися два напрямки: логічне і нейрокібернетичне. Перше засновано на виявленні та застосування в інтелектуальних системах різних логічних і емпіричних прийомів (евристик), які застосовує людина для вирішення будь-яких завдань. Нейрокібернетичний напрямок можна розглядати як моделювання мислення на підсвідомому рівні. Його переваги – це відсутність недоліків, властивих логічному напрямку, а недоліки – відсутність його достоїнств. У разі апаратної реалізації нейронної мережі є її живучість, тобто здатність зберігати прийнятну ефективність рішення задачі при виході з ладу елементів мережі. Він базується на побудові систем, що самоорганізуються, що складаються з множини елементів, функціонально подібних нейронам головного мозку. Логічний напрям можна розглядати як моделювання мислення на рівні свідомості або вербального мислення. Його перевагами є: можливість відносно легкого розуміння роботи системи; легкість відображення процесу міркувань системи на її інтерфейс з користувачем на природній мові або якій-небудь формальній мові; досяжність однозначності поведінки системи в однакових ситуаціях. Недоліками цього підходу є: складність і неприродність.

*Висновок.* Для вирішення задачі обробки сенсорної інформації пропонується використовувати апарат нейронечітких систем, для задачі формування моделі зовнішнього середовища пропонується використовувати апарат геометричного моделювання, нечіткої логіки, нейромережеві методи. Завдання оптимізації пропонується вирішувати за допомогою апарату генетичних алгоритмів. Об'єднання методів штучного інтелекту пропонується зробити на рівні обчислювального блоку системи управління з розробкою уніфікованого об'єктно-орієнтованого формату даних.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – асистент кафедри програмного забезпечення Ладигіна О.А.

## Моделювання скінченного автомату “тарган”

*Вступ.* Сучасний світ широко використовує комп'ютеризовані системи керування та автоматизації, деякі з них мають статус систем інтелектуального керування, тобто програмне забезпечення на підставі деяких даних має змогу приймати рішення. В більшості випадків за систему штучного інтелекту приймають експертні системи прийняття рішення, однак цей список значно ширший. Однією з систем прийняття рішень може стати скінченний автомат, який може виступати в якості модуля безумовних, чи при додаванні корегованих коефіцієнтів, умовних рефлексів. В роботі показано використання скінченного автомату для імітації спрощеної поведінки таргана.

*Основна частина.* Для створення скінченного автомату потрібно визначити основні стани системи та умови переходів зі стану у стан. Моделювання поведінки комахи проводилося в розрізі таких станів: 1) голодний, 2) ситий, 3) зляканий. Відповідно станам розроблялися алгоритми поведінки: пошук їжі та харчування, випадкові блукання, рух до найближчого темного місця (плінтуса). Ступінь ситості контролювався рівномірно змінним з часом параметром  $0 < s < 1$ . Розмноження та смерть не розглядалася. Отриманий скінчений автомат показаний на рисунку:

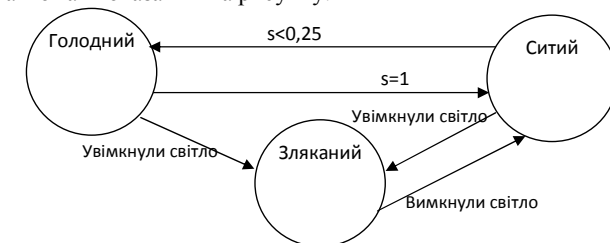


Рисунок 1 – Скінчений автомат “тарган”

Результат програмної реалізації поведінки досить великої групи “тарганів” показав поведінку об'єктів, що дійсно асоціювалася з поведінкою групи полохливих комах. Але для досить вдалої імітації алгоритм випадкового блукання був обраний за схемою: кожен “тарган” має вектор напрямлення руху та швидкість руху; кожен цикл випадково, на досить малу величину, змінюється напрям та швидкість руху; перераховується положення об'єкту. Завдяки цьому вдалося отримати правдоподібний рух комах.

*Висновки.* Використання скінченного автомату дозволило створити складну взаємодію умовно незалежних процесів з характерною поведінкою.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – магістр з математики, асистент кафедри програмного забезпечення Дресев О.М.

