

**Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка (м. Полтава)**

Національний транспортний університет (м. Київ)

**Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут» (м. Харків)**

Державний університет телекомунікацій (м. Київ)

**Український державний університет залізничного транспорту
(м. Харків)**

**Білоруський державний технологічний університет
(м. Мінськ)**

**Військовий коледж сержантського складу
Військового інституту телекомунікацій та інформатизації
(м. Полтава)**

Проблеми інфокомунікацій

**МАТЕРІАЛИ ДРУГОЇ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

5 грудня 2018 року

**Полтава – Київ – Харків – Мінськ
2018**

Проблеми інфокомунікацій : Матеріали другої всеукраїнської науково-технічної конференції. – Полтава: ПолтНТУ; Київ: НТУ; Харків: НТУ«ХП»; Київ: ДУТ; Харків: УкрДУЗТ; Мінськ: БНТУ; Полтава: ВКСС ВІТІ, 2018. – 147 с.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

- БАРАНОВ Г.Л., д.т.н., професор, НТУ, Київ, Україна;
- БОЯРЧУК А.В., к.т.н., НАУ ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна;
- ВАСЮТА В.В., к.т.н., доцент, ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, Полтава, Україна;
- ВОЛОШКО С.В., к.т.н., с.н.с., ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, Полтава, Україна;
- ГАВРИЛЕНКО В.В., д.ф-м.н., професор, НТУ, Київ, Україна;
- ГРОЗА П.М., к.т.н., с.н.с., ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, Полтава, Україна;
- ДЕГТЯРЬОВА Л.М., к.т.н., доцент, ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, Полтава, Україна;
- ІВАНЧЕНКО О.В., к.т.н., доцент, УМСФ, Дніпро, Україна;
- ІВКО С.А., к.т.н., ВКСС ВІТІ, Полтава, Україна;
- КОЗЕЛКОВА К.С., д.т.н., професор ДУТ, Київ, Україна;
- НЕСТЕРЕНКО М.М., к.т.н., ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, Полтава, Україна;
- ПАЦЕЙ Н.В., к.т.н., доцент, БДТУ, Мінськ, Білорусь;
- ПРИХОДЬКО С.І., д.т.н., професор, УкрДУЗТ, Харків, Україна;
- ПУСТОВОЙТОВ П.Є., д.т.н., доцент, НТУ «ХП», Харків, Україна;
- СЕРКОВ О.А., д.т.н., професор, НТУ «ХП», Харків, Україна;
- СІВІЩКА С.П., к.е.н., доцент, ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, Полтава, Україна;
- СЛЮСАР В.І., д.т.н., професор, ЦНДІ ОВТ ЗСУ, Київ, Україна;
- СЛЮСАРЬ І.І., к.т.н., доцент, ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, Полтава, Україна;
- СОКОЛ Г.В., к.т.н., доцент, ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, Полтава, Україна;
- ТИРТИШНІКОВ О.І., к.т.н., доцент, ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, Полтава, Україна;
- ТРУБЧАНИНОВА К.А., к.т.н., доцент, УкрДУЗТ, Харків, Україна;
- ФЕДІН С.С., д.т.н., професор, НТУ, Київ, Україна;
- ШЕФЕР О.В., к.т.н., доцент, ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, Полтава, Україна;
- ШИМАН Д.В., к.т.н., доцент, БДТУ, Мінськ, Білорусь.

Секретаріат оргкомітету:

- МАВРІНА М.О., к.т.н., ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, Полтава, Україна;
- ЧЕРНИЦЬКА І.О., ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, Полтава, Україна.

**СЕКЦІЯ 1.
КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ**

Модератор секції – к.т.н., с.н.с. Гроза П.М., Полтава

Секретар секції – к.т.н. Янко А.С., Полтава

УДК 004.722

**МЕТОД ПОШУКУ МАКСИМАЛЬНО КОМПАКТНОЇ КОНФІГУРАЦІЇ
ТОРОЇДАЛЬНО-РЕШІТЧАСТОЇ КОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ**

к.т.н., доцент Тиртишніков О. І., Ярміш М. І.

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава

E-mail: alexey_it@ukr.net, maksim309@gmail.com

В сучасних мультипроцесорних комп'ютерних системах широко розповсюджені комунікаційні мережі, топології яких утворюють клас тороїдально-решітчастих структур – n -розмірні тори на основі прямокутних решіток або гіпертори [1-4], до яких також можна віднести й булеві гіперкуби [5]. Для вказаних систем спостерігається очевидна тенденція до ускладнення структури тороїдально-решітчастих комунікаційних мереж (ТРКМ), що приводить до збільшення їх топологічної розмірності, яка для унівалентних структур визначається порядком вузлів мережі d [5]. Відповідно, розробка методів автоматизації їх топологічного синтезу, з урахуванням особливостей різних підкласів зазначених структур, виглядає досить актуальною.

Завдання синтезу ТРКМ можна сформулювати як пошук оптимальної її конфігурації, тобто найкращого варіанту розподілу деякої кількості зв'язків I між N вузлами мережі при фіксованому (або обмеженому зверху) порядку вузлів d за умови збереження кубічної функції маршрутизації [2, 3]. Найкращою звичайно вважається конфігурація ТРКМ, що має мінімальне значення максимального діаметра D і максимальну ширину бісекції B [2].

Взагалі, зі збільшенням розміру ТРКМ кількість можливих її конфігурацій, що відрізняються розмірністю та способом розташування вузлів в умовному $d/2$ -вимірному просторі, стрімко збільшується. Найкращі значення максимального діаметра та ширини бісекції для заданого розміру $N=2^d$ ТРКМ завжди забезпечує варіант її побудови у вигляді булевого гіперкуба (d -куба), який, однак, має й максимальні, у вказаному класі мереж, значення топологічної вартості та розмірності. Саме тому, при наявності обмежень на значення останніх вказаних метрик, гіперкубічна конфігурація не завжди може вважатися оптимальною. Відповідно, при необхідності зменшення топологічної вартості та розмірності мережі може бути доцільним вибір «підоптимальної» негіперкубічної конфігурації ТРКМ, що забезпечує мінімальне погіршення значень D , B порівняно з булевим гіперкубом такого ж розміру.

«Підоптимальні» конфігурації існують для ТРКМ будь-якого розміру $N=2^n \geq 32$. Порівняно з гіперкубічною конфігурацією, вони мають значно менші розмірність та топологічну вартість при деякому збільшенні D та зменшенні B у два рази [6].

Як приклад, в таблиці 1 подані всі можливі конфігурації ТРКС розміру $N=256$. Значення в рядку таблиці, що описує гіперкубічну конфігурацію, підкреслені. Значення в рядках, що відповідають підоптимальним конфігураціям виділені курсивом.

Таблиця 1
Конфігурації ТРКС розміру $N=256$

d	I	Конфігурація	B	D
<u>8</u>	<u>1024</u>	<u>$2^8 (4*4*4*4)$</u>	<u>128</u>	<u>8</u>
7	896	<i>$8*4*4*2$</i>	64	9
6	768	<i>$16*4*4$</i> <i>$8*8*4$</i>	32 64	12 10
5	640	<i>$32*4*2$</i> <i>$16*8*2$</i>	16 32	19 13
4	512	<i>$64*4$</i> <i>$32*8$</i> <i>$16*16$</i>	8 16 32	34 20 16

Неважко помітити, що від всіх інших можливих для заданих значень N , d конфігурацій ТРКМ, «підоптимальні» відрізняються максимальною структурною компактністю. Для максимально компактної структури послідовність співмножників m_i , що описують її конфігурацію, має найбільшу можливу кількість однакових значень, а різниця між найбільшим та найменшим співмножниками є мінімальною. Кількість «підоптимальних» конфігурацій мережі також збільшується зі збільшенням її розміру, хоча значно повільніше, чим кількість всіх її можливих конфігурацій.

Для вирішення завдання пошуку максимально компактної ТРКМ при заданих значеннях N і d пропонується наступний метод.

1. Знаходимо значення $m_1 = \sqrt[d/2]{N}$. Якщо воно виявиться цілим, то шукана максимально компактна структура є d -кубом.

2. Якщо отримане значення m не є цілим числом, то це вказує на те, що шукана конфігурація не є гіперкубом. Тоді m замінюється найближчим значенням із ряду 2^n . Для цього знаходимо два числа $m_{\min} < m$, $m_{\max} > m$, $m_{\max} = 2m_{\min}$ із ряду 2^n , m_1 замінюється ближчим з цих чисел. Отримане значення вважаємо кількістю вузлів в першому «ребрі» (або вимірі) шуканої структури.

3. Ділимо N на m_1 , тобто, знаходимо кількість вузлів такої структури розмірності $d-2$, копіювання якої m_1 разів (зі з'єднанням відповідних вузлів) приведе до шуканої ТРКМ.

4. Далі повторюємо описану рекурентну процедуру для структури N/m_i , зменшуючи ступень кореня на 1, $d/2-1$ разів.

5. Останнє значення m_i знаходимо діленням N на добуток всіх попередніх m_i .

Описана процедура, завдяки заміні дробових значень m_i з «округленням» до найближчого цілого 2^n як вгору, так і вниз, гарантовано призводить до набору співмножників, які відрізняються один від одного не більше, ніж в два рази. Наприклад, для $N = 1024$ і $d = 8$, отримуємо послідовність $4 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 4$, тобто дійсно опис максимально компактної конфігурації (послідовність отримання співмножників не має значення).

Описана процедура легко модифікується для ТРКМ непарної розмірності простою підготовкою вихідних даних. Спочатку значення N ділиться на 2 (перший співмножник в описі структури дорівнює 2), розмірність d зменшується на одиницю. Далі застосовується описана вище процедура.

Описаний метод був реалізований програмно та перевірений починаючи з $N = 16$ і до $N = 4096$. Запропонований метод може бути узагальнений для пошуку всіх можливих «підоптимальних» конфігурацій ТРКМ заданого розміру.

Література

1. Cameron Patterson, J. *Managing a real-time massively-parallel neural architecture [Text]* / J. Cameron Patterson. - School of Computer Science, 2012 – 232 p.
2. Kotsis, G. *Interconnection topologies and routing for parallel processing systems* / G. Kotsis. - Wien: ACPC, Technical Report Series, ACPC / TR 92-19, 1992. - 95 p.
3. Мельник, А. О. *Архітектура комп'ютера: Наукове видання: підручник* / А. О. Мельник. - Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008. - 470 с.
4. Артамонов, Г. Т. *Топология сетей ЭВМ и микропроцессорных систем* / Г. Т. Артамонов, В. Д. Тюрин. – М.: Радио и связь, 1991. - 248 с.
5. Tyrtysnikov O.I., *Practical classification of communication networks for multiprocessor computer systems* / Tyrtysnikov O.I., Mavrina M.O., Korzh Y.M. // *Комп'ютерні науки та кібербезпека. Міжнародний електронний науково-теоретичний журнал*. – Х: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017, с. 18-23. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://periodicals.karazin.ua/cscs/article/view/8719>.
6. Тиртишніков О.І., Мавріна М.О. *Конфігурації максимально компактних тороїдально-решітчастих комунікаційних мереж*. // *Проблеми інформатизації. Тези доповідей шостої міжнародної науково-технічної конференції 14 – 16 листопада 2018 року*. – Черкаси – Баку – Бельсько-Бяла – Харків, 2018, с. 103.

УДК 681.321

ВИМОГИ ДО ГОТОВНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ВЕБ-РЕСУРСІВ

к.т.н., с.н.с., Поночовний Ю.Л.¹, Литвин В.В.², Черненко К. А.²

¹Полтавська державна аграрна академія, Полтава

²Міжнародний науково-технічний університет
імені академіка Юрія Бугая, Полтава

E-mail: yuriy.ponch@gmail.com, ekaterina.gorpinchenko@gmail.com

Інформаційний ресурс – це особливий вид ресурсу, що ґрунтується на ідеях і знаннях, нагромаджених у результаті науково-технічної діяльності людей і поданий у формі, придатній для збирання, реалізації та відтворення [1].

Найпоширенішим інформаційним ресурсом сьогодення є веб-сайт. Також це можуть бути архіви, бібліотеки або бази даних. До задач веб-ресурсу входить надання клієнту за запитом необхідної йому інформації.

Веб-сайти можуть складатись із статичних текстових файлів, що зберігаються у файловій системі веб-сервера (статичні веб-сайти), або веб-сервер може створювати сторінки за запитом браузера (динамічні веб-сайти) [2]. Застосування сценаріїв на стороні клієнта після завершення завантаження сторінки може прискорювати роботу користувача з нею.

Актуальність питання забезпечення готовності веб-ресурсів зумовлена зростаючим рівнем відповідальності їх адміністраторів та власників, фінансовими та репутаційними ризиками від простоїв, можливістю спотворення інформації шляхом посилань від неправдивого джерела на непрацюючий ресурс.

Вимоги до готовності інформаційних веб-ресурсів градовані за рівнями [3] і представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Вимоги до готовності інформаційного ресурсу

HAL	Рівень готовності (%)	T _{простоїв} 1/год	Характеристика системи
1	90,0%	876 годин	Необслуговувана, некерована (unmanaged)
2	99,0%	87 годин 36 хвилин	Обслуговується, керована (managed)
3	99,9%	8 годин 46 хвилин	Добре обслуговується, добре керована (well-managed)
4	99,99%	52 хвилин 33 секунд	Стійка до відмов (fault-tolerant)
5	99,999%	5 хвилин 15 секунд	З високою готовністю (high-availability)

На даний час гарним тоном вважається досягнення веб-ресурсом третього рівня (HAL-3), проте це досягається за рахунок значних капіталовкладень. Але неврахування додаткових процесів обслуговування ресурсів та аспектів кібербезпеки зменшують реальний рівень готовності навіть при використанні дорогих серверів.

Література

1. Митні інформаційні технології: навчальний посібник / за ред. П. В. Пашка. - К.: Знання, 2011. - 391 с.
2. Терміни «сервер», «сайт», «веб-сторінка», «портал», «банер». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – https://studopedia.com.ua/1_52071_termini-server-sayt-veb-storinka-portal-baner.html– 08.09.2018 р.
3. CASE-оценка критических программных систем. В 3-х томах. Том 2. Надежность / О.Н. Одаруценко, В.С.Харченко, С.А. Засуха и др.; под ред. В.С. Харченко. – Харьков: Нац. аэрокосмический ун-т им. Н.Е Жуковского «ХАИ», 2012. – 292 с.

КОНЦЕПЦІЯ ТА МОЖЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ «РОЗУМНИЙ АКВАРІУМ»

к.т.н., доцент Тиртишніков О. І., к.т.н. Мавріна М.О.,
Лашко Б.В., Очередник А.С.

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава

E-mail: alexey_it@ukr.net, bogdan.lashko@gmail.com, ainequovik@gmail.com.

Акваріумістика – рід занять, пов'язаний з моделюванням екосистеми в замкнутому штучному водоймищі. В сучасній акваріумістиці виділяють декоративне, наукове, комерційне та інші напрямки [1]. В акваріумі можна містити практично будь-які живі істоти, які в природі живуть у воді: морських та прісноводних риб, рослин, ракоподібних, молюсків, земноводних, рептилій та коралів [2]. Найчастіше під акваріумом розуміють саме кімнатний акваріум для вмісту акваріумних рибок у домашніх умовах; по технічним причинам максимальний об'єм такого акваріума звичайно не перевищує одного кубічного метра [3]. Домашні акваріуми можуть бути як прісноводними, так й морськими, декоративними або спеціальними.

Для підтримання біологічної рівноваги в акваріумі необхідно використовувати спеціальні пристосування.

1. *Системи освітлення* мають відповідати вимогам щодо тривалості освітлення, інтенсивності та спектру світла. В окремих випадках встановлюють системи нічного освітлення, яке імітує місячне сяйво і є важливим для деяких риб в час їх розмноження [4].

2. *Компресори* для збагачення води в акваріумі життєво необхідним для риб киснем. У продажу є професійні, мембранні та автономні компресори.

3. *Фільтри для очистки води* в акваріумі. Фільтрація буває механічна, хімічна та біологічна.

4. *Обігрівачі з терморегулятором*. Так як більшість декоративних риб прийшли до нас з тропічних широт, температура акваріумної води повинна бути постійною на рівні 23-26°C. Дуже часто у квартирах не буває взимку такої температури повітря, тому воду в акваріумі потрібно постійно підігрівати.

5. *Холодильник для акваріуму*. Температура води в акваріумі може іноді перевищувати необхідну, тоді її потрібно охолоджувати. Зазвичай така необхідність може виникати в літку, або ж у випадку нагріву води від освітлення акваріуму.

6. *Системи збагачення води вуглекислим газом*. Для забезпечення відповідних умов безперебійного функціонування екосистеми потрібно штучно насичувати воду не тільки киснем, але й вуглекислим газом, концентрація якого не повинна опускатися нижче значення 4 мг/л і не підніматися вище 30 мг/л. Найчастіше системи насичення CO₂ застосовуються в акваріумах з великою кількістю рослин [5].

Перелік параметрів екосистеми, які необхідно підтримувати за допомогою відповідного обладнання, наведений в таблиці 1.

Таблиця 1

Параметри екосистеми та обладнання для їх забезпечення

Обладнання	Параметри
Освітлення	Від 1.0 до 2.0 Вт/л для ламп розжарення, або від 0.2 до 0.5 Вт/л для люмінесцентних ламп при висоті акваріуму від 40 до 50 см. Для акваріумів більшої висоти та декоративних акваріумів з вибагливими рослинами потужність ламп збільшують. Освітлення необхідно подавати близько 10 годин на день.
Фільтр	Обирається згідно об'єму акваріуму та маркуванню на пристрої. Працює постійно.
Терморегулятор	На кожні 5-10 літрів води повинно бути 10 Вт потужності обігрівача. Підтримувана температура 23-26 °С.
Компресор	Потужність компресора визначається відношенням 1 літр/годину на 60 літрів акваріумної води. Працює постійно, або протягом ночі.
Система насичення CO ₂	Необхідна концентрація CO ₂ від 4 мг/л до 30 мг/л. Працює постійно, або протягом дня.

В акваріумі більшого обсягу створюється більш стабільна екосистема, яка також має здатність до самоочищення і саморегуляції. Чим менше об'єм води вміщується в акваріумі, тим більше помітні зміни її якості – температури, хімічного складу, насиченості киснем та інших.

На ринку присутні прилади автоматизації роботи акваріума, які можна поділити на 3 категорії.

1. *Акваріуми з вбудованими приладами автоматизації*; їх об'єм як правило не перевищує 100 літрів. Зазвичай такі акваріуми можна підключити до WiFi та через відповідний додаток для смартфона контролювати функціонування приладів, встановлених в акваріум, а також можливо слідкувати за станом акваріума через встановлені в ньому датчики та камери. Представником такого класу акваріумів є Bluenero. Ціна за версію об'ємом 60 літрів складає 399 \$, а найбільшої версії (100 літрів) – 549 \$. Недоліком такого варіанту можна вважати фіксовану комплектацію акваріуму, оскільки вона визначається при розробці та не може задовольнити всі вимог акваріумістів.

2. *Система управління та контролю акваріуму* використовується для та управління пристроями від сторонніх виробників. Органи управління та контролю є спільними для всіх приладів. Зустрічаються як готові до використання пристрої (наприклад, Fishbit), так і програмовані плати з вбудованими силовими перемикачами. Вартість Fishbit System складає 425 \$, а Fishbit System Plus – 600 \$.

3. *Розрізнені пристрої управління та контролю* акваріумного обладнання.

Ця категорія пристроїв управління найбільш поширена завдяки низькій ціні, але є найменш зручною при використанні. Найбільш популярними серед такого класу пристроїв є реле часу, які використовують для періодичного

включення та виключення електронних пристрів – компресорів та освітлення. Ціна такого пристрою складає від 4 \$ до 30 \$ в залежності від його функції.

В Україні пристрої що відносяться до першого та другого класу не є поширеними через їх ціну. Саме тому системи типу «розумний акваріум» проектується та виготовляються переважно аматорами.

Пропонується власний варіант такої системи, що має наступні характерні риси.

На погляд авторів, для здешевлення системи необхідно відмовитися від другорядних функцій, таких як відеоспостереження за мешканцями акваріуму та від вартісних компонентів – наприклад, датчиків хімічного складу води, наявність яких для основної маси домашніх акваріумів не є обов'язковою.

Необхідність використання приладів внесення добрив та кормів зазвичай виникає лише при від'їзді господарів акваріуму. Тому їх можна винести в окремий модуль який буде використовуватися за необхідністю.

Система «розумний акваріум» для домашнього тропічного акваріума повинна мати наступний функціонал:

1. *Контроль освітлення.* Освітлення в акваріумі повинно вмикатися та вимикатися за графіком встановленим користувачем.

2. *Контроль збою в роботі обігрівача.* В разі перегріву води потрібно відімкнути обігрівач від мережі та повідомити про проблему власнику акваріума.

3. *Вимкнення електроенергії.* Для деяких жителів акваріума знеструмлення приладів може призвести до негативних наслідків. Найчастіше це зв'язано з відсутністю контролю температури води та/або з відсутністю подачі кисню. В разі виникнення такої ситуації потрібно повідомити про знеструмлення власника акваріуму, та при наявності включити резервне живлення та/або окремі прилади з резервним живлення.

4. *Контроль протічок.* В зв'язку з неправильним встановленням акваріума, або ж з порушенням умов експлуатації, в акваріумі може з'явитися трощина, або вода пройде через герметизацію швів. Також можливе протікання через зовнішні фільтри та компресор. Тому бажана наявність датчиків протікання для забезпечення відповідного повідомлення користувачу.

5. *Управління компресором.* Компресор в акваріумі повинен вмикатися та вимикатися за графіком, встановленим користувачем. Даний пристрій може бути відсутній, так як деякі фільтри мають в собі вбудовану подачу кисню.

6. *Управління системою* повинно здійснюватися через смартфон, а модуль управління мати доступ до мережі WiFi. Це дозволить контролювати стан системи віддалено, а в разі виникнення аварійної ситуації повідомити про неї на смартфон чи комп'ютер.

7. *Управління пристроями внесення кормів та добрив.* Пристрої повинні мати налаштування періодичності та дози внесення кормів чи добрив.

Для реалізації такої систем доцільно використати плати прототипування Arduino серії Mega, або Nano/Uno. Такий вибір обумовлений доступною вартістю та великим асортиментом допоміжних модулів для даних плат. Версію плати слід обирати, враховуючи кількість пристроїв які потрібно підключити.

Для доступу до мережі WiFi можна використати модуль на базі мікросхеми ESP8266. Такі модулі мають доступну вартість, а в мережі Інтернет викладено багато матеріалів по роботі з ними.

Також для виготовлення пристрою необхідні:

- датчики температури води;
- датчики вологості для визначення протічки акваріума;
- модулі реле для керування пристроями, які працюють від мережі 220 В;
- модуль годинника реального часу для визначення поточного часу;
- п'єзовипромінювач для звукової індикації аварійної ситуації в акваріумі;
- джерело живлення.

Система, що пропонується, має доступну ціну, а її функціонал може задовольнити більшість потреб в автоматизації та контролю домашнього акваріуму.

Література

1. wikipedia.org - Акваріум [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Акваріум>.
2. wikipedia.org - Аквариумистика [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Аквариумистика>.
3. wikipedia.org - Аквариум [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Аквариум>.
4. wikipedia.org – Акваріумне освітлення [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Акваріумне_освітлення.
5. belkaistrelka.com.ua – Як підібрати обладнання та декорації до акваріума? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://belkaistrelka.com.ua/statji/yak-pidibrati-obladnannya-dlya-akvariumu>.

УДК 004.053

МОДЕЛЬ ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ НА БАЗІ КАРТОГРАФІЧНОГО СЕРВІСУ

к.т.н., доцент Сомов С.В., Шугайло А.О.

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава

E-mail: fisom41@gmail.com, andreysugailo@gmail.com

В умовах епохи інформаційних технологій значне поширення отримала веб-картографія. Від середини 90-х років ця сукупність технологій активно змінювалася відповідно до зростання потреб користувачів. У сьогоденні на базі всесвітньої павутини стрімко формується інтерактивна глобальна інфраструктура веб-картографії, яка нараховує, окрім професіоналів, мільйони пересічних користувачів по усій планеті. В таких умовах виникає потреба у створенні додатків для освоєння даної галузі, її популяризації та підлаштування відповідно до потреб кінцевого користувача. В доповіді представлена

порівняльна характеристика лідерів веб-картографії сьогодення. Проведено аналіз переваг та недоліків кожного з них. Розглянуто API картографічних сервісів та особливості їх взаємодії з додатками на інших мовах програмування. Запропонована загальна модель програмного додатку на базі картографічного сервісу. Проведений аналіз показав, що дана модель відповідає основним запитам розробників щодо оптимальної взаємодії програмних компонентів, що в свою чергу підвищує ефективність використання додатку серед користувачів.

Література

1. Теория графов. Ф. Харари / М.: Мир, 1973, 306 с.
2. Алгоритмы / С. Дасгупта, Х. Пападимитриу, У. Вазирани; Пер. с англ. под ред. А. Шеня. — М.: МЦНМО, 2014. 320 с.
3. Разработка веб-приложений с помощью PHP и MySQL / Люк Веллинг, Лора Томсон / Четвертое издание 344 с.
4. AJAX и PHP: разработка динамических веб приложений. — Дари К., Бринзаре Б., Черчез-Тоза Ф., Бусика М. СПб.: Символ Плюс, 2007. — 336 с.

УДК 004.89

ЗАСТОСУВАННЯ ФУНКЦІЙ EXCEL ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПОЧАТКОВОЇ МНОЖИНИ ПОШУКОВИХ ЗАПИТІВ

Воронянський В.С.¹, Поночовна О.В.², Корнет Р.В.³

¹Полтавський коледж нафти і газу Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка, Полтава,

²Полтавська державна аграрна академія, Полтава

³Міжнародний науково-технічний університет

імені академіка Юрія Бугая, Полтава

E-mail: volodimir.voronjanski@gmail.com, elena.ponotchovna@gmail.com,
rostislav-kornet@yandex.ua

Всесвітнє охоплення користувачів мережею Інтернет привело до появи можливостей для комерційної діяльності, які зацікавили не тільки великі, а й середні та дрібні компанії різних сфер діяльності. Виникли тертя між підприємцями з власницькими тенденціями і користувачами Інтернет, які вважають відкритість неодмінною умовою подальшої еволюції мережі [1].

Заходи щодо проектування, підтримки та забезпечення якості інформаційного ресурсу розглядаються в рамках концепції пошукової оптимізації (SEO, що є аббревіатурою від Search Engine Optimization). SEO це процес, коли для вебсайту застосовується така структура, технологія і контент, що пошукові машини заохочують його і дають більший рейтинг для певних ключових фраз [1]. Усі ключові фрази, які користувачі набирають в пошуковому рядку будь-якої пошукової системи за кількістю запитів, здійснюваних користувачами на протязі місяця можна розділити на три групи [2]: високочастотні, середньочастотні, низькочастотні.

Інструментарій веб-сервісу adwords.google.com [3] розрахований на підтримку платної контекстної реклами у даній пошуковій системі. Проте він має «безцінний» інструмент для оцінки частотності та підказок синонімічних ключових слів – Targeting. Для вибору найбільш вдалих варіантів ключових фраз необхідно сформувати початкову множину комбінацій одиночних тематичних термінів з визначеної тематики. Наприклад, для сайту, який просуває продаж сільськогосподарської продукції тваринництва, вдалими фразами є: купити, продаж, ціна, опт, молоко, м'ясо, сало, жир тощо. Такі фрази можна виділити в окремі підмножини та організувати їх поєднання за допомогою табличного процесора Excel та його функцій конкатенації текстових рядків (&) за змішаними посиланнями (\$A1 та B\$3).

За допомогою інструментарію [adwords](http://adwords.google.com) з отриманої множини фраз вибирають найбільш привабливі за критеріями частотності та релевантності.

Література

1. SEO Словник – Релевантність. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <http://igroup.com.ua/seo-articles/relevantnist/> – 08.09.2018 р.
2. Энж Э. SEO – искусство раскрутки сайтов / Э. Энж, С. Спенсер, Р. Фишкин, Дж. Стрикчиола – СПб.: БХВ-Петербург, 2013 – 668 с.
3. Планировщик ключевых слов. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <https://adwords.google.com/ko/KeywordPlanner> – 08.09.2018 р.

УДК 004.053

ВПРОВАДЖЕННЯ ЛОКАЛЬНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ МЕРЕЖ НА СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

к.т.н., доцент Сомов С.В., к.т.н., с.н.с Гроза П.М., Нетудихата І.В.

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава

E-mail: fisom41@gmail.com, groza@ukr.net, iryna.netudykhata@gmail.com

У наш час іде бурхливий розвиток локальних обчислювальних мереж. Вони стають стратегічним ресурсом підприємств, установ та організацій, забезпечуючи безпомилкове транспортування інформації в прихованому вигляді і безперервним потоком. Головною перевагою створення локальних обчислювальних мереж є економічна складова. При налагодженій роботі локальної обчислювальної мережі з'являється можливість спільно використовувати обладнання та периферійні пристрої. Для офісного центру реалізація запропонованого проекту дозволить скоротити паперовий документообіг всередині підприємства, підвищити продуктивність праці, скоротити час на обробку інформації. В доповіді обґрунтовано доцільність розробки локальної обчислювальної мережі офісного центру підприємства. Проаналізовано основні топології локальних комп'ютерних мереж, проведено

вибір базової топології. Зроблено аналіз загроз безпеки інформації локальних обчислювальних мереж.

Література

1. *Комп'ютерні мережі. Принципи, технології, протоколи* / В.Г. Оліфер, Н.А. Оліфер. - 4-е изд. – М.: 2010. – 943 с
2. *Стандарты вычислительных сетей. Взаимосвязи сетей : Справочник* / В. К. Щербо. - Москва : Кудиц-образ, 2000. - 268 с.
3. Блэк Ю. *Сети ЭВМ: Протоколы, стандарты, интерфейсы. Пер. с англ* М. Мир 1990г. 506с.
4. Кульгин М.В. *Коммутация и маршрутизация IP/IPX-трафика.* - М.: КомпьютерПресс, 1998 г. - 320 с.

УДК 621.391

РОЗРОБКА НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РОБОТИЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ

к.т.н., доцент Сокол Г.В., магістрантка Виноградова А.В., асистент Буряк Т.В.

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава
Email: sokolgalina@ukr.net,

На даний час автоматизація і використання роботів надійно зайняли нішу у виробництві. Зараз мобільна робототехніка є областю робототехніки, яка найбільш швидко розвивається.

Мобільну робототехніку можна розділити на два класи. Перший клас – це роботи, що керуються оператором дистанційно, другий клас – роботи, що можуть виконувати певні дії в автономному режимі.

В багатьох випадках управління роботом здійснює оператор, при цьому від людини вимагається постійне спостереження за роботом та оперативне управління його діями. Такий варіант управління визначається невмінням робота приймати самостійні рішення і має багато недоліків.

Мобільний роботизований комплекс можна створити і в домашніх умовах. Для цього необхідно написати програмне забезпечення для навігаційної системи та мати перелік наступних компонентів:

- мікроконтролер або мікропроцесор (найбільш популярними є плати Arduino, BeagleBoard, RaspberryPi);
- двигуни постійного струму та колеса, для здійснення переміщень;
- драйвер для двигунів;
- плата розширення, для більш зручного підключення датчиків та сервоприводу;
- ультразвуковий датчик вимірювання відстані;
- міні сервопривід;
- інфрачервоні датчики відображення;

– Bluetooth або Wi-Fi модуль для дистанційного управління мобільною платформою.

Звичайно, цей перелік можна покращувати, але тим самим піднімаючи вартість компонентів. Саме з такого набору компонентів можна зібрати мобільну платформу, зображену на рис.1.

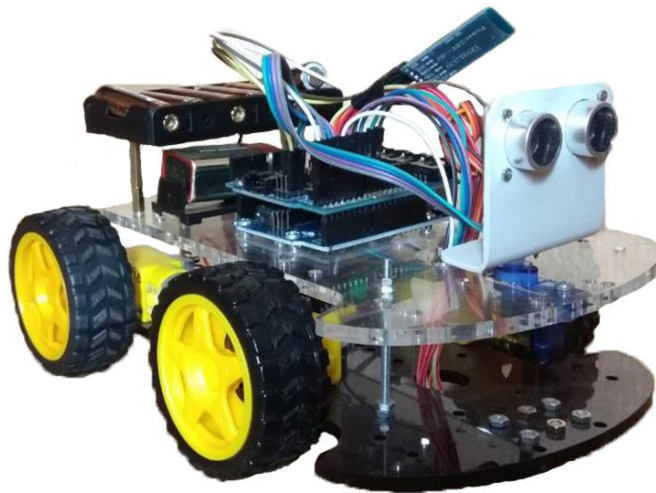


Рис.1 Мобільна платформа

Таким чином, результатами роботи є: створена мобільна платформа з програмним забезпеченням для мікроконтролера та розроблений додаток для дистанційного управління нею, що є легким для будь-якого користувача.

Розроблена модель може бути в майбутньому удосконалена новими елементами та виконувати нові, більш складні завдання.

УДК 004.056

МЕХАНІЗМ КОНТРОЛЮ ЦІЛІСНОСТІ ДАНИХ В ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

к..т.н., доцент Дегтярьова Л.М., Сідокур О.О.

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава
E-mail: ladegt12@gmail.com

Сучасні обчислювальні системи стали набагато простіше в експлуатації, і тому велика кількість нових користувачів одержує доступ до інформаційного простору. Мережеві технології об'єднали окремі машини в локальні мережі, що спільно використовують загальні ресурси, а застосування технології «клієнт-сервер» перетворило такі мережі в розподілені обчислювальні середовища, тому безпека мережі і захист даних починають залежати від безпеки кожного її компонента, забезпечуючи вимоги конфіденційності, цілісності та доступності.

Контроль цілісності файлових об'єктів являє собою самостійну задачу захисту інформації. При цьому основу механізмів контролю цілісності файлових об'єктів представляє перевірка відповідності контрольованого об'єкта еталонному зразку. Для контролю можуть використовуватися контрольні суми і ряд інших ознак, наприклад, дата останньої модифікації об'єкта і т.д. При необхідності утримувати контрольований об'єкт в категорії «еталон», механізми контролю можуть здійснювати автоматичне або автоматизоване відновлення несанкціоновано зміненого файлового об'єкта з еталонної копії. Система захисту повинна перехоплювати функцію читання файлу, запускати процедуру контролю і потім (при необхідності, вже після відновлення файлу з еталонної копії) видавати цю функцію на обробку в ядро операційної системи. Але якщо контроль цілісності реалізується програмно, то виникає проблема контролю цілісності і коректності функціонування власне контролюючої програми, тому в загальному випадку здійснення контролю реалізується апаратною частиною.

Література

1. Нормативний документ “Системи технічного захисту інформації: Критерії оцінки захищеності інформації в комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу”. — Київ. 1999. — 61 с.
2. Богуш В. М., Юдін О. К. «Інформаційна безпека держави». — К.: «МК-Прес», 2005. — 432с.
3. Богуш В. М., Кривуца В. Г., Кудін А. М., «Інформаційна безпека: Термінологічний навчальний довідник» За ред. Кривуци В. Г. — Київ. 2004. — 508 с.
4. Бирюков А.А. Информационная безопасность. Защита и нападение. — М.: ДМК Пресс, 2012. — 474 с.
5. Джеймс С. Фостер. Защита от взлома. Сокеты, shell-код, эксплойты. — М.: ДМК Пресс, 2006. — 783 с.

УДК 681.321

КІБЕРЗАХИСТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСТУПУ ДО ДАНИХ ТА СИСТЕМ

Ромашко І.В., старший викладач кафедри

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава

Існують сфери, де від доступності систем і даних буквально залежить життя і смерть, тому в таких сферах застосовуються найвищі стандарти доступності.

У доповіді розглянуто різні способи досягнення цільових показників доступності в організаціях. Наприклад, резервне копіювання дозволяє зберегти доступність за рахунок резервних і додаткових компонентів комп'ютерних та мережевих систем. Резервування охоплює як апаратні (дискові накопичувачі,

сервери, комутатори, маршрутизатори та ін.), так і програмні (операційні системи, програми, бази даних та ін.) компоненти. Також розглядається поняття відмовостійкості системи, тобто здібності сервера, мережевої інфраструктури або центру обробки даних в найкоротші терміни відновити роботу після збою.

Література

1. Віто А. *Основи організації мереж Cisco. Том 2.* / Віто А. – М.: Альпіна Паблішер, 2006. – 464 с.
2. *Телекомунікаційні системи та мережі* / Шувалов В. П., Величко В. В., Субботін Е. А., Ярославцев А. Ф., 2005. – 336 с.
3. *Основні аспекти якості телекомунікаційних послуг.* <http://mybiblioteka.su/10-37676.html>

УДК 004.056

ОЦІНКА ЗАХИЩЕНОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

к.т.н., с.н.с. Гроза П.М., Варига А.В.

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава

Інформація є одним з основних ресурсів науково-технічного і соціально-економічного розвитку суспільства, а тому питання її захисту є першочерговим.

Основними причинами низької захищеності комп'ютерних мереж є: недосконалість стеку протоколів TCP/IP, складність адміністрування неоднорідних мереж, помилки адміністраторів та користувачів, уразливості програмного забезпечення.

Забезпечення безпеки функціонування роботи мережі представляє собою безперервний процес рішення адміністратором безпеки послідовності виникаючих задач.

Для контролю захищеності комп'ютерної мережі адміністратором безпеки використовуються системи аналізу захищеності (сканери безпеки). Суть роботи системи аналізу захищеності полягає у виконанні серії дистанційних тестів з виявлення вразливостей. В умовах дефіциту часу і великої щільності потоку задач, які потребують вирішення, однією з важливих вимог діяльності адміністратора є зменшення часу рішення задач, які на нього покладені. В якості однієї з проблем, які виникають у таких системах, є проблема підвищення творчого потенціалу людини за рахунок оптимальної організації його роботи.

Аналіз роботи адміністратора безпеки при визначені стану захищеності комп'ютерної мережі показує, що етап інформаційної підготовки прийняття рішення займає більшу частину від кількості всіх операцій, які виконуються при цьому.

Запропонована методика оцінки захищеності комп'ютерної мережі на основі логіко-лінгвістичного підходу та апарату нечіткої логіки забезпечує обробку експертної інформації, яка зберігається в базі знань. База знань формується на основі знань фахівців предметної області, як безліч нечітких правил і забезпечує побудову пропозицій на прийняття рішення по аналізу захищеності мережі аналогічно діям, що звичайно виконує досвідчений адміністратор безпеки у відповідних умовах.

Основними критеріями якості контролю захищеності комп'ютерної мережі є повнота контролю та його періодичність. Підвищення повноти контролю досягається за рахунок врахування поточного стану мережі та доступності вузла для контролю. В свою чергу скорочення періоду контролю досягається за рахунок його безперервності та виключення ручних підготовчих операцій.

За допомогою розробленої програми було проведено імітаційне моделювання роботи системи аналізу захищеності мережі. На основі результатів моделювання проведена оцінка ефективності запропонованої методики.

Література

1. Мэйволд Э. Безопасность сетей. //2-е изд., исправленное. – М.: Интуит, 2016. – 571с.
2. Сахно В.В. Применение методов нечеткой логики для решения задачи обеспечения информационной безопасности. [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-metodov-nechetkoy-logiki-dlya-resheniya-zadachi-obespecheniya-informatsionnoy-bezopasnosti>.
3. Спецификация: безопасность конечных точек. Symantec™ Network Access Control. [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: https://www.symantec.com/content/ru/ru/enterprise/fact_sheets/b-datasheet_nac_11.pdf.

УДК 004.056.5

СИСТЕМА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ, ЯК ФУНКЦІОНАЛЬНА ПІДСИСТЕМА ОБ'ЄКТУ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

к.т.н., доцент Дегтярьова Л.М.

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава
E-mail: ladegt12@gmail.com

Рівень інформаційної безпеки сьогодні багато в чому визначається процесом інформатизації сучасного світу, і, як наслідок, необхідністю різнопланового захисту інформації, незалежно від місця знаходження її носіїв; широке використання в органах управління спеціалізованих і глобальних інформаційних систем, що накопичують і передають величезні обсяги цінної інформації і, в той же час, вразливих для неконтрольованого доступу до інформації, що захищається, зростання ризику і небезпеки несанкціонованих впливів на інформацію в цих системах; відносно велика величина небезпеки

внутрішніх інформаційних загроз, зростання числа злочинів у сфері комп'ютерної інформації, неможливість своєчасно прогнозувати і виявляти ці загрози, достовірно оцінювати небезпеку і вживати адекватних заходів щодо їх усунення.

Одним з основних компонентів забезпечення інформаційної безпеки є контроль ефективності проведених заходів та заходів, що вживаються щодо захисту інформації з використанням технічних засобів. При реалізації ефективного захисту конфіденційних даних засоби захисту інформації від несанкціонованого доступу та засоби захисту даних формують систему захисту інформації, яка повинна будуватися в чіткій відповідності вимогам захисту: блокування безконтрольного доступу до носіїв конфіденційної інформації, контроль і реагування на попередження спроби несанкціонованого доступу, управління потоками конфіденційної інформації, контроль за виконанням вимог шифрування інформації і управління ключами шифрування, організація і забезпечення перевірок коректності функціонування СЗІ, контроль за резервуванням інформаційних ресурсів; забезпечення недоступності засобів управління доступом з боку користувачів, реєстрація всіх процесів, що відбуваються в процесі функціонування системи та ін.

Література

1. Семкин С.Н., Беляков Э.В., Гребенев С.В. и др. *Основы организационного обеспечения информационной безопасности объектов информатизации* – М.: Издательство "Гелиос АРВ", 2005. – 186 с.
2. Присяжнюк М.М., Белашевич Я.С. *Інформаційна безпека України в сучасних умовах/ Військово-спеціальні науки, №30 (1)* – К.: Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2013. – с. 37- 41.
3. Емельянова Н.З., Партыка Т.Л., Попов И.И. *Основы построения автоматизированных информационных систем* — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 416 с.

СЕКЦІЯ 2. ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ

Модератор секції – к.т.н., доцент Сокол Г.В., Полтава

Секретар секції – к.т.н., доцент Смоляр В.Г., Полтава

УДК 004.932

МЕТОДИ ОЦІНКИ МІЖСТАНЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ТА КАНАЛЬНИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ТЕЛЕФОННИХ МЕРЕЖ

к.т.н., с.н.с. Волошко С.В., Кириченко П.Є.

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава
Email: sergijvolosko@gmail.com

Одним з питань, які вивчає теорія телетрафіку, є задача розподілу потоків навантаження за напрямками при розгляді систем розподілу інформації (в загальному випадку, розподілу потоків за напрямками в телекомунікаційній мережі). Завдання розподілу ставиться для функціональних телекомунікаційних мереж. Перш за все – це телефонні мережі, однак завдання розподілу актуальне для будь-якої телекомунікаційної мережі і необхідність його вирішення диктується перш за все потребами практики: раціональна побудова мереж можлива лише при наявності повноцінного прогнозу їх розвитку на значну перспективу. Актуальність проблеми підсилюється в умовах, коли відбувається інтенсивний розвиток телекомунікаційних мереж. Необхідно також відзначити, що без рішення задачі розподілу навантаження ускладнюється поглиблення теоретичних уявлень про телекомунікаційні мережі.