## Основні складові та функції системи технічної діагностики інтегрованих інформаційних систем

Тенденції розвитку інтегрованих високотехнологічних засобів і систем, що застосовуються в процесі управління всіма видами рухомих об'єктів як у цивільній, так і у військовій сфері, та постанова Кабінету Міністрів України № 834 показують необхідність підтримки інтегрованої інформаційної системи (ІС) методом створення підсистеми технічної діагностики, для чого необхідно розглянути основні складові та функції окремих елементів динамічної експертної системи технічної діагностики ІС.

У результаті проведених досліджень було встановлено що система технічного діагностування ІС повинна включати в себе та реалізовувати:

- знання про об'єкти системи, їх можливі технічні стани та параметри;
- формалізовані описи об'єктів та моделі їх технічних станів;
- діагностичні моделі, що визначають причинно-наслідкові зв'язки між технічним станом об'єкту діагностування та діагностичними сигналами;
- раціональну сукупність інформаційного, технічного, математичного забезпечення, обслуговуючого персоналу, засобів і методів визначення технічного стану;
- накопичування знань та урахування їх при подальшому діагностуванні;
- самооцінку та самонавчання, динамічну зміну своєї структури.

Це дає можливість шукати потрібну структуру системи технічного діагностування ІС у вигляді динамічної експертної системи технічного діагностування.

Пропонуються наступні основні складові та функції окремих елементів динамічної експертної системи. До складу баз входять знання про відповідні об'єкти, їх можливі технічні стани та параметри. При зміні структури ІС до складу баз вносяться відповідні корегування. За допомогою наявних діагностичних алгоритмів здійснюється перевірка об'єктів ІС, та у разі їх відповідності діагностичним моделям, що закладені, приймається рішення про відповідний технічний стан. Невідповідність отриманих при діагностуванні даних діагностичним моделям, що мають, викликає зміни в базах, що містять інформацію про систему та здійснюють управління та використання знань. Це викликано створенням як нової діагностичної моделі, так і алгоритму діагностування, які в наступному можуть використовуватись для пошуку аналогічних несправностей.

<sup>1</sup> аспірант, науковий керівник – завідувач кафедри програмного забезпечення, доктор технічних наук, професор Смірнов О.А.

## Сучасні напрямки розвитку технології штучного інтелекту

*Вступ.* Основна мета робіт у галузі штучного інтелекту – прагнення поринути у таємниці творчої діяльності людей, здатність до оволодіння знаннями, навичками і вміннями.

І тому необхідно розкрити ті глибинні механізми, з допомогою яких людина здатна навчитися практично кожному виду діяльності.

Тепер, коли нагромаджено досвід в організації технологій переробки інформації, відбувається перехід до створення інформаційних технологій з використанням штучного інтелекту.

*Основна частина.* Вважається, що основні напрями в галузі створення інформаційних технологій і штучного інтелекту пов'язані з винайденням ефективних систем подання знань і організацією процесу комунікації користувачів з ЕОМ, а також з плануванням доцільної діяльності та формуванням глобальної структури нормативної поведінки.

Штучний інтелект поділяють на дві наукові вітки: нейрокібернетику (штучний розум) та кібернетику “чорного ящика” (машинний інтелект).

Перша вітка базується на апаратному моделюванні роботи головного мозку людини, основою якого є велика кількість (14 млрд.) пов'язаних між собою нервових клітин - нейронів. Системи штучного інтелекту при цьому називаються нейронними мережами.

Для другої вітки не суттєво, яка конструкція “думаючого” пристрою. Головне, щоб на задані вхідні дані він реагував так само, як людський розум.

Окреслимо основні напрямки використання та досліджень в галузі штучного інтелекту: сприйняття та розпізнавання образів; математика та автоматичне доведення теорем; ігри; розв'язування задач; розуміння людської мови; виявлення та представлення знань експертів в експертних системах.

*Висновки.* Штучний інтелект тісно пов'язаний з теоретичною інформатикою, звідки ж він запозичив багато моделей і нові методи, наприклад, використання логічних коштів на перетворення знань.

Так само міцні зв'язки цього напрямку з кібернетикою. Математична й прикладна лінгвістика, нейрокібернетика і гомеостатика щонайтісніше пов'язані з недостатнім розвитком штучного інтелекту. І, звісно, в цій області немислимі без розвитку систем програмування.