Питання прогнозування навантаження та вибору методу розподілу навантаження на загальнотехнологічній мережі є складовою частиною задачі створення системи керування мережею. Це обумовлює актуальність питання, як розглядається в даній роботі.

На телефонних мережах мають місце об'єднання й поділ потоків навантаження. Інтенсивність вихідних навантажень від кожної АТС розподіляється пропорційно інтенсивностям вихідних навантажень інших АТС мережі.

Закономірності формування потоків навантаження можуть бути з'ясовані тільки шляхом постановки спостережень на діючих мережах. Аналіз закономірностей формування абсолютних значень потоків навантаження зазвичай виконувати досить складно, оскільки ємність мережі в часі не залишається постійною, АТС різняться ємністю та структурним складом абонентів.

Тому, часто використовуються відношення інтенсивностей навантаження на напрямках міжстанційного зв'язку до інтенсивності навантаження, що

виходить від АТС.

Труднощі прогнозування коефіцієнтів полягають в тому, що їх значення залежать ще від цілої низки факторів, які визначають взаємне телефонне тяжіння абонентів однієї АТС до абонентів іншої АТС. Кількісною оцінкою телефонного тяжіння є коефіцієнти тяжіння. Коефіцієнт телефонного тяжіння – це величина, що показує у скільки разів вихідне телефонне навантаження від однієї телефонної станції до іншої станції мережі більше або менше телефонного навантаження між цими станціями в припущенні рівномірного тяжіння між телефонними станціями мережі.

Коефіцієнт тяжіння показує лише ступінь зацікавленості в телефонному зв'язку абонентів розглянутої станції з абонентами всіх станцій мережі. Коефіцієнти тяжіння можуть приймати різні значення, змінюючись в широких межах від дуже малих величин ($\sim 0,4$) до десятків одиниць. На основі дослідних даних можна відзначити деякі особливості коефіцієнтів тяжіння: при незмінній ємності станції і зростанні ємності мережі внутрішньостанційний коефіцієнт тяжіння станції підвищується; зі збільшенням ємності станції внутрішньостанційний коефіцієнт тяжіння знижується; тяжіння між абонентами периферійних станцій мережі, що знаходяться в різних адміністративних районах міста, невелике і коефіцієнти тяжіння між такими станціями мають малу величину; тяжіння окраїнних станцій до станцій центру міста сильніше, ніж з центру до околиці, але зазвичай не перевищує одиниці; тяжіння між суміжними станціями більше, ніж між несуміжними.

Рівномірним називається телефонне тяжіння, при якому телефонне навантаження від однієї телефонної станції до іншої пропорційне відношенню вихідного телефонного навантаження третьої станції мережі до сумарного вихідного телефонного навантаження всієї телефонної мережі. Спостереженнями на діючих мережах встановлено, що ця рівність зазвичай не виконується, оскільки тяжіння між абонентами різних АТС є нерівномірним. Значення коефіцієнтів тяжіння можна обчислити тільки для діючих станцій. Для проєктованих АТС їх значення прогножуються на підставі аналізу закономірностей розподілу навантаження на діючих мережах.

Розглядаючи проєктування телефонних мереж, ми зіштовхуємося з проблемою розподілу навантаження та з розрахунком використовуваних канальних ресурсів. В роботі, з використанням існуючих теорій і геометричних теорем, проведено повне дослідження оцінки міжстанційних навантажень та розрахована кількість з'єднувальних ліній між станціями. На основі досліджень розроблені алгоритми розрахунку навантажень, котрі виникають в мережах.

Результати цього дослідження можуть бути використані при проєктуванні та модернізації телефонних мереж загального користування.

Література

1. Волков В.М. Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте / Лебединский А.К., Павловский А.А., Юркин Ю.В. // учебник для вузов ЖДТ/ под ред. В.М. Волкова. – М.: Транспорт, 1996. – 342с.

2. Лившиц Б.С. Теория телетрафика / Пиеничников А.П., Харкевич А.Д. // Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб., и доп. – М.: Связь, 1979. – 224 с., ил.
3. Закон України «Про Телекомунікації».
4. ВБН В.2.2-33-2007. Споруди станційні місцевих мереж.
5. РД 45.120-2000. Нормы технологического проектирования.
6. Корнышев Ю.Н. Теория телетрафика / Пиеничников А.П., Харкевич А.Д. // Учебник для вузов. – М.: Радио и связь, 1996. – 272 с.

УДК 004.932

ЗМЕНШЕННЯ ЕНЕРГОВИТРАТ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ЦЕНТРУ

к.т.н., с.н.с. Волошко С.В., Полтавець С.А.

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава
Email: sergijvolosko@gmail.com

В даний час в багатьох країнах світу (у тому числі розвинених і таких, що використовують атомну енергію) все більше уваги приділяється поновлюваним джерелам енергії (ПДЕ) [2-4], при цьому досліджуються можливості використання енергії сонця, вітру, річок, приливів, біопалива і ін. [5-7]. ПДЕ знаходяться в природі в природному стані, тому не створюють екологічних проблем, і через свою поновлюваність є невичерпними. Проте, вживання ПДЕ для енергопостачання різних об'єктів в даний час теж в деякій мірі є проблематичним. Так, для деяких ПДЕ характерна непостійність потужності в часі. Причому графік зміни потужності ПДЕ може не збігатися з графіком потреби в енергії (проблема неспівпадання). Крім того, в даний час капітальні витрати на спорудження енергоустановок на основі ПДЕ перевищують капітальні витрати на енергоустановки на викопному паливі (проблема вартості). Існують і ще менш значні проблеми, пов'язані в основному з конструкцією енергоустановок на ПДЕ.

Проте, всі ці проблеми не є принципово неусувними, а похідні від, недостатньої розробки питань використання ПДЕ. Різноманітність ПДЕ, сучасні досягнення науки і техніки в області електротехніки (включаючи акумуляцію і підвищення к.к.д. електроспоживачів), а також безперервне зростання вартості традиційної енергії на фоні зниження вартості енергоустановок на ПДЕ [8-10] дають підстави сподіватися на успішне подолання основних проблем їх використання.

Враховуючи високу розосередженість і близькість ПДЕ до споживачів, а також необхідність акумуляції енергії, особливо актуальним стає енергозабезпечення на їх основі сучасних комп'ютерних центрів.

Метою даної роботи є обґрунтування необхідності використання поновлювальних джерел для зниження витрат споживання електроенергії від традиційних джерел з високим викидом двоокису вуглецю.

В даній роботі проведено аналіз можливостей використання поновлюваних джерел енергії для зменшення енерговитрат комп'ютерного центру. Відповідно до Правил улаштування електроустановок (ПУЕ) існують три групи, на які поділяються всі споживачі електроенергії, в тому числі і комп'ютерні центри.

Відповідальні споживачі належать до першої групи. Їх живлення електричною енергією здійснюється за допомогою двох джерел живлення незалежних один від одного. В разі зникання напруги на першому джерелі автоматично спрацьовує перемикач на живлення від іншого джерела. Такими джерелами можуть бути не об'єднані один з одним електропідстанції або розподільні пристрої двох електростанцій. Пристрої, що здійснюють перемикач, називають автоматичними вимикачами резерву (АВР). Час, на протязі якого відсутнє електроживлення в мережі, при спрацьовуванні АВР з одного джерела живлення на іншій, складає 10-3000 мс. У першій групі існує підгрупа особливо відповідальних споживачів. Їх живлення електричною енергією здійснюється за допомогою трьох джерел живлення, незалежних один від одного. Третім джерелом в даному випадку може бути акумуляторна батарея або дизельний генератор.

Менш відповідальні споживачі належать до другої групи. Їх живлення електричною енергією може здійснюватися за допомогою двох джерел живлення, незалежних один від одного. На відміну від першої, для цієї групи споживачів допускається триваліший період відсутності електроживлення. Перемикач може здійснюватися вручну, спеціальною аварійною бригадою або за допомогою оперативного персоналу.

Всі споживачі, що не відносяться до першої і другої, відносяться до третьої групи. Їх живлення електричною енергією може здійснюватися за допомогою одного джерела живлення. Для цієї групи час перерви електропостачання може складати не більше за одну добу. За цей проміжок часу проводиться ремонт або заміна електроустаткування, що відмовило.

Подальший розвиток традиційної електроенергетики зіткнувся з рядом проблем, основними з яких є: екологічна загроза людству; швидке скорочення запасів викопного палива; значне зростання цін на електроенергію (для України). В зв'язку з цим, перспективним напрямом в електроенергетиці може бути вживання поновлюваних джерел енергії, що підтверджується світовою практикою.

Література

1. Amazon EC2: хостінг віртуальних серверів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <https://aws.amazon.com/ru/ec2/>
2. Google Cloud Computing, Hosting Services & APIs: Google Cloud Platform [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <https://cloud.google.com/>
3. Microsoft Cloud - Platform [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <http://www.microsoft.com/enterprise/microsoftcloud/>
4. Jim Gao. Machine Learning Applications for Data Center Optimization [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <http://research.google.com/pubs/archive/42542.pdf> – 08.05.2016 р.
5. Зеленая ИТ-инженерия. Том.2 Системы, индустрия, социум. Лекционный материал. Под редакцией В.С. Харченко. - Х: Министерство образования и науки Украины, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – 2014. – 688 с.

6. Fornaciari W., Gubian P., Sciuto D., and Silvano C. Power estimation of embedded systems: A hardware/software code sign approach. // *IEEE Trans. on VLSI Systems*. – 1998. – Vol.6/2. – P.266-275.

7. Kryvtsov A.Y., Hontovyi S.V. Approach to improve energy efficiency of information systems, // *Радіoeлектронні і комп'ютерні системи*. – 2014. – № 1(65). – С.73-77.

8. Аккумуляторные батареи. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт / НИИАТ, - М., Транспорт, 1970. - 188 с.

9. Андрианов В. Н. Электрические машины и аппараты. - М., Колос, 1971. – 324 с.

УДК 004.422.8

ІНТЕРАКТИВНИЙ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС

Єгорова Ю.С., к.т.н., доцент, Смоляр В.Г.

Полтавський національний технічний університет

імені Юрія Кондратюка, Полтава

E-mail: yegorovayuliya73@gmail.com

У наш час спостерігається стрімкий розвиток інформаційних технологій. З дивовижною швидкістю вони увійшли майже у всі сфери нашого життя і стали їх невід'ємною частиною. Ми є свідками того, як інформаційно-технологічний прогрес докорінно змінив наше життя, якщо порівнювати його з тією, яка була десятком років тому. Неможливо уявити повсякденне життя без постійного притоку інформації. Для задоволення цих потреб використовуються сучасні засоби мультимедіа : телебачення, Інтернет, тощо.

Мультимедіа — комбінування різних форм представлення інформації на одному носієві. Мультимедіа може бути грубо класифікована як лінійна й нелінійна.

Аналогом лінійного способу подання може бути кіно. Людина, що переглядає даний документ жодним чином не може вплинути на його зміст. Нелінійний спосіб подання інформації дозволяє людині брати участь у поданні інформації, взаємодіючи якимось чином із засобом відображення мультимедійних даних. Участь людини в даному процесі також називається «інтерактивністю». Такий спосіб взаємодії людини й комп'ютера найбільш повно представлений у категоріях комп'ютерних відео ігор.

Відеогра — це електронна гра, в ігровому процесі якої гравець використовує інтерфейс користувача, щоб отримати зворотну інформацію з відеопристрою. Електронні пристрої, які використовуються для того щоб грати, називаються ігровими платформами. Наприклад, до таких платформ належать персональний комп'ютер та гральна консоль. Пристрій введення, який використовується для керування грою, називається ігровим контролером. Це може бути, наприклад, джойстик, клавіатура та мишка, геймпад або сенсорний екран.

Комп'ютерні ігри набули небувалої популярності за останні роки та посіли почесне місце на ринку розваг та дозвілля. Як результат, бурний розвиток індустрії розробки комп'ютерних ігор.

Для задоволення потреб розробників було створено величезну кількість інструментальних засобів та продовжується розробка нових. Загальна ціль всіх інструментальних засобів - полегшення та покращення розробки, використання передових технологій обробки графіки, фізики, забезпечення кросплатформеності розроблених проектів.

Метою даної роботи є збір теоретичних відомостей про сучасні інструментальні засоби для побудови інтерактивних комплексів. Огляд та аналіз популярних представників, розбиття засобів на класи. Постановка задач для тесових проектів прототипів, у розрізі спрощених вимоги до сучасних комплексів. Детальний аналіз найбільш характерних представників кожного класу, розробка з їх допомогою прототипів. Визначення оптимальних сфер використання для інструментальних засобів спираючись на аналіз процесу розробки.

Література

1. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко // *Наук. метод. посіб.* – К.: Видавництво А. С. К., 2012. – С. 192.
2. Сисоєва С. О. Інтерактивні технології навчання дорослих: начальнометодичний посібник/ С. О. Сисоєва // *НАПН України, Ін-т педагогічної освіти і освіти дорослих.* – К.: ВД «ЕКМО», 2011. – С. 320с.
3. Коломієць Н. А. Дидактичні засади застосування інтерактивних методів навчання молодших школярів / Н. А. Коломієць // *Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова.* – К., 2009. – С. 12-19.

УДК 004.6.000.7

CRM СИСТЕМА У МЕДИЧНОМУ ЗАКЛАДІ

к.т.н., Янко А.С., Заболотна Т.М.

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава

E-mail: al9_yanko@ukr.net, tanusha_zabolotna@ukr.net

На сьогоднішній день дедалі більше організацій відмовляється від паперових справ та переходять до більш зручних методів, таких як уніфіковані комунікації. Не є виключенням і лікарні – CRM система є найкращим шляхом до автоматизації та взаємодії між клієнтами. В даній системі є бази з даними пацієнтів про їх відвідування та лікування, перелік спеціалістів та послуги які вони надають та які були проведені з пацієнтом [1].

CRM-система (Customer Relationship Management або Управління відносинами з клієнтами) – це прикладне програмне забезпечення для організацій, призначене для автоматизації стратегій взаємодії з клієнтами,

зокрема, для підвищення рівня обслуговування, збереження інформації про клієнтів і історію взаємин з ними [2].

Цілі CRM-системи:

- скорочення чисельності управлінського персоналу;
- підвищення рівня обслуговування;
- оптимізація роботи з клієнтами;
- збереження історії взаємовідносини працівників компанії з клієнтами;
- оптимізація внутрішньої роботи організації;
- контроль та оцінка ефективності кожного працівника організації.

CRM-системи можуть бути як загальними, які оптимізують всі основні процеси в одній системі, зберігають дані в одній базі, так і малі, які створюють підприємства для оптимізації конкретного процесу, наприклад, тільки для складського обліку, бухгалтерії, відділу і так далі [3].

Загалом CRM система при переводі з англійської це керування взаємовідносинами з клієнтами – це база даних про існуючих чи потенційних пацієнтів, ведеться облік всіх контактних осіб. Це дозволяє вести облік всіх тих з ким видається спілкування зберігаючи історії взаємовідносин з конкретними людьми. Також ведеться облік всіх запитів та процесів пов'язаних з пацієнтами основою якої є те, що динаміка роботи і задачі їх хронологія.

Основною суттю динаміки роботи є задачі їх хронологія яка пов'язана до кожної особи кожного спеціаліста, які складаються з вже завершених прийомів так і планування їх у майбутньому ставиться задачу яку треба вирішити Спілкуючись з клієнтом по результату спілкування вноситься сам результат. Важливо, що в CRM системі кожен контакт, кожний запис, прийом чи будь-яка інша задача пов'язана конкретно до однієї людини, тобто до менеджера.

Переваги CRM систем:

- вирішення великої кількості задач;
- швидко та зручно планувати роботу клініки;
- економія часу;
- зручний інтерфейс;
- легке керування;
- доступ з будь-якого місця;
- всі дані знаходяться на «хмарних сховищах» на закордонних серверах;
- передачі даних здійснюється по безпечному каналу;
- постійний зв'язок з розробниками і отримання відповіді на виниклі питання;
- швидке навчання персоналу;
- оперативна технічна підтримка;
- реалізація побажань;
- можливість проведення онлайн консультацій з іншими спеціалістами причому історія хвороби пацієнта буде автоматично наводити на екран;
- реєстрація пацієнтів на значення прийомів їх відображення в історії хвороби;
- слідкувати за статистикою відвідування, а також завантаженість у лікарів;

- можна створити списки важливих подій для себе і колег щоб отримати sms повідомлення і розсилки на смартфон.

Встановлення програми не потребує великих зусиль, адже для підключення чи розширення робочих місць треба лише комп'ютер та вихід до глобальної й локальної мережі, ніяких клієнтських програм встановлювати не треба, робота проходить в будь-якому браузері, до того ж система пропонує інтеграцією з інтернет-ресурсами. Пацієнт може зайти на сайт, подивитися перелік лікарів які йому потрібні і приймають в даний момент, подивитися вид послуг які вони надають, самостійно записатися на прийом і отримати підтвердження запису [4].

Відповідно знижується навантаження на реєстраторів і послуги надаються більш якісно та швидко. Дана система є зручною не лише для пацієнтів та персоналу лікарні, а і для керівництва. Система не потребує затрат на навчання персоналу, новий співробітник пройшовши до реєстратури, буквально за кілька годин може навчитися працювати в даній системі, оскільки все просто та зрозуміло і відбувається в мережі Інтернет через будь-який браузер.

Дана система має велику кількість можливостей. Керівництво власноруч може оцінити будь які показники, будь то кількість пацієнтів, час та ефективність роботи з CRM системою, також ефективність кожного із співробітників відповідно. Окрім цього, якщо чогось не вистачає, то при зверненні до технічної підтримки можна за короткий термін замовити якісне доповнення чи корективи до даної системи. В системі наведено інформацію про персонал, і за допомогою швидкого пошуку можна відфільтрувати та знайти необхідного спеціаліста. Дуже легко додати співробітника, для цього треба лише заповнити інформацію у відповідних полях, також повністю видалити інформацію чи відредагувати її за необхідності. До кожного лікаря прикріплено перелік послуг які він надає. Досить зручною функцією є можливість імпортувати перелік всіх лікарів та їхні послуги, щоб в цілому обрати все необхідне.

В програмі міститься інтерфейс по керуванню кабінетами, в яких ведуться прийоми та спеціалізації лікарів медичного закладу. Є розклад прийому лікарів та розклад запису на прийом, і при наявності таких відомостей, можна з легкістю обрати потрібних спеціалістів, і в зручний для всіх час записатися до них на прийом, а в разі відсутності таких годин, дуже легко записатися на найближчий вільний час. Так само, як і пацієнт, лікар також може подивитися хто до нього записався, подивитися короткі відомості про пацієнта і останній час його відвідування.

У адміністратора є окрема функція, обравши будь-яку дату він може подивитися які існують записи, скільки їх і до яких саме спеціалістів, тим самим оцінити зайнятість та ефективність роботи працюючого персоналу.

Знайти пацієнта можна як за ім'ям, за прізвищем, так само і за датою народження чи номером телефону. Обравши потрібний файл пацієнта, можна переглянути останні відомості про відвідування та лікування.

Додатково можна отримати статистику роботи спеціалістів помісячно або потижнево, тобто ця вона показує скільки даний спеціаліст прийняв пацієнтів та наскільки якісно виконав своє свою роботу.

Також до бази зберігаються всі дзвінки які надходили, і будь-який запит за певної необхідності можна відстежити, або ж маючи такі дані, можна підключити систему нагадування пацієнтові про запис до лікаря, отримавши повідомлення, проте це можливо лише зі згоди самого пацієнта.

Отже, чи не CRM система є найважливішою ланкою у взаємодії пацієнтів з лікарями, і чи не є найзручнішим методом вирішення тих чи інших питань. Задля збереженого часу на консультування пацієнтів, ще й ефективність у наданні повної інформації на запит пацієнта. Окрім зручності варто відмітити і ефективність, адже все стає дедалі простішим у використанні [5]. А найголовніше вся інформація зберігається у системі, і її легко відшукати, та застосувати в разі необхідності. Впровадження CRM системи в будь-якій компанії дозволяє збільшити його продуктивність, організувавши ефективну роботу всіх відділів. Використання комплексної CRM-системи забезпечує в кінцевому підсумку зниження витрат при збереженні високої якості обслуговування клієнтів.

Література

1. VAK.in.ua - Автоматичне оформлення джерел по ВАК України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://vak.in.ua/do.php>.
2. Черкашин П.А., Стратегия управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) – Москва: Интуит, 2010. – 381 с.
3. Гольшева Е., Сорокин М., Кудинов Алексей., CRM: практика эффективного бизнеса / А. Кудинов, М. Сорокин, Е. Гольшева. - 1С ФИРМА, 1С- Паблицинг, Манн, Иванов и Фербер, 2012. - 461 с.
4. Википедия [Електронний ресурс] — режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Система_управления_взаимоотношениями_с_клиентами
5. CRM – технология взаимодействия с клиентами [Електронний ресурс]: электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.intalev.ru/index.php?id=25378>.

УДК 003.26

КРИПТОГРАФІЧНИХ ЗАХИСТ ДАНИХ В СУЧАСНОМУ ІНФОРМАЦІЙНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

к.т.н, Янко А.С, Сухарєв Ю.В.

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава
E-mail: al9_yanko@ukr.net

Криптографія історично зародилася з потреби передачі секретної інформації. Тривалий час вона була пов'язана лише з розробкою спеціальних методів перетворення інформації з метою її представлення у формі, недоступній для потенційного злоумисника. З початком вживання електронних

способів передачі і обробки інформації завдання криптографії почали розширюватися. У даний час, коли комп'ютерні інформаційні технології знайшли масове вживання, проблематика криптографії включає багато чисельні завдання, які не пов'язані безпосередньо із засекречуванням інформації. Сучасні проблеми криптографії включають розробку систем електронного цифрового підпису і таємного електронного голосування, протоколів електронного жеребкування і аутентифікації віддалених користувачів та різних методів захисту [1].

Багато завдань практичної інформатики ефективно вирішуються з використанням криптографічних методів. У криптографії розглядається деякий зловмисник (опонент, криптоаналітик противника, порушник, нелегальний користувач), який обізнаний у сфері криптографічних алгоритмів, протоколів, методах, і намагається розкрити їх. Злам криптосистеми може полягати, наприклад, в несанкціонованому читанні інформації, формуванні чужого підпису, зміні результатів голосування, порушенні таємниці голосування, модифікуванні даних, яке не буде виявлено законним одержувачем. Будь-які дії опонента в загальному випадку називаються криптографічною атакою (нападом). Специфіка криптографії полягає в тому, що вона направлена на розробку методів, що забезпечують стійкість до будь-яких дій зловмисника, хоча на момент розробки криптосистеми нереально передбачити всі можливі способи атаки, які можуть бути винайдені в майбутньому на основі нових досягнень теорії і технологічного прогресу. Центральним є питання, наскільки надійно вирішується та або інша криптографічна проблема. Відповідь на це питання безпосередньо пов'язана з оцінкою трудомісткості кожної конкретної атаки на криптосистему. Вирішення такої задачі є надзвичайно складним процесом, званім криптоаналізом. Криптографія і криптоаналіз утворюють єдину галузь науки – криптологію, яка в даний час є новим розділом математики, що має важливі застосування в сучасних інформаційних технологіях [2].

Широке вживання комп'ютерних технологій в системах обробки даних і управління привело до загострення проблеми захисту інформації від несанкціонованого доступу. Захист інформації в комп'ютерних системах володіє рядом 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. Відоме велике число потенційних загроз інформації, які можуть бути реалізовані як з боку зовнішніх, так і внутрішніх порушників [3].

Література

1. Изотов Б. В., Молдовян А. А., Молдовян Н. А. Скоростные методы защиты информации в АСУ на базе управляемых операций // *Автоматика и телемеханика*. – 2001. – № 6. – С. 168–184.
2. Молдовян А. А., Молдовян Н. А., Советов Б. Я. *Криптография*. – СПб.: Лань, 2000. – 224с.
3. Молдовян А. А., Молдовян Н. А. Скоростные шифры на базе нового криптографического примитива // *Безопасность информационных технологий*. – 1999. – №1. – С. 82–88.

УДК 621.391

СЕГМЕНТ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ L3VPN НА ОСНОВІ РРЛ

к.т.н, Янко А.С, Авдєєв В.В.

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава
E-mail: al9_yanko@ukr.net, thedarkwind24@gmail.com

Наземні мікрохвильові телекомунікації отримують все більший розвиток, успішно конкуруючи з кабельними і волоконно-оптичними системами зв'язку. Безперервне вдосконалення електронних компонентів НВЧ, поява нових принципів і технологій призвело до створення нових поколінь пристроїв для бездротового зв'язку, що відрізняються високою надійністю, малими габаритами, низькою енергоємністю і вартістю. У багатьох регіонах світу впровадження бездротових технологій йде випереджаючими темпами. Одним з видів бездротової технології є радіорелейний зв'язок. Розвиток сучасної техніки привів до необхідності швидкого і точного вирішення завдань управління і координації з урахуванням подій, що відбуваються на великих відстанях від центрів управління. При цьому різко зростає роль зв'язку, не тільки в схемі «людина-людина», але і для передачі даних в схемі, що з'єднує між собою два або кілька комп'ютерів. Характер, в цьому випадку, обумовлює особливі вимоги до тракту передачі: по-перше, підвищення пропускної спроможності систем зв'язку, і, по-друге, збільшення вимог до надійності і якості передачі. Перехід до інформаційного суспільства супроводжується конвергенцією мереж, глобалізацією й персоналізацією телекомунікаційних послуг. Все виразніше стає тенденція переходу користувачів від споживання й поширення інформації через канали загального використання до створення індивідуального інформаційного середовища й власного потоку контенту.

Для успішної роботи бездротових систем важливим питанням є правильне проектування рішення під конкретні задачі замовника. Для забезпечення виробничої діяльності віддаленого офісу підприємства і управління технологічними процесами у виробництві на всіх рівнях ієрархії управління з гарантованою якістю обміну усіма видами інформації (звук, відео, дані). Було поставлено задачу створити захищену мережу передачі даних підприємства. Побудована мережа здатна забезпечити віддалений підрозділ підприємства надійним високошвидкісним зв'язком, а також надати їм доступ до ресурсів інформаційно-обчислювальних систем підприємства використовуючи для цього підключення до існуючої VPN MPLS мережі на рівні L3.

L3 VPN (MPLS) – послуга передбачає об'єднання двох і більше територіально-віддалених офісів в єдину захищену повнозв'язну мережу для обміну даними на базі стека протоколів TCP / IP. Стик локальної мережі клієнта з мережею провайдера відбувається на рівні L3 моделі OSI. Публічні IP-адреси для точок стику мереж можуть визначатися за погодженням з провайдером

(належати клієнту або бути отриманими від провайдера). IP-адреси налаштовуються клієнтом на своїх маршрутизаторах з обох сторін (приватні – з боку своєї локальної мережі, публічні – з боку провайдера), подальшу маршрутизацію пакетів даних забезпечує провайдер.

Важливо розуміти, що сучасна мережева інфраструктура побудована так, що клієнт бачить тільки ту її частину, яка визначена договором. Виділені ресурси (віртуальні сервери, маршрутизатори, сховища оперативних даних і резервного копіювання), а також працюючі програми і вміст пам'яті повністю ізольовані від інших користувачів. Кілька фізичних серверів можуть узгоджено і одночасно працювати для одного клієнта, з точки зору якого вони будуть виглядати одним потужним серверним пулом. І навпаки, на одному фізичному сервері можуть бути одночасно створені безліч віртуальних машин (кожна буде виглядати для користувача подібно окремого комп'ютера з операційною системою). Крім стандартних, пропонуються індивідуальні рішення, які також відповідає прийнятим вимогам щодо безпеки обробки і зберігання даних клієнта[1].

При цьому, конфігурація розгорнутої в хмарі мережі «рівня L3» дозволяє масштабування до практично необмежених розмірів що продемонстровано на Рис. 1. Протоколи динамічної маршрутизації, наприклад OSPF, і інші в хмарних мережах L3, дозволяють вибрати найкоротші шляхи маршрутизації пакетів даних, відправляти пакети одночасно кількома шляхами для найкращої завантаження і розширення пропускної здатності каналів.

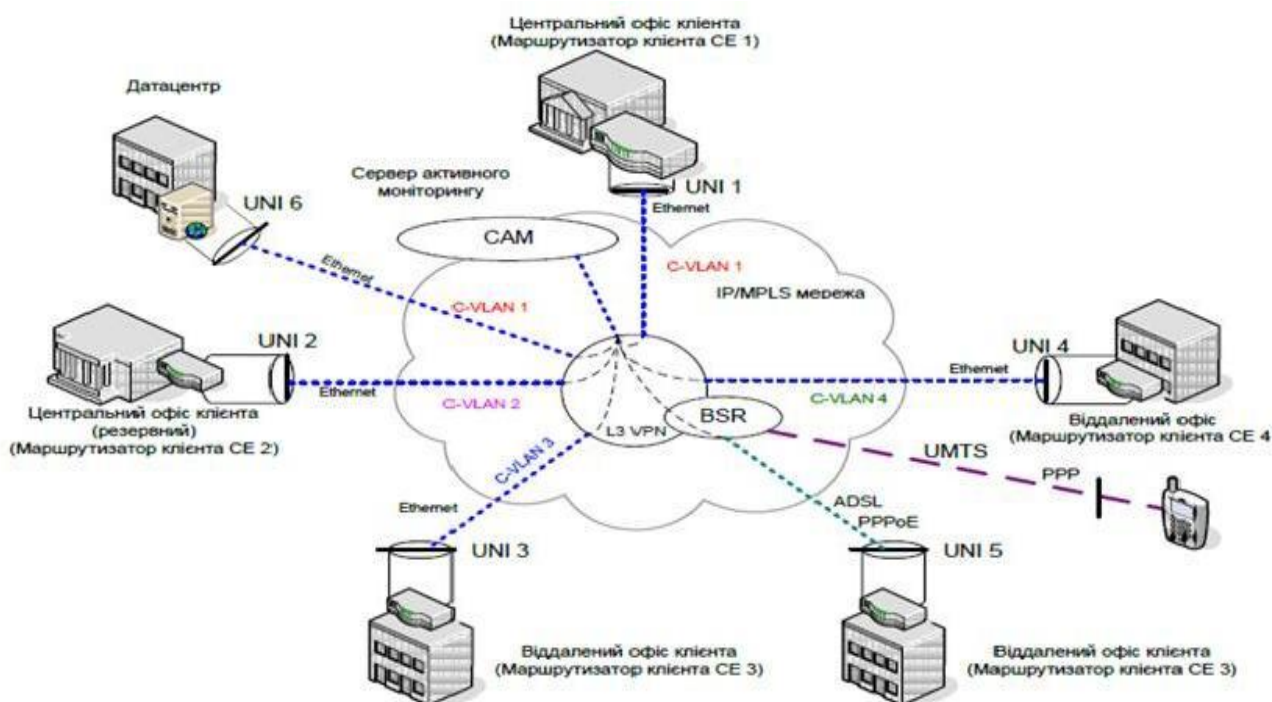


Рис. 1. Схема організації на рівні L3 моделі OSI

Обмін пакетами клієнтів відбувається через мережу провайдера. Для організації L3-VPN від клієнта вже потрібно прикордонне обладнання виконує роль маршрутизатора (на мові операторів зв'язку, прикордонне обладнання клієнта називається CE-Customer Edge).

Основними перевагами послуги є:

- широкий вибір технологій доступу до VPN, можна підключитись з використанням комутованих та постійних з'єднань
- резервування для з'єднань VPN, як на магістральному рівні, так і на рівні доступу можуть бути організовані альтернативні маршрути
- диференційоване обслуговування, мережа провайдера може транспортувати трафік у відповідності до пріоритетів, визначених споживачем

Зазвичай рішення щодо технології яка дозволить надати клієнту доступ до корпоративної мережі, приймаються виходячи з наявності оптоволокна в тому чи іншому районі і вартості побудови даного каналу зв'язку. Через відсутність можливості включення використовуючи в якості середовища передачі ВОЛЗ, раціональним рішенням є створення інтегрованого рішення спільного використання РРЛ і оптичного кабелю. Основою на всьому участку траси буде рішення на основі бездротової технології завдяки реконструкції існуючого аналогового тракту шляхом встановлення ЦРРС Huawei, оптичний кабель буде ж використано в якості патчкорда для включення клієнтського обладнання.

Рішення на основі РРЛЗ дозволяють вивести їх на лідируючі позиції у співвідношенні ціна/якість щодо рішень на основі ВОЛЗ, не лише через нижчу вартість фізичного прокладання 1 м. кабелю але і через наступні переваги рішень на основі бездротових технологій:

- швидке розгортання ліній зв'язку при відносно невеликих фінансових інвестиціях;
- можливість безперешкодного проходження мережі над транспортними магістралями, над водними поверхнями; висока рентабельність експлуатації радіорелейних мереж;
- мінімальна вартість експлуатації мереж;
- ефективна організація якісного зв'язку у складних географічних та кліматичних умовах;
- багатофункціональне використання каналів зв'язку для передачі голосової та відеоінформації, електронних документів, забезпечення доступу до мережі Інтернет;
- ефективне використання смуги частот; відновлення зв'язку в районах стихійних лих при рятувальних операціях.

Сучасний розвиток телекомунікацій, обумовлений бурхливим зростанням нових видів послуг, вимагає прискореного переходу до цифрових систем передачі (ЦСП). Однак, існуюча широко розвинена мережа аналогових магістральних та внутрішньозонових радіорелейних ліній робить економічно доцільним використання аналогових радіорелейних станцій для організації цифрових трактів (процес модернізації аналогових радіорелейних ліній в цифрові носить назву "цифровізація»)[2].

Для виконання поставленої задачі і відповідності побудови захищеного зашифрованого каналу було проведено реконструкцію існуючих аналогових трактів. Дані тракти були реалізовані на базі аналогової РРС "Thomson TFH-250". Для реконструкції і проведення цифровізації на даному участку встановлено ЦРРС Optix RTN 905 виробництва компанії Huawei. Технологічне обладнання встановлюється в існуючих контейнерах Thompson. Антенно-фідерні пристрої розміщуються на існуючих щоглах РРС. Основні технічні характеристики даної апаратури наведені в (табл. 1).

Таблиця 1

Основні технічні характеристики ЦРРС Optix RTN 905

Характеристика	Значення
Робоча частота, ГГц	6,0
Смуга каналу, МГц	7-56
Діапазон робочих температур і гранична вологість, зовнішній блок	від -35 до +55°C, 5...100%
Діапазон робочих температур і гранична вологість, внутрішній блок	від -5 до +60°C, 5...95%
Максимальна швидкість вітру, зовнішній блок, км/год	55
Ємкість крос-комутації	4x4 VC-4
Комутаційна ємкість, Гбіт/с	8
Метод модуляції	QPSK-1024QAM
Діаметр антени, м	0,9
Коефіцієнт підсилення антени, дБі	33,0
Ширина діаграми направленості на рівні -3 дБ	3,3°
Потужність передавача, дБм	27

Також досить важливим фактором під час побудови РРЛЗ є діаграма спрямованості. Яка характеризує ефективність направленої приймання/передачі антени в залежності від її форми та інших характеристик.

Діаграма спрямованості – графічна характеристика антени, що являє собою умовну криву лінію, проведену по кінцівках векторів потужностей електромагнітного поля умовно-однакової величини, що наводяться у даній антені при прийманні сигналу чи генеруються даною антеною при роботі її на передачу [3].

Для побудови цифрового тракту буде встановлена антена VHLP3-6W з діаметром апертури 0,9 м. Відповідно діаграма спрямованості для даної антени представлена на Рис. 2.

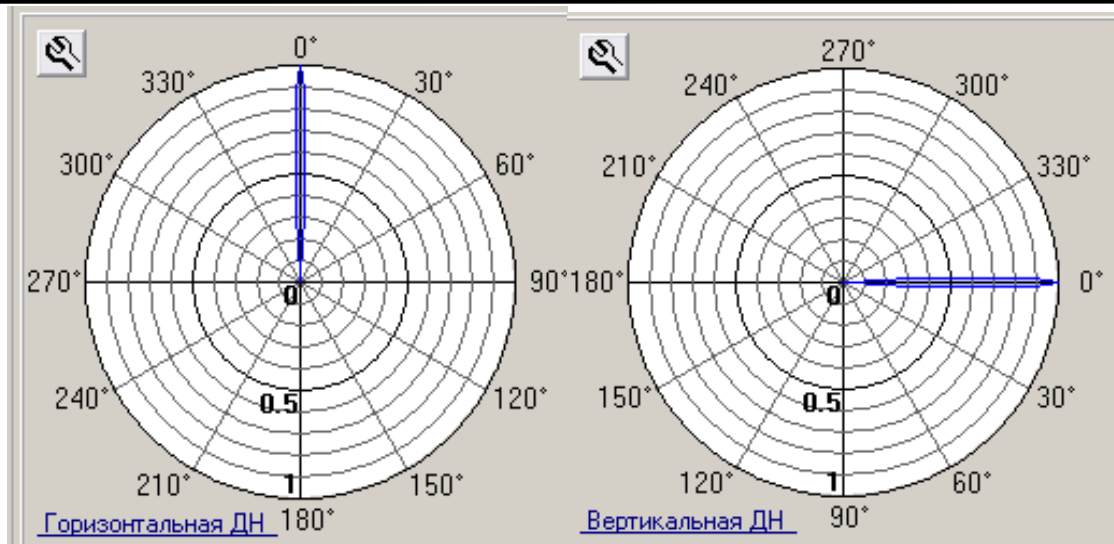


Рис. 2. Діаграми спрямованості антени в горизонтальній і вертикальній площинах

Діаграма спрямованості антени повинна бути як можна більш вузької, щоб зменшити рівень заважаючих сигналів. Що дозволить надати послугу з заданими параметрами котрі не будуть змінюватись в часі під впливом зовнішніх факторів, таких як погодні умови і завади з боку інших пристроїв.

Розглянуто особливості побудови захищеної резервної мережі передачі даних підприємства на основі бездротової технології. Побудована мережа здатна забезпечити віддалені підрозділи підприємства надійним високошвидкісним зв'язком, а також надати їм доступ до ресурсів інформаційно-обчислювальних систем підприємства.

Література

1. *habr.com* - Канали зв'язку L2 і L3 VPN - Відмінності фізичних і віртуальних каналів різного рівня [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/post/354408/>
2. Кокорич М. Г. Исследование помехоустойчивости передачи цифровых сигналов по стволам аналоговых радиорелейных линий / Диссертация– 2008.– С. 1–3.
3. Сайко В.Г., Казіміренко В.Я., Літвінов Ю.М. Мережі бездротового широкосмугового доступу. Навчальний посібник // – К.: ДУТ, 2015. – С. 11-13

УДК 004.932

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

к.т.н., с.н.с. Волошко С.В., Генералов С.В.

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава
Email: sergijvolosko@gmail.com

На зорі розвитку електронно-обчислювальної техніки в середині ХХ-го століття серед вчених і конструкторів ще не існувало єдиної думки про те, як повинна бути реалізована і за яким принципом працюватиме типова

електронно-обчислювальна машина. Це зараз ми з вами вивчаємо в курсах основ інформатики архітектуру машини фон Неймана, по якій побудовані практично всі існуючі сьогодні комп'ютери. При цьому в ті ж роки були запропоновані принципово інші архітектури та принципи для комп'ютерів.

Нейрокомп'ютери ще не увійшли в наше життя. Вони знаходяться десь на півдорозі. У світі зростає кількість фірм, які вже продають вироби, звані нейрокомп'ютер. Сотні лабораторій створюють нові варіанти машин шостого покоління. Серед нейрокомп'ютерних проб важливу роль відіграють моделі нейронних мереж і програмні імітатори нейрокомп'ютерів на РС – нейроімітатора. Вони виконують різні функції: навчальні – дозволяють познайомитися з нейронними мережами, дослідні – дають можливість випробувати нові алгоритми і архітектури, розважальні – являють собою цікаву інтелектуальну іграшку, нарешті, нейроімітатори на РС стали конкурентоспроможними забезпеченнями для вирішення ряду прикладних задач.

Нейрокомп'ютери (комп'ютери на основі нейронних мереж) або нейроімітатора (програми, що моделюють роботу нейронних мереж не ЕОМ) мають цілу низку властивостей, привабливих з точки зору їх практичного використання:

- надвисока швидкодія за рахунок використання масового паралелізму обробки інформації;
- толерантність до помилок – працездатність зберігається при пошкодженні значного числа нейронів;
- здатність до навчання – програмування системи замінюється навчанням;
- здатність до розпізнавання образів в умовах сильних завад і спотворень.

В даній роботі викладені математичні та алгоритмічні аспекти функціонування нейронних мереж. Успішно була вирішена поставлена задача реалізації програмного продукту для проектування нейронних мереж.

Хоча рішення на основі нейронної мережі може виглядати і вести себе як звичайне програмне забезпечення, вони різні в принципі, оскільки більшість реалізацій на основі нейронних мереж "навчається", а не програмується: мережа вчиться виконувати завдання, а не програмується безпосередньо. Рішення на основі нейронних мереж стають все більш досконалішими і, безсумнівно, в майбутньому наші можливості по розробці відповідних пристроїв зростуть за рахунок кращого розуміння їх основних принципів. Але вже сьогодні є чимало вражаючих розробок. База додатків нейронних мереж просто величезна: виявлення фальшивих кредитних карток, прогнозування змін на фондовій біржі, оптичне розпізнавання символів, спостереження за технічним станом механізмів, профілактика і діагностика захворювань людини, автоматичне керування рухом автомобіля і т.д. Подальші успіхи в розробці штучних нейронних мереж будуть залежати від подальшого розуміння принципів роботи людського мозку, але тут є і зворотний зв'язок: штучні нейронні мережі є одним із засобів, за допомогою яких удосконалюється наше уявлення про процеси, що відбуваються в нервовій системі людини.

Майбутнє нейронних мереж здається цілком ясным, і сьогодні це та галузь знань, про яку повинні мати певне уявлення все наукові фахівці, що працюють в області комп'ютерних технологій, так само як і багато інженерів і науковців суміжних спеціальностей.

Література

1. Р. Каллан. Основные концепции нейронных сетей. – Москва: «Вильямс», 2001 р.
2. В.А. Головкин. Нейронные сети: обучение, организация и применение. – Москва: «Радиотехника», 2001 р.
3. А.Н. Горбань, Д.А. Россиев. Нейронные сети на персональном компьютере. – Новосибирск: «Наука», 1996 р.
4. Работа с набором данных MNIST для распознавания изображений [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/magazine/dn745868.aspx>
5. Алгоритм обратного распространения ошибки с регуляризацией на C# [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/post/154369/>
6. Нейронные сети для чайников. Сеть Кохонена [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/post/143668/>
7. Нейросети для чайников. Начало [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/post/143129/>
8. Нейронная сеть на C# [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://kernel-zone.ru/algorithms/svoya-neyronnaya-set-na-c-ischodniki.html>
9. Наглядное введение в нейросети на примере распознавания цифр [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://proglab.io/p/neural-network-course/>

УДК 004.932

ЗАХИЩЕНИЙ ДОСТУП НА ОСНОВІ DMVPN В ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

к.т.н., с.н.с. Волошко С.В., Сергеев В.В.

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава
Email: sergijvolosko@gmail.com

У останнє десятиліття у зв'язку з бурхливим розвитком мережі Інтернет і мереж загального доступу у світі стався якісний стрибок в поширенні і доступності інформації. Користувачі отримали дешеві і доступні канали зв'язку. Прагнучи до економії коштів, організації використовують такі канали для передачі критичної та управлінської інформації.

На сьогоднішній час існують різноманітні послуги, методи та протоколи передачі інформації в мережі Інтернет, такі як послуги мережі Інтернет: електронна пошта, доступ до файлів віддалених комп'ютерів, пошук інформації в базах даних, спілкування з іншими користувачами мережі Інтернет, доступ до інформаційної системи WWW, які використовують різного роду протоколи: TCP/IP, FTP, NNTP, HTTP, UDP, SMTP, POP, IMAP, TELNET.

Різке зростання масштабів і складності інформаційно-телекомунікаційних

мереж (ІТМ) та збільшення кількості інформації, що в них циркулює, призводить до збільшення загроз інформації (як випадкових, так і умисних), збитків (фінансових та інших) від реалізації цих загроз. Це призводить до впровадження нових технологій для захищеної передачі даних в мережах Інтернет та Інтранет.

Virtual Private Network (VPN) – це об'єднання локальних мереж і окремих комп'ютерів через відкрите зовнішнє середовище передачі інформації в єдину віртуальну корпоративну мережу, що забезпечує безпеку даних, що циркулюють по ній.

При підключенні корпоративної локальної мережі до відкритої мережі виникають загрози безпеки двох основних типів:

- несанкціонований доступ до внутрішніх ресурсів корпоративної локальної мережі, отримуваний зловмисником в результаті несанкціонованого входу в мережу;
- несанкціонований доступ до корпоративних даних в процесі їх передачі по відкритій мережі.

Забезпечення безпеки інформаційної взаємодії локальних мереж і окремих комп'ютерів через відкриті мережі, зокрема через мережу Інтернет, можливо шляхом ефективного рішення наступних завдань:

- захисту підключених до відкритих каналів зв'язку локальних мереж і окремих комп'ютерів від несанкціонованих дій з боку зовнішнього середовища;
- захисту інформації в процесі її передачі по відкритих каналах зв'язку.

Завдання захисту інформації в процесі її передачі по відкритих каналах зв'язку переходить на перший план, побудова захищених мереж базується на впровадженні технології VPN [1].

VPN мережі стали вирішенням цієї проблеми, тому вивчення, використання та побудова для захищеної передачі даних в мережі Інтернет та Інтранет вважаю актуальною темою сьогодення.

Метою даної роботи є аналіз застосування віртуальних приватних мереж в ІТМ спеціального призначення.

В роботі запропоновано технологію DMVPN для застосування у складі комплексних апаратних зв'язку та елементів стаціонарних вузлів зв'язку з метою захисту інформації.

DMVPN – динамічна багатоточкова віртуальна приватна мережа – рішення на основі Cisco IOS Software для створення масштабованих віртуальних приватних мереж, захищених на рівні IP-протоколу.

DMVPN використовує централізовану архітектуру для полегшення впровадження і управління розгортанням, які потрібні для розмежування контролю доступу різних груп користувачів і співробітників, у тому числі мобільних, комутованих і користувачів зовнішніх мереж.

DMVPN дозволяє філіальним структурам підтримувати зв'язок один з одним безпосередньо, використовуючи Інтернет. При цьому між сайтами не вимагається підтримувати постійне підключення до VPN. Це дозволяє звести до мінімуму розгортання захищених каналів VPN і покращує продуктивність

мережі за рахунок скорочення часу затримки і коливань під час оптимізації використання смуги пропускання.

Одна з головних переваг DMVPN – можливість побудови відмовостійких віртуальних мереж на базі класичного підходу за допомогою використанням протоколів динамічної маршрутизації. Шифрована mGRE хмара фактично є легко масштабованим L3 транспортом, прозорим для протоколів маршрутизації, – в цьому основна перевага перед класичним IPsec.

Література

1. Суленбергер Майк. Динамические многоточечные виртуальные частные сети IPsec (с применением протокола GRE/NHRP для масштабирования сети VPN IPsec) / Майк Суленбергер. – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.cisco.com/cisco/web/support/RU/9/92/92098_dmvpn.html
2. Лукацький А. Невідома VPN / А. Лукацький. – М.: Комп'ютер Пресс. – №10, 2001; <http://abn.ru/inf/comdivss/network4.shtml>
3. Норманн Р. Вибираємо протокол VPN / Р. Норманн. – М.: Windows IT Pro. – №7, 2000.
4. Петренко С. Защищена віртуальна приватна мережа: сучасний погляд на захист конфіденційних даних / С. Петренко – М.: Світ Internet. – №2, 2001.
5. Салліван К. Прогрес технології VPN. PCWEEK / Р. Салліван – М.: RE. – № 2, 1999.
6. Файльнер М. Віртуальні приватні мережі нового покоління LAN / М. Файльнер – М.: Журнал мережевих рішень. – №11, 2005.

УДК 004.932

ПРОЕКТУВАННЯ ВЕБ-САЙТУ СУСПІЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ

к.т.н., с.н.с. Волошко С.В., Шевченко В.В.

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава
Email: sergijvolosko@gmail.com

З появою веб-технологій комп'ютер починають використовувати абсолютно нові верстви населення Землі. Можна виділити дві найбільш характерні групи, що знаходяться на різних соціальних полюсах, які були стрімко залучені в нову технологію, можливо, навіть всупереч їх власному бажанню. З одного боку, це були представники елітарних груп суспільства – керівники великих організацій, президенти банків, топ-менеджери, впливові державні чиновники і так далі. З іншого боку, це були представники найширших верств населення – домогосподарки, пенсіонери, діти. З розвитком технологій гіпертекстової розмітки в Інтернеті почали з'являтися все більше сайтів, тематика яких була абсолютно різною – від сайтів великих компаній, що оповідають про успіхи компанії і її провали, до сайтів маленьких фірм, що пропонують відвідати їх офіси в межах одного міста. Розвиток Інтернет-технологій послужив поштовхом до появи нової гілки в Інтернеті – Інтернет-форумів. Почали з'являтися сайти, і навіть цілі портали, на яких люди зі всіх

куточків планети можуть спілкуватися, отримувати відповіді на будь-які запитання і, навіть, укласти ділові операції. Тому, розробка веб-сайтів суспільних організацій є досить актуальною у наш час.

Метою даної роботи є проведення глибокого аналізу та порівняння різноманітних методів і технологій, призначених для створення Web-сайтів та Web-порталів і обґрунтування активного впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у практику роботи суспільних організацій та взаємодії всіх учасників процесу шляхом використання розробленого веб-сайту. Для цього в даній роботі проведено дослідження використання згаданих технологій в різних галузях і для різних задач при використанні; дослідження оцінки використання Framework при супроводженні Web-сайтів, побудованих на CMS; диференціація, в залежності від галузі використання, та особливості при створенні сайтів для різних задач; порівняння складності та працездатності Web-сайтів створених за допомогою CMS.

На даний час основними технологіями створення веб-сторінок являються Active Server Pages, PHP, ColdFusion, WebSphere, Java Server Pages. Сучасними засобами веб-технологій є: HTML, CSS, DHTML, JavaScript, PHP, ASP, XML, XSLT, Ajax та Adobe Flash. Досліджено, які технології є більш зручними для створення сайтів в залежності від їх призначення. Здійснена класифікація типів сайтів та описані їхні основні характеристики та параметри. Наведені актуальні та наочні приклади найбільш розповсюдженої типізації сайтів.

В роботі розглянуто основні етапи розробки веб-сайту: передпроектна підготовка, розробка дизайну сторінок, верстка, інформаційне наповнення сайту, програмна частина проекту, тестування сайту в Інтернет, розміщення сайту в Інтернет, просування сайту, подальша підтримка сайту. Розглянуто приклади сайтів з різним призначенням. Досліджені найбільш розповсюджені задачі, які зустрічаються при супроводженні Web-сайтів, та методи їх вирішення. Описано основні завдання якими займаються Web-майстер та Web-адмін. Наведені приклади утиліт від компанії Google, які спрощують раніше згадані задачі, та дозволяють краще аналізувати роботу Web-сайтів.

Дана робота допомагає проаналізувати питання, які стосуються розробки Web-сайтів та допомагає актуально підібрати технологію яку буде найзручніше застосовувати. В роботі проаналізовано основні засоби, які входять в термін SEO, підняття параметрів сайту, та розглянуті основні параметри оптимізації та методи, які для цього використовуються.

Література

1. Ашманов И.С., Продвижение сайта в поисковых системах / И.С. Ашманов, А.А. Иванов. – М.: Вильямс, 2007. – 304 с.
2. Севостьянов И.О., Поисковая оптимизация. Практическое руководство по продвижению сайта в Интернете / И.О. Севостьянов. – СПб.: Питер, 2010. – 240 с.
3. Горнаков С.Г. Осваиваем популярные системы управления сайтом (CMS). – М.: ДМК Пресс, 2009. – 336 с.
4. Басюк Т.М. Принципи побудови системи аналізу та просування інтернет-ресурсів / Т.М. Басюк // Вісник Національного університету "Львівська політехніка", "Комп'ютерні науки та інформаційні технології". – 2012. – №784. – С.43-48.

5. Офіційний сайт WordPress [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ru.wordpress.org/>.
6. Петлюшкин А.В., HTML в Web-дизайне. – СПб.: БВХ-Петербург, 2004. – 400 с.: ил.
7. Офіційний сайт «Портал знань» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.znannya.org/>.
8. Офіційний сайт Google Analytics [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.google.com/analytics/>.
9. Офіційний сайт Drupal [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.drupal.org/>.

УДК 621.396

ВЕЙВЛЕТ-КОНЦЕПЦИЯ ДЛЯ N-OFDM СИГНАЛОВ

д.т.н., професор Слюсар В.І.

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава
Email: swadim@ukr.net

Одним из альтернативных направлений в применении OFDM сигналов в системах связи является использование вейвлет-фильтрации [1]. Аналогичный подход вполне уместен и в случае сигналов с неортогональным частотным мультиплексированием (N-OFDM), хотя при этом возможны три варианта реализации вейвлет-обработки:

использование в качестве всех или отдельных наборов поднесущих так называемых вейвлетных сигналов, для которых аналитическое представление изменения напряжений во временной области описывается вейвлетными функциями;

применение фильтрации N-OFDM сигналов на приемной стороне с помощью банков вейвлет-фильтров;

комбинация первого и второго из указанных вариантов обработки N-OFDM поднесущих.

При этом сигналы N-OFDM типа будут иметь место в случаях:

ортогональных по частоте поднесущих, но неортогональных АЧХ фильтров приема сигналов;

неортогональных поднесущих и ортогональных АЧХ банка приемных фильтров;

неортогональности как поднесущих, так и АЧХ фильтров обработки.

Простейшей является ситуация, когда в качестве N-OFDM сигналов используются гармонические, неортогональные по частоте поднесущие, а их вейвлет-фильтрация осуществляется на приемной стороне системой ортогональных по частоте вейвлет-фильтров. При этом целесообразно использовать лишь те вейвлет-преобразования, которые приводят к АЧХ с удобным аналитическим представлением. Примером такого рода вейвлетов являются гармонические всплески и вейвлет Морле [2].

В общем случае оценки квадратурных составляющих M амплитуд N-OFDM поднесущих по выходам вейвлет-фильтров могут быть получены в виде [3]:

$$\hat{a}_m^{c(s)} = \frac{\det_m^{c(s)}}{\det}; \quad m=1,2,\dots,M, \quad (1)$$

где $\det_m^{c(s)}$ - частный определитель, сформированный подстановкой вектора свободных членов $[B^{c(s)}] = [U_1^{c(s)} \ U_2^{c(s)} \ \dots \ U_M^{c(s)}]^T$, составленного из квадратурных составляющих напряжений сигнальной смеси $U_j^{c(s)}$ по выходам вейвлет-фильтров, в главный определитель, элементами которого являются значения АЧХ вейвлет-фильтров на частотах M поднесущих:

$$\det = \begin{vmatrix} f_1(w_1) & f_1(w_2) & \dots & f_1(w_M) \\ f_2(w_1) & f_2(w_2) & \dots & f_2(w_M) \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ f_M(w_1) & f_M(w_2) & \dots & f_M(w_M) \end{vmatrix},$$

w_m - радиальная частота m -й поднесущей.

Оптимальное оценивание квадратурных составляющих амплитуд сигналов по методу наименьших квадратов, по аналогии с [3], сводится к замене в (1) главного определителя $\det$ на выражение

$$\det = \begin{vmatrix} f_1^2 & f_{12} & \dots & f_{1M} \\ f_{12} & f_2^2 & \dots & f_{2M} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ f_{1M} & f_{2M} & \dots & f_M^2 \end{vmatrix}, \text{ где } f_{nm} = \sum_{s=1}^S f_s(w_n) f_s(w_m), \quad f_m^2 = \sum_{s=1}^S (f_s(w_m))^2,$$

и формированию частных определителей с помощью вектора свободных членов $[B^{c(s)}] = \left[\sum_{s=1}^{S-1} U_s^{c(s)} f_s(w_1) \quad \sum_{s=1}^{S-1} U_s^{c(s)} f_s(w_2) \dots \sum_{s=1}^{S-1} U_s^{c(s)} f_s(w_M) \right]^T$.

Существенно, что выражение АЧХ, соответствующее вейвлету Морле, имеет вид гауссовой колоколообразной функции [2, 4]. Поэтому для доплеровской селекции сигналов по частоте в режиме вхождения в связь в этом случае можно взять за основу аналогичные методы измерения дальности на основе использования импульсных сигналов с гауссовской огибающей развитые, например, в [5].

Поскольку применение вейвлет-фильтрации позволяет обеспечить лучшее подавление внеполосных помех, в ходе дальнейших исследований следует провести сравнительный анализ потенциально достижимой точности оценивания квадратурных составляющих амплитуд N-OFDM сигналов в случае использования традиционного преобразования Фурье и вейвлет-фильтрации.

Література

1. S. Galli; H. Koga; N. Nodokama (May 2008). *Advanced Signal Processing for PLCs: Wavelet-OFDM*. 2008 IEEE International Symposium on Power Line Communications and Its Applications. pp. 187–192. doi:10.1109/ISPLC.2008.4510421.

2. Аршамян А.А. Ларкин Е.В. Частотные характеристики фильтров, выделяющих гармонические составляющие.// Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2012. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/chastotnye-harakteristiki-filtrov-vydelyayuschih-garmonicheskie-sostavlyayushchie>.

3. Слюсар В.И. Патент РФ № 2054684, G01R23/16. Способ измерения амплитудно-частотных характеристик. - 1992 г. - Опубл. 20.02.96, Бюл. № 5.

4. Дубровін В.І., Твердохліб Ю.В. Вибір материнського вейвлету при виконанні вейвлет-перетворення.// Тези ЗНТУ. 2014. – С. 146 - 147.

5. Слюсар В.И. Интерпретация метода Прони для решения дальномерных задач// Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника.- 1998. - Том 41, № 1.- С. 61 - 67. - Режим доступа: http://slyusar.kiev.ua/IZV_VUZ_1998_1.pdf.

УДК 621.396

КОМПОЗИТНІ АНТЕНИ НА ФРАКТАЛЬНІЙ ОСНОВІ

к.т.н., доцент Слюсарь І.І., д.т.н., професор Слюсар В.І.

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава
Email: islyusar2007@ukr.net

В умовах збільшення ємності MU-MIMO обладнання Wi-Fi, а також поширення IoT і систем 5G виникає необхідність інтеграції даних технологій в одному пристрої. При цьому, мінімізація габаритів багатоелементних антенних систем передбачає використання неklasичних підходів щодо їх проектування.

Як наслідок, актуальним завданням є розробка антен, які мають одночасно малі розміри, достатній коефіцієнт підсилення та забезпечують широкосмуговість і багатодіапазонність.

Одним з напрямів вирішення даної задачі є застосування фрактального підходу [1]. Варіанти подібних антен досліджено в [2-4]. В свою чергу, спостерігається зростання інтересу до діелектричних резонаторних антен (ДРА). В [5-9] наведено приклади синтезу ДРА на фрактальній основі або з використанням квазіфрактального підходу. При цьому, в якості формфактору розглядались лише прості геометричні фігури.

З метою оптимізації телекомунікаційних пристроїв, в роботі запропоновані композитні антени, що передбачають одночасне використання комбінацій кількох технологій (ДРА, провідних, друкованих, мікросмужкових антен, випромінюючих поверхонь та ін.). Тобто, така антена містить кілька складових, елементи яких, в свою чергу, проектується та виготовляються за різними технологічними процесами. При цьому, живлення антени може реалізувати за багатоточковою схемою.

Сутність такого підходу можливо пояснити наступним чином. В якості аналогу можливо взяти багат шарові друковані антени. Як відомо, вони забезпечують деякий рівень широкосмуговості та багатодіапазонності, але не мають позитивних властивостей, що характерні іншим антенам (провідним,

ДРА та ін.). Як наслідок, термін «багатошаровість» доцільно розглядати в контексті синтезу антенної системи, де кожен шар – окрема антенна технологія.

Надалі, слід навести кілька прикладів запропонованих композитних структур. Першим може бути варіант, коли беруться одна або кілька антен, що запропоновані в [4], і розміщуються в центрі основного елементу квазі- та/або фрактальних ДРА [5-9]. За такою аналогією, можливе поєднання рекурсивних дерев і ДРА. Інший варіант містить друковану антену (квазіфрактальну або фрактальну), зверху якої нанесений шар діелектрику. Цей шар може мати не тільки однакову висоту, але й змінюватись від центру до периферії за яким-небудь законом. Крім того, можна розширити можливості композитної антени за рахунок зміни показника діелектричної проникності за визначеним градієнтом. Також, досить перспективним є використання в таких антенах елементів ДРА на основі скutoїдів [10]. В цілому, запропонований підхід дозволяє утворити множину варіацій перспективних антенних рішень.

Таким чином, використання розглянутих композитних антен дозволить вирішити кілька питань: по-перше, досягнення необхідного рівня широкосмуговості та багатодіапазонності; по-друге, корегування діаграми спрямованості (ДС) основної частини антенної системи за рахунок допоміжних складових, що створені за іншою технологією; по-третє, виготовлення елементів ДРА на основі метаматеріалів [11] забезпечить адаптивне електричне керування ДС всієї системи. Враховуючі складність опису взаємодії запропонованих антен неевклідової геометрії з радіохвилями, доцільно виконувати їх синтез за допомогою чисельних методів, шляхом математичного моделювання з використанням прикладних пакетів (наприклад, Ansys HFSS).

Література

1. Слюсар В.И. Фрактальные антенны. Принципиально новый тип «ломаных» антенн. / Слюсар В.И. // *Электроника: наука, технология, бизнес.* – 2007. – № 5. – С. 78-83.
2. Слюсарь І.І. Фрактальні антени діапазону 5 ГГц на основі петлі Мінковського / Слюсарь І.І., Слюсар В.І., Павлюк С.Ф. // *Проблеми інфокомунікацій : матеріали І Всеукр. наук.-техн. конф., 13-14 листоп. 2017 р. / ПолтНТУ, Нац. транспорт. ун-т, НТУ«ХП», ВКСС ВІТІ.* – Полтава : ПолтНТУ, 2017. – С. 32-35.
3. Слюсарь І.І. Синтез фрактальних антен в пакеті MMANA / Слюсарь І.І., Слюсар В.І., Павлюк С.Ф., Кохан Л.І., Дерій Р.С. // *Новітні інформаційні системи та технології [Електронний ресурс].* – Полтава: ПолтНТУ, 2017. – № 8. – Режим доступу: <http://reposit.pntu.edu.ua/handle/PoltNTU/3000>.
4. Sliusar I.I. The multi-band antenna based on fractal / Sliusar I.I., Slyusar V.I., Voloshko S.V., Smolyar V.G. // *News of Science and Education.* – Sheffield, Science and education Ltd, 2018. – No.2 (58). – Pp. 32-43.
5. Семенов В.М. Квазіфрактальна діелектрична резонаторна антена на основі паралелепіпеда / Семенов В.М., Слюсар В.І., Слюсарь І.І. // *Системи управління, навігації та зв'язку.* – Полтава: ПолтНТУ, 2018. – № 2. – С. 167-171.
6. Гребеля Р.Є. Дослідження впливу перекриття елементів діелектричних резонаторних антен на основі усіченого конусу / Гребеля Р.Є., Слюсарь І.І., Слюсар В.І. // *Системи управління, навігації та зв'язку.* – Полтава: ПолтНТУ, 2018. – № 2. – С. 142-148.
7. Tahan O.O. Quasifractal dielectric resonator antenna based on the symmetric hexagon. / Tahan O.O., Sliusar I.I., Slyusar V.I., Hrebelia R.E. // *Nauka i studia.* – Przemysl (Poland): Nauka i studia, 2018. – № 7 (187). – P. 113-123.

8. Tahan O.O. Quasifractal dielectric resonator antenna based on the symmetric hexagon. / Tahan O.O., Sliusar I.I., Slyusar V.I., Hrebelia R.E. // *Nauka i studia. – Przemysl (Poland): Nauka i studia*, 2018. – № 7 (187). – P. 113-123.
9. Kolisnyk A.V. Investigation of the overlapping effect of dielectric resonator antennas elements on the basis of a cylinder / Kolisnyk A.V., Slyusar V.I., Sliusar I.I., Samofal V.V. // *News of Science and Education. – Sheffield: Science and education Ltd*, 2018. – № 3 (59). – P. 68-74.
10. Chodosh S. Did scientists discover a new shape? Well, first we have to define “shape”. Also, “new”. [Електронний ресурс] / Chodosh S. // *Popular science. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.popsci.com/new-shape-scutoid>*.
11. Слюсарь І.І. Метаматеріали в антенах засобів мобільного зв'язку / Слюсарь І.І., Слюсар В.І., Задорожний Р.Є. // *Проблеми інформатизації: тези доп. III-ої міжнар. наук.-техн. конф., 12-13 листоп. 2015 р. / Черкас.держ. технол. ун-т; ВА ЗС АР, Ун-т технол. і гум. наук м. Бельско-Бяла, ПолтНТУ. – Черкаси : ЧДТУ, 2015. – С. 54.*

СЕКЦІЯ 3. ІНТЕГРОВАНІ ЗАСОБИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ ТА СИСТЕМ

Модератор секції – д.т.н., професор Баранов Г.Л., НТУ, Київ
Секретар секції – к.т.н., доцент Топольськов Є.О., НТУ, Київ

УДК 681.3: 004.89

ІНТЕРФЕЙСНІ ВЗАЄМОДІЇ ДЛЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

д.т.н., проф. Баранов Г.Л., Донець В.В.

Національний транспортний університет, Київ
E-mail: nerik2008@ukr.net

Інтелектуальні інтерфейси відповідають за ефективне функціонування інтелектуальної транспортної системи. Вони мають забезпечувати якість роботи системи, її економічну та екологічну ефективність, а також живучість та безпеку при експлуатації. Ці інтерфейси відносяться до різних видів транспорту та керуванню рухомими об'єктами.

Для організації структури інтелектуальної транспортної системи повинні використовувати бази знань (БЗ) і техніко-технологічні рішення (ТТР) проблем у конкретній транспортній системі.

На підставі вимог замовника (з урахуванням думок споживачів, транспортної політики, рівня взаємодії оперативних служб органів виконавчої влади і т.д.) для формалізованого комплексного уявлення про функціональну і технічну структури (рис.1), зональних параметрах і рівнях сумісності транспортно-телематичних систем, взаємодія яких з максимальною ефективністю забезпечує необхідну мобільність населення і використання дорожньої мережі при заданому рівні транспортної та екологічної безпеки, потрібно сформулювати прикладну архітектуру системи.



Рис. 1. Базові технічні компоненти інтелектуальної транспортної системи

Взаємодія інтелектуальної системи з прикладним програмним забезпеченням здійснюється при виконанні спеціальних обчислень, так як часто виникає необхідність використовувати як підзадачу стандартні операції з обробки даних. Зв'язок з розподіленою базою даних інтегрованої системи управління транспортним засобом та Інтернет використовується інтелектуальними системами для отримання даних та знань, розосереджених на різних рівнях ієрархії управління. Крім того, організовується взаємодія із зовнішніми базами даних та Інтернет.

Висновки. Реалізація вимог до якості, ефективності та живучості інтелектуальних транспортних систем з урахуванням взаємодії з прикладним програмним забезпеченням в інтелектуальних транспортних системах здійснюється на базі ТТР відповідно до кожної керованої компоненти системи, враховуючи динамічну специфіку транспортних потоків. Функції кожної компоненти повинні відповідати загальним вимогам побудови транспортної системи з урахування активної ролі інтелектуальних інтерфейсів та залученням інтелектуальних агентів.

Література

1. *The Intelligent Transport Systems Technology Action Plan*. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.transport.govt.nz/assets/Uploads/Our-Work/Documents/Intelligent-Transport-Systems-Technology-Action-plan-June-2014.pdf>
2. Баранов Г.Л. Парадигма формування інтелектуального інтерфейсу для функціонування мобільного транспортного засобу / Г.Л. Баранов, В.Л. Міронова, В.В. Плотнікова // Науковий журнал «Інформаційна безпека». – Луганськ: СХУ ім. В. Даля, 2014. – Випуск 2. – С.161-168
3. Міронова В.Л. Технологія побудови інтелектуальних інтерфейсів забезпечення функціонування мобільного транспортного засобу / В.Л. Міронова, В.В. Плотнікова // Інформаційні процеси, технології та системи на транспорті. – К.: НТУ, 2015. – Випуск 3. – С.3-8.

УДК 004.942

ІНФОЛОГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БАЗ ДАНИХ З ХМАРНИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ ЕРГАТИЧНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

д.т.н., проф. Баранов Г.Л., к.т.н. Котетунов В.Ю., Комісаренко О.С.

Національний транспортний університет, Київ
E-mail: olenakomisarenko@ukr.net

Інфологічне моделювання в межах ергатичних технологій забезпечує найприродніші для людини способи спілкування і подання ключової інформації. Накопичені дані зберігаємо в спеціалізованій базі даних (БД). В зворотному напрямку дані згідно запиту не можна напряму використовувати через складність комп'ютерної обробки текстів та неоднозначності будь-якої природної чи штучної мови. Основними конструктивними елементами інфологічних моделей є інфологічна модель даних за аналогією з природною

мовою тому, що визначає сутності і зв'язки між ними та якісні властивості (атрибути).

Хостингові сервіси зберігання об'єктів та інші типи даних тепер доступні в ролі block storage. Відомі платформи (Amazon S3 і Microsoft Azure Storage, OpenStack Swift, EMC Atmos, EMC ECS і Hitachi Content Platform) – це приклади зберігання, що відповідають технологіям хмарних систем з функціями схову даних.

Хмарне сховище виступає як одне ціле, що має високу відмовостійкість у наслідок резервування створення версій, копій й розподілу даних.

Користувачі можуть запускати бази даних на хмарі незалежно, використовуючи віртуальну машину. Доступи до сервісу бази даних базуються на SQL-основі, або NoSQL моделях даних.

Процес проектування БД представляє послідовність переходів від неформального словесного опису предметної області до формалізованого опису об'єктів предметної області в термінах деякої моделі професійної діяльності.

Інфологічна модель застосовується після змістовного компетентного словесного опису предметної області. Процес проектування тривалий вимагає обговорень із замовником і з фахівцями в предметній області.

Інфологічне моделювання перш за все вимагає подання семантики предметної області в моделі БД, а також методів запуску бази даних в хмарі.

Хмарні платформи дозволяють користувачам отримати екземпляр віртуальної машини на обмежений час.

Доповідь присвячена розвитку методів інфологічного моделювання та документального опису імітаційного ергатичного випробування несучих властивостей наноматеріалів, що визначають витривалість та ресурс технологічних сумішей в умовах різноманіття впливів на технологічні суміші нестационарного середовища та транспортного потоку.

Створено математичний опис необхідних моделей для програмно-апаратних засобів комп'ютерного випробування сутностей, особливостей та специфіки формування структури наноматеріалів згідно техніко-технологічних замовлень на експлуатаційні оцінки витривалості й ресурсу безпечного руху прогнозних транспортних потоків.

Обґрунтовано особливості режимів та мови імітаційного ергатичного моделювання в умовах пошуку раціональних технологій. Розроблено аналітичні засоби, що гарантують формування структури вуглецевих полімерів та композитів з очікуваними фізико-хімічними властивостями протидіяти сило-моментними та масово-енергетичними впливами гетерогенним факторам нестационарного зовнішнього середовища. Розвинуто метод інфологічного моделювання процесів побудови умов для цілеспрямованих між атомних та молекулярних взаємодій в обмежених локальних просторових об'ємах. Формалізована параметризація функцій розподілу концентрацій, тиску та температур, які спільно прискорюють етап термодинамічної самоорганізації та керовано утворюють штучні доменно-гранульовані структури речовин шаруватих комплексних керамічних матеріалів (ККМ).

Наведено порівняльні тестові результати забезпечення достовірності оцінок інтервалу витривалості, механічної міцності, інтегрованого ресурсу, що отримуємо методами моделювання ККМ, які витримують подібні впливи від факторів середовища та згідно мікрофазного просторового розділення сумісних складових компонентів досить близько реагують, досягаючи максимальних рівнів експлуатації енергоресурсної ефективності несучих покриттів для транспортно-дорожнього комплексу з нестационарними потоками рухомих об'єктів майбутнього.

Хмарні технології ергатичних обчислень з використанням запропонованого інфологічного моделювання процесів побудови покриття доріг прискорюють подальший розвиток інтелектуальних транспортних систем з необхідним рівнем безпеки руху при перевезеннях пасажирів та вантажів.

УДК 007.004

**ВІРТУАЛЬНІ ЕРГАТИЧНІ КЛАСТЕРИ ОБІЗНАНОСТІ ТА
ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОГО ГАРАНТУВАННЯ ЯКОСТІ
ІНФОЛОГІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ Й ВИПРОБУВАННЯ НЕСУЧИХ
ВЛАСТИВОСТЕЙ НАНОМАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ПОКРИТТЯ РОБОЧИХ
ПОВЕРХОНЬ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ**

д.т.н., проф. Баранов Г.Л.¹, Комісаренко О.С.¹, к.т.н., доцент Міронова В.Л.²

¹Національний транспортний університет, Київ

²Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Київ

E-mail: olenakomisarenko@ukr.net

Універсалогічні рішення стосовно застосування Web Browser Explorer потребують знання Uniform Resource Locator (URL). Технології ADO-Activex Data Objects –дозволяють формувати транзакції з декларативних атрибутів. Документальні описи базуються на фундаментальних принципах побудови складних динамічних систем (СДС). Знання експертів в документованих файлах враховують синергетичні відношення за повний життєвий цикл (ПЖЦ). Опис повного кортежу охоплює від авторської ідеї дієвого об'єкта (АВІДО) через чисельні часткові ЖЦ фазових перетворень за участю інформаційних технологій (ІТ) та засобів телекомунікацій, включаючи Internet під час тривалого періоду експлуатації, до завершення наприкінці процедур екологічно безпечної утилізації. Рациональний розподіл функцій багатьох компетентних експертів виконується для створення інтелектуальних транспортних систем (ITS) майбутнього. Найвищими стандартами безпеки життя, екології, економіки СДС забезпечуються за принципами опори на віртуальні ергатичні кластери обізнаності (ВЕКО), що взаємодіють у єдиному інформаційному просторі (ЄІП) фундаментальних знань теорії та практики створення й розвитку ITS.

У роботі визначені ключові процеси застосування засобів (ІТ, ВЕКО, ЄІП, ПАК ITS) для створення спеціалізованих вуглецевих наноматеріалів.

Інноваційні покриття у несучому шарі доріг необхідні наземному транспорту майбутнього. Сутності, специфіки та особливості витрат різноманітних ресурсів СДС, що гарантують отримання (механічних, фізичних, хімічних, екологічних, економічних) властивостей комплексних конструктивних матеріалів (ККМ), потребує визначення реального мультиагентного контролю параметрів кожного технологічного процесу та фазових часткових (проміжних) перетворень. Найбільш визначальними для ВЕКО є етапи самоорганізації атомів в молекулярні (2D - 3D) ланцюгові структури ККМ. Їх інтегровані параметри потім обмежують експертні коефіцієнти запасу. Дійсно граничні значення міцності, витривалості, експлуатаційної ефективності несучих ККМ та техніко-технологічні показники прибутковості СДС не можливо перевищувати за критеріями безпеки ПЖЦ автодоріг, робочих поверхонь космодромів, аеродромів та різноманітних портів, включаючи інфраструктурні центри обслуговування ITS майбутнього.

УДК 621.391.83

СПЕЦІАЛЬНІ ТРЕНАЖЕРНІ ЗАСОБИ МОДЕЛЮВАННЯ АДАПТИВНОГО РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЦІЛЕЙ В УМОВАХ ПЕРЕШКОД

д.т.н., проф. Баранов Г.Л., к.т.н. Габрук Р.А., Горішна І.Я.

Національний транспортний університет, Київ

E-mail: kist.ntu.edu.ua@gmail.com

Робота спрямована на удосконалення та підвищення продуктивності роботи оператора повітряного судна на тренажерному комплексі з традиційним обладнанням робочих місць оператора, інструктора та інженера-технолога, що супроводжує інтегровану складну динамічну систему (СДС) індивідуального навчання з покроковими етапами відпрацювання практики керування.

Під час імітації адаптивного радіолокаційного зондування в умовах штучно створених перешкод на тренажері застосована додаткова методика, що враховує реальний розподіл функцій в ієрархічній та полієргатичній СДС. Інструктор та інженер налагоджують програмно-апаратні засоби тренажера на задану навчальну процедуру конкретизованого адаптивного радіолокаційного зондування під час дії заданих факторів навколишнього середовища, що «зараз» імітуємо. Оператор (особа, що приймає рішення та таким чином навчається) виконує ітераційні процедури, для яких в бібліотеці є наявні тестові еталонні реакції, що забезпечують виділення корисних сигналів та таким чином ідентифікувати цільові об'єкти на підстилаючій поверхні.

Покращення кожного етапу процесу ергатичного навчання досягнемо за рахунок прискорення ефективності процесів виявлення та ідентифікації цільових об'єктів паралельно двома каналами. Перший безпосередньо реалізує людина-оператор. Другий канал еталонного супроводження належить умовно-

віртуальній парі «сигнал-приймальний фільтр». Опис еталонного каналу заздалегідь зафіксовано, протестовано, верифіковано. Саме це дозволяє декомпонувати кожні послідовні ланцюгові фази перетворення з максимізацією відношення «сигнал / шум» за означених умов функціонування СДС.

Обґрунтовано якісні характеристики та етапи просторово-часової обробки сигналів в імітаторі радіолокаційної станції в умовах оцінювання функції взаємної кореляції між прийнятим і очікуваним сигналами. Використання зондуючих радіолокаційних імпульсів, запропоновано з метою зменшення потужності відображень від підстилаючої поверхні скороченими за своєю тривалістю.

УДК 621.391.83

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНА ІНТЕГРАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ РУХОМИМИ ОБ'ЄКТАМИ НЕБЕЗПЕЧНОЇ ОБЛАСТІ НАВІГАЦІЇ.

д.т.н., проф. Баранов Г.Л., к.т.н. Тихонов І.В., к.т.н. Доронін В.В.

Національний транспортний університет, Київ
E-mail: kist.ntu.edu.ua@gmail.com

Традиційні технології автоматизації техніко-технологічних рішень (ТТР) у межах задач оперативної навігації та управління рухом водних (морських та річкових) транспортних засобів (ВТЗ) суттєво покращують якість професійної діяльності людини-оператора (особи, що приймає рішення – ОПР), але практично не змінюють показники аварійності судноводіння за державними світовими статистичними звітами.

В реальних ситуаціях під час руху запланованим (оптимізованим) маршрутом, напрямом, законом швидкості руху на конкретних природних акваторіях за рахунок дії багатьох гетерогенних факторів нестационарного навколишнього середовища (ННС) виникають непередбачені явища. В зонах підвищеного ризику плавання (ЗПРП) прояв впливу у вигляді збурень, завад, заборон для руху у наслідок веде до втрат наявних ресурсів, аварій, катастроф.

Тому обґрунтовані та запропоновані інші принципи формування у режимах real-time синергетично-ієрархічних ТТР, які інтегровано узгоджені та оперативно скоординовані у межах розподілених транспортних інформаційно-управляючих систем (ТІУС). Спеціалізоване інформаційно-аналітичне забезпечення програмно-апаратних комплексів ТІУС формує єдиний інформаційний простір (ЄІП) знань для кожної ЗПРП з оперативним уточненням (вимірами) суттєвих факторів поточного впливу на якість й безпеку судноводіння даного ВТЗ. Засоби полієргатичного забезпечення необхідного рівня якості навігації та управління рухом сприяють завчасним маневреним режимам локального, тимчасового, короткочасного відхилення від планової

траєкторії на карті ECDIS. Запропонована технологія фактично гарантує безпеку за багатьма критеріями судноводіння.

Розроблено інформаційну технологію підвищення рівня інтелектуалізації на базі принципів універсального семантичного кодування лінгвістичних повідомлень, що циркулюють між інтелектуальними агентами єдиної СНУР ВТЗ на водних шляхах з фактичними просторово-часовими обмеженнями.

УДК 004.45

ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛГІЇ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ В НЕСТАЦІОНАРНИХ ВЗАЄМОВІДНОШЕННЯХ З ОТОЧУЮЧИМ СЕРЕДОВИЩЕМ

д.т.н., проф. Баранов Г.Л., Мнацаканян М.С.

Національний транспортний університет, Київ
E-mail: kist.ntu.edu.ua@gmail.com

Інтегральні критерії безпеки життя мешканців розвинутого промислового центру, безпеки екології навколишнього довкілля та економічної безпеки без зайвих витрат ресурсів реалізуються лише за умов удосконалення взаємовідношень у межах єдиної складної динамічної системи (СДС). Кожна підсистема, компонентна частка чи окремі динамічні об'єкти лімітують відповідні ієрархічні реакції, які визначають конкретні показники якості, ефективності, корисності спільної діяльності у межах СДС з квазіперіодичними процесами протягом кожної доби, місяця, року.

Природні зміни за стандартні інтервали соціальних періодів визначають стохастичні особливості глобальних процесів у розподіленому просторі міста – СДС. Зональні й локальні обмежені частки кожного просторово-часового континуума (ПЧК) характеризують специфіку та особливості гетерогенних процесів на шляхах й ділянках єдиного транспортного комплексу або вулично-дорожніх фрагментів мереж в межах міста.

Саме такі особливості пов'язані з фантомами погіршення стану екології у містах накопичування забруднень від наземного транспорту. Поточний контроль фактів порушення нормативних граничних рівнів загроз життя у конкретній біосфері потребує ієрархічну організацію оперативного диспетчерського управління транспортними потоками протягом кожної доби.

Головна увага приділяється моментам пікових викидів від масової кількості транспортних засобів. Істотне поліпшення екологічного стану ПЧК міста залежить від підвищення точності прогностичних тенденцій по взаємозалежним рівням причинно-наслідкових дій та протидій у біосферах: поверхневий ґрунт, атмосфера придорожного об'єкту ПЧК, концентрація різноманітних транспортних засобів, особливо з конкретними забруднювачами.

Впровадження і використання результатів даної роботи дозволяють зробити висновок, що запропоноване методичне забезпечення базується на

визначенні раціональних параметрів взаємодії промислового і пасажирського транспорту в умовах функціонування районів муніципальних утворень м. Маріуполь як нестационарної гіпермережі фізичного простору дозволяє знизити появу пробок в годину пік, зменшити споживання енергоносіїв та істотно поліпшити екологічний вплив на навколишнє середовище від емісії парникових газів на відрізках дороги з великою інтенсивністю руху.

Практичне значення отриманих результатів дослідження підтверджено актами впровадження на промислових та комунальних підприємствах і у навчальний процес ВНЗ.

УДК 004.78

СУЧАСНІ ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ РИЗИКОВАНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

д.т.н., проф. Баранов Г.Л.¹, д.т.н., проф. Кравчук В.І.², к.ф.-м.н. Цулая А.В.²

¹Національний транспортний університет, Київ

²Державна наукова установа «Укр НДПВТ ім. Л. Погорілого», Київ

E-mail: kist.ntu.edu.ua@gmail.com

Агровиробництво продукції рослинництва (АВПР) у відкритому ґрунті України належить до категорії ризикованої сільськогосподарської діяльності з причин суттєвих впливів чисельних гетерогенних факторів зовнішнього навколишнього оточуючого землеробства (ЗНОЗ). Інтегровані інформаційні технології (ІТ) з широким застосуванням програмно-апаратних комплексів (ПАК), які спільно взаємодіють в єдиному інформаційному полі (ЕІП), здатні забезпечувати прибутковість раціонального АВПР лише за принципами синергетики функціонування складних динамічних систем (СДС) з неперервним нестационарним впливом факторів ЗНОС. Природні та соціальні впливи можливо класифікувати за якісними та кількісними ознаками типізованого явища. Описи уніфікованих форм гетерогенних чинників накопичуються у інфологічних моделях спеціалізованих баз даних та знань (БД, БЗ). Досвід прибуткових за фактом отриманих врожаїв, життєвий цикл яких задокументовано за фазами еволюційного розвитку означених рослин (точні координати полів у географічній системі та фіксування засобами GPS) та даними відповідних центрів гідро-метеорологічних пунктів спостережень за весь період, також фіксує конкретні реалізації техніко-технологічних рішень (ТТР) агронома та фахівців з механізації, автоматизації, роботизації (вимірювань, обчислень, керування, логістики управління, тощо). Запропоноване інформаційно-аналітичне забезпечення для ПАК АВПР спрямоване на врахування поточних тенденцій ЗНОС та відображення ЕІП у БД та БЗ СДС центрів та філіалів, що надають прогресивні, інноваційні рішення стосовно наступного циклу, що адаптовано до тих незалежних умов, які неможливо змінити, але можливо реалізувати акти дії для набуття прибутків.