<sup>1</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Смірнова Н.В.



М.Ю. Краснова<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Сучасні тенденції розвитку штучного інтелекту

Актуальність інтелектуалізації обчислювальних систем зумовлена потребою людини знаходити рішення в таких реаліях сучасного світу, як неточність, двозначність, невизначеність, нечіткість і необґрунтованість інформації. Необхідність підвищення швидкості й адекватності даного процесу стимулює створення різноманітних систем штучного інтелекту (ШІ). Метою даної роботи є дослідження найбільш розвинутих напрямків штучного інтелекту.

*Нейронні мережі.* Штучні нейронні мережі (НМ) відтворюють певні властивості, які притаманні мозку людини. Вони навчаються на основі досвіду та здатні виділяти головне з інформації, що надходить. Переваги НМ: самонавчання, самоналаштування, гнучкість конфігурації, висока ефективність. Сучасне застосування: розпізнавання символів, мови, зображень, пошук даних, фінансове прогнозування, шифрування даних (нейрокриптографія), керування роботами.

*Експертні системи* – клас систем ШІ, призначених для отримання, накопичення, коректування знання, що надається експертами з деякої предметної області для отримання нового знання, що дозволяє вирішувати певні задачі, які відносяться до класу неформалізованих, слабкоструктурованих, пояснюючи хід їх рішення. Переваги експертних систем: не роблять поспішних висновків, забезпечують діалоговий режим роботи, немає упереджених думок, дозволяють роботу з інформацією, що містить символічні зміни. Експертні системи орієнтовані на використання неформальних знань, наприклад, в таких областях, як медицина, геологія, фармакологія, освіта тощо.

*Інтелектуальні агенти* – розумні сутності, що спостерігають за навколишнім середовищем за допомогою сенсорів і діють у ньому, причому їх поведінка раціональна в тому значенні, що їхні дії завжди спрямовані на досягнення певної мети. Такий агент може бути як роботом, так і вбудованою програмною системою. Про інтелектуальність агента можна говорити, якщо він взаємодіє з навколишнім середовищем приблизно так само, як діяла би людина.

*Еволюційні алгоритми* – це алгоритми, що використовуються для вирішення задач оптимізації і моделювання шляхом послідовного підбору, комбінування і варіації шуканих параметрів з використанням механізмів, що нагадують біологічну еволюцію. Сучасне застосування: оптимізація функцій, оптимізація запитів в базах даних, різноманітні задачі на графах (задача комівояжера, розфарбування), налаштування і навчання НМ, задачі компоновки, створення розкладів, ігрові стратегії, апроксимація функцій, штучне життя.

*Висновки.* Сучасні інтелектуальні системи можуть розпізнавати образи, допомагати приймати рішення, управляти діями роботів і т.п., тобто значно полегшують життя людини. Але дані системи не можуть дублювати складні функції людського мозку, володіти власною волею та свідомістю.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю “Комп’ютерні системи та мережі”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Мелешко Є.В.

О.В. Лісовець<sup>1</sup>

Кіровоградський національний технічний університет

## Аналіз існуючих систем штучного інтелекту

*Вступ.* Штучний Інтелект і штучне життя представляє прекрасний приклад такої інтеграції багатьох наукових областей. У поняття «штучний інтелект» вкладається різний зміст - від визнання інтелекту в ЕОМ, оснащених програмними продуктами розпізнавання тексту й мови, до віднесення до інтелектуальних лише тих систем, які вирішують весь комплекс завдань, здійснюваних людиною.

*Основна частина.* З кінця 40-х років учені все більшого числа університетських і промислових дослідницьких лабораторій кинулися до зухвалої мети: побудова комп’ютерів, що діють таким чином, що за результатами роботи їх неможливо було б відрізнити від людського розуму.

Терпляче просуваючись уперед у своїй нелегкій праці, дослідники, що працюють в області штучного інтелекту, виявили, що вступили в сутичку з досить заплутаними проблемами, які далеко виходять за межі традиційної інформатики. Виявилось, що передусім необхідно зрозуміти механізми процесу навчання, природу мови та почуттєвого сприйняття. З’ясувалося, що для створення машин, що імітують роботу людського мозку, потрібно розібратися в тому, як діють мільярди його взаємозалежних нейронів. І тоді багато дослідників прийшли до висновку, що мабуть сама важка проблема, що стоїть перед сучасною наукою - пізнання процесів функціонування людського розуму, а не просто імітація його роботи. Що безпосередньо зачіпало фундаментальні теоретичні проблеми психологічної науки. Справді, ученим важко навіть прийти до єдиної точки зору щодо самого предмета їхніх досліджень - інтелекту.