УДК 539.3

СУЧАСНІ НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АЕС: КОМПЛЕКСНІ СИСТЕМИ ДІАГНОСТИКИ

к.ф.-м.н., доцент Харитонова Л.В.¹, к.ф.-м.н., доцент Куценко О.Г.²

¹Національний транспортний університет, Київ

²Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

¹E-mail: kharytonova-lv@ukr.net

²E-mail: alex_kutz@ukr.net

Гарантування енергетичної безпеки та незалежності України є однією з головних задач, які стоять сьогодні перед державою, економікою та суспільством. В системі заходів, спрямованих на підвищення енергетичної безпеки, важливе місце займає впровадження інноваційного світового досвіду [1] щодо використання комплексних систем діагностики енергетичних та транспортних систем в процесі експлуатації. Комплексні системи діагностики, що впроваджуються на АЕС України включають засоби контролю стану обладнання та трубопроводів, основані на датчиках переміщень, температури та тиску, алгоритми обробки інформації, що надходить від датчиків та системи прийняття рішень на основі цієї інформації.

В доповіді розглянута структура алгоритмів визначення напружено-деформованого стану та циклічної пошкоджуваності обладнання та трубопроводів АЕС. Дані алгоритми основані на застосуванні лінійних моделей та основаного на принципі суперпозиції методу функцій впливу. Функції впливу являють собою розрахований за допомогою скінченно-елементних моделей відгук системи на одиничні стрибки тиску, температури або переміщення в її окремих сегментах. Для побудови функцій впливу, таким чином, необхідно використовувати зв'язані скінченно-елементні моделі обладнання, які дозволяють адекватно врахувати взаємний вплив його окремих елементів. Повна тривимірна зв'язана модель обладнання і трубопроводів першого контуру реакторної установки ВВЕР-1000 показана на рис.1. Розроблені алгоритми лежать в основі впроваджених на АЕС України систем діагностики залишкового ресурсу, які за даними датчиків контролю переміщень, температури та тиску, дозволяють контролювати в on-line режимі стан обладнання та оцінювати його залишковий ресурс.

Також увага приділяється концепції довідників дефектів, направлених на підвищення ефективності експлуатаційних процедур за рахунок заощаджень при проведенні поточних ремонтів, зменшенню простою обладнання, а також – підвищенню безпеки експлуатації. Довідник дефектів є сучасним зручним інструментом для інженерно-технічного персоналу транспортного або енергетичного об'єкту, що дозволяє у випадку виявлення при експлуатаційному контролі дефекту в обладнанні, швидко і без складних розрахунків оцінити його допустимість та час можливої експлуатації елемента обладнання з виявленим дефектом.

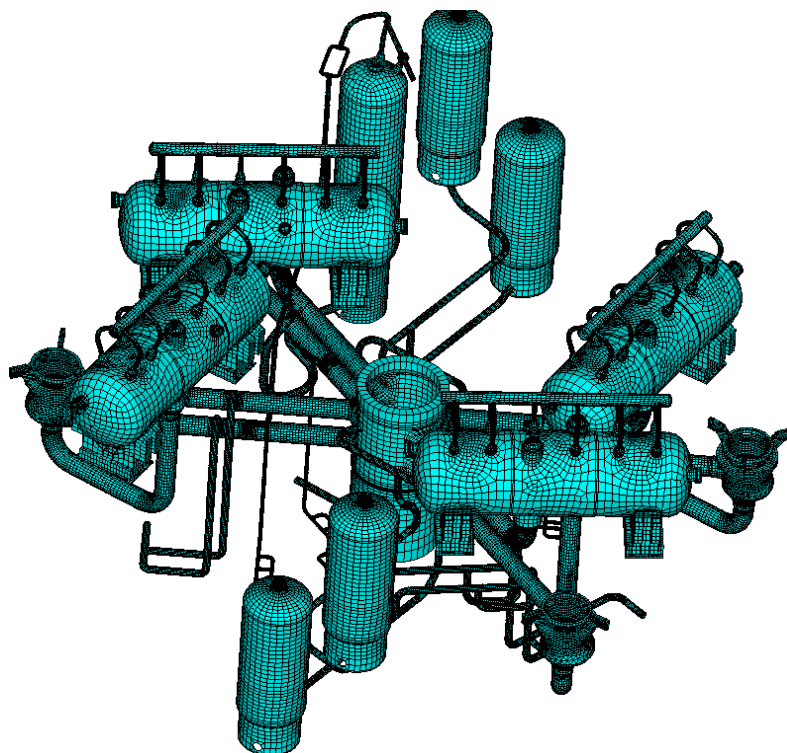


Рис.1. Скінченно-елементна модель першого контуру реакторної установки ВВЕР-1000.

Концепція довідників дефектів прийнята та впроваджена на об'єктах ядерної енергетики Сполучених Штатів, Франції, Бельгії та інших європейських країн. В роботі описані всі етапи процедури розробки довідника дефектів і дана процедура втілена при розробці довідника дефектів для вузла приварювання дихального трубопроводу до компенсатора тиску в системі компенсації тиску реакторної установки ВВЕР-1000. З цією метою розроблена скінченно-елементна модель першого контуру АЕС з ВВЕР, за допомогою методів механіки руйнування і відповідних нормативних вимог [2] визначений критичний розмір дефекту, на основі моделі Паріса [1,2] розроблені процедури для розрахунку підростання дефекту внаслідок циклічних навантажень при експлуатаційних циклах. В результаті для зазначеного вище вузла було розроблено довідник дефектів та наведені приклади його застосування.

В результаті проведених в роботі досліджень показано перспективність впровадження передового світового досвіду моніторингу стану енергетичних та транспортних систем в процесі експлуатації. Наведені приклади розробки та застосування відповідних алгоритмів, проаналізовано їх точність та ефективність.

Література

1. ASME Boiler and Pressure Vessel Code. Section XI. Rules for Inservice Inspection of Nuclear Power Plant Components. 2010.
2. Unified Procedure for Lifetime Assessment of Components and Piping in WWER NPPs VERLIFE – Version 2011, v.2

УДК 004.413

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ MVC-ШАБЛОНІВ

д.ф.-м.н., професор Гавриленко В.В., доцент Шумейко О.А., Ель-Хатіб Н.В.

Національний транспортний університет, Київ

E-mail: kist.ntu.edu.ua@gmail.com

Модель–представлення–контролер (Model-view-controller, MVC) — архітектурний шаблон, який використовується під час проектування та розробки програмного забезпечення.

Цей шаблон передбачає поділ системи на три взаємопов'язані частини: модель даних, вигляд (інтерфейс користувача) та модуль керування. Застосовується для відокремлення даних (моделі) від інтерфейсу користувача (вигляду) так, щоб зміни інтерфейсу користувача мінімально впливали на роботу з даними, а зміни в моделі даних могли здійснюватися без змін інтерфейсу користувача.

Мета шаблону — гнучкий дизайн програмного забезпечення, який повинен полегшувати подальші зміни чи розширення програм, а також надавати можливість повторного використання окремих компонентів програми. Крім того використання цього шаблону у великих системах сприяє впорядкованості їхньої структури і робить їх більш зрозумілими за рахунок зменшення складності.

У рамках архітектурного шаблону модель–вигляд–контролер (MVC) програма поділяється на три окремі, але взаємопов'язані частини з розподілом функцій між компонентами. Модель (Model) відповідає за зберігання даних і забезпечення інтерфейсу до них. Вигляд (View) відповідальний за представлення цих даних користувачеві. Контролер (Controller) керує компонентами, отримує сигнали у вигляді реакції на дії користувача (зміна положення курсору миші, натискання кнопки, ввід даних в текстове поле) і передає дані у модель.

Модель є центральним компонентом шаблону MVC і відображає поведінку застосунку, незалежну від інтерфейсу користувача. Модель стосується прямого керування даними, логікою та правилами застосунку.

Модель інкапсулює ядро даних і основний функціонал їхньої обробки і не залежить від процесу вводу чи виводу даних.

Структура моделі проекту буде складатися з декількох пакетів, кожен з яких виконує певну функцію.

Представлення насамперед відповідає за відображення даних моделі користувачеві, реагуючи на зміни моделі. Тобто вся візуалізація проекту реалізується через представлення.

Представлення може мати декілька взаємопов'язаних областей, наприклад різні таблиці і поля форм, в яких відображаються дані.

У функції контролера входить відстеження визначених подій, що виникають в результаті дій користувача. Контролер дозволяє структурувати код шляхом групування пов'язаних дій в окремий клас. Наприклад у типовому MVC-проекті може бути користувацький контролер, що містить групу методів, пов'язаних з управлінням обліковим записом користувача, таких як реєстрація, авторизація, редагування профілю та зміна пароля.

Література

1. Сандерсон С. *ASP.NET MVC Framework с примерами на C# для профессионалов* / С. Сандерсон. — М.: «Вильямс», 2009. — ISBN 978-5-8459-1609-9
2. Магдануров Г. *ASP.NET MVC Framework* / Г.Магдануров, В.Юнев — С.: «БХВ-Петербург», 2010. — С. 320. — ISBN 978-5-9775-0462-1
3. Фримен А. *ASP.NET MVC 4 с примерами на C# 5.0 для профессионалов, 4-е издание = Pro ASP.NET MVC 4, 4th edition.* / Адам Фримен — М.: «Вильямс», 2013. — 688 с. — ISBN 978-5-8459-1867-3.
4. Чедвик Дж. и др. *ASP.NET MVC 4: разработка реальных веб-приложений с помощью ASP.NET MVC = Programming ASP.NET MVC 4: Developing Real-World Web Applications with ASP.NET MVC.* / Дж. Чедвик — М.: «Вильямс», 2013. — 432 с. — ISBN 978-5-8459-1841-3.

УДК 621.396:519.17

УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВОДНИМ ТРАНСПОРТОМ

к.т.н., доцент Топольськов Є.О.¹, Шевела О.О.²

¹Національний транспортний університет, Київ

²Державний університет інфраструктури та технологій, Київ

¹E-mail: topol@bigmir.net

²E-mail: shevela96@gmail.com

Водний транспорт у порівнянні з іншими видами транспорту на сьогоднішній день є найбільш економічно та екологічно вигідним засобом доставки великотонажних об'єднаних партій вантажів і контейнерів між замовниками, що розташовані на різних континентах. Великі відстані та обсяги мультимодальних перевезень вантажів у контейнерах наряду з їх великою вартістю обумовлюють високу імовірність затримок і нерідко втрат вантажів під час транспортування та вантажних операцій. Це викликає необхідність удосконалення процедур контролю за місцезнаходженням і станом контейнерів з використанням сучасних інформаційних технологій.

У доповіді розглядається структура і принципи функціонування автоматизованої системи моніторингу місцезнаходження і стану контейнерів, що використовує системи супутникової навігації та зв'язку. Впровадження такої системи дозволить проаналізувати проблемні ділянки маршрутів, зайві

операції та інші фактори, що впливають на тривалість транспортування, та сприятиме підвищенню надійності доставки контейнерів.

Пропонується здійснювати оцінку якості виконання контейнерних перевезень за критерієм тривалості доставки контейнера і алгоритмом на основі методу Монте-Карло. Запропонований алгоритм дає можливість визначати ефективність роботи тієї частини системи мультимодальних перевезень, що використовує сучасні навігаційні і телекомунікаційні технології.

УДК 004

ІНФОРМАЦІЙНА ПРОЦЕДУРА – БАЗОВИЙ ЕЛЕМЕНТ ЕЛЕКТРОННОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ СУБ'ЄКТІВ

к.ф.-м.н., доцент Вітер М.Б.

Національний транспортний університет, Київ
E-mail: mbviter@gmail.com

Під інформаційною процедурою розуміється процес обміну інформацією між двома суб'єктами, який характеризується відповідними векторами інформаційної взаємодії.

Вектор інформаційної взаємодії $V(s_1, s_2, n, f, t)$ описує передавання інформації від одного суб'єкта (s_1) до іншого (s_2). Параметр n вектора описує сценарій інформаційної взаємодії. Він містить: мету інформаційної взаємодії, порядок і регламент надання інформації, положення щодо захисту даних тощо. Параметр f характеризує складові взаємодії, пов'язані з інформаційними ресурсами: об'єм даних, тип, формат тощо. Параметр t характеризує засоби передавання інформації: у паперовому вигляді, електрона пошта, веб-доступ тощо.

Напрямок вектора інформаційної взаємодії $V(s_1, s_2, n_1, f_1, t_1)$ співпадає з напрямом передавання інформації від суб'єкта s_1 до суб'єкта s_2 .

Позначимо через $V_{12}(s_1, s_2, n_1, f_1, t_1)$ вектор, який описує передавання інформації від s_1 до s_2 , а через $V_{21}(s_2, s_1, n_2, f_2, t_2)$ – вектор, який описує передавання інформації від s_2 до s_1 . Тоді інформаційна процедура може бути записана у вигляді $P(V_{12}, V_{21})$.

Процедури, в яких є лише одна складова V_{12} або V_{21} , називаються односторонніми.

Декілька процедур називаються суміжними, якщо один із суб'єктів у них є спільним. Практично це означає, що декілька суб'єктів здійснюють інформаційну взаємодію з одним і тим самим партнером.

Визначена сукупність інформаційних процедур у конкретній предметній області описує певний інформаційний процес.

Даний підхід дозволяє застосовувати технології математичного моделювання до опису інформаційної взаємодії суб'єктів.

БАГАТОЦІЛЬОВЕ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ТРУБОПРОВІД-РІДИНА

д.ф.-м.н., професор Гавриленко В.В.¹, Ковальчук О.П.¹,
д.т.н., проф. Лимарченко О.С.²

¹Національний транспортний університет, Київ

²Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

¹E-mail: v_gavr@ukr.net, o_kovalchuk_p@ukr.net

²E-mail: kist.ntu.edu.ua@gmail.com

Використання трубопроводів можна зустріти в багатьох сферах людського життя: трубопроводи використовуються в системах водопостачання, опалення, технологічних прибираннях, різних конструкціях і спорудах, в автомобілях, в галузях машинобудування та техніці, енергетиці, промисловості, літакобудуванні та космічних технологіях. Однією з досить важливих задач науки є дослідження поведінки трубопроводів при перехідних режимах течії рідини в околі критичних швидкостей руху рідини є однією з досить важливих задач науки і техніки. Особлива увага приділяється поведінці системи при наближенні до критичних швидкостей течії, коли спостерігається втрата стійкості прямолінійної форми трубопроводу. Це може призвести до руйнування трубопроводу. Тому, з погляду на велику вартість таких об'єктів і можливих негативних наслідків у випадку руйнування трубопроводів, постає питання розроблення ефективних методів математичного моделювання системи трубопровід – рідина в лінійному та нелінійному діапазонах змін параметрів системи. На основі розроблених методів необхідним є проведення дослідження пасивного і активного гасіння небажаних коливань, які виникають в перехідних режимах руху системи трубопровід – рідина під час експлуатації. Результати показали, що механізм дії сил Коріоліса значно перевершує нелінійні механізми по сприянню до перерозподілу енергії в трубопроводі з рідиною, що тече. Сили Коріоліса сприяють збудженню вищих форм коливань, що в підсумку призводить до прояву супергармонік в результуючій зміні параметрів коливань системи. Для випадку різних закріплень трубопроводу прояв сил Коріоліса є визначальним і призводить до приблизно однакових наслідків. Наявність вільного краю значно підсилює прояв нелінійних механізмів, які до того ж проявляються у сукупності з дією сил Коріоліса.

Розроблена модель є достатньо універсальною і може бути застосована для дослідження багатьох прикладних задач динаміки трубопроводів, що знаходяться в перехідних режимах руху. Важливими результатами є аналіз впливу та природи різних нелінійних механізмів, дослідження різних режимів течії рідини та можливості застосування закону течії для демпфування коливань.

Література

1. Гавриленко В.В., Лимарченко О.С., Ковальчук О.П., 2011. Модель нелінійної динаміки трубопроводу з швидкісною течією рідини при різних способах закріплення. Вісник Національного транспортного університету. Ч.2. Київ, НТУ, Вип.24, 278-281.
2. Гавриленко В.В., Ковальчук О.П., Лимарченко О.С., 2012. Характер силової взаємодії трубопроводу з рухомою рідиною при швидкісному руху рідини. Проблеми транспорту. Збірник наукових праць. Київ, НТУ, Вип.9, 249-252.
3. Василевський Ю.Є., Лимарченко О.С., Ковальчук О.П., 2010. Механізм втрати нелінійної стійкості трубопроводу при швидкісній течії рідини. Комунальне господарство міст. Науково-технічний збірник. Київ-Харків, Основа, Вип.91, 49-56.
4. Ковальчук О.П., 2015. Нелінійна динаміка трубопроводу з швидкісною течією рідини при різних способах закріплення. Вісник Національного транспортного університету. Київ, НТУ, Вип.31, 242-245.

УДК 004.056

ОГЛЯД МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В ОБЛАСТІ МЕРЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

доцент Парохненко Л.М.

Національний транспортний університет, Київ

E-mail: lmpar@ukr.net

У нових антивірусних утилітах, що з'являються, програмах аналізу мережної захищеності, міжмережевих екранів спостерігається тенденція збільшення масштабу використання технологій штучного інтелекту. Цьому сприяє наявність в них можливості навчання, активний розвиток методології штучного інтелекту, збільшення числа і ускладнення мережних погроз. Іншою тенденцією є спрямованість на інтеграцію засобів захисту різних рівнів (наприклад, персональний антивірус і мережний екран рівня підприємства) з використанням засобів штучного інтелекту. Наведено огляд методів штучного інтелекту, що використовуються в області мережної безпеки, у тому числі мультиагентні системи, продукційні правила, теорема Байеса, нейронні мережі і метод опорних векторів тощо. Штучна нейронна мережа є спрощеною моделлю мозку і представляє набір нейронів, з'єднаних між собою певним чином. Нейронні мережі дозволяють вирішувати різні практичні задачі. Безсумнівними перевагами нейронних мереж є те, що вони можуть автоматично здобувати знання в процесі навчання і мають здатність до узагальнення. Розглядається застосування нейронної мережі на невеликій практичній задачі з області інформаційної безпеки. У випадку використання нейронних мереж у сфері мережної безпеки, будь-яка дія користувача або додатки повинні бути представлений у вигляді вектора ознак, що подаються на вхід нейронних мереж. У результаті проходження сигналів по мережі на виході виходить вектор, що визначає, чи є дія шкідливою.

Література

1. Маслова Н.А. Методы оценки эффективности систем защиты информационных систем / Н.А. Маслова // *Искусственный интеллект*. – 2008. – №4. – С. 253-264.
2. Дудикевич В.Б. Багаторівневі інтелектуальні системи керування: гарантоздатність, безпека об'єктів / В.Б. Дудикевич, Г.В. Микитин, Т.Б. Крет // *Системи обробки інформації*. – Х.: ХУПС, 2015. – Вип. 4 (129). – С. 92-95
3. Аникин Д.В. Краткий обзор перспектив развития интеллектуальных систем: [Електронний ресурс] / Д.В. Аникин. – Режим доступу: <http://infotech.com.ua/view-articles/id-kratkii-obzor-perspektiv-razvitiyaintellektualnyh-sistem-26.htm>
4. Хайкин, С. Нейронные сети: полный курс / С. Хайкин. – М.: Вильямс, 2006. – 1104 с.

УДК 339.138:368.021

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ЯКОСТІ ПОТУЖНОГО ІНСТРУМЕНТУ ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

Парохненко О.С.

Національний транспортний університет, Київ
E-mail: aparohnenko@gmail.com

Значний рівень науково-технічного прогресу сьогодення дозволяє нести більш обґрунтовану відповідальність за прийняття управлінських рішень. Часто виникає практична проблема оптимального розподілу обмежених ресурсів у різних галузях виробництва та сфери послуг, що вимагає від сучасних керівників відповідальності за якісне прийняття рішення. Розглядається задача по формуванню інвестиційного портфеля.

З розвитком комп'ютерних технологій використання аналітичних та імітаційних моделей надає потужний інструмент для прийняття обґрунтованих і зважених управлінських рішень. В результаті проведеного комп'ютерного експерименту визначені основні статистичні характеристики ризику сформованого інвестиційного портфелю. Наведено алгоритм побудови і реалізація інвестиційної моделі, яка створює можливість проведення дослідження певного процесу, що буде діяти у майбутньому, або для якого реальний експеримент побудувати важко, а інколи і зовсім неможливо.

Література

1. Кузьмін О. Є. Теоретичні та прикладні засади менеджменту : навчальний посібник [Текст] / О. Є. Кузьмін, О. Г. Мельник. – 2-е вид. доп. і перероб. – Львів : Національний університет «Львівська політехніка», 2003. – 352 с.
2. Мойсеєнко І. П. Основи інвестування: Навч. посібник. – Львів: МАУП, 2001. – 153 с.
3. Ситник В. Ф., Орленко Н. С. Імітаційне моделювання: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 1998. – 232 с.
4. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука: Пер с англ. / Под ред. Е.К. Масловского. – М.: Мир, 1978. – 296 с.

УДК 658.14

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІТ-ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВОМ

Парохненко О.С.

Національний транспортний університет, Київ

E-mail: aparohnenko@gmail.com

Кожне підприємство є складною соціально-економічною системою, яка поєднує у виробничому процесі різноманітні матеріальні елементи, людські ресурси та інформаційні зв'язки. Всі підприємства мають деякі спільні характеристики, до яких в першу чергу відносяться функції управління. В сучасних ринкових умовах, провідну роль в забезпеченні конкурентоспроможності та ефективності діяльності підприємства грають процеси моніторингу, аналізу, виявлення помилок, автоматичного оповіщення в економічних та інших чинниках перспективного планування та прогнозування ситуації, що склалася. На великих підприємствах України усе частіше використовуються спеціальні управлінські інформаційно-аналітичні системи, які побудовані на програмному забезпеченні класу Business Intelligence, що трактується як "відповідні застосування, інфраструктури, платформи, інструменти та кращі практики, що забезпечують доступ до інформації та її аналіз з метою оптимізації рішень і управління ефективністю". На їх базі і створюються системи Business Intelligence. Їх мета – підвищити якість інформації для прийняття управлінських рішень і відомі під назвою Decision Support System. Аналітичні системи – BI (Business Intelligence) здатні шукати приховану інформацію, будувати прогнозну аналітику та проводити перехресний аналіз інформації з несумісних на перший погляд джерел даних. У доповіді надається загальний опис програмних засобів типу Business Intelligence за типами задач.

Література

1. Васюхин О. В., Варзунов А. В. Информационный менеджмент: краткий курс. Учебное пособие. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. – 120 с.
2. Грицунов О. В. Інформаційні системи та технології: навч. посіб. для студентів за напрямом підготовки "Транспортні технології" / О. В. Грицунов. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 222 с.
3. Тарасюк Г. М. Управління проектами: навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів / Г. М. Тарасюк. – 2-ге вид. – К.: Каравела, 2006. – 320 с.
4. Томашевський О. М. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів: навч. посіб. / О. М. Томашевський, Г. Г. Цигелик, М. Б. Вітер, В. І. Дудук. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 296 с.
5. Сушонкова Е.Ю. Применение систем бизнес-аналитики на предприятиях // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2016. № 10 [Электронный ресурс]. URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2016/10/12638> (дата обращения: 23.09.2018).
6. SAP Business Objects Business Intelligence Solutions. – <http://www.sap.com/solutions/sapbusinessobjects/large/business-intelligence/index.epx>

УДК 534.12:534.13

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ УДАРНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ГІДРОАКУСТИЧНОГО БУЯ З ПОВЕРХНЕЮ ВОДИ

к.ф.-м.н., доцент Гавриленко О.В.

НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», Київ

E-mail: iem.gavrilenko@meta.ua

В наш час широке поширення в різних напрямках науки і техніки знайшли авіаційні автономні акустичні апарати (гідроакустичні буї), які використовуються в морській сейсмології й картографії, при забезпеченні оперативного зв'язку з підводними апаратами, при акустичному висвітленні підводної обстановки, в навігаційних системах забезпечення безпечного плавання суден, в гідрологічних дослідженнях. Найчастіше гідроакустичний буй має форму подовженого циліндричного контейнера з затупленою носовою частиною, у внутрішніх порожнинах якого розміщується електронна й акустична апаратура. На місці постановки гідроакустичний буй скидається у воду.

Під час проектування акустичної техніки необхідною вимогою, що забезпечує живучість і подальше нормальне функціонування апаратури, є врахування перевантажень, які випробує апаратура в момент приводнення буя.

Доповідь присвячено актуальній тематиці, а саме, комп'ютерному моделюванню процесу удару гідроакустичного буя по поверхні води, що становить інтерес для фахівців з питань нестационарної гідропружності.

УДК 681.518

ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ІНФОРМАЦІЙНО - АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ PROJECT EXPERT У ДІЯЛЬНОСТІ СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВ

доцент Парохненко Л.М.

Національний транспортний університет, Київ

E-mail: lmpar@ukr.net

Сьогодні в нашій країні, як і в усьому світі, дуже високий попит на інформаційні системи, що претендують на роль управлінських, тобто системи, які інтегрують всю інформацію, здатні проаналізувати її і допомогти в прийнятті якісних рішень з метою досягнення бажаних цілей в майбутньому.

Саме застосування інформаційно-аналітичної системи Project Expert дозволяє перш за все раціонально використовувати наявні на підприємстві

ресурси, аналізувати та порівнювати різноманітні стратегії розвитку та фінансування, будувати масштабні бізнес-плани, які задовольняють вимоги найвибагливіших інвесторів, а також проводити моніторинг результатів діяльності та фінансових звітів, в результаті чого приймаються більш ефективні управлінські рішення, зберігаються резерви ресурсів, що відповідно приводить до підвищення результативності та ефективності діяльності підприємства в цілому.

Отже, головним результатом використання зазначених управлінських інформаційних систем може бути як збільшення доходу підприємства, а також поліпшення взаємовідносин із замовниками і постачальниками.

Література

1. Алиев В.С. Использование программы Project Expert для инвестиционного проектирования: учеб. пособие. М.: Фин. Академия, 2004. – 83 с.
2. Алиев В.С. Практикум по бизнес-планированию с использованием программы Project Expert: учеб. пособие. - М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2007. – 272 с.
3. Основи інформаційних технологій і систем : навч. посіб. [Текст] / В. А. Павлиш, Л. К. Гліненко ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. Політехніка». – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2013. – 500 с.
4. Кадыкова И. Н., Триусова В. А. Использование сценарного анализа при управлении отечественными компаниями в современных условиях// Економіка та управління підприємствами машинобудівної галузі: проблеми теорії та практики. 2011. – №3 (15). – С. 7–42.
5. Кадыкова И. Н., Шевченко Е. А. Оценка бизнеса в системе Project Expert как элемент антикризисного менеджмента // Економіка та управління підприємствами машинобудівної галузі: проблеми теорії та практики. – 2009. – №1 (5). – С. 68–80.

УДК 519.68; 681.513.7

ЩОДО ДЕЯКИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАДАЧІ КЛАСИФІКАЦІЇ В СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

к.ф.-м.н., доц. Гавриленко О.В.

НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», Київ
E-mail: iem.gavrilenko@meta.ua

Сучасні соціальні мережі являють собою автоматизоване соціальне середовище, що забезпечує комунікації користувачів як окремо, так і у групах, об'єднаних за певними ознаками. Ми можемо спостерігати стрімкий зріст кількості користувачів соціальних мереж та засміченості соціальних мереж у повсякденному житті людей. Тому зрозуміло, що соціальні мережі є, з одного боку, одним за найпотужніших джерел даних, що представляють інтерес для дослідників у розрізі різноманітних наук та дисциплін, а з іншого боку, являють

собою для сучасної людині важливе середовище комунікації, що потребує обслуговування саме по собі.

Однією з основних задач, що представляє як інтерес для дослідників у галузях соціології та маркетингу, так і має застосування у рамках обслуговування соціальних мереж (наприклад захист від спаму), є задача визначення приналежності користувача до певної групи користувачів, базуючись на значеннях деяких атрибутів профілю цього користувача у соціальній мережі. Ця задача може бути представлена як задача класифікації та розв'язана за допомогою методів інтелектуального аналізу даних.

УДК 621.396

ЩОДО АНАЛІЗУ КАПСУЛЬНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ЯК АЛЬТЕРНАТИВИ ТРАДИЦІЙНИМ НЕЙРОННИМ МЕРЕЖАМ

д.ф.-м.н., професор Гавриленко В.В., к.ф.-м.н. Галкін О.А., Рудоман Н.В.

Національний транспортний університет, Київ

E-mail: v_gavr@ukr.net, galkin.o.a@gmail.com, nadiiarudoman@ukr.net

В останні роки системи штучного інтелекту (СШІ) бурхливо розвивається і користується значним попитом, в тому числі завдяки розвитку нейронних мереж. Нейронні мережі в СШІ є одним з ефективних методів щодо розпізнавання образів. Однак існує занепокоєння з приводу того, що деякі з основних принципів, що зробили ці системи такими успішними, можуть не впоратися з серйозними проблемами, що стоять перед ними. Можливо, найбільшою з них є потреба у величезній кількості даних для навчання. У 2017 році Джеффри Хінтон представив новий підхід до традиційних нейронних мереж, який він називає капсульними мережами. Хінтон стверджує, що завдяки цьому підходу нейронним мережам потрібно значно менше даних для розпізнавання об'єктів, якщо змінюються їх характеристики, а також при їх просторовій модифікації.

В доповіді розглянуто питання щодо виявлення властивостей та характеристик, завдяки яким запропонований підхід вимагає значно менше даних для розпізнавання об'єктів при зміні їх характеристик чи просторовій модифікації. Виходячи з результатів опублікованих статей Джеффри Хінтона, капсульні мережі не відстають від звичайних, якщо справа йде про ідентифікацію рукописних символів. Також вони роблять менше помилок при спробі розпізнати раніше ідентифіковані предмети під різними кутами. Іншими словами, капсульні мережі не менш точні, ніж звичайні, хоча на даний момент вони дещо повільніші.

УДК 534.12:534.13

КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ НЕСИМЕТРИЧНОГО УДАРУ ПО ПОВЕРХНІ СТИСЛИВОЇ РІДИНИ ЗРІЗАНОГО ТУПОГО КЛИНА

к.ф.-м.н., доц. Гавриленко О. В.
НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», Київ

E-mail: iem.gavrilenko@meta.ua

Розглядається плоска несиметрична задача занурення в стисливу рідину твердого зрізаного тупого клина. На відміну від більш точної постановки задачі, де на вільній поверхні рідини задана динамічна гранична умова: рівність нулю гідродинамічного тиску, тут розглянута "надзвукова" модель процесу занурення. Розрахунки показують, що відповідні значення гідродинамічних навантажень при розв'язанні задачі в двох постановках відрізняються незначно, тоді як витрати комп'ютерного часу на реалізацію розв'язання задачі в "надзвуковій" постановці на 1 порядок менше. Тому можна рекомендувати дану методику рішення задачі для використання в інженерних розрахунках на міцність конструкцій, що ударно контактують з рідиною.

У розрахунках отримано залежності гідродинамічних характеристик процесу від часу, маси несиметричного клину, швидкості занурення та кутів кілеватості, з урахуванням не тільки його поступального вертикального переміщення вниз, але й обертового руху клина навколо свого центру мас.

УДК 621.967

КОНТРОЛЬ И ОПТИМИЗАЦИЯ КЭШИРОВАНИЯ В КОНТЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННЫХ СЕТЯХ

Навроцкий Я.Ю.

Белорусский государственный технологический университет, Минск
E-mail: yaroslav.navrotskiy.yn@gmail.com

Возрастающий спрос на высоко масштабируемое и эффективное распространение контента повлек за собой разработку будущих интернет архитектур на основе именованных объектов данных (NDO - Named Data Object). Подход к таким архитектурам обычно называют информационно-ориентированной сетью (ICN - Information Centric Networking) ICN – это новый сетевой подход, целью которого является устранение многих недостатков, присущих интернет-протоколу (IP) в существующих сетях и в сетях, предусмотренных в будущем. В ICN адресным элементом протокола является сама «информация», а не конечные точки хоста, предоставляющие к ней доступ.

В данном исследовании представлены разработанные методы кэширования информации для CCN/NDN сетей, представлена разработка среды для оценки производительности политик кэширования, показаны основные

принципы и методы оценки эффективности работы политик кэширования, так же проведен сравнительный анализ эффективности политик кэширования. При анализе характеристик политик кэширования учитывались такие параметры как топология, количество запросов, размер каталога, размер кэша. Для того чтобы получить более точные результаты, оценка производительности политик кэширования проводилась на трех различных моделях сети с различными параметрами. Оценка производительности проводилась по таким характеристикам как вероятность попадания в кэш и уникальность. В исследовании представлены новые политики кэширования ХСА, ХСВ и ХСС. Приведены ключевые особенности принципов их работы и реализации, где особое место занимает политика кэширования ХСС - политика кэширования с разделением полосы кэширования и выделением общего промежуточного кэша.

По результатам, полученным в ходе оценки политик кэширования, можно заметить, что с увеличением размера кэша, политики кэширования, которые добавляют определенные ограничения на кэширование данных, начинают терять свое преимущество перед остальными политиками кэширования. В модели сети Type A и Type B при относительно малом размере хранилища кэша к размеру источника данных первые позиции по вероятности попадания в кэш занимают политики кэширования XCaching Type B, Prob(0.25), XCaching Type C, Probabilistic Cache. Первые позиции по уникальности данных занимают политики кэширования Leave Copy Down, Progressive Caching Policy, XCaching Type A. В модели сети Abilene при относительно малом размере хранилища кэша к источнику данных, первых три позиции по вероятности попадания в кэш занимают политики кэширования XCaching Type A, XCaching Type C, LCD. В случае размера хранилища кэша приближенного к размеру хранилища источника данных, три первых позиции занимают политики кэширования XCaching Type C, Progressive Caching Policy, LCE. При различном размере хранилища кэша, лучшими политиками стали LCD, Progressive Caching Policy, XCaching Type A. Проанализирована работа политик кэширования в реализации с политикой XCaching Type C. В случае такой реализации, вноситься определенный уровень баланса между вероятностью попадания в кэш и уникальностью хранимых данных в кэше. Так политика кэширования ХСС-LCD получает преимущество в вероятности попадания в кэш на 23-40%, но снижается уникальность хранимых данных на 20-56%. В случае с ХСС-ProbCache, политика кэширования ProbCache получает выигрыш в обоих показателях, так вероятность попадания в кэш увеличивается на 15-35%, а уникальность возрастает на 34-42%.

Литература

1. G. Xylomenos, C. N. Ververidis, V. A. Siris, N. Fotiou, C. Tsilopoulos, X. Vasilakos, K. V. Katsaros, and G. C. Polyzos, "A Survey of Information-Centric Networking Research," *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 16.
2. I. Psaras, W. K. Chai, and G. Pavlou, "Probabilistic in-network caching for information-centric networks," *ACM SIGCOMM Workshop ICN 2012*.
3. G. Zhang, Y. Li, and T. Lin, "Caching in information centric networking: A survey," *Computer Networks*, vol. 57, no. 16, pp. 3128 – 3141, 2013.

4. G. Rossini and D. Rossi, "A dive into the caching performance of content centric networking." in *CAMAD. IEEE*, 2012, pp. 105–109.

5. I. Abdullahi, S. Arif, and S. Hassan, "Survey on caching approaches in information centric networking," *Journal of Network and Computer Applications*, vol. 56, pp. 48 – 59, 2015.

УДК 681.391

НЕЙРОСЕТЕВОЕ ДЕКОДИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ БЛОЧНЫХ КОДОВ В СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

к.т.н., доцент Романенко Д.М., к.т.н., доцент Пацей Н.В., Драко А.М.

Белорусский государственный технологический университет, Минск
E-mail: rdm@belstu.by

Рост числа пользователей коммуникационных систем, появление новых мультимедийных услуг предъявляют высокие требования к скорости, надежности и времени задержки при передаче и обработке информации. Одна из самых весомых задержек связана с необходимостью использования помехоустойчивого кодирования и декодирования данных. Для снижения временных затрат необходимо решать проблемы совершенствования существующих и разработки новых методов обработки информации.

В настоящее время подобные проблемы решаются различными путями, в том числе внедрением параллельных методов кодирования и декодирования, основанных на элементах теории искусственных нейронных сетей. В силу того, что декодер играет ключевую роль в процессе исправления ошибок в переданном сообщении и может свести на нет все достоинства кода, актуальность разработки новых методов декодирования, основанных на использовании нейронных сетей, не вызывает сомнений.

В целом нейросетевое декодирование можно рассматривать как процесс перехода от вторичного отображения сообщения (закодированного сообщения) к первичному (информационному) сообщению. Фактически оно сводится к задаче классификации или определения принадлежности входного образа, представленного вектором признаков, к одному или нескольким предварительно определенным классам. К сожалению, при практическом применении нейронных сетей возникает ряд проблем, так как заранее неизвестно, какой сложности (размера) может потребоваться сеть для достаточно точной реализации отображения. Эта сложность может оказаться чрезмерно высокой, что потребует сложной архитектуры сетей. Известно, что простейшие однослойные нейронные сети способны решать только линейно разделимые задачи. Это ограничение преодолимо при использовании многослойных нейронных сетей. Среди многослойных нейронных сетей можно выделить четыре наиболее интересных для использования в качестве декодера: сети прямого распространения; рекуррентные нейронные сети или сети

обратного распространения (RNN); сети на основе радиально базисных функций (RFB); нейронные сети Геленбе [1].

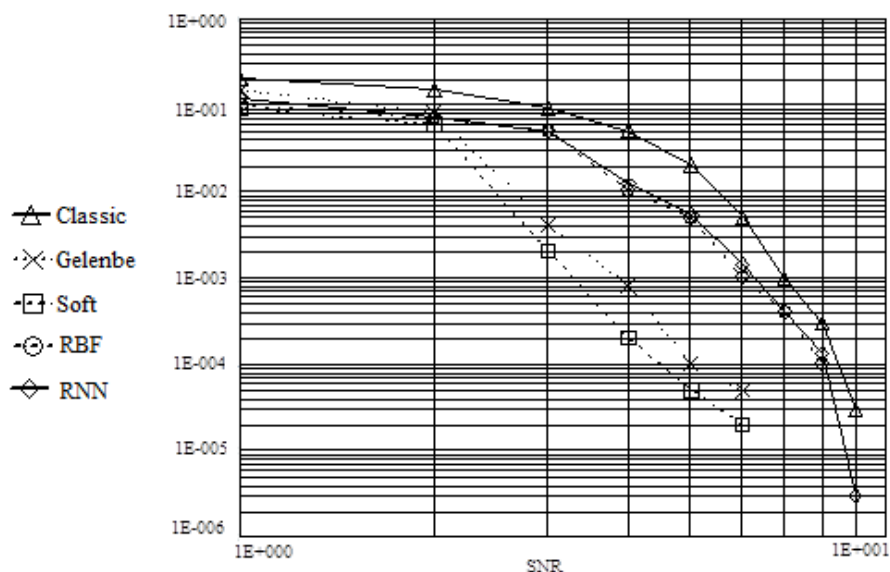


Рис. 1 Залежності ймовірності помилки після декодування від рівня шуму

Для изучения процесса декодирования с использованием нейронных сетей и оценки эффективности использования последних, с также для сравнения с классическими методами декодирования была разработана программная модель. Результаты моделирования различных типов декодеров (классического «жесткого», «мягкого», нейронного на основе рекуррентной сети (RNN), нейронного на основе RBF сети, нейронного на основе сети Геленбе) представлены на рисунке 1.

Как видно из рисунка, методы с «мягким» декодированием характеризуются существенным уменьшением вероятности появления наличия ошибочного (ошибочных) бит после декодирования, а после 6 db данный параметр становится крайне малым. Нейронные декодеры по данному параметру незначительно, но уступают декодерам с «мягкими» решениями. При этом среди нейронных декодеров наилучшие результаты показывает декодер на основе сети Геленбе. Однако в качестве достоинства декодеров на основе RNN и RBF сетей можно выделить большие возможности по масштабированию, что может оказаться ключевым при необходимости использования для информационных последовательностей большой длины. При этом необходимо отметить, что декодеры, базирующиеся на нейронных сетях, могут не только декодировать переданное кодовое сообщение, но и также давать оценку успешности декодирования, что может быть важным при появлении в процессе передачи многократных ошибок высокой кратности, превосходящих корректирующие возможности используемого помехоустойчивого кода.

Литература

1. Драко А. М., Романенко Д. М. Особенности нейросетевого декодирования линейных блочных кодов // Труды БГТУ. 2015. № 6: Физ.-мат. науки и информатика. С. 166–170.

УДК 681.391

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАСКАДНОГО КОДИРОВАНИЯ/ ДЕКОДИРОВАНИЯ В КАНАЛАХ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ИСПРАВЛЕНИЯ ЕДИНИЧНЫХ И МОДУЛЬНЫХ ОШИБОК

к.т.н., доцент Пацей Н.В., к.т.н., доцент Романенко Д.М., Мартынюк А.В.

Белорусский государственный технологический университет, Минск
E-mail: n.patsei@belstu.by

Для устранения ошибок, возникающих при передаче данных, главным образом, применяются методы, основанные на избыточном кодировании/декодировании информации, а также на сочетании последних с методами перемежения. Было установлено [1], что для исправления пакетов ошибок и увеличения корректирующей способности эффективно использовать составные или каскадные кодовые схемы. Был выполнен анализ и подобраны составные элементарные коды [2]. К ним относятся: коды Рида-Маллера, коды класса сверточных (в частности их разновидности: коды Ивадари-Месси и диффузионные: Вайнера и Эша, Препарта, Берлекэмпа и Месси), двоичные циклические (частный случай – коды Файра), фонтанный код и сверточный код для исправления пакетов ошибок [3].

Для анализа и исследования конструкций каскадных кодов и оценки эффективности процедуры декодирования при различных отношениях сигнал-шум была разработана программная модель каскадного кодера. Структурно модель содержит два кодера, два перемежителя и канал передач. Данные источника сначала кодируются первым составным кодером. Затем закодированные символы могут перемежаться (определяется пользователем). Восстановление исходного порядка символов происходит в соответствующем деперемежителе. После чего символы кодируются вторым составным кодером и также перемежаются (при выборе данной опции).

Величина разнесения бит второго перемежителя может быть другой. Символы поступают в канал, на них накладывается последовательность шума в соответствии с заданным законом. В каскадном декодере происходит обратный процесс. Любой из компонентов модели может отсутствовать за исключением первого кодера, что сводит работу каскадной модели к одиночному кодеру.

Разработанная модель позволяет оценить в динамике свойства каскадного помехоустойчивого кодера, выполнять анализ и сравнительную оценку времени кодирования/декодирования и корректирующую способность.

Имитационная модель была разработана в среде *PyCharm CE 2017.2.4* на языке *Python* с использованием библиотек: *numpy*, *scipy*, *PyQt5*, *QtPy*, *pandas*, *matplotlib*, *brewer2mpl*. Существует два режима работы: тестирование одиночного и тестирование каскадного кодера, а также функции создания и

инициализации новых кодеков и импорта результатов тестирования, записанного в формате json (рис.1).

The screenshot shows a software window titled 'MainWindow' with a standard Windows title bar (minimize, maximize, close buttons). The window is divided into several sections for configuring a codec model and running tests.