Деякі вважають, що інтелект - вміння вирішувати складні завдання, інші розглядають його як здатність до навчання, узагальнення і аналогій, треті - як можливість взаємодії із зовнішнім світом шляхом спілкування, сприйняття й усвідомлення сприйнятого.

*Висновки.* З плином часу штучний інтелект виявив тенденцію до ослаблення і тепер лише скупі зведення інформаційних агентств дають деяку їжу для роздумів.

Передбачалося, що подолавши період «дитинства» і підвищивши свій рівень інтелекту хитромудрі комп’ютери, завдяки швидкодії та точності і безвідмовної пам’яті поступово перевершать своїх творців людей. В даний час розмови на цю тему ведуться все рідше.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Коноплицька О.К.

## Розробка робота крокохода

*Вступ.* Без сумніву, винахід колеса людиною став тим моментом у історії людства, коли розвиток прогресу пішов новим прискореним шляхом.

Майже всі пристрої сучасності для пересування по твердій поверхні використовують колесо, або його модернізовані різновиди (гусеничний або інше).

Створення крокуючих механізмів хвилювало розум допитливої людини багато сторіч. І ця цікавість не вщухала з роками, а навпаки, з появою нових комп'ютерних систем збільшилася і перейшла з академічних кабінетів вчених до великої аудиторії допитливих студентів та школярів.

*Основна частина.* КР відносять до класу роботів, які імітують пересування тварин або комах. Якщо розглядати механізми крокування окремо від його власника — живого створіння, то у більшості випадків такі механізми тільки імітують крокування у тому розумінні, що така суто механічна копія не враховує, а ні нерівність поверхні, ні нахилу самого рухливого об'єкту відносно цієї поверхні. Таким чином, стає зрозумілим, що рухливість об'єкту забезпечує не тільки сам механізм, але й мозок, яким наділила природа біологічні об'єкти.

Крокуючі біологічні об'єкти за кількістю кінцівок можна поділити на двоногі, чотириногі, шестиногі та багатонігі (більше шести).

Для вивчення проблем, які пов'язані з створенням крокуючих роботів було сконструйовано та запрограмовано малога шестиногого робота (рисунок 1).

На кафедрі ПЗ розроблено шестиногий крокоход на базі мікроконтролерної плати ARM STM32F4Discovery та сервоприводів G9.

*Висновки.* Проблема побудови будь якого рухливого робота пов'язана не тільки з тим, що робот повинен пересуватися з однієї точки до іншої за заданою траєкторією, або за довільною оптимальною. Роботизовані системи, крім здійснення руху, повинні мати деякі органи, властиві живим об'єктам, за допомогою яких вони “відчувають” та “вивчають” навколишнє середовище.

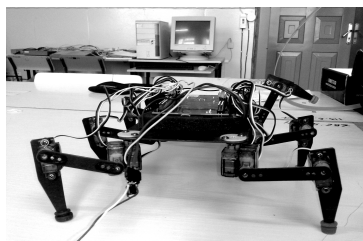


Рисунок 1 – Зовнішній вигляд крокохода

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – викладач кафедри програмного забезпечення Собінов О.Г.

## Дослідження методів та алгоритмів колективного інтелекту

*Вступ.* Колективний інтелект описує комплексну колективну поведінку децентралізованої системи, що самоорганізується. Розглядається в теорії штучного інтелекту як метод оптимізації. В даній роботі було проведено дослідження методів і алгоритмів колективного інтелекту та області їх застосування.

*Основна частина.* Інколи колективний інтелект ще називають ройовим інтелектом. Із точки зору інформатики, колективний інтелект – це частина комп'ютерних наук, яка проектує та вивчає ефективні числові методи вирішення проблем у спосіб, схожий із поведінкою «колективу» живих організмів. Досягнення в цій галузі, а це власне розроблені алгоритми, застосовуються перш за все в задачах комбінаторної оптимізації та для розв'язування задачі комівояжера. Колективний інтелект може бути використаний у цілому ряді програм.