- First coder setting:** Includes radio buttons for 'Hemming', 'Cyclical', and 'Convolutional'. Below them is a text field for 'List of polynomials' containing '3, 5, 7' and a spinner for 'Count register of memory' set to '3'. At the bottom is a 'Fountain' radio button.
- Second coder setting:** Includes radio buttons for 'Hemming', 'Cyclical', and 'Convolutional'. Below them is a 'Fountain' radio button. To the right are three spinners: 'Size of package' (30), 'Size of block' (10), and 'Count of blocks' (10).
- Interleaver setting:** Two identical sections. Each has a checked 'On/off' checkbox and a spinner set to '0'.
- Test:** Contains spinners for 'Noise start' (1.0) and 'Noise end' (7.0), a spinner for 'Count test' (100), and a text field for 'Information for test' (985).
- Test first coder:** Two buttons: 'Start single test' and 'Start tests'.
- Test coders cascade:** Two buttons: 'Start single test' and 'Start tests'.
- Progress bars:** Two horizontal bars at the bottom, both showing '0%'.
- Buttons:** A 'Display last test result' button is located at the very bottom.

Рис. 1. Окно настройки кодера программной модели

Доступны следующие составные коды: Хэмминга, циклический, сверточный, фонтанный, Рида- Маллера и сверточный для пакетов. В ходе моделирования определяется размер пакета, степень кодера, список полиномов, количество регистров памяти, степень порождающего полинома, что определяется типом настраиваемого кодера.

При настройке модели определяются: качество канала связи (задается вероятностью единичных и модульных ошибок и уровнем шума), количество тестов, информация источника передачи, наличие перемежителей и расстояние перемежения. Следует отметить, что каскадный кодек чувствителен к настройке

параметров составных кодов. В случае несогласованности параметров или некорректных значениях пользователь получает сообщение об ошибке.

По результату построения каскадного кодека и выполненным тестам создается файл `lastResult.json`, который содержит параметры каскадного кодека в формате json (рис.2).

```
{
  "cascade": true, "coder":
  {
    "rst_coder": {
      "name": "Фонтанный",
      "length information word": 120,
      "length additional bits": 180,
      "length coding word": 300,
      "speed": 0.4
    },
    "second_coder": {
      "name": "Рида-Миллера",
      "length information word": 4,
      "length additional bits": 4,
      "length coding word": 8,
      "matrix of generating": [[1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1], [0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1],
      "speed": 0.5
    },
    "name": "Каскадный кодер из: Фонтанный и Рида-Миллера",
    "speed": 0.2
  },
  "single_test": false
}
```

Рис. 2. Структура описания каскадного кода в формате json

В результате компьютерного поиска были определены оптимальные параметры составных кодов для составления каскадных схем кодеков. Установлено, что наибольший эффект с точки зрения корректирующей способности и минимизации скорости кода представляют сверточные коды и пакеты сверточных кодов (каскад фильтров с конечным импульсным откликом). При определенном сочетании параметров в каскадной модели кодека возможно практически использовать все рассмотренные выше коды.

Литература

1. Н. В. Пацей Параллельное каскадное вероятностное декодирование кодов низкой плотности проверок на четность // Труды БГТУ. – 2015. – № 6: Физ.-мат. науки и информатика.- С.157-161
2. Пацей Н.В., Романенко Д. М., Шиман Д.В. Коды коррекции ошибок для исправления модульных и пакетов ошибок // Математические методы в технике и технологиях: сб. тр. междунар. науч. конф.: в 12 т. Т. 10 / под общ. ред. А. А. Большакова. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. - С.73-79.
3. Пацей Н.В, Мартынюк А.А. Адаптивные помехоустойчивые кодеки на основе каскадных схем кодирования/ декодирования для беспроводных систем передачи информации // материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф «Управление информационными ресурсами», Минск, 20 декабря. 2017 г. / Акад. упр. при Президенте Республики Беларусь – Минск : Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2017 – с.186-188.

SEMANTIC BASE INFORMATION CENTRIC NETWORKING SCHEMA

PhD student G. Jaber, PhD, Ass. Prof. Patsei N.V.

Belorussian State Technological University, Minsk, Belarus

E-mail: n.patsei@belstu.by

Information-Centric Networks (ICN) proposes a new future communication model, which is set to replace the current host-centric internet architecture. From the ICN perspective, the goal is to shift towards a content centric model in order to better suit today's needs as effective content distribution and mobility. Content-based routing and caching are core research challenges in the research community. In [1-3] analyses and compares data routing mechanisms in major architectures proposals were done. Now we propose a new semantic routing Information Centric Networking schema (SICN).

Most of the proposed techniques in ICN are not suitable to deal with all data transmission types between publishers/ subscribers. For instance, taking into consideration a voice call between subscriber and publisher will consume many resources in the network over DONA, and PURSUIT compared to conventional TCP/IP network [4-6]. Another problem that resides in the proposed ICN schemas is the limitation to deal with knowledge searching [5].

Semantic routing ICN scheme (SICN) takes into consideration the four types of data usage: A, B, C and D (Table 1).

Table 1

ICN types of data usage

Type	Subscription	Reuse factor	Example
A	1	1	Voice call
B	1	many	Cloud Storage
C	many	1	Live video Streaming
D	many	many	YouTube song

Our proposed scheme deals with the four types of data. It doesn't cause complexity of the system because it puts the load on the extremes not on the core processing as other schemes do which overload the network. SICN doesn't load the core of the network and decreases the number of brokers because it will work as a search engine, so there is no need for search engines. The objective is that the network understands the semantic directly and leads the user to data regardless of the publisher. So, we can say that the proposed scheme deletes the need for the search engine and lets the network work instead of it.

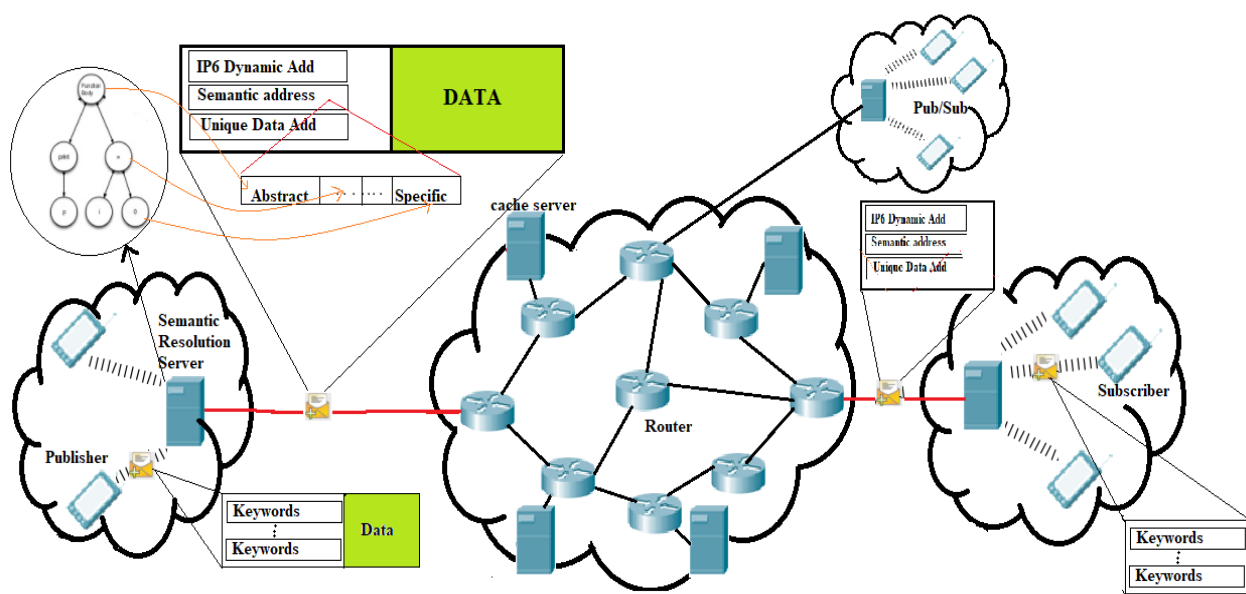


Figure 1. SINC system architecture

System works on publisher/subscriber technique in figure 1 as follows.

The publisher sends message include structure naming, and the subscriber sends message with his interest. The publisher has broker that transforms the informal language into formal and construct the naming then send it to the network. The network, in its turn, then makes routing according to SQL query found in the naming. And where it finds positive match it makes as a channel (matching) between publisher message and the subscriber interest.

The due to the high mobility of terminals in nowadays networks, publisher and subscriber should hold a *Dynamic Address*, that may be changed, according to their place in the network. To serve subscribers requesting Information (type D), name should represent the content. Additionally, to serve C subscribers, name should be unique.

SINC scheme is based on three dimensions, knowing that the user (publisher/subscriber) should label the data with least one dimension. The three dimensions are:

1. *Geographical address*. Ipv6: its based on the location of the publisher/subscriber in the network and this address helps in mobility;
2. *User (publisher/subscriber) ID address*: that is related to the terminal as MAC address (media access control address). Every user (either a publisher, or subscriber) has this address.
3. *Semantic address*: it is a set of keywords, that define a data. For example, if I want to describe a certain football match between Brazil and Belarus in World Cup 2018, the set of keywords of his data can be the following:

video → Game → Football → 2018 → World Cup

Then a semantic resolution server (broker) will translate the set of keywords to a hierarchal address based on a predefined semantic tree that is known at all routers.

It was detailed SINC naming, caching and routing designs. An important contribution is classifying data into the four types and classifying subscriber request

into four classes where the new system can cope with these different types and data classes.

References

1. Jaber G., Ptasei N. Analysis of information centric networking projects // *Сборник тезисов докладов VII Конгресса молодых ученых Электронное издание – СПб.: Университет ИТМО, 2018.* [http://kmu.ifmo.ru/collections_article/7370/Analysis_of_information_centric_networking_projects.htm]
2. G. Jaber, N. V. Patsei, Information Centric Networking for web-based content distribution and manipulation// *Proceeding of BSTU. – Issue3, No2(200) 2017. – P. 88-91*
3. Пацей Н.В., Г.Джабер, Навроцкий Я.Ю. Анализ архитектурных решений контент-ориентированных сетей // *материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф «Управление информационными ресурсами», Минск, 20 декабря. 2017 г. / Акад. упр. при Президенте Республики Беларусь – Минск : Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2017 – с.188-189.*
4. G. Carofiglio, G. Morabito, L. Muscariello, I. Solis, and M. Varvello, "From content delivery today to information centric networking," *Comput. Networks*, vol. 57, no. 16, pp. 3116–3127, 2013.
5. B. Ahlgren, C. Dannewitz, C. Imbrenda, D. Kutscher, and B. Ohlman, "A survey of information-centric networking," *IEEE Commun. Mag.*, vol. 50, no. 7, 2012.
6. G. Xylomenos et al., "A Survey of information-centric networking research," *IEEE Commun. Surv. Tutorials*, vol. 16, no. 2, pp. 1024–1049, 2014.

УДК 004.93:528.023:355.404

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ОДНІЄЇ СИСТЕМИ ЖУРНАЛЮВАННЯ ДОДАТКІВ

к.ф.-м.н., доцент Піскунов О.Г., Скаковський Р.В.

Національний авіаційний університет, Київ
E-mail: agp1.ua@gmail.com

Незважаючи на розвиток технології програмування, яке виражається, зокрема, в поліпшенні можливостей відладки додатків, що розробляються, в різних студіях, залишаються області, де використання відладчиків неможливе. До таких областей відноситься розробка серверів, додатків реального часу, додатки які вже були передані споживачам. Відладка і діагностування в таких випадках зводиться до традиційного журналювання додатків. При цьому, системи журналювання зобов'язані бути багатопоточними, щоб не занадто уповільнювати роботу додатка і дозволяти відлагоджувати сервера, які є багатопоточними.

У доповіді розглянутий досвід експлуатації бібліотеки журналювання, розробленої авторами кілька років тому в якості курсової роботи. Бібліотека журналювання побудована у вигляді бібліотеки, що динамічно підключається .Net, має у своєму складі демонстраційний приклад для багатопоточного обчислення простих чисел, детальну документацію (розроблену за допомогою генератора документації Doxygen ([1])) по використанню типів з пропонуваної бібліотеки і, як завжди, пропонує декілька рівнів важливості повідомлень. Крім того, що бібліотека є хорошим прикладом реального використання

багатопоточного програмування і використовується для навчання студентів, вона експлуатується в декількох досить складних проектах. Дивися, наприклад, відображення треків транспортних засобів на картах відкритих серверів ([4]) або поєднання фотоматеріалів, отриманих з БПЛА з растровими картами ([3], [2]).

Література

1. А.Г. Піскунов, А.С.Горбань. *Doxygen и Graphviz: документирование проектов на C#*. — Режим доступа: <http://www.softcraft.ru/design/csharpdoc/index.shtml>.
2. Піскунов О.Г. Визначення області бачення камери при аерофотозйомці / О.Г. Піскунов, І.А. Юрчук, Л.В. Білянська. // *Наукоємні технології*. — 2017. — Т. 35. — No. 3. — С. . 204-208.
3. Піскунов О.Г. Нанесення фотоматеріалів літального апарату на растрові карти відкритих картографічних сервісів / О.Г. Піскунов, І.А. Юрчук. // *Наукоємні технології*. — 2017. — Т. 36. — No. 4. — С. . 296-301.
4. Піскунов О.Г. Оглядач треків, що використовує відкриті картографічні сервіси. / Піскунов О.Г., Лавринович В.Ю. // *LXXIII-а наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету*. — К.: НТУ, 2017. — с. 400-401.

УДК 004.72:004.77

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ З ІР-ТЕЛЕФОНІЄЮ

к.е.н, доцент Скопень М.М.¹, к.т.н, доцент Будя О.П.²

¹Київський університет туризму, економіки і права, Київ

²Київський державний коледж туризму і готельного господарства, Київ

¹E-mail: 0675076531@ukr.net

²E-mail: alex_budy@ukr.net

На відміну від побудови класичної топології комп'ютерної мережі на платформі системи Cisco Packet Tracer розглядаються особливості та специфіка моделювання ІР-телефонії. Наведено алгоритм проектування топології та програмний код конфігурування ІР-телефонії в мережі передачі даних, які включають такі етапи:

- налаштування інтерфейсів комутатора на голосовий VLAN;
- налаштування на роутері сервісів DHCP, TFTP та шлюзу;
- визначення кількості телефонів і номерів, інтерфейсу роутера, з якого будуть прийматися дзвінки, а також автоматичного надання лінії і номера при підключенні до мережі та створення ліній і номерів;
- включення телефонів шляхом встановлення адаптерів. При цьому автоматично визначаються номери телефонів;
- перевірка попарно роботи телефонів на закладці GUI.

Побудований сегмент мережі є базовим (ідеалізованим), тобто не враховує специфіку конкретного підприємства (план будівлі, проектування

кабельного розведення, розміщення комунікаційних і призначених для користувача пристроїв тощо).

Можна рекомендувати даний алгоритм побудови IP-телефонії для використання в навчальному процесі, а також моделювання мереж на стадії проектування.

UDC 004.942:519.216.3

BAYESIAN NETWORK AND KALMAN FILTER COMBINATION IN A SINGLE MODEL

PhD, Ass. Prof. Timoshchuk O.L., Dr. of Sci., Prof. Bidyuk P.I.

NTUU «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv
E-mail: oxana.tim@gmail.com , pbidyuke_00@ukr.net

The study is concentrating on constructing combined models for forecasting nonlinear nonstationary process in economy, finances, ecology, demography and other areas. As it was detected earlier in our studies most of the processes in these applied areas belong to the wide class of nonlinear and nonstationary ones due to many random disturbances influencing their dynamic evolution in time. Thus, most of the processes in modern economy and finances are influenced by substantial random disturbances inside of the countries where they are generated and by outside shocks in the form of general world economic crisis, inflation and hyperinflation, growth and variations of energy resources prices etc. Many linear processes have transformed into nonlinear ones due to the reasons mentioned above. The trends of their development become more and more sophisticated and their order is growing too. That is why there is a need for the new model types constructed in the form of combined structures like classical statistic approach and intellectual data analysis techniques. The effect achieved is positive, for example it touches upon Bayesian networks (BN) and optimal Kalman filter. The statistical data processed by the Kalman filter is applied as inputs to Bayesian network what improves quality of probabilistic inference generated by the BN. Another consequence of the model application is that BN can generate probabilistic forecast on the basis of statistical forecast produced by the Kalman filter. First of all this is an actual forecast for the future moments of time, and second, its quality is better than without filtering of statistical data. In the future developments we plan to expand and improve the model by introducing new preliminary data processing techniques and applying multiple data forecasting methods.

УДК 519.6

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЦІЛЬОВОГО ТРАНСПОРТУ ЛІКІВ У ПУХЛИНІ

к.т.н. Ляшко Н.І.

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ

E-mail: lyashko.nata@gmail.com

У провідній медичній практиці надалі ширше застосовуються методи цільової доставки ліків в рамках передопераційної хіміотерапії солідних пухлин, що дозволяє зменшити їхні розміри і підвищити ефективність наступного лікування. Як джерела ліків використовуються мікросфери, заповнені полімерним гелем, або розчинні мікроголки. Для покращання точності прогнозування впливу ліків на пухлину необхідно здійснювати комп'ютерне моделювання і оптимальне керування перенесенням ліків. З цією метою у доповіді сформульовано і обґрунтовано математичну модель, що описує розподіл цитостатиків усередині пухлини у макроскопічному масштабі. Ця модель враховує неоднорідність пухлинної тканини і ефекти, що виникають при конвективній дифузії через трищінуватопористий простір, та усереднює властивості внутрішньоклітинних та інтерстиціальних областей.

UDC 004.942:519.216.3

COMBINED REGRESSIVE FORECASTING OF NONLINEAR FINANCIAL PROCESSES

PhD, Ass. Prof. Prosyankina-Zharova T.I., Dr. of Sci., Prof. Bidyuk P.I.

NTUU «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv

E-mail: t.pruman@gmail.com, pbidyuke_00@ukr.net

The research is focused on constructing combined models for forecasting nonlinear nonstationary process in economy and finances. Most of the processes in these areas belong to the class of nonlinear and nonstationary due to many random factors influencing their dynamic evolution in time. Most of the processes in finances are influenced by various random disturbances inside of the countries where they are generated and by outside shocks in the form of general world crisis, inflation, growth of prices on energy resources etc. Generally linear process can be nonstationary only when it contains linear trend. Nonlinear processes sometimes can be piecewise stationary, mostly in their stable (long run) mode of operation. Nonlinear nonstationary processes are most commonly met in aforementioned areas of study.

They include nonlinear integrated process with trends of order two and higher, cointegrated processes with the same degree of integration, and heteroscedastic

processes. Analysis of the latter processes suggest simultaneous constructing of the two following model types: the first model describes the process (amplitude) itself, and the second model is directed towards formal description of conditional variance dynamics that is widely used in practice for solving various problems of diagnostics: technical, medical, financial and economic, risk management in various spheres of human activities, stock trading etc. It is important to determine a class of a process under study so that to select the model types necessary for modeling the processes.

The experiments carried out show that the best results of forecasting conditional variance are so far exponential generalized autoregressive conditionally heteroscedastic models. Further improvement of the results is possible due to application of optimal filtering at various stages of data processing.

УДК 004.89

АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕФЕРИРОВАНИЕ ТЕКСТА

Капелько И.В., к.т.н., доцент Шиман Д.В.

Белорусский государственный технологический университет, Минск

E-mail: d.shiman@belstu.by

Автоматическое реферирование – это составление коротких изложений материалов, аннотаций или дайджестов, т.е. извлечение наиболее важных сведений из одного или нескольких документов и генерация на их основе лаконичных отчетов. Существует много путей решения этой задачи, которые довольно четко подразделяются на два направления - квазиреферирование и краткое изложение содержания первичных документов. В своей научной работе я буду использовать методы, которые можно отнести к квазиреферированию. Квазиреферирование основано на экстрагировании фрагментов документов – выделении наиболее информативных фраз и формировании из них квазирефератов.

В основе алгоритма лежит метод TF-IDF (от англ. TF — term frequency, IDF — inverse document frequency) – статистическая мера, используемая для оценки важности слова в контексте документа, являющегося частью коллекции документов или корпуса. Вес некоторого слова пропорционален частоте употребления этого слова в документе и обратно пропорционален частоте употребления слова во всех документах коллекции. Данное определение показывает значимость слова в корпусе документов, но его можно также использовать и для одного документа и под корпусом документов понимать все абзацы или предложения.

Перед применением каких-либо методов реферирования необходимо использовать предварительную обработку текста: удаление стоп-слов, исправление грамматических ошибок.

При удалении стоп-слов потери информации не происходит, потому что для большинства задач и алгоритмов эти слова не имеют большого значения. Особым случаем для удаления стоп-слов является извлечение информации при

помощи шаблонов. Например, многие корпоративные электронные письма содержат длинную юридическую подпись в конце сообщения. Для коротких сообщений, длинная подпись может перегружать основной текст для обработки любого алгоритма интеллектуального анализа текстов. Точно так же, информация заголовка сообщения, такая как «Тема», «Кому» и «От», если не будет удалена, может исказить конечный результат. Каким образом будет проходить удаление стоп-слов зависит от ситуации.

После предварительной обработки текста необходимо разбить текст на токены. Обычно под токеном понимают небольшую часть текста, находящуюся в определенном месте этого текста и имеющую определенное значение. Этот процесс может принимать различные формы, в зависимости от анализируемого языка. В своем алгоритме я использую трехуровневую токенизацию. Это значит, что токеном будет являться не только какое-то отдельное слово, но и предложение и абзац. Токеном первого уровня будет абзац текста, который включает в себя коллекцию токенов второго уровня – отдельные предложения этого абзаца. Токеном третьего уровня является слово. Для каждого слова будет выделена его лемма – неизменная, исходная форма слова, а для нее рассчитана TF-IDF. Где TF – отношение числа вхождений некоторой леммы к общему числу слов документа. Таким образом, оценивается важность леммы в пределах отдельного документа. IDF – это обратная частотность документов. Она измеряет непосредственно важность термина. В моем алгоритме ее можно выразить формулой:

$$IDF = \log \left(\frac{\max(TF)}{f} \right),$$

где f – частота вхождения леммы в корпус текста.

После расчёта TF-IDF у каждого слова есть свое числовое значение, выражающее его вес в тексте. Для расчёта веса предложений необходимо сложить значения токенов (слов), которые входят в состав этого предложения и разделить на их количество. Далее ту же операцию необходимо применить и для абзацев: сложить значение весов предложений и разделить на количество этих предложений в абзаце.

Таким образом можно выделить наиболее значимые слова, а на их основе выделить наиболее важные части текста. Из наиболее важных частей текста и будет составлен реферат текста.

Литература

1. Gary Miner. *Practical Text Mining and Statistical Analysis for Non-structured Text Data Applications*. Academic Press, 2012 p. 71–138.
2. Основы аннотирования и реферирования английского текста. [Электронный ресурс] / Егорова Е.К., Калинина С.И. Методические рекомендации для преподавателей и студентов – Режим доступа: http://77.121.11.9/bitstream/PoltNTU/2979/1/1BHTK_03.pdf
3. Fayyad U., Piatetsky-Shapiro G., Smyth P. *From Data Mining to Knowledge Discovery: an Overview* // *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining*. AAAI/MIT Press, 1996. - p. 1-34.

УДК 519.6

КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ ТРАНСДЕРМАЛЬНОГО ПЕРЕНОСУ ЛІКІВ

Бондар О.С.

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Київ

E-mail: alenkajob@gmail.com

Верхній шар епідерміса не лише захищає організм людини від втручання ззовні, але й є перепорою для проникнення ліків в організм людини. З метою подолання цього бар'єру і забезпечення керованого перенесення ліків були винайдені системи розчинних мікроголок.

В роботі пропонується комп'ютерна модель трансдермального перенесення ліків з систем розчинних мікроголок, яка описується параболічною початково-крайовою задачею із точковими джерелами, досліджується її коректність та здійснюється комп'ютерна реалізація запропонованої моделі.

Ця модель дозволяє розвивати підходи до оптимального керування цільовим трансдермальним перенесенням ліків і забезпечувати бажані концентрації ліків з прийнятною точністю. Для розв'язання початково-крайових задач використовуються методи різницевих схем.

УДК 681.391

АЛГОРИТМЫ ДЕЛЕНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА КОМПОНЕНТЫ

Северинчик Н.А., к.т.н., доц. Шиман Д.В.

Белорусский государственный технологический университет, Минск

E-mail: it@belstu.by

Исследовав различные инструменты, необходимые для реализации дополненной реальности на мобильных устройствах, такие как: "ARCore", "Arkit", "Vuforia", "Maxst", "Kudan" было установлено, что при импорте трехмерной модели в среду, большинство перечисленных инструментов представляют ее как единый объект, независимо от того, что при разработке трехмерной модели, она имела составные элементы. Данная ситуация усложняет работу или делает её невозможной с внутренними вложенными объектами модели.

По результатам исследования был разработан и предложен Фреймворк для платформы ARCore, реализующий алгоритм разделения трехмерной модели на множество вложенных самостоятельных трехмерных моделей и алгоритм сохранения состояния привязки и координат относительно родительской модели.

Алгоритм разделения трехмерной модели на множество самостоятельных объектов представляет собой процесс разбора трехмерной модели на набор данных и выделения по маркерам вложенных элементов с дальнейшим преобразованием их в самостоятельную единицу. Алгоритм сохранения состояния привязки и координат необходим для корректного отображения разделенных трехмерных моделей. Идея заключается в сохранении координат местонахождения объекта на основе первоначальной модели и создания метки привязки, которая будет связующим узлом между объектами.

Данные алгоритмы будут применяться к файлам типа .obj. Это связано с популярностью и открытостью формата.

Ожидается, что данный Фреймворк помимо упрощения работы со сложносоставной трехмерной моделью, повысит производительность и ускорит работу с моделью. Реализация алгоритмов разбиения также позволит работать с элементами модели в динамическом режиме, так как модель будет представлять иерархичную структуру из нескольких вложенных элементов трехмерной модели.

Литература

1. Digital Modeling, William Vaughan. New Riders 2012
2. ARCore API reference, Google inc. [електронний ресурс] – Режим доступа: <https://developers.google.com/ar/reference/>
3. OpenGL Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL, Version 4.5 with SPIR-V (9th Edition), John Kessenich, Graham Sellers, Dave Shreiner. Pearson Education 2017.

УДК 004.75

ОБЗОР ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ И АТРИБУТОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ ВИРТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА

к.т.н., доц. Шиман Д.В., Левин М.А.

Белорусский государственный технологический университет, Минск
E-mail: levin@belstu.by

С развитием технологий виртуализации укрепляется и рынок программных решений, предоставляющих возможность собственноручно конфигурировать свою виртуальную инфраструктуру при наличии возможностей (аппаратных) и желания (необходимости в использовании).

Для выбора оптимального решения для проектируемой архитектуры, необходимо провести сравнительный анализ существующих решений.

В процессе подготовки и проведения таких анализов возникает ряд проблем и сложностей, связанных, в первую очередь, с тем, что нет общепринятого и действенного метода оценки или сравнения возможностей и производительности систем виртуализации.

Самым простым и интуитивно понятным методом тестирования является создание виртуальной машины, установка специального ПО для теста жёсткого диска, оперативной памяти, центрального процессора и видеокарты. Такой подход, хотя и не без оговорок, имеет право на существование, если речь идёт о ноутбуке или рабочей станции.

Когда речь идет о серверном оборудовании, где, в соответствии с архитектурой, количество виртуальных машин значительно выше, такая методика совершенно бесполезна и неприменима, так как на ее основании нельзя сделать практически никаких выводов.

Следующий вариант – выяснение преимуществ и недостатков по средствам детального сравнения технической документации. На сегодняшний день, большую часть этой деятельности на себя берёт сторонние специалисты или сообщества технических специалистов. Одним из самых удобных вариантов такого рода изучения вопроса – ознакомление с материалами, предоставляемыми открытым всемирным сообществом системных архитекторов «whatmatrix».

К 2018 году, в индустрии с более чем двадцатилетним опытом работы в сфере «benchmarking» (тестирование, оценка производительности, нагрузочное тестирование) сформировалось некоторое представление о том, как оптимально проводить реальное нагрузочное тестирование систем виртуализации.

Этот метод тестирования в себя включает создание кластера виртуальных машин, написание кейса, определяющего потенциальную деятельность пользователя (при построении архитектуры включающей удалённые рабочие столы необходимо учитывать то, какой род деятельности является приоритетным для них). Следующим шагом является реализация запуска и выполнения вышеописанного кейса действий для создания тестовой нагрузки. Дальнейшая процедура варьируется в зависимости от направления расширения инфраструктуры.

В случае анализа решений для расширения инфраструктуры учреждения образования, важной является оценка количества низко нагруженных машин, работающих одновременно, выполняющих деятельность, сходную с разработкой/ тестированием/ сборкой программного обеспечения. Для получения этой оценки необходимо отслеживать соотношение количества запросов к физическим устройствам и реальной нагрузки, генерируемой этой деятельностью.

Следующим важным оцениваемым атрибутом систем виртуализации рабочих столов является оценка реализуемой балансировки нагрузки между совместно используемыми устройствами.

Последним из наиболее важных атрибутов для оценки адекватности системы виртуализации поставленным перед ней целям является скорость менеджмента виртуальных машин/рабочих столов. Значение именно этого атрибута характеризует, как быстро можно будет развернуть новый независимый кластер, включающий в себя целевые устройства.

Был разработан набор тестов и действий, последовательное выполнение которых приведёт к оценке каждого из вышеперечисленных параметров и позволит сформировать предпочтение в выборе системы виртуализации.

Важным аспектом является то, что при повторном выполнении этих тестов появляется возможность сравнивать степень адекватности поставленным целям набора конфигураций системы. Таким образом можно считать разработанным и набор тестов и действий, предназначенных для определения оптимальной конфигурации системы виртуализации рабочих столов.

Литература

1. Babcock C. *Management Strategies for the Cloud Revolution*/C. Babcock // Нью-Йорк, McGrawHill, 2010, 253с.
2. Ahnert S. *Virtuelle Maschinen mit VMware und Microsoft*/ S. Ahnert//Бостон, Addison-Wesley, 2008, 792с.
3. Abhilash GB. *Disaster Recovery using VMware vSphere Re plication and vCenter Site Recovery Manager*/ GB. Abhilash //Бостон WOW! eBook, 2014, 162 с.
4. Lowe S. *Software defined storage for dummies*/ S. Lowe S.//Нью-Йорк, John Wiley & Sons, Inc., 2014, 50 с.
5. Tosatto D. *Citrix XenServer 6.0.Administration*/ D. Tosatto//Бирмингем, Packt Publishing, 2014, 364 с.

УДК 621.396:519.17

КОНЦЕПЦІЯ СТВОРЕННЯ В УКРАЇНІ ЕЛЕКТРОННОЇ СИСТЕМИ ОПЛАТИ ПРОЇЗДУ З ВИКОРИСТАННЯМ СУПУТНИКОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

к.т.н., доц. Топольськов Є.О.

Національний транспортний університет, Київ

E-mail: topol@bigmir.net

За останні 10 років рівень фінансування дорожніх робіт в Україні знаходився у межах 14-34% від науково-обґрунтованої мінімально необхідної потреби. До 50% від загальної протяжності доріг державного значення насправді не відповідають сучасним технічним вимогам до якості дорожнього покриття. Отже зараз вкрай необхідно розробити ефективну економічну програму і обрати оптимальні технічні рішення для вирішення проблеми підвищення якості доріг в Україні.

Аналізуючи досвід управління дорожньою галуззю та джерела її фінансування у провідних країнах Європи (Швейцарія, Австрія, Німеччина, Чехія, Словаччина, Польща, Франція та інші), за останні 10 років простежується тенденція до введення плати за проїзд по автодорогах загального користування для різних категорій транспортних засобів у розрізі максимально допустимої повної ваги (більше 3,5т та/або більше 12т) в якості компенсації шкоди, завданої дорожньому покриттю вантажними автомобілями.

При цьому оплата повинна стягуватися за допомогою електронних систем виходячи з фактичної відстані або тривалості проїзду кожним автотранспортним засобом, а не нараховуватись у вигляді різних транспортних зборів, акцизів на пальне тощо.

У доповіді обґрунтовується використання супутникових навігаційних технологій у комплексі із сучасними системами мобільного зв'язку для проведення незалежного автоматичного моніторингу переміщення автотранспортних засобів дорогами України та ЄС. Пропонується структура і апаратно-програмні засоби для створення системи моніторингу переміщення автотранспортних засобів.

Враховуючи те, що у найближчий час переважна більшість водіїв автомобілів буде використовувати власні супутникові навігатори та майже усі нові автомобілі виходячи із заводу у стандартній комплектації будуть мати такі пристрої, це буде сприяти зниженню загальної вартості системи електронної оплати проїзду та більш швидкому її впровадженню. Але при цьому залишається важливе питання забезпечення приватності та унеможливлення несанкціонованого доступу до зібраних даних про переміщення автотранспортних засобів, вирішення якого потребує зваженого підходу і можливо навіть застосування так званої «Blockchain technology».

UDC 004.942:519.216.3

DECISION SUPPORT SYSTEM DEVELOPMENT USING BAYESIAN TYPE MODELS

Chumak A.V., Dr. of Sci., Prof. Bidyuk P.I.

NTUU «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv
E-mail: annyuchumak@gmail.com , pbidyuke_00@ukr.net

The study touches upon decision support system (DSS) development for probabilistic modeling and forecasting using Bayesian type models. DSS is convenient instrument for solving many problems especially in the area of mathematical modeling, forecasting and decision making using statistical data. It is constructed on the principles of system analysis such as hierarchical DSS architecture, adaptive approach to model building, identification and processing of various uncertainties, development and use of criteria base necessary for monitoring the whole computational process etc. The Bayesian type models are especially useful for application in cases of availability of substantial probabilistic and amplitude type uncertainties. They include recursive probabilistic (particle) filters, Bayesian regression, static and dynamic probabilistic networks, hidden Markov models, Markov localizations, Bayesian mapping and generalized linear models. All in all these methods and techniques together with appropriate criteria base create a highly developed base for constructing DSS. Usually this set of possibilities is supplied with optimal and digital filters for preliminary data processing, parameter estimation

techniques and optimization procedures for optimal decision making. Among parameter estimation methods especially popular today is Markov Chain Monte Carlo (MCMC) procedure that is suitable for different data distributions and model types (linear/nonlinear). The DSS constructed by the authors and implemented in R is used successfully for processing financial data and constructing models for probabilistic and point wise multistep forecasting.

УДК 621.967

МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ ЧАТ-БОТАМИ

Ли В.В.

Белорусский государственный технологический университет, Минск
E-mail: valentinlee.work@gmail.com

В последние десять лет мобильные устройства превратились в мощный канал взаимодействия организаций с потребителями и сотрудниками. Обмен сообщениями через такие каналы, как Facebook Messenger, WhatsApp, WeChat, Slack и SMS, становится основным видом взаимодействия [1-3]. Более 4,1 миллиарда человек во всем мире пользуются системами мгновенного обмена сообщениями. Привыкнув к мгновенному обмену сообщениями с друзьями и близкими, люди ожидают такой же быстрой реакции и от организаций и желают взаимодействовать с ними посредством тех же привычных каналов. Это стимулирует разработку инновационных чат-ботов с искусственным интеллектом (ИИ), которые помогут организациям автоматизировать общение через такие каналы в необходимых масштабах.

Современный вид интернет-коммуникаций способен выступать в качестве виртуального собеседника, повторять и воспроизводить письменный набор знаков человека, предоставляя запрограммированный ответ на заданные действия. В зависимости от сфер применения значительно различаются функциональные особенности использования чат-ботов, это:

- бизнес и электронная коммерция;
- получение информации;
- обучение;
- сфера развлечения.

Для создания интеллектуальных чат-ботов используются такие технологии, как обработка естественного языка (понимание языка, синтез – генерация грамотного текста), искусственный интеллект (выполнение творческих функций, которые традиционно считаются прерогативой человека), нейронные сети (искусственная нейронная сеть). Использование перечисленных технологий позволяют обучаться чат-ботам, это и делает их «интеллектуальными».

Литература

1. Чат-бот как современное средство интернет-коммуникаций. [Электронный ресурс] / Смыслова Л. В. // Молодой ученый. – 2018. – №9. – С. 36-39 – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/195/48623/>
2. Обработка естественного языка. [Электронный ресурс Режим доступа: <https://proglib.io/p/how-to-start-nlp/>
3. Эра интеллектуальных ботов. [Электронный ресурс Режим доступа: <https://blogs.oracle.com/russia/smart-chatbots>

УДК 004.931

ПРОГРАММНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ТЕКСТОВЫХ КЛАССИФИКАТОРОВ

Панченко О.Л.

Белорусский Государственный Технологический Университет, Минск
E-mail: olgapanchenko2701@gmail.com

Классификация текстовых документов относится к задаче автоматического определения документа в одну или несколько категорий на основании содержания документа. В зарубежной литературе получил широкое распространение термин Text Categorization [1,2].

В настоящее время мы имеем дело с постоянно растущим объемом обрабатываемой и накапливаемой информацией. Использование классификаторов, позволяет ограничить поиск необходимой информации относительно небольшим подмножеством документов. В настоящее время на рынке существует ряд решений.

Классификатор текстовых документов на базе WordNet. Тематическая направленность: автоматическая классификация текстов. Программный комплекс предназначен для автоматической классификации текстовых документов. Области применения являются существующие информационные системы, системы электронного документооборота. Классификатор создан на базе метода ближайших соседей. В качестве признаков документов используются значения слов и словосочетаний, которые представляются синсетам WordNet. Разработан алгоритм разрешения лексической многозначности [3], который использует метод векторов дефиниций [4] для оценки семантической близости синсетов с контекстом [5].

«Геонимы» (ГКТ) входит в состав Системы классификаторов исполнительных органов государственной власти. ГКТ может применяться при решении следующих задач: управление жизнедеятельностью при прогнозировании, планировании, организации, управлении, учете; информационное взаимодействие исполнительных органов государственной власти и др. Объектами классификации ГК ИОВГ являются геонимы адреса. Структурно классификатор состоит из четырёх блоков: блок идентификаторов, блок наименований, блок событий, блок ссылок. Основным признаком

класифікації являються найменування улиц, площадей, проспектов и других геонимов. Метод класифікації – порядковое кодирование. Код геонима построен с использованием метода порядкового кодирования.

Таким образом, класифікація текстових документів має широке застосування в різних областях. Однак, задача побудови класифікаторів не вирішена. В частности, це питання - підвищення продуктивності і зменшення розмірності задачі. Крім того в даній області достатньо мало готових рішень.

Література

1. Sebastiani F. *Machine Learning in Automated Text Categorization* // *ACM Computing Surveys* 2002 V. 34, N. 1. P. 1-47
2. Sebastiani F. *Text Categorization* // *Text Mining and Its Applications*. WIT Press, Southampton, UK, 2005, P. 109-129
3. Енрев А.С. *Применение контекстных векторов в классификации текстовых документов* // *Журнал радиоэлектроники*. 2010. № 10. С. 1-7.
4. Patwardhan S., Pedersen T. *Using WordNet-based context vectors to estimate the semantic relatedness of concepts* // *EACL 2006 Workshop Making Sense of Sense*. Trento, Italy, 2006. P. 1-8.
5. Фонд алгоритмов и программ [Электронный ресурс] - <https://fap.sbras.ru/node/1391>

УДК 004. 4

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДБОРУ ПЕРСОНАЛУ НА ВАКАНТНІ ПОСАДИ

к.т.н., професор Самсонов В.В., Ясинська К.С.

Національний університет харчових технологій, Київ

E-mail: vsamsonov@i.ua

В сучасних умовах важливе значення має комплексний підхід до процедури управління персоналом. Який включає до себе моніторинг потреби підприємства в персоналі, найм, підбір, звільнення, розвиток, оцінку, атестацію персоналу.

В інформаційній технології розглядаються наступні основні процедури:

1. Аналіз передісторії роботи підприємства з використанням методів інтелектуальної обробки даних Data Mining з метою визначення і уточнення критеріїв важливості професійних і особистих характеристик кандидатів при відборі на відповідну посаду і до відповідного колективу.
2. Ранжування критеріїв відбору кандидатів на основі експертних опитувань.
3. Розробка і обробка даних анкет кандидатів.
4. Розробка додаткових тестів і тестування по відповідним сценаріям.
5. Інформаційний супровід співрозмови, уточнення даних анкет кандидатів.
6. Підготовка звітів проведення зазначених процедур з визначенням відмов кандидатам.
7. Ведення баз даних співробітників і кандидатів, які приймали участь в відборі.

В доповіді розглядається також аналіз існуючих програмних засобів підтримки зазначених процедур інформаційної технології, яка розглядається, та ті, що вибрані для розробки.

УДК 004.9:61

ЗАСТОСУВАННЯ ФОТОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

к.т.н., доцент Тітова Н.В.

Національний транспортний університет, Київ,
tnv.titova@gmail.com

Україна є аграрно-промисловою країною з виходами в акваторії Азовського та Чорного морів та великою кількістю річок та озер. Згідно даних Державної служби статистики України вилов водних біоресурсів склав: 2000 рік – 350 тис. т, 2010 рік – 218 тис. т, 2017 – 92 тис. т. Ситуація катастрофічна. Тому потрібно не тільки охороняти біоресурси, але й відновлювати.

Опрацювання нових перспективних електромагнітних та фотонних методів для підвищення продуктивності різноманітних біологічних об'єктів і нових підходів у створенні відповідних пристроїв вимагають поєднання теоретичного і практичного розгляду наступних питань: вибору найбільш суттєвих наукових напрямків для розв'язання задачі, що досліджується; розробки математичних моделей фізичних процесів, які при цьому відбуваються; обґрунтування нових технічних розв'язань у пристроях, що використовуються для досягнення мети; вибір та експериментальна перевірка параметрів як самого технологічного процесу, так і розроблених пристроїв.

Штучне відтворення риб (аквакультура) забезпечує не тільки збереження і збільшення рибних запасів, а й поліпшення структури біогідроценозів і більш раціональне використання продукційних можливостей водойм. Слід зазначити, що освітлення виконує важливу роль в розвитку ікри та самих риб. Автори робіт [1, 2] досліджували вплив оптичного випромінювання на різні види та елементи технології аквакультури осетрових риб в залежності від фізичних характеристик фактору, який здійснює вплив (поляризації, когерентності, модуляції, дози, спектрального діапазону). Вплив здійснювали монохроматичним лінійно-поляризованим випромінюванням лазерних джерел: напівпровідниковий лазер інфрачервоної області спектра, $\lambda=808$ нм, напівширина спектра $\Delta\lambda=3$ нм, безперервний і модульований режими; напівпровідниковий лазер червоної області спектра, $\lambda=670$ нм, $\Delta\lambda=2$ нм.

Отримані результати дозволяють зробити висновок щодо здатності оптичного випромінювання підвищувати якість статевих продуктів. Це стосується як поляризованого, так і неполяризованого світла, але більш виражений фотобіологічний ефект при однаковому енергетичному навантаженні викликає світло з лінійною поляризацією.

Література

1. В.Ю. Плавский, Г.Р. Мостовникова, Н.В. Барулин, Л.Г. Плавская и др. Биологическое и терапевтическое действие оптического излучения низкой интенсивности / *Весті нацыянальнай акадэміі навук Беларусі № 1 2014 Серыя фізіка-матэматычных навук.* – 2014. – №1. – С.82-97.
2. Лазерно-оптические приборы для повышения эффективности инкубации икры радужной форели и стерляди в рыбоводных промышленных комплексах / М.С.Лиман, Н.В.Барулин, В.Ю.Плавский // *Вопросы рыбного хозяйства Беларуси* – Минск – 2016. – №32. – С.121-134.

УДК 656.073: 656.08 :519.85

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ МАРШРУТИЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПІД ЧАС ОРГАНІЗАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ

к.т.н., доцент Сілантьєва Ю.О., к.т.н., доцент Дзюба О.П., Матвійчук Н.О.

Національний транспортний університет, Київ

E-mail: gmelanine@gmail.com; apd@ukr.net; angelmn1001@gmail.com

Економічний збиток внаслідок аварійних подій, що виникають під час перевезень небезпечних вантажів, може бути досить великим, а соціальний збиток, викликаний загибеллю людей, забрудненням навколишнього середовища, знищенням національних багатств країни, оцінити практично неможливо. В Україні існує затверджений перелік маршрутів міжнародного дорожнього перевезення небезпечних вантажів, рух за якими здійснюється без погодження з уповноваженими підрозділами Національної поліції МВС України. Якщо виникає підвищена небезпека для учасників дорожнього руху, працівники поліції на місцях можуть вносити зміни до маршруту руху.

При побудові маршрутної мережі перевезень небезпечних вантажів пряме порівняння маршрутів за довжиною траси, розташуванням і кількістю населених пунктів, інтенсивністю руху на ділянках дороги, рівнем розвитку дорожньої інфраструктури ще не дає достатніх підстав для обґрунтованого вибору, хоча і впливає на нього в істотній мірі. В доповіді запропоновано методику визначення маршруту перевезення небезпечних вантажів з урахуванням коефіцієнта аварійності, місць концентрації дорожньо-транспортних пригод на автошляхах, а також наявності заборонених зон на шляху прямування транспортних засобів. Через необхідність використання різних баз даних, вирішення задачі автоматизації побудови безпечного маршруту неможливе без застосування прикладної програми. За допомогою простого інструменту VBA у Microsoft Office Excel доцільність заміни певних ділянок існуючих маршрутів на більш безпечні стала доведеною.

УДК 004.413

**РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ МОДЕЛІ ПРОВЕДЕННЯ
КОМПЛЕКСНОГО АНАЛІЗУ РІВНЯ РОЗВИТКУ ЛЮДСЬКОГО
ПОТЕНЦІАЛУ**

к.е.н., с.н.с. Тутова О.В.¹, доцент Шумейко О.А.²

¹МННЦІТС НАН України, Київ,

²Національний транспортний університет, Київ,

¹E-mail: sir_ludovick@yahoo.com

²E-mail: kist.ntu.edu.ua@gmail.com

Людський потенціал – це наявні в даний момент чи в майбутньому людські можливості, які можуть бути використані в будь-якій сфері суспільно корисної діяльності для досягнення поставленої мети. Людський потенціал характеризується, по-перше, умовами для його відтворення; по-друге, умовами для його формування і розвитку; по-третє, умовами для його реалізації. Поняття «людський потенціал» розуміється як міра втілення в людині здібностей, таланту, рівня освіти, кваліфікації та їх здатність приносити дохід, а Світовий банк включає в це поняття також стан здоров'я та якість харчування, ООН – освіту, професійний досвід, фізичний стан, здатність до виживання, інші характеристики, які забезпечують продуктивність і самозабезпеченість людей.

Людський потенціал перетворюється в людський капітал лише в тому випадку, якщо він використовується з метою отримання доходу. В широкому розумінні категорію «людський потенціал» слід розглядати як соціально-економічну форму наявної на даний момент якості людського потенціалу в масштабі всього суспільства. Цей потенціал належить усім працівникам. Він стає капіталом, включаючись у виробництво.

В основі першого етапу дослідження взаємозв'язків лежить якісний аналіз, заснований на дослідженні природи соціального чи економічного явища методами економічної теорії, соціології, конкретної галузі економіки.

Другий етап – побудова моделі зв'язку, базується на методах статистики: угрупованнях, середніх величинах, кореляційному і регресійному методах аналізу, тощо.

Третій етап – інтерпретація результатів, пов'язана з якісними особливостями досліджуваного явища.

Для розробки методологічного підходу до побудови моделей взаємозв'язку між результативними та факторними індикаторами у сфері формування, відтворення, та забезпечення людського потенціалу використовується кореляційно-регресійний аналіз з метою відсіювання або відбору показників. Побудова моделей відбувається за допомогою індуктивного підходу, який зарекомендував себе як метод автоматичної побудови моделей за вибіркою експериментальних даних. Цей метод має достатній досвід застосування для побудови моделей у зовсім різних галузях.

Науково-методичний підхід до проведення комплексного аналізу рівня розвитку людського потенціалу розробляється для відбору системи показників з метою вивчення рівня розвитку людського потенціалу для дослідження динаміки зміни факторів розвитку людського потенціалу. Дані показники можуть використовуватися як індикатори державної політики і як інструменти прийняття рішень при виборі пріоритетів діяльності органів державної влади.

Література

1. Борисов Г. В. Человеческий капитал фирмы / Борисов Г. В. // Вестник С.-Петербург. ун-та. – СПб., 1999. – Сер. 5, экономика. – С. 32-38.
2. Образование и человеческий капитал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.worldbank.org.ru/wbimo/dep/mirross/chapter7.html>.
3. Артеменко В. Б. Интегральні індикатори якості життя населення в управлінні регіональним розвитком / Артеменко В. Б. // Соціальна економіка. – 2011. – № 3. – С. 45-50.
4. Головінов О. М. Людський капітал в умовах трансформації економіки України / О.М. Головінов [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/26987.html#introduction>.
5. Трудовий потенціал – важливий чинник соціально-економічного розвитку України. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.kmu.gov.ua/control/publish/article?art_id=92463436.

УДК 514.74

КОМП'ЮТЕРНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛЮВАННЯ ОБВОДІВ КОРПУСУ СУДНА

д.т.н., професор Бадаєв Ю.І.¹, к.т.н. Лагодіна Л.П.², Ганношина І.М.²

¹НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», Київ

²Національний транспортний університет, Київ

¹badayev.yuriy@gmail.com

²lahodina_l@i.ua, iramsu@meta.ua

Характерною ознакою сучасних виробів є складна геометрія, і це створює певні труднощі для їх розробки на етапі проектування. Особливо це стосується стратегічно важливої галузі транспортного машинобудування – суднобудування. Для вирішення цих проблем в геометричному моделюванні існують певні підходи. В інженерній практиці відомі методи побудови гладких кривих та поверхонь із збереженням гладкості 2-го порядку, які активно застосовуються. Однак, для проектування агрегатів і машин, які працюють у рухомому середовищі, зважаючи на специфіку їх використання, частою вимогою є збереження 3–4 порядку гладкості, виконання якої передбачає застосування інших підходів.

Одним із можливих шляхів усунення вищезазначених проблем є застосування теоретичних основ полікоординатного методу, який має керуючий апарат і забезпечує збереження певного порядку гладкості при

відображенні. Використання інтерполяційно-апроксимаційного способу цього методу дозволить для задач геометричного моделювання гладких криволінійних обводів отримати адекватні відображення кривої або поверхні відповідно до зміненої конфігурації полікоординатного базису.

Для реалізації комп'ютерного моделювання обводів корпусу судна пропонується використовувати об'єктно-орієнтовану методологію. Це дозволить описати різні об'єкти, їх характеристики та властивості, побудувати структурований алгоритм обробки базових структур даних, і, таким чином, описати програмну систему як інформаційну модель реальної чи абстрактної системи. Застосування діалогового режиму значно прискорить взаємодію користувача і системи.

Слід зазначити, що запропоновані підходи дозволяють спростити проектування складних форм об'єктів та в автоматизованому режимі отримати широкий спектр обводів корпусів суден, як результат комп'ютерної реалізації моделювання.

УДК 621.396

OPEN JOURNAL SYSTEMS ЯК ІНСТРУМЕНТ ВИДАВНИЧОЇ СПРАВИ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ ТА КОМУНІКАЦІЇ МІЖ УЧАСНИКАМИ ПРОЦЕСУ

Черницька І.О.^{1,2}

д.т.н., професор, Федін С.С.¹

¹Національний транспортний університет, Київ

²Полтавський національний технічний університет

імені Юрія Кондратюка, Полтава

E-mail: chernytska.ilona@gmail.com

Глобальне збільшення даних в інформаційному просторі призводить до потреб формування нових механізмів обробки та зберігання даних. Актуальним питанням веб-ресурсів журналів є можливість вкладення в систему технічних кроків від подачі статті до її публікації. На даний час у світі вже існує достатня кількість таких систем для вільного вибору споживача. Тому спираючись на технічні характеристики як оплата та відкритий код в доповіді розглянуто Open Journal Systems (OJS), по-перше, як один із інструментів видавничої справи для автоматизованої обробки інформації, що дозволяє підтримувати комунікаційних зв'язок між учасниками на кожному кроці, а, по-друге, як джерело зберігання наукових публікацій.

Звертаючи увагу на пункт 6 Наказу Міністерства освіти і науки України від 15.01.2018 № 32 «Про затвердження Порядку формування Переліку наукових фахових видань України» усі підпункти, що мають потребу технічної реалізації, Open Journal Systems надає можливість реалізувати.

В доповіді проаналізовані технічні можливості Open Journal Systems, її характеристики та програмні інструменти для роботи з науковими журналами, що дозволяють реалізувати вирішення вимог як до фахових видань України, так і до різних науково-метричних та бібліографічних баз. А спираючись на публікації інших авторів, що займаються цим напрямком є перспективним для впровадження та використання на просторі України.

Література

1. *Open Journal Systems [Електронний ресурс]* – Режим доступу до ресурсу: <https://pkp.sfu.ca/ojs/>.
2. Лупаренко Л. А. Критерії та показники ефективності застосування електронних відкритих журнальних систем у науково-педагогічних дослідженнях // *Інформаційні технології в освіті*. – 2018. – Т. 1. – №. 34. – С. 89-117.
4. Спірін О. М., Лупаренко Л. А. Використання електронної відкритої журнальної системи Open Journal Systems для інформаційно-комунікаційної підтримки освітнього процесу. – 2017.
5. Лупаренко Л. А. Організаційно-педагогічна модель упровадження електронних відкритих журнальних систем у процес науково-педагогічних досліджень // *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: педагогічні науки*. – 2018. – Т. 2. – №. 13. – С. 222-237.

СЕКЦІЯ 4. ІНФОКОМУНІКАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ

Модератор секції – д.т.н., доцент Пустовойтов П.Є., Харків

Секретар секції – д.т.н., професор Серков О.А., Харків

УДК 004.891

СУЧАСНІ ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ

ст. викладач Компанієць В.О., студент Компанієць О.В.

Національний технічний університет

"Харківський політехнічний інститут", Харків

E-mails: kompaniets33@gmail.com, alena.companiets29@gmail.com

Експертна система - обчислювальна або комп'ютерна система, яка приймає рішення на рівні експерта в заданій предметній області.

Протягом усього свого існування підвищений інтерес до експертних систем ні на секунду не спадає. Причиною цього є можливість їх застосування до вирішення будь-яких завдань або проблем з різних областей людської діяльності. Важливість експертних систем перш за все полягає в програмному продукті, за рахунок якого відбувається гарантія прозорості та забезпечення динамічності прикладної програми, а також надання поліпшеної графіки і інтерфейсу, на відміну від роботи самого програміста. Завдяки технології експертної системи відходить проблема тривалості витраченої програмістом і висока вартість розробки складних прикладних програм. Відмінними рисами експертних систем від систем зі штучним інтелектом є здатність поповнення своїх знань в ході взаємодії з експертом, а також в процесі самонавчання. Саме ці системи застосовують такий специфічний, але дуже корисний компонент, як база знань. У таких системах переважно використовується символічний засіб уявлення, символічний результат і евристичний пошук рішення. Також застосування систем здійснюється тільки для вирішення важких практичних завдань, де не обійтися без експертних знань. На виході ми отримуємо експертну систему яка дає користувачеві «готове» рішення, з якістю та ефективністю, яка не поступається рішенням експерта-людини. Експертні системи були першими системами, які привернули велику увагу потенційних споживачів продукції штучного інтелекту.

Мета роботи - полягає в розробці програм, які при вирішенні завдань, важких для експерта-людини, отримують результати, що не поступаються за якістю і ефективністю рішень, що отримуються експертом.

У доповіді проаналізовано основні поняття і складові експертних систем, призначення та структура, відмінності експертних систем від інших програм, а також етапи і основи розробки.

Висновок: в результаті виконаної роботи і зробленого аналізу був отриман висновок, що експертні системи є найбільш відомим і поширеним видом інтелектуальних систем, а також розглянута актуальність проблеми розробки та використання експертних систем в сучасному суспільстві.

Література

1. Кравець В.О., Хавіна І.П., Колибін Ю.М., Нікітіна Л.О., Зиков І.С., Філоненко А.М., Хавін В.Л. Вступ до експертних систем. - Харків: НТУ "ХПІ", 2006. — 232 с.
2. Aikins J.S. Prototypical knowledge for expert systems//Artificial Intelligence.- 1983.v.20. p.163-210.
3. Попов Э.В. Фоминых И.Б. Кисель Е.Б. Статические и динамические экспертные системы.- М: ЦРДЗ, 1995. – 126 с.

УДК 004.9

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ РАЦІОНУ ЛЮДИНИ

ст. викладач Компанієць В.О., магістрант Малишевська І.С.

Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут", Харків
E-mails: kompaniets33@gmail.com, mlshvsk@gmail.com

Система для створення плану харчування — це універсальний інструмент, що допомагає знайти оптимальне поєднання їжі, що задовольняє індивідуальні поживні, структурні та різновидні вимоги протягом певного періоду часу. Основним завданням таких додатків є створення алгоритму для генерації переліку продуктів харчування, які відповідають певним вимогам до харчування. Існуючі інструменти розділяються за методами роботи з користувачами, інформацією, що вони надають, способом генерації плану харчування і його повнотою. Основною проблемою, що існує у сучасних додатках є обмежена кількість продуктів харчування, відсутність генерації плану з урахуванням особливостей харчування користувача або направленість лише на трекінг вже обраних продуктів.

Для ефективного створення такого алгоритму необхідна база даних продуктів, що включає в себе інформацію про нутрієнти та кількість поживних речовин для кожного продукту; та добре описаний список рекомендацій для раціону людини, який буде використаний при розробці алгоритму та додатку, який використовує цей алгоритм.

Мета роботи - розробка автоматизованої системи для створення раціону людини.

Завдання, які вирішуються: аналіз існуючих систем генерації раціону людини на ринку серед мобільних та десктопних додатків; розробка алгоритму, що генерує раціон користувача за заданими параметрами та відштовхуючись від кінцевих цілей.

У доповіді проаналізовано проблему сучасних алгоритмів генерації плану харчування. Запропоновано методи покращення культури харчування людей різного віку відштовхуючись від рекомендацій організації з охорони здоров'я. У роботі представлений алгоритм коректної виборки харчових продуктів, що задовільняють щоденні потреби у калоріях та мікроелементах згідно з активністю та хворобами користувача.

Висновок: в результаті виконаної роботи і зробленого аналізу запропонований алгоритм для генерації плану харчування людини.

Література

1. Lachat, C., Nago, E., Verstraeten, R., Roberfroid, D., Van Camp, J., Kolsteren, P.: *Eating out of home and its association with dietary intake: a systematic review of the evidence*. *Obesity Reviews* 13(4), 329–346. [Електронний ресурс] – 2012./ -Режим доступу: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-789X.2011.00953.x>
2. Lane, N.D., Mohammad, M., Lin, M., Yang, X., Lu, H., Ali, S., Campbell, A.: *Bewell: A smartphone application to monitor, model and promote wellbeing*. In: *5th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare*. [Електронний ресурс] – 2011./ -Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/267847444_BeWell_A_Smartphone_Application_to_Monitor_Model_and_Promote_Wellbeing

УДК 372.862

РАЗРАБОТКА ВЕБ-СРЕДСТВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ТЕМПЕРАМЕНТА И ХАРАКТЕРА

к.физ.-мат.н, доцент НТУ "ХПИ" Савченко Н.В. , ст. Макарец К.В.

Национальный технический университет
"Харьковский политехнический институт", Харьков
E-mail: nsavchenko77@ukr.net

Общение и работа с людьми требует от руководителя знания психологических свойств личности своих подчиненных. Оно позволяет адекватно оценивать индивидуальные психологические качества и возможности себя и своих работников. Индивидуальные свойства психики [1], определяющие динамику психической деятельности человека, особенности поведения и степень уравновешенности реакций на жизненные воздействия собирает в себе понятие темперамента. Характерными особенностями темперамента являются:

- сравнительно целостное постоянство индивидуально-психологических свойств личности (скорость восприятия, быстрота ума, скорость переключения внимания, темп и ритм речи, проявление эмоций и волевых качеств и др.);

- свойства темперамента, объединенные в определенные структуры (типы темперамента), адекватны основным типам высшей нервной деятельности (ВНД).

Принято считать, что темперамент у людей формируется в процессе онтогенеза. У взрослого человека свойства темперамента в основном стабильны, но могут изменяться в определенных пределах под воздействием психических состояний и жизненных коллизий. К основным свойствам нервной системы относятся:

- сила нервной системы, т. е. сила процессов возбуждения и торможения;
- подвижность нервных процессов (скорость смены возбуждения торможением и наоборот);
- уравновешенность нервной системы, т.е. степень соответствия силы возбуждения силе торможения.

Следует отметить, что нет деления типов высшей нервной деятельности на «хорошие» и «плохие», точно так же как и адекватных им типов темперамента. Каждый из типов ВНД и типов темперамента обладает определенными достоинствами, а некоторые из негативных характерологических свойств того или иного типа темперамента при соответствующих условиях и психическом состоянии индивида могут сыграть положительную роль. При этом надо иметь в виду, что в чистом виде типы темперамента не существуют. Между четырьмя типами темперамента располагаются до 16 промежуточных форм как вариации основных типов.

В изучении темперамента выявились два подхода к его исследованию — структурный и типологический. Представители структурного подхода описывают темперамент через набор признаков, характерологических черт личности. Под чертой личности следует понимать устойчивые особенности человека, проявляющиеся на протяжении длительного времени и мало изменяющиеся в различных житейских ситуациях. Основными особенностями черт личности являются степень выраженности (у разных людей степень выраженности черт различна), трансситуативность (проявление черт в различных ситуациях) и измеряемость (черты личности доступны измерению с помощью специализированных опросников и стандартизированных тестов). Другой подход основан на факторном анализе, понимаемом как комплекс аналитических методов, позволяющих выявить скрытые признаки и преобразовать их в более простую и содержательную форму. Для применения в исследовании факторного анализа были приняты следующие допущения:

- элементы, из которых формируется структура личности, универсальны, являются общими для всех людей;
- основные параметры личности имеют упорядоченную иерархическую структуру;
- люди обладают стойкой предрасположенностью реагировать определенным образом на ситуации;
- черты личности количественно измеряемы.

Представители типологического подхода считают, что существует ряд типов темперамента, хотя также расходятся во мнении об их числе. В чистом виде типы темперамента (сангвиник-экстраверт, холерик-экстраверт, флегматик-интроверт, меланхолик-интроверт) не существуют. Между четырьмя

типами темперамента располагаются (по оценкам некоторых психологов) до 16 промежуточных форм как вариации основных типов.

В рамках данной работы был предложен универсальный подход для реализации различных тестов темперамента базирующийся на применении инфокоммуникационных средств, включающих сбор первичной информации и её обработку на базе интерактивного сайта. В рамках проекта были реализованы:

- многофакторный личностный опросник Р. Кэттелла различных версий;
- многофакторный личностный опросник FPI;
- диагностика агрессивности по тесту Баса-Дарки;
- тест для определения акцентуированного выражения человека Леонгарда–Шмишека
- определитель типов акцентуаций характера по Личко;
- пятифакторный личностный опросник МакКрае-Коста.

Например, анализ и интерпретация результатов по тесту Баса-Дарки позволяет выявить потенцию к проявлению агрессии и враждебности. При этом могут быть выделены следующие виды реакций испытуемого:

- физическая агрессия — использование физической силы против другого лица.
- косвенная агрессия (агрессия, направляемая окольным путем).
- раздражение — готовность к проявлению негативных чувств при малейшем возбуждении (вспыльчивость, грубость).
- негативизм — оппозиционная манера в поведении от пассивного сопротивления до активной борьбы против установившихся обычаев и законов.
- обида — зависть и ненависть к окружающим за действительные и вымышленные действия.
- подозрительность — в диапазоне от недоверия и осторожности по отношению к людям до убеждения в том, что другие люди планируют навредить ближнему и делают это.
- вербальная агрессия — выражение негативных чувств как через форму (крик, визг), так и через содержание словесных ответов (проклятия, угрозы).
- чувство вины выражает возможное убеждение субъекта в том, что он является плохим человеком, что совершает нехорошие поступки, а также ощущаемые им угрызения совести.

Разработанная система психологического тестирования (существенная модернизации подсистемы психологического тестирования виртуальной учебной среды «Веб-класс ХПИ» [2]) структурно состоит из модуля подготовки теста, доставки теста испытуемому, подсистемы сбора и анализа результатов тестирования. Гибкость модуля подготовки теста достигается за счет разделения процесса создания теста на две стадии, а именно, вначале формируется база вопросов, а затем создается обработчик данного типа теста. Система позволяет часть вопросов одного теста помещать в другой тест, тем

самым проводить психологическое тестирование с изначально настораживающим содержанием для тестируемого через тесты нейтрального содержания.

Литература

1. Батаршев А.В. *Диагностика темперамента и характера*. 2 изд. – СПб: Питер, 2007. – 368 с.: ил. – (Серия «Практическая психология»).
2. Савченко Н.В. *Методика разработки дистанционного курса в среде "Веб-класс ХПИ": для преподавателей, магистров и аспирантов высших учебных заведений* – Харьков: НТУ "ХПИ", 2008. – 200 с. (ISBN 978-966-593-601-5)

УДК 004

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ТЕЛЕФОНІЗАЦІЇ ВАЖКОДОСТУПНИХ РАЙОНІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ CDMA

к.т.н., доцент Бреславець В.С., ст. викл. Яценко І.Л., магістр Шемонаєв О.В.

Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут", Харків.

У даній роботі розглянуті питання, пов'язані з особливостями побудови й модернізації ТМЗК у сільських і важкодоступних районах України, побудована мережа CDMA на прикладі декількох сільських й віддалених районів України.

У роботі була розроблена імітаційна модель каналу CDMA у середовищі MATLAB на основі інформаційної моделі й проведена оцінка бюджету каналу CDMA за допомогою імітаційної моделі.

Також були розглянуті питання територіального планування мережі CDMA і проведена оцінка загасань радіосигналів у мережі CDMA, зроблені відповідні розрахунки й моделювання в середовищі RPS2, запропонована методика збільшення ємності мережі CDMA на основі зон перекриття радіозв'язку; розроблені рекомендації з вибору обладнання для мережі CDMA [1-6].

Література

1. Андрианов В., Соколов А. *Средства мобильной связи: Учеб. пособие.* – М.: Радио и связь, 2000. – 258 с.
2. *Системы мобильной связи.* / Под ред. Ипатова В.П. – М.: Горячая линия–Телеком, 2003. – 272 с.
3. Катунин Г.П., Крук Б.И., Мамчев Г.В., Попандопуло В.И., Шувалов В.П. *Телекоммуникационные системы и сети. Мультисервисная сеть. Т. 3.* – М.: Горячая линия – Телеком, 2005.
4. Скляр Б. *Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. 2-е издание.: Пер. с англ.* – М.: Издательский дом "Вильямс", 2003. – 1104 с.
5. *3GPP, Широкополосный множественный доступ с кодовым разделением каналов для универсальных систем подвижной связи. Системы радиодоступа для третьего поколения подвижной связи.: Пер. с англ.* – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 393 с.
6. Попов В.И. *Основы сотовой связи стандарта GSM.* – М.: Эко–Трендз, 2005. – 296 с.

К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ КОРПОРАТИВНОЙ IP-СЕТИ

к.т.н., профессор Соколов С.А., к.т.н. Стокипный А.Л.

Национальный технический университет
"Харьковский политехнический институт", Харьков
Email: sa.sokolov.284@gmail.com

Одним из основных показателей функционирования корпоративной IP-сети и ее служб является коэффициент готовности, который представляет собой вероятность того, что IP-сеть или ее служба в любой момент могут находиться в исправном состоянии [1,2]:

$$K_G = \frac{T_\Sigma}{T_\Sigma + T_{\text{нпл}}}, \quad (1)$$

где T_Σ – суммарное время, в течение которого сеть исправна;

$T_{\text{нпл}}$ – неплановое время простоя, отражающее время, необходимое для проведения работ по устранению сбоев и неисправностей.

В свою очередь неплановое время простоя $T_{\text{нпл}}$ может быть выражено следующим образом [1]:

$$T_{\text{нпл}} = T_o + T_p, \quad (2)$$

где T_o – время, затраченное на обнаружение, локализацию и определение причины отказа или неисправности.

T_p – суммарное время проведения ремонтных работ, включающее время устранения отказа или неисправности путем ремонта, изменения параметров конфигурации программных и технических средств, замены неисправного элемента на запасной, а также время наладки и предпусковой проверки работоспособности.

Высокие значения коэффициента готовности корпоративной IP-сети достигаются минимизацией значения непланового времени простоя $T_{\text{нпл}}$. Исходя из (2) сокращение $T_{\text{нпл}}$ и, как следствие, повышение K_G (1) возможно путем уменьшения значений времен T_o и T_p . Время проведения ремонтных работ T_p прежде всего зависит от наличия ЗИП и квалификации ремонтного персонала. Условиями, влияющими на суммарное время обнаружения, локализации и установление причины неисправности или отказа T_o , являются:

- квалификация обслуживающего персонала;
- наличие контрольно-измерительной аппаратуры;
- наличие средств мониторинга;
- наличие диагностических средств и эффективных методов проведения диагностики;

Цель статьи – анализ существующих методов диагностирования IP-сетей и определение возможности их использования для организации комплексной системы диагностики корпоративной IP-сети.

Все множество методов выявления и локализации неисправности в IP-сетях можно разделить на две категории [3,4]. К первой относятся методы, ориентированные на построение и использование абстрактной модели сети с учетом функциональных и физических свойств ее компонентов. Вторая категория включает методы, в которых сеть представляется моделью «черного ящика», при этом входным воздействием является определенный набор диагностических параметров, а выходным – элементы наперед заданных множеств исправных, неисправных и неопределенных состояний IP-сети. Суть методов второй категории состоит в формализации зависимости между набором диагностических параметров и соответствующим этим набору состоянием IP-сети.

В методах первой категории наибольшее распространение получили подходы, основанные на анализе вероятностных характеристик каналов передачи данных [5-8]. В качестве модели используется направленный граф $G(V, E)$, множество вершин $V := \{v_1, v_k, \dots, v_{N_v}\}, k = \overline{1, N_v}$, которого представляет собой узлы сети, а множество ребер $E := \{e_1, e_j, \dots, e_{N_e}\}, j = \overline{1, N_e}$, отражает наличие между узлами логических каналов передачи данных. К узлам сети относятся компьютеры, маршрутизаторы или подсети, состоящие из множества компьютеров/маршрутизаторов. Общее количество узлов сети равно $N_v = |V|$, каналов связи между ними – $N_e = |E|$. Множество маршрутов, существующих между двумя узлами сети, обозначим как $P := \{p_1, p_i, \dots, p_{N_p}\}, i = \overline{1, N_p}$, тогда $N_p = |P|$ – общее количество маршрутов. Маршрутная матрица A размерности $N_p \times N_e$, составлена таким образом, что элемент $a_{ij} = 1$, если канал передачи данных e_j входит в маршрут p_i , иначе $a_{ij} = 0$.

Термин «сетевая томография», впервые был предложен в работе [5] и в отношении каналов передачи данных означает определение их параметров (вероятность ошибки передачи пакета, распределение времени задержки) на основе измерений, в которых прямо задействованы только конечные узлы заданного множества маршрутов P .

Формально задачу «сетевой томографии» в контексте определения параметров каналов передачи данных можно представить в виде линейной модели [4,6]:

$$Y = A \bullet X + \varepsilon, \quad (3)$$

где Y – вектор значений измеренных параметров (совокупная задержка маршрута, количество успешно доставленных пакетов между двумя узлами);

A – маршрутная матрица;

X – вектор вычисляемых параметров (задержка канала передачи данных, вероятность успешного прохождения пакета через канал передачи данных).

ε – совокупная погрешность измерений значений элементов вектора Y .

Решение задачи «сетевой томографии» состоит в нахождении элементов вектора X при заданных значениях вектора Y и известной маршрутной матрице A .

Одной из основных причин развития методов «сетевой томографии» является тот факт, что промежуточные узлы и каналы передачи данных между узлом-источником и узлом-получателем принадлежат организациям, политика безопасности которых запрещает использование протокола ICMP в процессе взаимодействия с внешними узлами. Следовательно, отсутствует возможность получить диагностическую информацию посредством утилит `ping` или `tracert(traceroute)`. Исходя из этого, как в случае многоадресной, так и при использовании одноадресной томографии предполагается, что узел-источник может взаимодействовать в пределах одного административного домена только с ограниченным количеством узлов-приемников. В вычислительной среде узла-источника выполняется программа, которая инициирует отправку пакетов узлу-приемнику и может вести статистику доставки пакетов по каждому из узлов-приемников.

Участок IP-сети (см. рис.1, *а*) содержит два административных домена, граница которых обозначена в виде облака. Соответствующая логическая модель, (см. рис.1, *б*), содержит один источник (узел 0) и два приемника (узлы 2 и 3). Маршрутная матрица размерности 2×3 имеет следующий вид:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}. \quad (4)$$

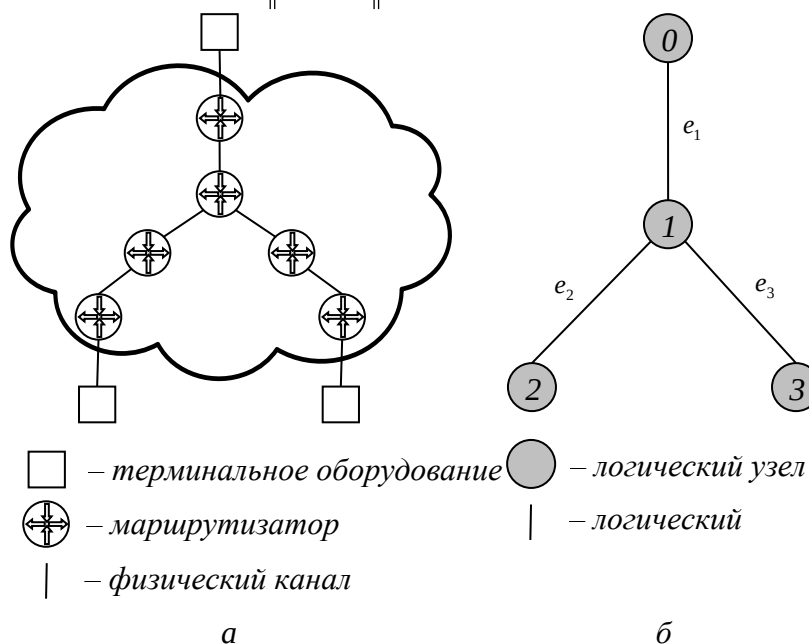


Рис. 1. Участок IP-сети с двумя административными доменами и б соответствующая логическая модель

Маршрут P_1 между узлами 0 и 2 состоит из каналов 1 и 2, маршрут P_2 между узлами 0 и 3 – из каналов 1 и 3.

На сегодняшний день модель (3) получила развитие в диагностических методах, основанных на двух видах «сетевой томографии»: многоадресной и одноадресной.

Метод многоадресной томографии предполагает наличие возможности эффективной отправки пакета узлом-источником группе узлов-приемников. Для рассматриваемого участка сети (см. рис.1, б), в случае использования многоадресной томографии, выражение (3) можно записать в следующем виде:

$$\begin{pmatrix} \log \psi_2 \\ \log \psi_3 \\ \log \psi_{2|3} \\ \log \psi_{3|2} \end{pmatrix} \approx \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}, \quad (5)$$

где y_j – вероятность успешной передачи пакета через канал e_j ;

ψ_i – отношение числа тестовых пакетов, которые были успешно приняты узлом i , к общему числу тестовых пакетов, отправленных узлу i ;

$\psi_{2|3}$ – отношение числа тестовых пакетов, успешно принятых узлом 2 и 3, к общему числу тестовых пакетов, принятых узлом 3.

$\psi_{3|2}$ – отношение числа тестовых пакетов, успешно принятых узлом 2 и 3, к общему числу тестовых пакетов, принятых узлом 2.

Система уравнений (5) может быть решена методом наименьших квадратов. Более эффективные методы решения задачи многоадресной томографии предложены авторами в [6,9,10].

По методу одноадресной томографии пакет отправляется одному и только одному узлу-приемнику. Решение задачи одноадресной томографии более трудоемко по сравнению с многоадресной томографией, однако поскольку большое количество сетей не поддерживает многоадресную рассылку пакетов, методы одноадресной томографии представляют определенный практический интерес [6]. Система уравнений в контексте модели (3) имеет следующий вид:

$$\begin{pmatrix} \log \psi_2 \\ \log \psi_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}. \quad (6)$$

Очевидно, что система уравнений (6) является недоопределенной и не имеет единственного решения [11]. Для решения этой проблемы были предложены подходы, детальное описание которых можно найти в [8,9].

Основными недостатками методов «сетевой томографии» является сложность построения маршрутной матрицы A для больших сетей ($N_v > 1000$) и вытекающая из этого трудоемкость вычисления элементов вектора X для маршрутных матриц большой размерности [6]. Следует также заметить, что в случае существования нескольких маршрутов между двумя узлами нельзя однозначно определить маршрут доставки пакета, используемый в текущий момент времени, и, как следствие, выбрать соответствующий элемент вектора Y для агрегирования статистической информации.

Метод выявления неисправностей сети на основе вероятностных рассуждений, предложенный авторами в работе [12], также использует в качестве модели сети направленный граф $G(V, E)$, называемый графом взаимозависимостей.

В отличие от модели, которая применяется в методах «сетевой томографии», здесь множество ребер E отражает зависимости между неисправностями на множестве V аппаратных и программных компонентов IP-сети.

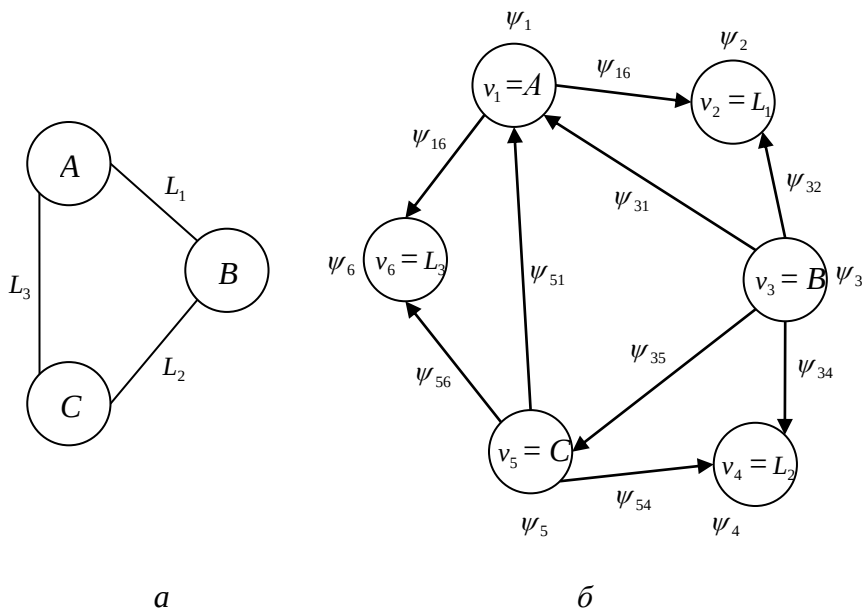


Рис. 2. Пример сети и б соответствующий граф взаимозависимостей

С каждой вершиной связан весовой коэффициент ψ_k , который численно равен безусловной вероятности возникновения ошибки в соответствующем компоненте сети.

Для каждого направленного ребра $(v_k, v_l), l = \overline{1, N_v}$ определен вес ψ_{kl} , который представляет собой условную вероятность возникновения неисправности в компоненте v_k , при наличии неисправности компонента v_l .

Общая схема работы метода состоит в следующем:

1. При возникновении неисправности компонент сети v_k отправляет сообщение a_r в систему мониторинга. Далее в разделе будем считать, что сообщение об ошибке представляет собой тройку $a = (t, s, m)$, где t – время генерации сообщения, s – источник сообщения, m – текст сообщения.

2. Система мониторинга формирует множество A полученных за определенный период времени сообщений об ошибках.

3. Множество A поступает на вход алгоритма поиска минимального набора неисправных компонентов сети, который с максимальной вероятностью объясняет все полученные сообщения об ошибке из множества A [3].

Алгоритм, применяемый на 3-м этапе, реализует стратегию «разделяй и властвуй» и состоит из двух фаз. Первая фаза носит название «разбиение», она не зависит от входных данных и может быть выполнена предварительно. В ходе «разбиения» алгоритм итеративно ищет пару вершин v_k, v_l , для которых значение ψ_{kl} максимально, и заменяет выбранную пару новой вершиной $v_q, q = \overline{1, N_v}$ с весом $\psi_q = \psi_k + \psi_l * \psi_{lk} + \psi_l + \psi_{kl} * \psi_k$ [12]. Условные вероятности ψ_{qs} и

ψ_{sq} для некоторой вершины $v_s, s = \overline{1, N_s}$ определяются на основе максимумов: $\psi_{qs} = \max(\psi_{ks}, \psi_{ls})$ и $\psi_{sq} = \max(\psi_{sk}, \psi_{sl})$. Описанная итерация продолжается пока не будет получена единственная вершина.

На второй фазе, называемой «отбор», алгоритм в качестве входных данных принимает множество A и результаты разбиения первой фазы. Поиск начинается с единственной вершины, полученной на последней итерации фазы «разбиения». Далее, двигаясь в обратном порядке, алгоритм последовательно выбирает на каждой из итераций вершину, которая объясняет максимальное количество сообщений из A и имеет наибольший вес. Результатом поиска является наименьший набор компонентов, которые объясняет все сообщения из множества A и имеют наибольший вес (вероятность возникновения неисправности). Более подробное описание работы алгоритма можно найти в [3,12].

Основным недостатком метода выявления неисправностей IP-сети на основе вероятностных рассуждений является трудоемкость процедуры построения графа зависимостей и определения весовых коэффициентов для больших сетей ($N_v > 1000$). В качестве источников данных, которые могут быть использованы при расчете весовых коэффициентов, авторы указывают техническую спецификацию и данные истории возникновения неисправностей [12], вместе с тем порядок расчета не приводится. Весовые коэффициенты возможно определить эмпирически на основе опыта человека-эксперта, однако данный способ разумно применять в случае, когда граф зависимостей содержит ограниченное количество вершин (не более 10).

Метод автоматического поиска закономерностей в базе данных сообщений о неисправностях (СОН) [13,14] решает одну из важных задач диагностирования IP-сети – определение взаимосвязи между различными СОН. В контексте указанной задачи применяют также термин корреляция СОН, который означает составление информационного описания некоторой неисправности на основе фрагментированных данных, содержащихся в некотором наборе СОН.

Система корреляции СОН может быть реализована в виде экспертной системы с функциями:

- удаления сообщений, которые содержат избыточную информацию;
- сортировки сообщений по приоритету, фильтрации сообщений с низким приоритетом;
- замена множество сообщений одним, содержащим обобщенное описание проблемы.

В работе [13] авторы рассматривают процесс построения системы корреляции СОЗ, состоящей из следующих этапов:

1. автоматическое обнаружение закономерностей на множестве СОН;
2. создание или модификация базы знаний системы корреляции СОН;
3. применение системы корреляции СОН для управления сетью в режиме реального времени.

Метод автоматического поиска закономерностей в базе данных СОН телекоммуникационной сети ориентирован на решение задач первого этапа. Он позволяет искать в базах данных СОН телекоммуникационной сети закономерности двух типов: эпизодические и ассоциативные правила.

Эпизодические правила описывает близость и порядок следования СОН на некотором временном промежутке и имеют следующий формат: «Если заданная комбинация СОН возникнет в течение интервала времени T , тогда другая заданная комбинация СОН возникнет в течение временного интервала T с некоторой достоверностью». В свою очередь ассоциативные правила предназначены для описания только индивидуальных свойств СОН и имеют более простую форму: «Если СОН обладает заданным свойством, тогда это же СОН может иметь ряд заданных свойств с некоторой достоверностью».

Свойства СОН формально отражаются в эпизодических и ассоциативных правилах как предикаты сообщений. Наиболее распространенным типом предикатов, который встречается в эпизодических правилах, является предикат «тип СОН». Например «тип СОН равен *ошибка соединения*» или «тип СОН равен *ошибка при отправке почты*». В ассоциативных правилах могут дополнительно использоваться и другие типы предикатов [13].

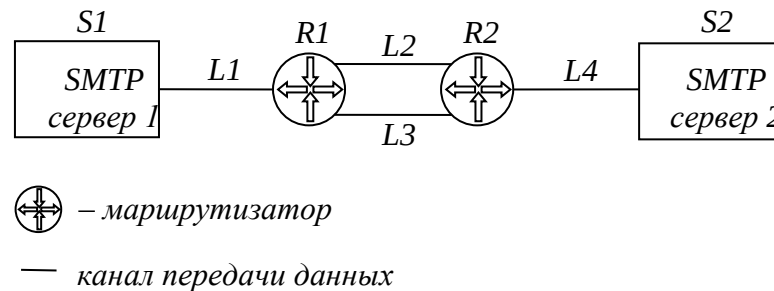


Рис. 3. Типовой участок IP-сети

Рассмотрим типовой сценарий для участка сети (см. рис.3). В случае выхода из строя каналов $L2$ и $L3$ «SMTP сервер 1» не сможет отправить почту «SMTP сервер 2». Соответствующее данному сценарию эпизодическое правило имеет вид:

$$\text{ошибка соединения (R1), ошибка соединения (R2) [5]} \Rightarrow \text{ошибка при отправке почты (S1) [10] (0,5).} \quad (7)$$

Выражение (7) означает, что в случае появления СОН «ошибка соединения» от маршрутизатора $R1$ и СОН «ошибка соединения» от маршрутизатора $R2$ в течение 5 минут, в течение 10 минут появится СОН «ошибка при отправке почты» от «SMTP сервер 1» с достоверностью 0.5.