Застосування методів колективного інтелекту:

- Методи колективного руху агентів у колонії використовуються при проектуванні систем координованої роботи роботів.
- Розподілена взаємодія між агентами спонукала до створення декількох кластерних алгоритмів та алгоритмів упорядкування.
- Моделі розподілу праці між агентами колонії використовуються для регулювання спільної роботи робототехніки.

Приклади алгоритмів, заснованих на колективному розумі: алгоритм альтруїзму, алгоритм колонії мурах, бджолиний алгоритм, метод рою часток, штучна імунна система, алгоритм зозулі, алгоритм гравітаційного пошуку, алгоритм інтелектуальних крапель води та безліч інших.

Алгоритми колективного інтелекту застосовуються й для обробки даних, створених людьми у Інтернеті. Приклад таких систем – Google і Wikipedia.

Google збирає колективне знання, створене мільйонами людей, і за допомогою складних алгоритмів використовує його для генерації релевантних відповідей на запитання користувачів.

Wikipedia впроваджує складні організаційні принципи для створення бази знань тисячами людей, розкиданих по всьому світу.

Крім того, платформами, що застосовують колективний інтелект, можна вважати системи краудсорсінгового вирішення тих чи інших задач, а також системи прогнозування, які називаються ринками пророкувань.

*Висновки.* Отже, колективний інтелект має безліч застосувань та має свої переваги такі як: глобалізація та сумісне використання ідей і інтелектуальної власності, що може полегшити вирішення тих чи інших задач.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп'ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Мелешко С.В.

## Дослідження проекту віртуального мозку SPAUN

Історія штучного інтелекту (ШІ) як наукового напрямку починається в середині ХХ століття. З того часу почались спроби створення ШІ. Вже було багато спроб створити ШІ. Ось деякі найвідоміші з них:

- Deep Blue – переможець чемпіона світу в шахи;
- Watson – перспективний проект ІВМ, який може сприймати людську мову та проводити пошук, застосовуючи велику кількість алгоритмів;
- MYCIN – система, яка могла діагностувати невеликий набір хвороб;
- 20Q – проєкт, побудований на ідеях ШІ, за мотивами гри «20 питань»;

Але нещодавно нейробіологи з канадського університету Ватерлоо заявили про створення найскладнішої на даний момент віртуальної моделі людського мозку. Система SPAUN розшифровується як Semantic Pointer Architecture Unified Network (Об'єднана мережа на основі архітектури семантичних точок). Розробкою проєкту займається нейробіолог Кріс Елайасміт.

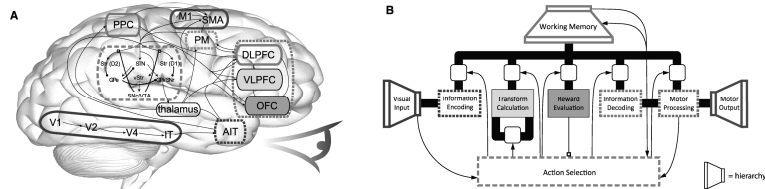


Рисунок 1 – Система SPAUN: а - структурна схема, б - функціональна схема

Комп'ютерні симуляції нейронних систем створювалися і раніше, але вони здійснювали імітацію коннектома мозку – його картографії та структури зв'язків. SPAUN відрізняється від попередників тим, що відтворює розумову діяльність.

SPAUN може виконувати, щонайменше, вісім різних типів завдань, в тому числі із тестів на IQ. Модель виконує завдання не гірше середньостатистичної людини та демонструє особливості розумових здібностей людей.

SPAUN побудований на базі Nengo – нейросимулятора з відкритим кодом, розробленого для створення багатомасштабних нейронних систем.

Зараз SPAUN імітує лише невелику частину мозку: всього 2,5 млн нейронів (а в головному мозку людини міститься 86 млрд нейронів), тому він не може навчатись вирішувати нові типи задач. Але робота над проєктом триває.

**Висновки.** Було досліджено системну модель проєкту SPAUN та виявлені головні особливості і можливості даного віртуального мозку. SPAUN – перша система, яка може хоча б частково відтворювати розумову діяльність людини. На даний момент вчені працюють над покращенням роботи та розширенням можливостей системи. Отже, SPAUN – не досконала модель віртуального мозку людини, але більш наближена, у порівнянні з її попередниками.