Для поиска указанных выше двух типов закономерностей в методе используется вариант общего алгоритма поиска ассоциативных правил типа Apriori. Транзакция в данном случае представляет собой набор предикатов, составленных из набора сообщений a'_j , который в свою очередь формируются из последовательности СОН $a = (a_1, a_2, \dots, a_i, a_I), a_i = (t_i, s_i, m_i), i = \overline{1, I}$ путем задания временного окна T , $a'_j := \{a_k \in a \mid a_k = (t_k, s_k, m_k), t_j \leq t_k < t_j + T\}, j = \overline{1, J}, t_j < t_I - T$.

Рассматриваемый метод реализован в приложении TASA (Telecommunication Alarm Sequence Analyzer) [14]. Приложение реализует возможность задания параметров проведения анализа базы данных СОН таких, как частота появления набора предикатов в общем наборе данных и длительность временного окна T , задания множества предикатов, которые участвуют в анализе, а также фильтров по источнику СОН, его типу и времени возникновения. TASA рассматривается авторами как средство анализа, цель которого предоставить человеку-эксперту данные, которые могут быть использованы в процессе диагностирования телекоммуникационной сети.

Приложение TASA успешно используется рядом телекоммуникационных компаний [13], однако следует отметить слабые стороны реализованного в нем метода автоматического поиска закономерностей в базе данных СОН телекоммуникационной сети:

1. Использование в качестве алгоритма поиска ассоциативных правил варианта алгоритма Apriori, который не является для транзакционных наборов с большой длиной транзакции наилучшим выбором с точки зрения эффективности [15].

2. Привязка процедуры анализа к длине временного окна T , в течение которого формируется транзакция. При наличии с сети перманентных неисправностей они не будут включены в процесс анализа. Существует возможность, до некоторого предела, увеличить значение T , однако это приведет к увеличению длины транзакции и, как следует из пункта 1, снижению эффективности работы алгоритма.

Ранние работы в области диагностирования телекоммуникационных систем были основаны на технологии экспертных систем [16]. Выбор в пользу ЭС для решения задач диагностики IP-сети можно объяснить соответствием предметной области критериям оправданности решения задачи с помощью экспертной системы, а именно [17,18]:

1. IP-сеть является хорошо структурированной предметной областью и не требует рассуждений на основе здравого смысла.

2. Известны эксперты, способные взаимодействовать между собой и четко выражать свои мысли.

3. Проблема диагностирования IP-сети имеет приемлемые размеры и границы.

4. Проблема диагностирования IP-сети может быть решена с использованием символьных рассуждений, то есть решение не требует физической ловкости и конкретных навыков, присущих только человеку.

Вместе с тем ключевой недостаток, препятствующий широкому применению ЭС во многих предметных областях, состоит в ограниченных возможностях обучения на опыте. Большинство баз знаний существующих экспертных систем делаются «вручную» и их модификация требует вмешательства разработчиков [16]. На сегодняшний день исследования, касающиеся применения ЭС в задачах диагностирования телекоммуникационных сетей, направлены на поиск методов автоматизации

процесса создания и модификации базы знаний диагностической информации [20-22].

Класс методов машинного обучения на основе связей в контексте диагностирования IP-сети ориентирован, прежде всего, на решение задач прогнозирования и классификации состояний ОД [16]. В работе [23] описан процесс диагностирования компьютерной системы с использованием нейросетевых экспертов. Нейросетевой эксперт представляет собой нейронную сеть, которая позволяет решать задачи кластеризации, идентификации и прогнозирования. При построении нейронных экспертов используются такие архитектуры нейронных сетей (НС), как карта Кохонена, сеть адаптивного резонанса, трехслойного персептрона.

Рассматривая возможность внедрения нейросетевых решений в систему диагностирования корпоративной IP-сети следует принимать во внимание следующее [21]:

- НС требуют обучения, при этом эффективность последующей работы НС напрямую зависит от полноты и качества обучающей выборки;
- НС не дают возможность проследить логику принятия ими решения;
- использование НС требует серьезных знаний в области настройки топологии сети, алгоритмов обучения и схем кодирования.

Выводы. Исходя из задач и особенностей функционирования корпоративных IP-сетей, которые строятся по методологии единого административного управления, нецелесообразно использовать в процессе их диагностирования существующие методы сетевой томографии, основным назначением которых является поиск неисправностей в IP-сетях с несколькими доменами административного управления.

Метод выявления неисправностей IP-сети на основе вероятностных рассуждений возможно использовать для диагностики локальных сетей подразделений, однако в силу трудоемкости процедуры построения графа зависимостей и определения весовых коэффициентов неэффективно для корпоративных сетей масштаба предприятия и выше.

Для всех нейросетевых решений присущи сходные недостатки, состоящие в необходимости обучения нейронной сети (НС), при этом эффективность последующей работы НС напрямую зависит от полноты и качества обучающей выборки. Существенным ограничением на пути применения НС для решения задач поиска неисправностей корпоративной IP-сети также является невозможность проследить логику принятия ими решения и серьезные требования по уровню знаний в области настройки топологии сети, алгоритмов обучения и схем кодирования.

Система принятия решений для обслуживающего персонала корпоративной IP-сети с возможностью автоматической поддержки в актуальном состоянии базы знаний неисправностей на основе результатов интеллектуального анализа базы данных диагностической информации (БДДИ) является эффективным вариантом построения комплексной системы диагностики корпоративной IP-сети.

В качестве направления дальнейших исследований рассматривается разработка методов диагностирования корпоративной IP-сети на основе интеллектуального поиска в базе данных диагностической информации.

Литература

1. Ермаков А.А. Основы надежности информационных систем [Текст] : учеб. пособие / А. А. Ермаков – Иркутск : ИрГУПС, 2006. – 151с.
2. Черкесов, Г.Н. Надежность аппаратно-программных комплексов [Текст] : учеб. пособие / Г.Н. Черкесов. – СПб. : Питер, 2005. – 479с.
3. Mas C. A review on fault location methods and their application to optical networks [Текст] / C.Mas, P.Thiran // Optical Network Magazine. – 2001. – Vol.2. – P.73 – 87.
4. Kurant, M. Survey on dependable IP over fiber networks [Электронный ресурс] / M.Kurant, H.Nguyen, P.Thiran – CiteSeer. Scientific Literature Digital Library and Search Engine. – Режим доступа: [www/ URL: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.86.5830](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.86.5830)
5. Vardi, Y. Network tomography: Estimating source-destination traffic intensities from link data // J. Amer. Stat. Assoc., – 1996, – vol. 91, no. 433, – P.365-377.
6. Coates, M. Internet Tomography [Текст] / M. Coates, A. Hero, R. Nowak B. Yu // IEEE Signal Processing Magazine. – May 2002.
7. Coates, M. Network loss inference using unicast end-to-end measurement [Текст] / M. Coates, R. Nowak // ITC Seminar on IP Traffic, Measurement and Modelling. – Monterey, CA. – Sep. 2000. – P.28 : 1-9.
8. Duffield N.G. Inferring link loss using striped unicast probes [Текст] / N.G. Duffield, F. Lo Presti, V. Paxson, D. Towsley // Proc. IEEE INFOCOM 2001, Anchorage, Alaska. – Apr. 2001. – vol. 2. – P. 915-923.
9. Caceres, R. Multicast-based inference of network-internal loss characteristics [Электронный ресурс] / R. Caceres, N.G. Duffield, J. Horowitz, D. Towsley Thiran – CiteSeer. Scientific Literature Digital Library and Search Engine. – Режим доступа : [www/ URL: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.45.4919&rep=rep1&type=pdf](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.45.4919&rep=rep1&type=pdf).
10. Adams A. The Use of End-to-end Multicast Measurements for Characterizing Internal Network Behavior [Электронный ресурс] / A. Adams, T. Bu, R. Caceres, N. Duffield, J. Horowitz, F. Lo Presti, S. B. Moon, V. Paxson, D. Towsley – CiteSeer. Scientific Literature Digital Library and Search Engine. – Режим доступа: [www/ URL: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.41.2318](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.41.2318).
11. Кормен, Т. Х. Алгоритмы: построение и анализ, 2-е издание [Текст] : пер. с англ. / Т. Х. Кормен, Ч. И. Лайзерсон, Р. Л. Ривест, К. Штайн. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – С. 840 – 841.
12. Katzela, I. Schemes for fault identification in communication networks [Текст] / I.Katzela, M. Schwartz // IEEE/ACM Transactions on Networking. – 1995, – Vol.3, P.753--764.
13. Klemettinen, M. Rule discovery in telecommunication alarm data [Текст] / M. Klemettinen, H. Mannila, H. Toivonen // Journal of Network and Systems Management. – 1999. – Vol.7(4). – P. 395-423.
14. Klemettinen, M. Interactive exploration of interesting patterns in the Telecommunication network alarm sequence analyzer TASA [Текст] / M. Klemettinen, H. Mannila, H. Toivonen // Information and Software Technology. – 1999. – Vol.41(9). – P.557 – 567.
15. Goethals, Bart. Advances in Frequent Itemset Mining Implementations: Report on FIMI'03 [Электронный ресурс] / Bart Goethals , M.J. Zaki. – CiteSeer. Scientific Literature Digital Library and Search Engine. – Режим доступа : [www/ URL: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.3.136&rep=rep1&type=pdf](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.3.136&rep=rep1&type=pdf).
16. Thottan, M. Anomaly detection in IP networks [Текст] / M.Thottan, C. Ji // IEE Transaction on signal processing. – 2003. – Vol.21, №8. – P. 2191 – 2204.

17. Люггер Джордж Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е издание: пер. с англ. / Под ред. Н.Н.Куссуль. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2003. – 864 с.
18. Уотермен Д. Руководство по экспертным системам: пер. с англ. [Текст] / Д. Уотермен. – М.: Мир, 1989. – 388 с.
19. Ndousse T. D. Computational intelligence for distributed fault management in networks using fuzzy cognitive maps [Текст] / T. D. Ndousse and T. Okuda // in Proc.IEEE ICC. – Dallas. – TX, Jun. 1996. – P.1558–1562.
20. Ndousse T. D. Computational intelligence for distributed fault management in networks using fuzzy cognitive maps [Текст] / T. D. Ndousse and T. Okuda // in Proc.IEEE ICC. – Dallas. – TX, Jun. 1996. – P.1558 – 1562.
21. Кучер, А.В. Динамический анализ и диагностика состояния IP-сети [Электронный ресурс] : дис. ... канд. техн. наук / А.В.Кучер. – М.: РГБ, 2007 (Из фондов Российской Государственной библиотеки). – Режим доступа: [www/ URL: http://diss.rsl.ru/diss/05/0616/050616043.pdf](http://diss.rsl.ru/diss/05/0616/050616043.pdf).
22. Сашин, С.В. Диагностика сети абонентского доступа с использованием информационных технологий [Электронный ресурс] : дис. ... канд. техн. наук / С.В.Сашин. – М.: РГБ, 2005 (Из фондов Российской Государственной библиотеки). – Режим доступа: [www/ URL: http://diss.rsl.ru/diss/05/0464/050464041.pdf](http://diss.rsl.ru/diss/05/0464/050464041.pdf)
23. Поморова, О.В. Теоретичні основи, методи та засоби інтелектуального діагностування комп'ютерних систем [Текст] : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.13 / О.В.Поморова; [Національний університет «Львівська політехніка»]. – Львів, 2007. – 29с.

УДК 372.862

ВЕБ-РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ КОНСТРУКТОРСКО-ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОГО ПОИСКА

к.ф.-м.н., доцент НТУ "ХПИ" Савченко Н.В.

Национальный технический университет
"Харьковский политехнический институт", Харьков
E-mail: nsavchenko77@ukr.net

В книге Р.П. Повилейко [1] была подробно описана обобщенная модель конструкторско-изобретательского поиска, базирующаяся на построении многослойной таблицы получившей название десятичной матрицы поиска (ДМП). Каждый слой представляет квадратную матрицу размера 10 на 10. Число 10 появилось в результате глубоко всестороннего анализа литературы по методике конструирования и изобретательства на предмет обобщения основных приемов разрешения технических задач с последующим их обобщением на систему принципов, которые в них заложены. В строках матричной таблицы записываются меняющиеся характеристики (показатели) объекта Пк, а в столбцах – основные приемы их изменения Пр. Весь массив приемов удалось свести к основным принципам:

1) неологии, заключающийся в использовании процессов, конструкций, форм, материалов, их свойств и т.д., новых для данной отрасли техники или новых вообще.

2) адаптации, направленный на приспособление известных процессов, форм, материалов и их свойств для конкретных данных условий.

3) мультипликации, состоящий в умножении функций и деталей системы, причем умноженные системы остаются подобными друг другу, однотипными.

4) дифференциации, заключающийся в разделении функций и элементов системы; ослабляются функциональные связи между элементами системы, повышается степень свободы их взаимоперемещения, разносятся элементы производства, конструкции и рабочие процессы в пространстве и времени.

5) интеграции, означающий объединение, совмещение, сокращение и упрощение функций и форм элементов и системы в целом; сближаются элементы производства, конструкции и рабочие процессы в пространстве и времени.

6) инверсии, т.е. обращение функции и формы и расположения элементов и системы в целом.

7) импульсации, который охватывает группу конструкторско-изобретательских методов и приемов, главная особенность которых связана с прерывностью протекающих процессов.

8) динамизации, который предполагает, что характеристики, параметры элементов системы или всей системы должны быть непрерывно изменяющимися, оптимальными на каждом этапе процесса или на новом режиме.

9) аналогии, заключающегося в отыскании и использовании сходства, подобия в каком-либо отношении систем (предметов и явлений) в целом различных.

10) идеализации, направленный на поиск идеального решения, от которого следует отталкиваться.

Каждая ячейка этой таблицы может иметь как дискретную, так и непрерывную шкалу изменения соответствующего параметра, при этом имея как количественную, так и качественную определенность. Таким образом, получаемый виртуальный пакет плоскостей характеризует пакет решений конструкторско-изобретательских задач. Переход от плоскости к плоскости качественно меняет методы решения задач. В этой модели получают возможность алгоритмического описания все известные приемы решения конструкторско-изобретательских задач и художественно-конструкторских задач.

В данной работе предложен подход для реализации данной методики путем использования современных телекоммуникационных средств, позволяющих организовать распределенную форму работы над решением конструкторско-изобретательских задач. Это реализуется путем создания динамического сайта, который позволяет работать с такими динамическими многомерными таблицами, облегчает процесс редактирование таких таблиц, дает возможность генерировать различные варианты сечений таких таблиц с соответствующим визуальным рядом. Такая технология наглядно наблюдать одновременную адаптацию, мультипликацию и дифференциацию исходной

системы в зависимости от изменения показателей Пк. Компьютерная реализация таких таблиц дает возможность соблюсти главный принцип поиска решения задач такого типа, а именно все показатели системы и направления изменений должны быть взаимосогласованы. Так, например, на уменьшении количества элементов системы строятся приемы «Компактность», «Упрощение формы», «Упрощение конструкции», а на увеличении – приемы «Дробление», «Дырчатость», «Многоэтажная компоновка», «Усложнение формы», «Усложнение конструкции».

Инженерная практика показывает, что принципы и приемы, сформулированные абстрактно, не будят или очень слабо будят фантазию проектировщика, но принципы-примеры, связанные с конкретным опытом, заставляют фантазию бурно работать. Особенно продуктивной становится фантазия инженера, когда подсказ имеет отраслевую направленность. При работе с ДМП за 2-3 часа те же 4-6 человек способны выдать более 100 качественно различных идей, причем 5-10 из них оказываются оригинальными, а 2-3 весьма перспективными даже в патентном отношении. Представлял бы определенный интерес создания индивидуальных ДМП, раскрывающих индивидуализированные группы приемов отдельных выдающихся изобретателей, – Эдисона, Тесла, Дизеля, Шухова и др. В истории техники ДМП могут быть использованы для изучения закономерностей эволюции отраслей техники и отдельных конструкций, а также особенностей творческого поиска отдельных выдающихся конструкторов-изобретателей.

В современной технике ДМП могут быть использованы для коллективного целенаправленного перебора конструктивных идей (особенно при дефиците информации), для поиска новых патентоспособных решений, а также в целях автоматизации конструкторско-изобретательских работ.

С возможностями предельного, максимального использования ДМП связаны идеи сквозного, тотального изобретательства: производится перебор всех приемов разрешения всех технических задач, всех технических систем, а получающийся на каждом уровне массив идей-изобретений взаимно сопоставляется. Причем необязательно фиксировать все возможные идеи-предложения, достаточно зафиксировать возможность их получения, т.е. алгоритм их формирования. Создание централизованного фонда идей в технике – кладовой технических идей (именно идей, а не патентов [2–4]) – одно из самых многообещающих, перспективных направлений в формировании и развитии теории изобретательства и дизайна.

←

Литература

1. Повилейко Р.П. *Архитектура машины.* – Новосибирск: Зап.-Сиб. Книжное изд., 1974. – 144 с.
2. Орлов М.А. *Азбука ТРИЗ. Основы изобретательского мышления.* М: СОЛОН-Пресс, 2014. – 208 с.: ил.
3. Шпаковский Н.Л. *ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей : учебное пособие / Н. Л. Шпаковский.* – М.: ФОРУМ, 2010. – 264 с.: ил. – (Высшее образование).

4. Рубин М.С., Кияев В.И. Основы ТРИЗ и инновации. Применение ТРИЗ в программных и информационных системах: Учебное пособие – СПб, Изд-во С-Петербург. ун-та, 2011. – 278 с.

УДК 621.396

МОДЕЛЬ IP-СЕТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ДИАГНОСТИКИ ЕЕ СОСТОЯНИЯ

к.т.н., профессор Соколов С.А., к.т.н. Стокипный А.Л.

Национальный технический университет
"Харьковский политехнический институт", Харьков
Email: sa.sokolov.284@gmail.com

Основным направлением повышения надежности мультисервисной IP-сети можно считать разработку и внедрение интеллектуальных методов диагностики на основе использования диагностической модели сети, построенной в виде формализованной базы знаний о состояниях сети за определенный период ее жизни.

В основу разрабатываемой модели положено представление IP-сети в виде множества служб $S = \{s_1, s_2 \dots s_1 \dots s_L\}, l = \overline{1, L}$, где L – общее количество служб.

Источником диагностической информации (ИДИ) называется компонент корпоративной IP-сети, предоставляющий необходимую для определения состояния службы информацию в виде диагностических параметров (ДП).

По характеру предоставляемой диагностической информации выделены классы ИДИ: программные компоненты, аппаратные компоненты, каналы передачи данных. В качестве диагностических параметров выступают характеристики системы взаимодействующих компонентов и каналов связи, которые обеспечивают передачу данных между двумя узлами IP-сети. Для получения характеристик обычно используется сетевой анализатор, программные средства протокола ICMP, встроенные средства мониторинга каналобразующего оборудования.

Обозначим совокупность ИДИ в виде множества $A := \{a_1, a_i, \dots, a_I\}, i = \overline{1, I}$, где I – общее количество ИДИ в рассматриваемой IP-сети. ИДИ, поддерживая одну или несколько MIB, может реализовать описанные в ней SNMP-объекты управления в виде переменных, которые содержат текущие значения соответствующих параметров. В данной модели SNMP-объекту управления, значения которого доступны для контроля, может быть поставлен в соответствие один или более диагностических параметров.

ДП по характеру описания свойств компонентов и каналов передачи данных IP-сети можно классифицировать на общие и частные. Частный ДП отражает индивидуальную характеристику отдельно взятого аппаратного или программного компонента. Общий ДП содержит агрегированную оценку

функционирования системы взаимодействующих компонентов (время задержки доставки пакета, доступность службы, джиттер, время реакции при обращении к службе, скорость передачи данных).

Контролируемые диагностические параметры a_i представим в виде множества: $\forall a_i \in A \exists B_i = \{b_{i1}, b_{i2}, \dots, b_{ij_i}, \dots, b_{iJ_i}\}$, где $j_i = \overline{1, J_i}$, J_i - количество диагностических параметров, предоставляемых ИДИ a_i .

На основе данных технической документации и результатов наблюдения за процессом функционирования IP-сети, человек-эксперт может сформировать множество диагностических параметров $B(s_1)$, значения которых в дальнейшем необходимо учитывать в процессе идентификации состояния некоторой службы s_1 . Если для всех служб известны множества $B(s_1)$, то для любого параметра b_{ij_i} можно определить множество $S(b_{ij_i}) \in S$. Служба s_1 принадлежит множеству $S(b_{ij_i})$ только при условии, что параметр b_{ij_i} используется в процессе определения ее состояния. Следует заметить, что правильность формирования $B(s_1)$ и $S(b_{ij_i})$ зависит, в первую очередь, от профессионального опыта, умения и навыков человека-эксперта.

«Менеджер» посредством протокола SNMP периодически обращается к «агенту», работающему в аппаратно-программном окружении ИДИ a_i , с запросом на получение текущего значения параметра b_{ij_i} . Теоретически, полученное от «агента» значение запрашиваемого параметра b_{ij_i} может быть использовано для описания некоторого состояния службы $s_1 \in S(b_{ij_i})$. Однако, учитывая, что тип переменной, которая реализует SNMP-объект управления, в большинстве случаев является целочисленным на интервале $[1 \dots 4294967295]$, допустимое количество состояний службы s_1 составляет $4294967295^{|B(s_1)|}$. Идентифицировать такое количество состояний для сохранения и проведения последующего анализа является трудоемкой процедурой и нецелесообразно. На практике человек-эксперт разбивает все множество значений параметра на конечное число подмножеств. Каждое подмножество включает, по его мнению, значения, которые параметр принимает при одном и том же состоянии службы $s_1 \in S(b_{ij_i})$.

Пусть $D(b_{ij_i})$ – множество значений параметра b_{ij_i} , тогда его покрытие может быть записано в виде:

$$D(b_{ij_i}) = \bigcup_{k_{ij_i}}^{K_{ij_i}} D_{ij_i k_{ij_i}}(b_{ij_i}),$$

где $D_{ij_i k_{ij_i}}(b_{ij_i})$ – подмножество значений параметра b_{ij_i} ;

K_{ij_i} – общее количество подмножеств.

Собственным параметром службы s_1 называется диагностический параметр b_{ij_i} , на множестве значений $D(b_{ij_i})$ которого задано разбиение

$D_{ij_i k^0_{l_{ij_i}}}(b_{ij_i}) \cup D_{ij_i k^1_{l_{ij_i}}}(b_{ij_i})$ такое, что значения из $D_{ij_i k^0_{l_{ij_i}}}(b_{ij_i})$ соответствуют исправному состоянию службы s_1 , а значения из $D_{ij_i k^1_{l_{ij_i}}}(b_{ij_i})$ – неисправному.

Диагностический параметр, не являющийся собственным параметром службы s_1 , называется неопределенным параметром службы s_1 .

Для каждого b_{ij_i} определим множество характеристических функций C_{ij_i} , принимающих в качестве аргумента значение из множества $D(b_{ij_i})$

$$\forall b_{ij_i} \in B_i \exists C_{ij_i} = \{c_{ij_i 1}(b_{ij_i}), c_{ij_i 2}(b_{ij_i}), \dots, c_{ij_i k_{ij_i}}(b_{ij_i}), \dots, c_{ij_i K_{ij_i}}(b_{ij_i})\},$$

где $k_{ij_i} = \overline{1, K_{ij_i}}$, K_{ij_i} – количество функций, определенных на множестве $D(b_{ij_i})$.

Характеристическая функция в общем случае имеет вид:

$$c_{ij_i k_{ij_i}}(b_{ij_i}) = \begin{cases} 1, \text{ значение } b_{ij_i} \text{ принадлежит множеству } D_{ij_i k_{ij_i}}(b_{ij_i}); \\ 0, \text{ значение } b_{ij_i} \text{ принадлежит множеству } D(b_{ij_i}) \setminus D_{ij_i k_{ij_i}}(b_{ij_i}). \end{cases}$$

Факт принятия функций C_{ij_i} единичного значения называется событием.

Общее количество событий, инициируемых в отношении параметра b_{ij_i} равно K_{ij_i} . Для обозначения индекса события, которое инициировано параметром b_{ij_i} объекта a_i , можно использовать систему индексирования «объект – параметр – функция». Множество событий, инициируемых объектами a_i , опишем как $E = \{e_{i11}, e_{i12}, \dots, e_{ij_i k_{ij_i}}, e_{iK_{ij_i}}\}$, где $e_{ij_i k_{ij_i}}$ – событие, для которого в отношении функции $c_{ij_i k_{ij_i}}$ можно сделать вывод: $c_{ij_i k_{ij_i}}(b_{ij_i}) = 1$.

Выделим подмножество $E(s_1) \subset E$, элементами которого являются события, представляющие собой факт принятия того или иного значения параметрами $B(s_1)$.

Следует заметить, что генерация событий происходит не на стороне SNMP-«агента», а в вычислительной среде модуля системы диагностики, который реализует функции «менеджера», для этого модуль периодически и поэтапно выполняет следующие действия:

отправляет запрос SNMP-«агентам» на получение текущих значений параметров $b_{ij_i} \in B_i$;

вычисляет значение функций $c_{ij_i k_{ij_i}}(b_{ij_i}) \in C_{ij_i}$ для полученных на первом этапе значений параметров $b_{ij_i} \in B_i$;

на основе значений функций $c_{ij_i k_{ij_i}}(b_{ij_i}) \in C_{ij_i}$ генерирует события $e_{ij_i k_{ij_i}} \in E$.

Обозначим моменты времени начала выполнения модулем перечисленных действий в виде множества $T = \{t_1, t_2, \dots, t_p, t_p\}$, $p = \overline{1, P}$, где P – количество раз выполнения модулем перечисленных выше этапов. В момент времени t_p сгенерированные на третьем этапе события формируют

Множество событий $E_p \subset E$ будем называть описанием состояния IP-сети в момент времени t_p . Множество событий $E_p(s_1) = E_p \cap E(s_1)$ будем называть описанием состояния службы s_1 в момент времени t_p .

Очевидно, что все события $e_{ij_i k_{ij_i}} \in E_p$ имеют одинаковое время возникновения, а общее количество состояний IP-сети, которые можно описать, используя изложенную выше диагностическую модель, равно:

$$N^{\Omega} = \prod_{i=1}^I \prod_{j=1}^{J_i} K_{ij_i}.$$

Базой данных диагностической информации (БДДИ) называется набор Ψ записей вида $\psi_p = (E_p, p)$, где E_p – совокупность событий, которые описывают значения диагностических параметров в момент времени p .

Диагностическая модель корпоративной IP-сети представляется объектами:

$$M_D = \left\langle S, A \left\{ B_i \left\{ C_{ij_i}, D_{ij_i}, \left\{ e_{ij_i k_{ij_i}} \right\}_{k_{ij_i}}^{K_{ij_i}} \right\}_{j_i=1}^{J_i} \right\}_{i=1}^I, T, \Psi \right\rangle. \quad (0.1)$$

Модель имеет следующие особенности:

- IP-сеть представляется в виде конечного множества служб S и источников диагностической информации A . Каждый ИДИ $a_i \in A$ в свою очередь является совокупностью доступных для контроля параметров $b_{ij_i} \in B_i$.
- Событие $e_{ij_i k_{ij_i}} \in E$ есть факт принятия параметром b_{ij_i} , который входит в состав ИДИ a_i , значения из множества $D_{ij_i k_{ij_i}} \subset D(b_{ij_i})$ или, используя аппарат характеристических функций, факт принятия функцией $c_{ij_i k_{ij_i}}(b_{ij_i})$ единичного значения.
- События генерируются в строго определенные моменты времени $t_p \in T$ и формируют множество $E_p \subset E$.
- Состояние IP-сети в момент времени $t_p \in T$ описывается множеством $E_p \subset E$.
- Состояние службы s_1 в момент времени $t_p \in T$ описывается множеством $E_p(s_1) \subset E(s_1)$.
- На некотором временном интервале $(t_p - t_1)$ транзакции $\psi_p = (E_p, p)$ формируют БДДИ IP-сети.

Предложенная модель может найти применение в перспективных методах диагностики IP-сети на основе фиксации событий перехода значений диагностических параметров элементов сети, полученных средствами протокола SNMP, за пределы области работоспособного состояния ее служб.

Литература

1. Нетес В.А. Готовность и доступность – почувствуйте разницу [Электронный ресурс] // Вестник связи. – 2005. – №8. – Режим доступа: <http://www.komset.ru/docs/Stat/AvAc2.pdf>. – Название с экрана.
2. International Electrotechnical Vocabulary. Chapter 191: Dependability and Quality of Service / International Electrotechnical Commission. Publication 50 (191). – Режим доступа: <http://www.electropedia.org/>.
3. Ермаков А.А. Основы надежности информационных систем : учеб. пособие / А. А. Ермаков – Иркутск: ИрГУПС, 2006. – 151 с.
4. Черкесов Г. Н. Надежность аппаратно-программных комплексов : учеб. пособие / Г. Н. Черкесов. – СПб.: Питер, 2005. – 479 с.
5. Уилсон Э. Мониторинг и анализ сетей. Методы выявления неисправностей / Э. Уилсон; пер. с англ. – М.: Лори, 2002. – 350 с.
6. Соколов С.А. Методика прогнозирования причинно-следственных зависимостей для предметных областей с предопределенным набором событий / С.А.Соколов, А.Л.Стокипинный // Радиоэлектроника и информатика. Х.: ХНУРЕ. – 2006. – Вып.4 (35). – С. 18–20.

UDC 004

METHOD OF ENHANCEMENT OF SERVICE QUALITY OF MOBILE COMMUNICATIONS THROUGH THE COMMUNICATION CHANNEL DEVELOPMENT

Lazurenko B.A., Dr. Sci. Prof Serkov A.A.

NTU "KhPI", Kharkiv

Increasing the bandwidth of wireless mobile devices is one of the main requirements for the development of modern information technologies. The achievement of this goal became possible using of over broadband signals that are formed with ultra-short the duration of which does not exceed one nanosecond [1]. Usually noise-like signals are formed in the form of idealized Gaussian monocycles, the main part the spectrum of which is in the range of frequencies from 1 to 7 GHz [3]. The basis of technical solutions is the process of transferring low-power coded pulses in a very wide frequency band without a carrier frequency. Thus, it is not the harmonic oscillation that is emitted into the ether, but an ultrashort pulse, the duration of which can vary from 0.2 to 2 ns. At the same time the period of impulse sequence is in the range from 10 to 1000 nS. The mean period of pulse repetition determines the rate of transmission of information. For example, when the pulse repetition period is 10 ns., the maximum of the transfer rate will be 100 Mbit / s. In this case, the information is encoded with the help of timed pulse position modulation, the essence of which is the following. Using the time shift forward of the pulse in a sequence relative to its original position, "0" is given, and shift backwards is "1". The time displacement interval does not exceed a quarter of the pulse duration. The method of timed pulse position modulation involves the coding of one information bit in a sequence of many pulses, for example, 200 pulses per bit information. So in the

sequence of pulses, with the duration of 0.5 nS. with pulse sequence intervals of 100 n.S., a sequence of pulses that arrived at 100 pS. earlier than original position, represents "0", and later on 100 pS. represents "1". At the same time for the distribution of data transmission channels the additional coding should be done. Each of the pulse sequences is also shifted by the time estimate that is proportional to the current value of some pseudorandom sequence. It should also be noted that the distribution of channels is carried out with the use of time jumps, and the value of the time shift is higher than the time shift that occurs during implementation time position-pulse modulation. Application of this type of modulation equalizes the spectral characteristics, forming separate channels of wireless communication and protecting them from interference. As a result, the spectrum of the signal substantially aligned and becomes noise-like.

Formation of the radiation of an electromagnetic wave of a broadband signal in the free space imposes certain restrictions on the design of the antennas systems. Conducted analysis of antenna system designs showed that most suitable for achieving the target is an antenna element that represents a Tapered Slot Antenna (TSA) [2]. The use of noise-like signals allows you to obtain a number of advantages, which can not be achieved by traditional methods. This applies in particular increase of quality of service provided to mobile subscribers such as increasing the number of subscribers. Extension of the link band and the transition to channels with over bandwidth transmission makes it possible to have virtually unlimited increase in the number of communication channels. By pre-made distribution of signals between subscribers, their frequency and type of modulation, the communication between subscribers is done without their mutual interception and mutual interference. One of the most important criteria that characterizes the effectiveness of the wireless communication system, is a high potential specific data transmission density per square meter of working area. Today this indicator reaches the value of 1 Mb / s /. In addition, the use of short impulse signals prevents the occurrence of inter-symbol distortion due to the fact that the energy of the received pulse almost always has time to completely extinguish before the moment of receipt of his next copy. It also decreases the level of distortion of the information signals caused by it multi-beam propagation. Thus, low power systems, that use noise-shaped signals are able to transmit information inside buildings and complex architectural objects. For such signals inherent in the low likelihood of detecting as the fact of formation of the temporary channel, and the possibility of unauthorized access to information circulating in the communication channel. In addition, mobile operators using this method do not need to obtain a license to work on an already employed radio frequency band. Compatible simultaneous lossless work in one the frequency range of both traditional narrowband communication systems, and communication systems with noise-like signals is possible because the level of information signal does not exceed the noise level in the operating frequency range. At the same time, the decrease in power and level of electromagnetic radiation, allows guaranteed compliance with the requirements of electromagnetic compatibility at all stages of the development and implementation of mobile communication systems.

References

1. Serkov A. Noise-like signals in the wireless information transmission systems / A. Serkov, V. Breslavets, M. Tolkachov, G. Churyumov, Issam Saad // *Advanced Information Systems*. - 2017 - Vol. 1, No. 2 - P. 33 - 39.
2. Serkov O.A. Model TSA / O. A. Serkov, G. I. Churyumov, V. S. Breslavets, M. Yu. Tolkachov // *Proceedings of XVII MNC "PIM-2017"*, - Kh. NTU "KhPI". - 2017. - P.76.
3. Serkov O.A. Estimation of efficiency of application of bipolar-pulsed signals / O.A. Serkov, VS Breslavets, M. Yu. Tolkachev // *Materials of XXX MNPk "Information Managers" systems on the railway transport* ", № 4 (26-27 October 2017), - Kh. : UkrDUZT-2017

УДК 004

АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗРОБКИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ БАЗИ ДАНИХ АФФІЛЕЙТНИХ МЕРЕЖ

д.ф.-м.н., професор Яковенко І.В., ст. викл. Фоменко А.А., магістр Бакаєв А.С.

Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут", Харків

У роботі розглянуті питання розробки автоматизованої системи для формування представлення інформації бази даних аффілейтних мереж. Запропоновано комплексний підхід до розв'язання задачі, який складається з двох етапів розробки бази даних щодо збереження та подальшого опрацювання даних, та додатку, який забезпечить процес взаємодії користувача з системою.

Розроблено логічну та концептуальну модель БД автоматизованої системи формування бази даних аффілейтних мереж, а також запропоновано фізична модель цієї бази даних у вигляді SQL – скрипту.

Відмінною рисою запропонованої системи є можливість отримувати різні дані з різних джерел, а також зручний інтерфейс для їх обробки та корегування. Крім того, система містить статистичну інформацію, за допомогою якої користувач завжди може бачити загальну картину вмісту додатку а, також іншу інформацію, не зв'язану на пряму з тим, що міститься у БД [1-6].

Література

1. Архангельский А. Я. Программирование в C++ Builder 4. – 2-е изд., переработ. и дополн. – М.: ЗАО "Издательство БИНОМ", 2000 г. – 1088 с.
2. Бек К. Экстримальное программирование: разработка через тестирование. Библиотека программиста. СПб.: Питер, 2003. – 224с.
3. Бромберг И. Система контроля этапов жизненного цикла ПО <http://www.osp.ru/os/1998/06/179601/>.
4. Вигерс К. Разработка требований к программному обеспечению. – М.: издательско-торговый дом «Русская редакция», 2004. – 576.
5. Ковязин А.Н., С.М. Востриков Мир Interbase. – М.: Кудиц-образ, 2001. – 488с.
6. Страуструп Б. Язык программирования C++, 3-е изд. / Пер. с англ. – СПб.; М.: "Невский Диалект" – "Издательство БИНОМ", 1999 г. – 991 с.

УДК 004.045

УЗАГАЛЬНЕНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ОБРОБКИ ДАНИХ В СИСТЕМІ КОНТРОЛЮ ПОВІТРЯНОГО ПРОСТОРУ

д.т.н., професор Обод І.І., к.т.н. Заволодько Г.Е., аспірант Павлова Д.Б.

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», Харків
E-mail: ann.zavolodko@gmail.com

Відомо [1-3], що система контролю повітряного простору (КПП) вирішує такі основні завдання:

- ведення безперервної розвідки ПП;
- оцінка повітряної обстановки (*в реальному масштабі часу*) та виявлення порушень порядку використання повітряного простору;
- розробка електронної карти повітряної обстановки та видача її споживачам.

Основними елементами процедури контролю ПП є:

- аналіз повітряної обстановки;
- прийняття рішень.

Джерелом динамічної інформації про повітряну обстановку в системі КПП є системи спостереження (СС), обробка даних (ОД) яких і є основою для прийняття рішень.

Рішення приймає особа на основі аналізу відповідним чином підготовленої інформації про стан повітряної обстановки. Правильне рішення може бути прийнято лише тоді, коли є досить повна, точна, достовірна й безперервна інформація про повітряну обстановку в зоні управління.

Метою роботи є аналіз структури обробки даних систем спостереження.

Методологічну основу створення елементів сучасних систем контролю ПП складають *інформаційні технології* (ІТ), котрі втілюються при реалізації автоматизованих систем (АС). АС є інтегрованою інформаційною системою (ІС), що об'єднує інформаційні ресурси і забезпечує в рамках єдиних стандартів збір, накопичення, обробку і представлення інформації, призначеної для достовірного інформаційно-аналітичного забезпечення осіб, що приймають рішення (ОПР).

Система ОД безпосередньо пов'язана із джерелами сигналів СС та забезпечує рішення наступних завдань:

- 1) виявлення повітряних об'єктів;
- 2) вимір координат і параметрів руху ПО;
- 3) перетворення координат спостережуваних ПО з полярної системи координат в прямокутну;
- 4) виявлення траєкторії ПО за сукупністю оцінок, отриманих у ряді послідовних оглядів СС;

5) обчислення згладжених і випереджених на деякий відрізок часу координат повітряних об'єктів;

6) формування узагальненої повітряної обстановки в зоні управління від декількох джерел.

Рішення перерахованих задач призводить до різноманіття виконуваних системою функцій, пов'язаних з поетапною обробкою великих потоків даних. Складність системи ОД не дозволяє проводити формалізацію й аналіз її роботи в цілому. Тому доводиться попередньо розбивати систему на елементи й вивчати їхнє функціонування. У зв'язку із цим, доцільно, щоб елементи системи ОД мали чітко виражене призначення, а також те, що їх можна було б описати з досить загальних математичних позицій. Такий підхід дозволяє процес ОД СС розділити на наступні функціонально закінчені етапи:

- первина обробка даних (ПОД);
- вторинна обробка даних (ВОД);
- третина обробка даних (ТОД).

Слід зазначити що у СС здійснюється виявлення корисних сигналів, прийнятих від ПО та визначення параметрів прийнятих сигналів.

Задача виявлення корисних сигналів вирішується в пристроях обробки сигналів і складається у винесенні однозначного рішення: або сигнал є ($x_i = 1$), або сигналу немає ($x_i = 0$). Оптимальність рішення задачі виявлення сигналів приймається, як правило, за критерієм Неймана-Пірсона, що зводиться до максимізації ймовірності правильного виявлення сигналів (D_0) при обмеженнях на ймовірність хибного виявлення (F_1). Операції оцінки параметрів сигналів у загальному випадку оптимізуються за критерієм мінімуму середнього ризику.

Таким чином рішення x_i є даними які поступають на вхід ПОД. Перші три завдання ОД виконуються на етапі ПОД.

В алгоритмах виявлення ПО здебільшого в тому чи іншому вигляді застосовується метод накопичення вхідних даних. Алгоритм виявлення ПО зводиться до перевірки гіпотези H_0 про відсутність ПО проти альтернативної гіпотези H_1 про її наявність, тобто до утворення співвідношення правдоподібності й порівняння цього відношення з якимось наперед заданим числом, яке обирається, виходячи з припустимої імовірності хибного виявлення. Рішення про виявлення об'єкту з показниками якості F і D надходить на вимірювач координат ПО. Оцінка координат миттєвого положення ПО робиться одночасно з виявленням ПО. Завдання вимірювача координат ПО полягає в тому, щоб на основі аналізу отриманої послідовності нулів і одиниць оцінити оптимальним чином координати ПО. Оптимальний алгоритм вимірювання координат синтезується, як правило, за критерієм максимальної правдоподібності.

Таким чином, при формуванні рішення про виявлення ПО з виходу вимірювача координат споживачам видається оцінка вектору вимірювання координат ПО $\vec{\alpha} = \|r \quad \beta \quad \varepsilon\|^T$, що характеризується кореляційною матрицею похибок $\vec{C}^{-1}$.

Координати спостережуваних ПО, як правило, перетворюються з природної для СС полярної системи координат в прямокутну (декартову).

Вектор стану $\vec{w} = \|x \ y \ z\|^T$ характеризує три декартові координати в просторі, а вектор спостережуваних параметрів $\vec{\alpha} = \|r \ \beta \ \varepsilon\|^T$ - три сферичні координати, незалежно вимірювані в деякому пункті прийому. У їх число входять: похила дальність $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$; азимут $\beta = \arctg(x/y) + \pi/2(2 - \text{sgn}x - \text{sgn}x \cdot \text{sgn}y) = h_1$ та кут міста $\varepsilon = \arctg(z/r_g) = h_2$. Тут $r_g = \sqrt{x^2 + y^2}$ - горизонтальна дальність.

Статистична матриця перерахунку $\vec{H} = \|dh_i/dw_j\|$ дорівнює

$$\vec{H} = \begin{bmatrix} x/r & y/r & z/r \\ y/r_g^2 & -x/r_g^2 & 0 \\ -xz/r^2 r_g & -yz/r^2 r_g & r_g/r^2 \end{bmatrix}$$

Матриця точності вимірювання декартових координат $\vec{C}_w = \vec{H}^T \vec{C}_a \vec{H}$ зводиться до твору [4]

$$\begin{bmatrix} x/r & y/r_g^2 & -xz/r^2 r_g \\ y/r & -x/r_g^2 & -yz/r^2 r_g \\ z/r & 0 & r_g/r^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1/\sigma_r^2 & 0 & 0 \\ 0 & 1/\sigma_\beta^2 & 0 \\ 0 & 0 & 1/\sigma_\varepsilon^2 \end{bmatrix} \times \\ \times \begin{bmatrix} x/r & y/r & z/r \\ y/r_g^2 & -x/r_g^2 & 0 \\ -xz/r^2 r_g & -yz/r^2 r_g & r_g/r^2 \end{bmatrix}$$

Елементи матриці точності $\vec{C}_a$ визначаються наступними рівностями [4]

$$\begin{aligned} C_{11} &= (x^2/r^2 \sigma_\varepsilon^2) + (y^2/r_g^4 \sigma_\beta^2) + (x^2 z^2 / r_g^4 \sigma_\beta^2), \\ C_{22} &= (y^2/r^2 \sigma_r^2) + (x^2/r_g^4 \sigma_\beta^2) + (x^2 z^2 / r_g^4 \sigma_\beta^2), \\ C_{33} &= (z^2/r^2 \sigma_r^2) + (r_g^2/r^4 \sigma_\varepsilon^2), \\ C_{12} = C_{21} &= xy \left[(1/r^2 \sigma_r^2) - (1/r_g^4 \sigma_\beta^2) + (z^2/r_g^4 \sigma_\beta^2) \right] \\ C_{13} = C_{31} &= xz \left[(1/r^2 \sigma_r^2) - (1/r_g^4 \sigma_\beta^2) \right], \\ C_{23} = C_{32} &= yz \left[(1/r^2 \sigma_r^2) - (1/r_g^4 \sigma_\beta^2) \right] \end{aligned}$$

Четверте та п'яте завдання виконуються на етапі ВОД. У процесі цієї операції оцінюється приналежність декількох оцінок з різних періодів огляду СС одному ПО, приймається рішення про наявність або відсутність ПО, а також обчислюються початкові значення параметрів траєкторії виявленого ПО.