<sup>1</sup> студент 2<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Мелешко Є.В.

## Застосування теорії статистичних гіпотез в логіці переходів скінченного автомата

**Вступ.** В даний час зростає роль інтелектуальних систем прийняття рішень в галузі управління об'єктами, системами і технологічними процесами. У системах управління використовуються різні рішення, що дозволяють оптимізувати як алгоритм управління об'єктом, так і параметри самої системи управління. В основі алгоритмів багатьох систем управління та програмного забезпечення в явному або неявному вигляді лежить теорія скінчених автоматів.

**Основна частина.** Скінчений автомат, зокрема автомат Мура, переходить з поточного стану  $a(t)$  в наступний стан  $a(t+1)$  в момент надходження зовнішньої або внутрішньої події  $x(t)$ . Як показує практика, безпосереднє застосування теорії скінчених автоматів в керуючій програмі без урахування специфіки створення програмного забезпечення не завжди є ефективним рішенням. Наприклад, виникає ситуація, коли автомат зі стану  $a_i(t)$  за подією  $x(t)$  повинен перейти в стан  $a_n(t+1)$  або в стан  $a_m(t+1)$  залежно від значення контрольованого параметра у об'єкта управління. Традиційно ця ситуація вирішується шляхом порівняння значення параметра  $y(t)$  зі значенням деякого встановленого порогового значення і генерації відповідної події  $x(t)$  залежно від результату порівняння. При цьому не враховується статистика попередніх змін контрольованого параметра у об'єкта управління з урахуванням впливу на об'єкт управління збурюючих впливів в інтервалі спостереження, що є недоліком такої реалізації керуючих програм.

Для виявлення змін значення контрольованого параметра у об'єкта управління і прийняття рішення про перехід автомата в один з таких станів  $a_n(t+1)$  або  $a_m(t+1)$ , з урахуванням передісторії розвитку змін, була використана теорія перевірки статистичних гіпотез. Це дозволило мінімізувати час запізнювання у виявленні зміни середнього значення параметра у об'єкта управління, зменшити вплив збурюючих впливів і здійснити зміну стану автомата з урахуванням прийнятої гіпотези  $H_0$  або  $H_1$ .

В основу теорії перевірки статистичних гіпотез покладено критерій відношення правдоподібності: 
$$L(r) = \prod_{k=r}^n \frac{p_1(y_k)}{p_0(y_k)}$$

**Висновки.** Отже, скінчений автомат керуючої програми здійснює перехід в наступний стан, враховуючи як подію  $x(t)$ , так і прийняту гіпотезу  $H_0$  або  $H_1$  на основі статистичних даних про розвиток процесу зміни параметра у об'єкта управління. Представляється доцільним проведення досліджень на предмет включення в структуру скінченного автомата елементів нейронної мережі з метою створення “інтелектуального” скінченного автомата, здатного до самонавчання в процесі функціонування керуючої програми.

<sup>1</sup> кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення;

<sup>2</sup> студент 3<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом “Комп’ютерна інженерія”

## Обґрунтування необхідності нових підходів до використання нечіткої логіки в інформаційних системах

Розвиток інформаційних технологій зумовлює все більше «проникнення» інформаційних систем у сфери діяльності людини, для яких, до сьогодні, використання таких було – табу (медицина, живопис, спорт, фотографія, навчання). Більш того, інформаційні технології збільшують свій вплив на сфери, в яких застосовуються, і навіть змінюють їх. Продукт ІТ все більше інтегрується в наше життя, і питання – «добре - це, чи - погано?» вже не стоїть. Виникає інше питання – «Як зробити інтеграцію більш комфортною та ефективною?». Можливе рішення – робити продукт більш інтелектуальним, «розуміючим».

Одна з головних проблем, з якою стикається індустрія ІТ при спробах створити «розуміючий» продукт - це невизначеність можливих вхідних даних від людини, і хоча інтелектуальні системи вже досить непогано розпізнають людську мову – «зрозуміти» намір людини, вкладений у одне речення, дуже складно або неможливо. Одним з можливих рішень є накопичення запитів, розбиття їх на складові, зрозумілі системі, квантифікація (фазифікація) їх за допомогою деякої характеристичної функції та розрахунок найбільш релевантної відповіді (дефазифікація). При цьому буде відкинута певна, можливо більша, а, можливо, й найважливіша, частина запиту. Це пов'язано із статичністю фактологічної бази таких систем. Якщо ж постійно розширювати фактологічну базу, то, наприклад, для нейромереж дуже швидко постане питання недостатності ресурсів, а для систем на основі продукційного представлення знань – питання формування нових продукцій, в яких передбачені додані факти, не кажучи про те, що кількість продукцій теж дуже впливає на ресурсоемність алгоритму. Важливо зауважити, що тут йдеться про такі продукційні системи представлення знань, для обробки яких використовується алгоритм Мамдані. Прикладом оптимізації бази знань може бути алгоритм, що передбачає постійне оновлення відомостей про використання тих чи інших продукцій, нейронів, нейронних доменів, фактів та видалення їх з системи.

Отже, справжнє «розуміння» програмою людських, суб'єктивних запитів є дуже складною задачею, для вирішення якої безумовно, необхідно застосовувати методи нечіткої логіки, але сучасні підходи до їх використання передбачають залучення великої кількості ресурсів. Також існуючі підходи не передбачають можливості навчання системи, окрім нейромереж, але додавання нових обчислюваних фактів дуже ресурсоемне а їх вивід не завжди якісний. З метою усунення цих недоліків і розроблюються нові підходи.

<sup>1</sup> студент 5<sup>го</sup> курсу навчання за спеціальністю «Системне програмування», науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Якименко Н.М.

## Розробка системи розпізнавання графічних образів

Розпізнавання образів є однією з дуже важливих і активно досліджуваних областей штучного інтелекту. Ця наука вивчає методи класифікації об'єктів. Таким об'єктом може бути цифрова фотографія (розпізнавання зображень), буква чи цифра (розпізнавання символів), запис мови (розпізнавання мови), тощо. Системи розпізнавання призначені для класифікації вхідних зображень або їх частин на категорії. При цьому кожен фрагмент вхідного зображення можна розглядати як точку в деякому просторі всіх можливих фрагментів. При розпізнаванні символів однією з найбільш використовуваних ознак є штрихи і прогаліни, які використовуються для визначення таких характерних особливостей зображення: кінцевих точок, перетину відрізків, замкнутих циклів, а також їхнього положення відносно загальної структури символу.

Розглянемо загальну структурну схему розпізнавання символів, блоки якої можуть змінюватися, залежно від природи вихідного зображення. Існує процедура попередньої обробки зображення, необхідна для корекції відхилень, що утворились в процесі зчитування зображення, алгоритм отримання «скелету» зображення, орієнтований на порядкову обробку растра. Побудована схема визначає основні етапи розпізнавання, допомагає виявити та проаналізувати проблемні місця кожного етапу.

Все більше поширення одержали системи автоматизованого введення інформації через різні типи сканерів (ручні, листові, барабанні, графічні планшети, дигітайзери, факс-модеми), а також цифрові фото- і відеокамери. При цьому по розв'язній здатності такі системи введення цілком наближаються до зору людини або тварин, а з урахуванням швидкодії, найближчою технічною моделлю ока, мабуть, є відео- і цифрові фотокамери. Так матриця цифрової фотокамери забезпечує розрішення до 3 млн. пікселів на кадр, а сучасним високопродуктивним комп'ютерам цілком доступна нескладна обробка в реальному масштабі часу, наприклад, просторова пласко-паралельна кореляція.

Однак, універсальних методів обробки зображень, порівнянних по ефективності з інтелектуальними можливостями людини, ще не знайдено. Обробка зображень із метою їхнього розпізнавання є одним із центральних і практично важливих завдань при створенні систем штучного інтелекту. Проблема носить явно виражений комплексний ієрархічний характер і включає ряд основних етапів: сприйняття поля зору, сегментація, нормалізація виділених об'єктів, розпізнавання.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, розробка програмного забезпечення системи розпізнавання графічних образів, є актуальною задачею, яка потребує вирішення.

<sup>1</sup> студент 4<sup>го</sup> курсу навчання за напрямом «Комп'ютерна інженерія», науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмного забезпечення Якименко Н.М.