У процесі спостереження за траєкторією в кожному огляді відбираються нові оцінки для продовження траєкторії, уточнюються параметри траєкторій з урахуванням координат нових оцінок, а також згладжування й прогнозування координат.

За рахунок здійснення ВОД вдається:

- поліпшити ймовірності правильних рішень при виявленні ПО;
- підвищити точність виміру координат ПО за рахунок міжоглядової (дискретної) фільтрації координат оцінок;
- визначити екстрапольовані значення координат і параметрів руху ПО.

Шосте завдання виконуються на етапі ТОД, що є поєднання даних різних СС за однойменними ПО з метою поліпшення характеристик спостереження:

- характеристик виявлення;
- характеристик вимірювання координат і параметрів руху ПО.

Ця процедура припускає виконання наступних функціонально закінчених операцій:

- приведення позначок місця розташування ПО до єдиної системи координат;
- приведення позначок місця розташування ПО до єдиного часу відліку;
- ототожнення (ідентифікація) траєкторій, отриманих від декількох джерел по тому самому ПО;
- обчислення параметрів об'єднаних (усереднених) траєкторій.

Вищевикладене дозволяє скласти структуру ІТ обробки даних СС котра включає етапи ОД, що послідовно виконуються.

Таким чином в роботі показано, що методологічну основу обробки даних СС ПП складають ІТ за допомогою котрих здійснюється об'єднання інформаційних ресурсів та забезпечується в рамках єдиних стандартів збір, накопичення, обробка та представлення інформації для достовірного інформаційно-аналітичного забезпечення ОНР.

Література

1. Автоматизированные системы управления воздушным движением: Новые информационные технологии в авиации / под ред. С.Г. Пятко и А.И. Краснова. - СПб.: Политехника, 2004.
2. Моделювання аеронавігаційних систем. Оброблення інформації та прийняття рішень у системі керування повітряним рухом: навч. посіб. / В.М. Васильєв, В.П. Харченко. – К.: НАУ, 2008. – 108 с.
3. Обод І.І. Інформаційна мережа систем спостереження повітряного простору / І.І.Обод, О.О. Стрельницький, В.А. Андрусевич. – Х.: ХНУРЕ, 2015. -270 с.
4. Ширман Я.Д. Теория и техника обработки радиолокационной информации на фоне помех/ Я.Д.Ширман, В.Н.Манжос. – М.: Радио и связь, 1981. – 416 с.

СИСТЕМА РЕГУЛЮВАННЯ ТРАФІКА МЕРЕЖЕВИХ ПРИСТРОЇВ ЗА РАХУНОК ФОРМУВАННЯ БУФЕРУ ПАКЕТІВ

професор Пустовойтов П.Є.,
студенти Агафоненко С.М., Мошенко О.М., Лучкова Т.

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, Полтава
E-mail: p.pustovoytov@gmail.com

Для таких додатків як аудіо- і відео передача, не так уже й важливо скільки часу займає доставка пакетів до тих пір, поки час доставки постійний. Якщо одні пакети будуть доставлятися за 20 мс, а інші - за 30 мс, зображення або звук почне тремтіти. Коливання часу доставки пакетів називається флуктуацією. Очевидно, що розробка методів боротьби з флуктуацією є актуальною задачею.

Розглянемо коротко два алгоритму зменшення флуктуацій в комп'ютерній мережі. Перший - «алгоритм дірявого цебра», його принцип полягає в тому, що некерований потік надходить в деяке сховище пакетів, де відбувається їх накопичення, а виходять пакети звідти з постійною швидкістю. Якщо сховище переповнене, пакети губляться. Другий алгоритм повторює принцип першого, але для того, щоб пакет покинув сховище, йому необхідний вільний маркер, який пропадає, коли пакет уходить. Вузол, приймач трафіка, може контролювати потік в поточному вузлі за рахунок відправлення маркерів.

Як відомо, немає єдиного найкращого алгоритму усунення флуктуацій, тому рекомендується використовувати комбінацію алгоритмів, як показано на рис.1. Розглянемо отриману систему - комбінацію двох алгоритмів.

На вхід системи (рис.1.) надходить потік пакетів з випадковим часом між появою пакетів, який дорівнює - T_I . Випадкова поява пакетів створює флуктуації при програванні мультимедіа. Для зниження флуктуаційного ефекту пропонується використовувати комбінацію алгоритмів «маркерного цебра» і «дірявого цебра».

«Маркерне цебро» має чергу пакетів - q_{VM} , які очікують появи вільного маркера. Кількість вільних маркерів позначено, як M , ця величина коректується «споживачем». Пакети даних, які отримали маркери, залишають «маркерне цебро» і пачками, або по одному, надходять на вхід «дірявого цебра».

«Діряве цебро» має чергу пакетів - q_{VD} і фіксовану швидкість протікання - T_{DV} . На виході «дірявого цебра» маємо упорядкований потік даних, який надходить до входу «споживача».

У «споживача» є строго фіксована швидкість споживання - T_P і величина черги пакетів - q_B . «Споживач» повинен аналізувати величину заповнення буфера, виробляти по необхідності маркери і відправляти їх в «маркерне цебро».

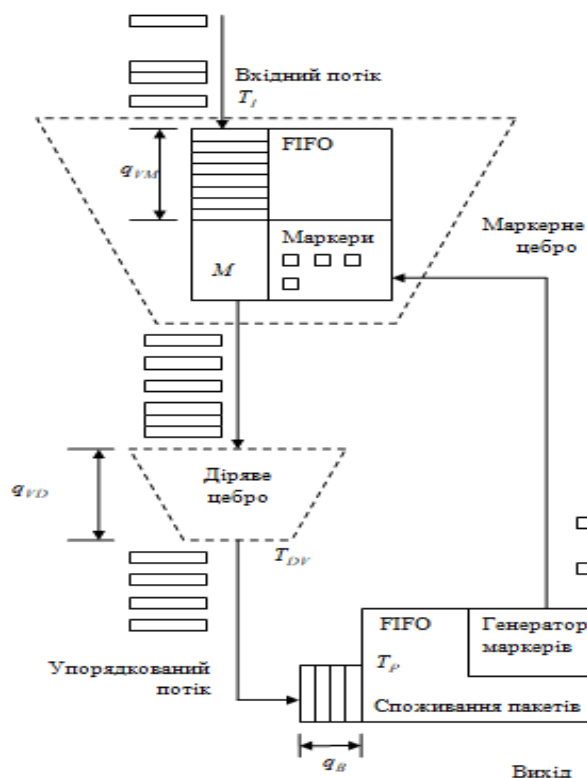


Рис.1. Модель системи буферизації пакетів

Висновки. Параметри системи були оцінені розробленою у роботі імітаційною моделлю, метою якої є збір статистичної інформації. В роботі реалізовано визначення таких параметрів як середній час перебування пакетів в чергах, середній час перебування в системі, кількість втрат, середня кількість пакетів в буферах.

Література

1. Pavel Pustovoitov. Estimation of the Optimum Buffer Size for Online Data Flow / Pavel Pustovoitov, Galina Sokol and Natalia Rvachova // IEEE 2017 4th International Scientific-Practical Conference on Problems of Infocommunications Science and Technology (PIC S&T'2017). –Kharkiv. 2017. - October 10-13.

УДК 004

МЕТОД АНАЛІЗУ УПРАВЛІННЯ СТВОРЕННЯМ ТА СУПРОВОДЖЕННЯМ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

д.ф.-м.н., професор Яковенко І.В., ст. викл. Фоменко А.А.,
магістр Асташов О.О.

Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут", Харків

У роботі розглянуті питання створення автоматизованої Web-орієнтованої системи керування проектом створення й підтримки програмного продукту.

Відмінною рисою запропонованої системи є її Web-орієнтованість, яка

дозволяє забезпечити необхідний і достатній рівень керованості проекту по створенню й підтримці програмного продукту, реалізованого на умови аутсорсинга. Крім того, система відрізняється простим, інтуїтивно-зрозумілим інтерфейсом з необхідним і достатнім набором функцій, що забезпечує простоту й зручність при роботі із програмою.

Розроблено механізми здійснення комплексного контролю за ходом виконання проекту та обґрунтовано доцільність використання у ньому збережених процедур бази даних.

Розроблено логічну та концептуальну модель БД автоматизованої системи керування проектом створення та підтримки програмного продукту, а також запропоновано фізична модель цієї бази даних у вигляді SQL-скрипту.

Розроблено алгоритм роботи автоматизованою Web-орієнтованою системою керування проектом створення та підтримки програмного продукту, блоки якого реалізовані у виді програмних модулів.

Засобом розробки інтерфейсу додатка доцільно використовувати середовище програмування Visual Studio 2013. В якості СУБД системи реєстрації помилок обрано SQL Server [1-6].

Література

1. Автоматизовані системи керування проектами – <http://www.ua5.org/project/152-avtomatizovan-sistemi-keruvannja.html>.
2. Архангельский А. Я. Программирование в C++ Builder 4. – 2-е изд., переработ. и дополн. – М.: ЗАО “Издательство БИНОМ”, 2000 г. – 1088 с.
3. Бек К. Экстремальное программирование: разработка через тестирование. Библиотека программиста. СПб.: Питер, 2003. – 224с.
4. Бромберг И. Система контроля этапов жизненного цикла ПО <http://www.osp.ru/os/1998/06/179601/>.
5. Вигерс К. Разработка требований к программному обеспечению. – М.: издательско-торговый дом «Русская редакция», 2004. – 576.
6. Ковязин А.Н., С.М. Востриков Мир Interbase. – М.: Кудиц-образ, 2001. – 488с.

УДК 004.942

ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ ІЗ ПАЧЕЧНИМ ТРАФІКОМ

професор Пустовойтов П.Є., студент Мішенков П.Б.

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», Харків
E-mail: p.pustovoitov@gmail.com

Пачечність трафіку мережі виникає під час демультимплексації на інтерфейсі комутатора (рис.1.) та ускладнює оцінювання характеристик якості обслуговування (QoS) вузла мережі.

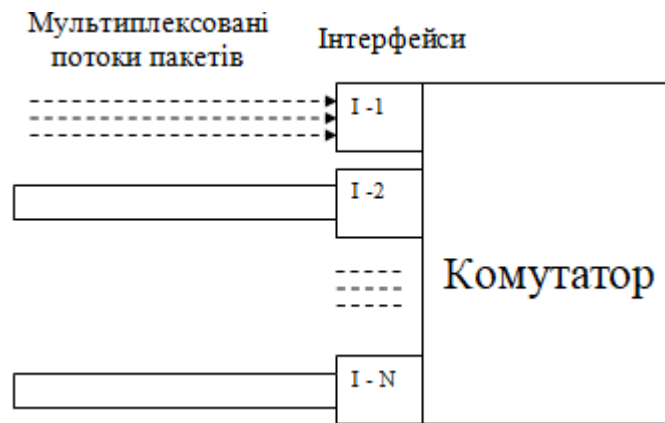


Рис.1. Демультимплексація на інтерфейсі комутатора

У літературі існує приблизне аналітичне розв'язання [1] цієї задачі, яке використовує математичний апарат марківських ланцюгів, але її вирішення ускладнено великою розмірністю задачі, яку можна подолати за рахунок зниження точності методом фазового укрупнення станів [2]. Вирішення задачі наведено у співвідношеннях (1) та (2).

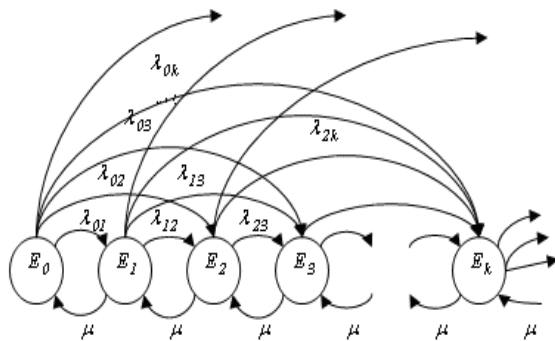


Рис.2. Граф станів та переходів задачі

$$\pi = (\pi_0, \pi_1, \pi_2, \dots) \quad (1)$$

$$\begin{cases} \lambda \pi_0 = \mu \pi_1, \\ (\lambda + \mu) \pi_1 = \mu \pi_2 + \lambda \sum_{i=0}^0 \pi_i p_{1-i}, \\ \dots \\ (\lambda + \mu) \pi_k = \mu \pi_{k+1} + \lambda \sum_{i=0}^{k-1} \pi_i p_{k-i}, \\ \dots \\ \sum_{k=0}^{\infty} \pi_k = 1. \end{cases} \quad (2)$$

Для отримання більш точних результатів була побудована імітаційна модель вузла мережі у стані надходження неординарного потоку пакетів. Схема системи та моделі наведені на рис. 3 та рис.4. відповідно.

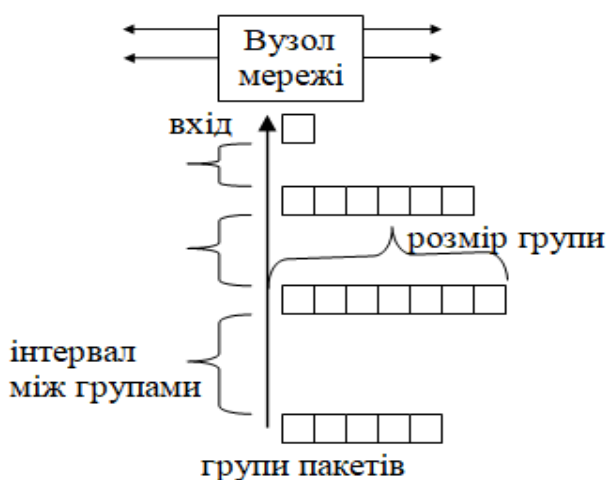


Рис.3. Схема функціонування системи

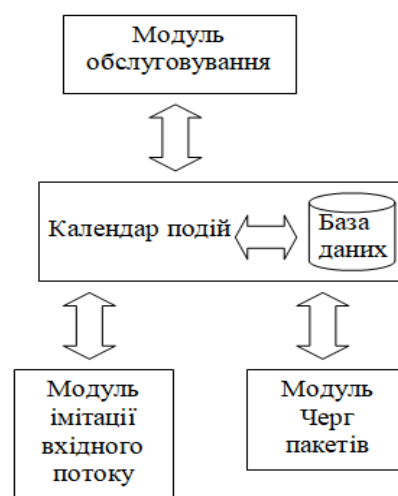


Рис.4. Схема функціонування імітаційної моделі

Результати роботи моделі у порівнянні із аналітичним приблизним вирішенням показані на рис.5.

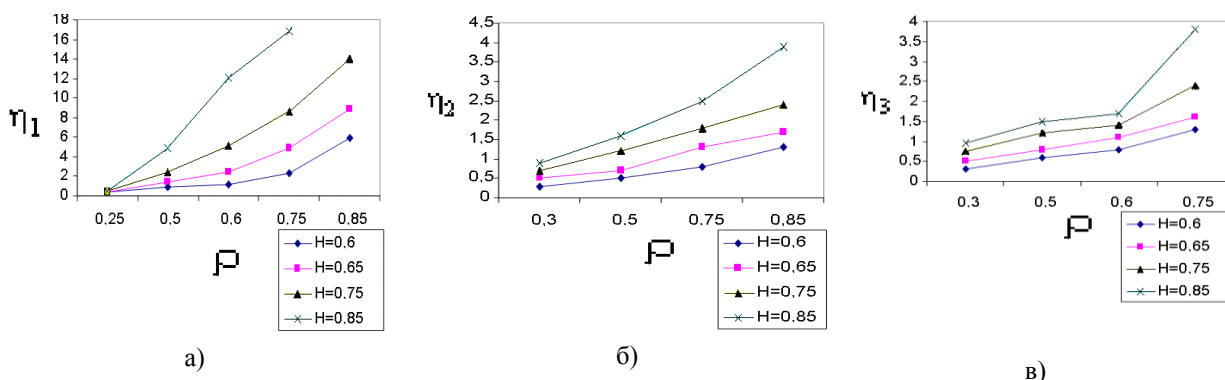


Рис. 5. Графіки порівняння навантаження на вузол мережі для різних видів потоків

Висновки. На графіках відображена різниця у результатах, отриманих імітаційним моделюванням та приблизним аналітичним методом. Показано, що різниця тим більше, чим більше інтенсивність.

Література

1. Пустовойтов П.Е. Применение теории марковских процессов в исследовании эффективности компьютерных сетей / П.Е. Пустовойтов, Са'ди Ахмад Абдельхамид Саед Ахмад // Математичне моделювання. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2005. – №1,2. С.100-102.
2. Пустовойтов П.Е. Оценка эффективности многовыходовых компьютерных сетей методами фазового укрупнения состояний / П.Е. Пустовойтов, Са'ди Ахмад Абдельхамид Саед Ахмад // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – Харків: НТУ «ХПІ», 2005. – №19. – С.101-104.

УДК 004.422.8

МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ СТУДЕНТІВ

професор Пустовойтов П.Є., студент Христич М.О.

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», Харків
E-mail: p.pustovoitov@gmail.com

Програма «Розклад занять кафедри» розроблена для АРМ «Кафедра» та призначена для введення розкладу занять випускаючими та загальними кафедрами, який базується на дисциплінах із навчальних планів. Мова розробки АРМ «Кафедра» - РНР [1], мобільного додатку для відображення розкладу у телефонах – Java.

На загальній сторінці кафедри (у даному випадку кафедри Права) наведено групи університету, які мають у звітному семестрі дисципліни цієї кафедри, згідно до їх навчальних планів (рис. 1, зона 2). Перехід до розкладу цієї групи виконується кліком мишки по назві групи.

АРМ "Кафедра" - Розклад занять (Кафедра Права)														
1														
Факультети (Група)														
ЕК (6) БФ (11) ЕМ (0) ТМ (5) МТ (1) МШ (5) Н (3) О (2) ІТ (1) І (1) ФТ (2) Е (2) КН (6) АП (3) КІТ (1) РАЗОМ (57)														
1 курс			2 курс			3 курс			4 курс			5 курс		
Група	Ле	Ла	Пр	Група	Ле	Ла	Пр	Група	Ле	Ла	Пр	Група	Ле	Ла
ЕК-17				ЕМ-36у				МТ-55				КН-236мп		
ЕК-37а				ТМ-26у				МШ-346				БФ-13амп		
ЕК-37б				ТМ-76у				МШ-54				БФ-136мп		
ЕК-87				БФ-16а				І-246				БФ-63мп		
ЕК-97а				БФ-66а				ФТ-14						
ЕК-97б								ЕМ-85						
БФ-87								ТМ-55						
БФ-97								ТМ-65						
								ТМ-75						
								Н-15						
								Н-25						
								Н-45						
								О-35						
								ІТ-55б						
								БФ-15а						
								БФ-15б						
								БФ-65						
								БФ-75						
3														
Викладачі каф. (П)														
ПІБ Ле Ла Пр														
Вергун В.Г.														
Гаєвая О.В.														
Гаряева Г.М.														
Кузьменко О.В.														
Лисенко І.В.														
Молчанова Ю.Ю.														
Муренко О.Л.														
Перевалова Л.В.														
Семко М.О.														
Терещенко К.І.														
Ткачов М.М.														

Рис. 1. Загальна сторінка внесення розкладу занять кафедри

Екранна форма режиму введення розкладу занять групи наведена на рис.2. Тут у зоні 1 розташовано кнопку повернення до попередньої загальної сторінки. У зоні 2 наведено загальну інформацію щодо звітної групи. У зоні 3 зображено розклад занять академічної групи. Список тих викладачів, які ведуть заняття для цієї групи наведено у зоні 4, причому, кліком мишки по прізвищу викладача, виконується перехід до розкладу занять цього викладача. Тут же наведені дані щодо введених йому академічних годин.

1														
Повернутись														
2														
ЕК-97а														
Курс 1														
Факультет ЕК														
Кафедра ОВУП														
Спеціалізація МЕ														
Студентів 20														
Бюджет 0														
Контракт 20														
Іноземців 0														
3														
Пари ПН ВТ СР ЧТ ПТ														
8.30-10.05 Правознавство Лек (207 ГАК) Вергун В.Г.														
10.25-12.00 Правознавство Лаб (104 ЕК) Гаєвая О.В.														
12.35-14.10														
14.30-15.05														
16.25-18.00														
4														
Викладачі каф. (П)														
ПІБ Ле Ла Пр														
Вергун В.Г. 1 1														
Гаєвая О.В. 1 1														
Муренко О.Л. 0 0,5														
5														
Аудиторії														
Назва														
Гyak 207														
ЕК 104														
6														
Групи спец. (МЕ)														
Курс Група Ле Ла Пр														
1 ЕК-97б 0														
7														
Групи (1) курсу														
Група Ле Ла Пр														
БФ-87														
БФ-97														
ЕК-17														
ЕК-37а														
ЕК-37б														
ЕК-87														
ЕК-97а														

Рис. 2. Загальна сторінка «Розкладу занять академічної групи»

У зоні 5 відображено список аудиторій, в яких проводяться заняття даної групи. Вибравши потрібну аудиторію, можна продивитись її зайнятість. У зоні 6 відображено список груп, які навчаються за тією ж спеціалізацією, що і звітна, тому може бути зручним перейти до режиму редагування розкладу занять обох цих груп. Аналогічно, у зоні 7 відображено список груп, які навчаються на цьому ж курсі, що і звітна група. Тут же можна перейти до редагування розкладу занять цих груп.

Кінцева інформація, щодо розкладу занять відображається у мобільному додатку, екрані форми наведено на рис.3.

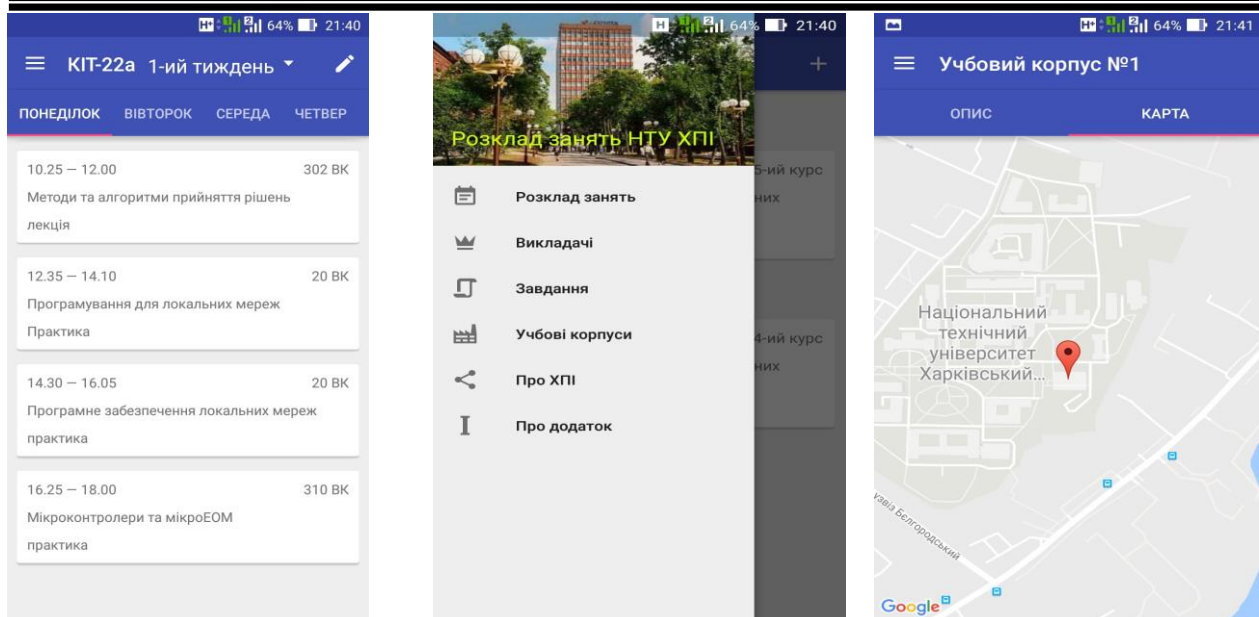


Рис.3. Екрані форми мобільного додатку

Література

1. Симдянов И. PHP-7 / И. Симдянов, Д.Котеров. СПб.:БХВ-Петербург,2018. - 1088с.
2. Филлипс Б. Android. Программирование для профессионалов. 3-е издание / Филлипс Б., Стюарт К., Марсикано К. - СПб.:Питер Пресс, 2017. - 688с.

УДК 621.391

ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАФІКУ ТА ПРОТОКОЛІВ МАРШРУТИЗАЦІЇ У БСМ ТА 5G МЕРЕЖАХ

Ст. викладач Компанієць В.О., магістрант Тверитніков О.О.

Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут", Харків
E-mails: kompaniets33@gmail.com, tvoleg96@gmail.com

Внаслідок потенційно широкого застосування бездротових сенсорних мереж (БСМ) у всіх областях життєдіяльності людини їх ще називають все проникливіми сенсорними мережами. БСМ належать до класу мереж, які зорганізуються самостійно, для яких в порівнянні з традиційними інфраструктурними мережами істотно видозмінюються принципи побудови, протоколи маршрутизації, параметри якості обслуговування, моделі та характеристики трафіку і т. д.

Важливе місце у сучасних дослідженнях в області мереж та систем зв'язку займають мережі зв'язку п'ятого покоління 5G. У цих мережах з'явився новий вид взаємодії - пристрій-пристрій D2D (Device - to - Device), близький за своєю суттю до взаємодії сенсорних вузлів. Це дозволяє в рамках роботи з використанням результатів досліджень БСМ оцінити ефективність застосування різних протоколів для мереж 5G.

Мета роботи - дослідження трафіку БСМ при передачі зображень, а також протоколів маршрутизації для БСМ з різною щільністю сенсорних вузлів стосовно до мереж 5G при взаємодії D2D.

Завдання, які вирішуються: аналіз існуючих моделей трафіку та протоколів маршрутизації для БСМ; розробка моделей та дослідження характеристик трафіку для БСМ при передачі чорно-білих та кольорових зображень; розробка моделей та дослідження характеристик трафіку для гетерогенних БСМ.

У доповіді проаналізовано проблему існуючих моделей трафіку та протоколів маршрутизації для БСМ. Запропоновано модель та досліджено характеристики моделей трафіку для гетерогенних БСМ. У роботі доведено, що протокол RPL забезпечує меншу кількість кроків при передачі пакета, ніж протокол AODV, для БСМ з відносно великою щільністю сенсорних вузлів, що зменшує час доставки повідомлення, а також, що для мереж зв'язку п'ятого покоління при взаємодії пристрій - пристрій D2D протокол AODV забезпечує менше число кроків, ніж протокол DSDV.

Висновок: При дослідженні розроблених моделей доведено, на відміну від відомих раніше результатів, що трафік гетерогенної БСМ при передачі чорно-білих та кольорових зображень спільно з технологіями телеметрії має самоподібний характер із середнім ступенем самоподібності.

Література

1. *Модели беспроводных сенсорных сетей для различных применений / Выборнова А.И. // Электросвязь. 2013. № 1. С. 24-27.*
2. *Самоорганізовані мережі / А.Є. Кучерявий, А.В. Прокорьев, Е.А. Кучерявий. - СПб: Любавич, 2011. - 312 с.*
3. *Мережі зв'язку загального користування. Тенденції розвитку та методи розрахунку / Кучерявий А.Е., Парамонов А.І., Кучерявий Е.А. // М, ФГУП ЦНИИС, 2008.-290 с.*

УДК 004

МЕТОД АНАЛІЗУ ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНИХ ШЛЯХІВ ПЕРЕСУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ

к.т.н., доцент Бреславець В.С., ст. викл. Яценко І.Л., магістр Гонгало В.Г.

Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут", Харків

Інфраструктури сучасних міст стрімко розвиваються, з'являються нові будівлі, шляхи руху транспорту, відповідно карти маршрутів швидко застарівають, і ускладнюється можливість пошуку оптимального маршруту. Для вирішення цієї проблеми використовуються логістичні системи, які дозволяють максимально швидко й якісно визначити найкращі маршрути пересування.

В докладі наводиться розроблена логістична система, яка дозволяє визначити місце розташування об'єкта та включає в себе алгоритм пошуку

оптимальних шляхів пересування з урахуванням додаткових параметрів. Програма розв'язує типову транспортно-логістичну задачу з пошуку оптимального маршруту, використовуючи алгоритм Дейкстри [1–7].

Література

1. Рейнгольд Э. Комбинаторные алгоритмы. Теория и практика / Э. Рейнгольд, Ю. Нивергельт, Н. Део; пер. с англ. Е.П. Липатова. – М.: Мир, 1980. – 476 с.
2. Беллман Р.Э. Динамическое программирование: пер. с англ. / Р.Э. Беллман. – М.: Издательство иностранной литературы, 1960. – 400 с.
3. Сухарев А.Г. Курс методов оптимизации: Учебное пособие / А.Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 368 с.
4. Харчистов Б.Ф. Методы оптимизации: учебное пособие / Б.Ф. Харчистов. – Таганрог: ТРТУ, 2004. – 140 с.
5. Кормен Т. Алгоритмы для работы с графами / Т. Кормен. – М.: Виллиамс, 2006. – 120 с.
6. Кристофидес Р. Теория графов. Алгоритмический подход: пер. с англ. / Р. Кристофидес. – М.: Мир, 1978. – 432 с.
7. Юдин Д.Б. Вычислительные методы теории принятия решений / Д.Б. Юдин. – М.: Наука, 1989. – 316 с.

УДК 004

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ АЛГОРИТМІВ І МЕТОДІВ АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ

к.т.н., доцент Бреславець В.С., ст. викл. Яценко І.Л., магістр Васильєва А.С.

Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут", Харків

В останні десятиліття значне зростання продуктивності обчислювальних засобів, розвиток телекомунікаційних систем і технологій передачі, обробки та зберігання даних стимулювали активне перенесення все більшого числа економічних процесів в електронну сферу. Для забезпечення інформаційної безпеки, одним з важливих завдань є використання новітніх методів та засобів зберігання інформації для того щоб бути впевненими в захищеності даних. Для цього час від часу треба оновлювати алгоритми шифрування даних. Тому перед комерційними платформами постає важкий виклик забезпечити якісне та надійне обслуговування своїх клієнтів.

Більшість комерційних платформ мають мільйони зареєстрованих користувачів, і перехешування всіх паролів користувачів може зайняти деякий час від кількох днів до декількох місяців. Під час цього процесу сайт не буде працювати, доки всі користувачі не оновлять паролі до нового алгоритму хешування.

У зв'язку з цим був розроблений модуль, який дозволить оновити користувачів до нового хешу набагато швидше. Система відповідає сучасним вимогам безпеки [1-4].

Література

1. Шаньгин В.Ф. Защита компьютерной информации. Эффективные методы и средства / В.Ф. Шаньгин – М.: ДМК Пресс, 2010. – 544 с.
2. Хамидуллин Р.Р. Методы и средства защиты компьютерной информации Р.Р. Хамидуллин, И.А. Бригаднов, А.В. Мороз – СПб.: СЗТУ, 2005. – 178 с.
3. Cost of Computer Crime. Режим доступа: <http://www.citadel-information.com/library2/4/2004-fbi-csi-surveys.pdf>.
4. Ш.-К. Чэн. Принципы проектирования систем защиты информации М.: Мир, 1994.

УДК 004

МЕТОД ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИНХРОНІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ БАЗИ ДАНИХ

к.т.н., доцент Бреславець В.С., ст. викл. Фоменко А.А., магістр Гайдуков Д.О.

Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут", Харків

Сучасний стан розвитку інформаційних технологій в галузі проектування програмного забезпечення вимагає нових та ефективних програмних компонентів, які дозволять реалізувати функціональність пов'язану з розширенням та оновленням ПЗ. Однією з таких функцій є синхронізація структури бази даних.

Задача розробки система синхронізації структури бази даних є надзвичайно відповідальною і вимагає безпомилкових програмних компонентів, оскільки це пов'язано з опрацюванням «живих» даних клієнтів. Разом з тим, створення такого програмного компоненту вимагає врахування різноманіття систем управління базами даних та особливостей їх функціонування.

В результаті виконання роботи були отримані наступні результати: - розроблено модель системи синхронізації структури бази даних; - розроблені основні елементи та алгоритм роботи системи синхронізації структури бази даних; - реалізовано програмний компонент щодо синхронізації структури бази даних; - отримано розрахунок економічного ефекту від впровадження системи синхронізації структури бази даних.. [1-6].

Література

1. Бен Коллинз-Сассман, Брайан У. Фицпатрик, К. Майкл Пилато. Управление версиями в Subversion. – М. : «ВЛАДОС», 2007. — 342 с.
2. Subversion [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Subversion>.
3. Краткая инструкция по работе с SVN (Subversion) [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://www.source-team.com/page/svnfordummies>.
4. База данных [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/База_данных.

5. MySQL и PostgreSQL. Часть 1. Сравнительный анализ [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/os-mysql-postgresql/01/>.

6. Сравнение MySQL с другими СУБД [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://program.rin.ru/razdel/html/490-3.html>.

УДК 004

МЕТОД ПОБУДОВИ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ СЛУЖБИ ДОСТАВКИ ЗАКЛАДУ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ

к.т.н., доцент Бреславець В.С., ст. викл. Яценко І.Л., магістр Горбенко Д.Є.

Національний технічний університет
“Харківський політехнічний інститут”, Харків.

Зараз існує та постійно відкривається велика кількість закладів громадського харчування, які надають послуги з доставки їжі населенню. Кожен раз перед прийняттям рішення про відкриття служби доставки, перед підприємством виникає питання про вибір системи управління службою доставки. Вирішальними моментами при виборі стають складність інтеграції з існуючою або майбутньою системою управління закладом, вартість логістичної системи та можливість налаштування під потреби компанії. У зв'язку з цим було вирішено, використовуючи останні досягнення у веб-технологіях, створити логістичну систему служби доставки, що дозволяє компаніям швидко інтегрувати її зі своєю системою, налаштувати і надавати послугу з доставки їжі.

В результаті була розроблена система, яка надає можливість закладам харчування, які бажають надавати послуги з доставки їжі, швидко створити службу доставки, інтегрувавши розроблену логістичну систему або використовуючи тільки її онлайн. Система відповідає сучасним вимогам безпеки, працює на більшості сучасних пристроїв, не потребує встановлення додаткового програмного забезпечення, швидка та недорога у впровадженні [1-4].

Література

1. Джеймс Р. Сток, Дуглас М. Ламберт Стратегічне управління логістикою М.: Вища школа економіки, 2005. — 533 с.
2. Джордж Риз Хмарні обчислення. — М.: БХВ-Петербург, 2011. — 74 с.
3. Д. Бауерсокс, Д. Клосс Логістика. Інтегрований ланцюг поставок М.: Олімп-Бізнес, 2008.
4. Романова Е.В., Новикова Т.Б., Давлеткиреева Л.З., Теоретические и методологические принципы разработки новых подходов к моделированию элементов архитектуры предприятия М.: МГТУ, 2017.

УДК 004.422.8

РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКА ДЛЯ ПРИЙМАЛЬНОЇ КОМІСІЇ АСПІРАНТУРИ

професор Пустовойтов П.Є., студент Стрельцов М.Е.

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», Харків
E-mail: p.pustovoitov@gmail.com

Програма розроблена для АРМ «Аспірантура» та призначена для ведення обліку аспірантів та формування рейтингу для сайту. Мова розробки АРМ «Аспірантура» - PHP [1].

Приклад облікової карти абітурієнта аспірантури наведено на рис. 1.

Заявники	№	Філософія	Інозна	За спец.	Прізвище	Ім'я	По-батькові	Спеціальність	Кафедра	Факультет
1	4	5	5	rrrr	rrr	ttr	123	АТСЕМ	КІТ	
2	4	5	5	Круглов	Ігорь	В	123	АТСЕМ	КІТ	
3	4	5	3	Круглов	Ігорь	В	151	АТСЕМ	КІТ	
4	4	5	5	Пустовойтов	Павло	Євгенович	151	АТСЕМ	КІТ	

Рис. 1. Екрана форма облікової карти абітурієнта аспірантури

Інформація, щодо вступників заноситься до бази даних. До облікової карти вносять паспортні дані, інформацію щодо навчання, тощо.

По закінченню тестування знань, інформацію із екзаменаційних відомостей вносять до бази, використовуючи інтерфейс, наведений на рис.2. Тут є можливість вносити предмети окремо, фільтрувати списки абітурієнтів за фахом, кафедрою, факультетом, тощо.

На базі введених екзаменаційних оцінок, згідно до формул розрахунку фінального рейтингового балу та ліцензійного обсягу, щодо місць у аспірантурі формується список осіб, рекомендованих до зарахування.

Заявники	№	Філософія	Інозна	За спец.	Прізвище	Ім'я	По-батькові	Спеціальність	Кафедра	Факультет
1	4	5	5	rrrr	rrr	ttr	123	АТСЕМ	КІТ	
2	4	5	5	Круглов	Ігорь	В	123	АТСЕМ	КІТ	
3	4	5	3	Круглов	Ігорь	В	151	АТСЕМ	КІТ	
4	4	5	5	Пустовойтов	Павло	Євгенович	151	АТСЕМ	КІТ	

Рис. 2. Внесення оцінок абітурієнту аспірантури

Рейтинг абітурієнтів згідно до ліцензійного обсягу відповідних наукових спеціалізацій наведено на рис.3.

	A	B	K	L	M	N
1	РЕЙТИНГОВИЙ СПИСОК ВСТУПНИКІВ В АСПІРАНТУРУ НТУ «ХПІ» в					
2						
3	№	ПІБ	Результати вступних випробувань			Конкурсний бал
4	№		з філософії	з іноземної мови	зі спеціальності	
5	011 Освітні, педагогічні науки		Вечірня форма, 1 місце			
6	1	Луценко Богдан Володимирович	5	5	5	5,00
7	2	Тробнюк Наталія Юріївна	5	5	4	4,50
8	3	Азаренкова Любов Леонідівна	5	4	3	3,70
9	4	Гуренко Юлія Іванівна	5	4	3	3,70
10	033 Філософія		Вечірня форма, 1 місце			
11	1	Мурадян Вардан Геворкович	5	5	5	5,00
12	2	Фідровська Марія Георгіївна	3	5	5	4,60
13	3	Меньшикова Вікторія Юріївна	5	3	5	4,40
14	4	Шаблевська Ірина Юріївна	5	3	5	4,40
15	033 Філософія		Заочна форма			
16	1	Лобас Вікторія Володимирівна	5	5	5	5,00
17	051 Економіка		Денна форма, 3 місця			
18	1	Кравчук Аліна Василівна	5	5	5	5,00
19	2	Ходирева Оксана Олегівна	5	5	5	5,00
20	3	Целовальникова Олександра Вікторівна	5	3	5	4,40
21	4	Марчук Леся Сергіївна	4	3	5	4,20
22	051 Економіка		Вечірня форма, 2 місця			
23	1	Подрез Ольга Іванівна	5	3	5	4,40
24	2	Мартінова Вікторія Вікторівна	3	4	5	4,30
25	3	Бойченко Олег Ігорович	4	3	5	4,20
26	054 Соціологія		Денна форма, 1 місце			

Рис. 3. Формування рейтингу абітурієнтів

Висновки. Отримано мережевий програмний продукт, який базується на веб-технології. Дозволяє автоматизовано отримувати рейтинг абітурієнтів аспірантури та відображати результати на сайті університету онлайн.

Література

1. Симдянов І. РНР-7 / І. Симдянов, Д.Котеров. СПб.:БХВ-Петербург, 2018. - 1088с.

УДК 004

МЕТОД АВТОМАТИЗОВАНОГО ЗБОРУ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ОБ'ЄКТ В УМОВАХ НЕЧІТКО ВИЗНАЧЕНИХ КРИТЕРІЇВ

д.ф.-м.н., професор Яковенко І.В., ст. викладач Фоменко А.А.,
магістр Кашин Б.М.

Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут", Харків.

У даній роботі розглянуті питання розробки метода автоматизованого збору інформації щодо об'єктів в умовах нечітких критеріїв, що дозволяє

здійснити реєстрацію, зберігання й наступну вибірку (експорт) даних.

Відмінною рисою запропонованої системи є реалізація методу ідентифікації об'єктів на основі нечітких критеріїв, що дозволяє формувати (наповнювати) електронну базу даних об'єктів на основі різних джерел інформації не побоюючись появи записів-дублів, тобто записів про один і той самий об'єкт. Крім того, система відрізняється простим, інтуїтивно-зрозумілим інтерфейсом з необхідним і достатнім набором функцій, що забезпечують простоту й зручність при роботі із програмою.

Система має механізм накопичення статистичних даних щодо рішень користувача про унікальність об'єкту й можливість його реєстрації у БД об'єктів та значень параметрів, на основі яких він приймав ці рішення.

У результаті тестування програмного продукту була встановлено правильність і надійність його роботи на тестовому прикладі. [1-7].

Література

1. Ерунов В.П. *Некоторые вопросы формирования автоматизированной системы управления учебным процессом* // *Технология образовательного процесса: тез. докл. Межвузовской научн.-метод. конф., г. Оренбург, ОГУ, 1997. С. 111.*
2. Holland J/H/ *Adaptation in Natural and Artificial Systems*. Mit Press, 1975.
3. Burke E.K., Elliman D.G. and Weare R.F. (1993 a) «*A Genetic Algorithm for University Timetabling*», *AISB Workshop on Evolutionary Computing, Leeds*.
4. Морковин И.И. *К вопросу использования генетического алгоритма при составлении расписания учебных занятий вуза* // *Региональная научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов: Сборник материалов. В 3-х ч.: Ч 2. — г. Оренбург, ИПК ОГУ, 2001 г. - с. 48 - 50.*
5. Корячко В.П. и др. *Теоретические основы САПР: Учебник для вузов* / В.П. Корячко, В.М. Корейчик, И.П. Норенков. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 400 с.
6. Matthias Grobner, Peter Wilke. *A General View on Timetabling Problems*, PATAT '02 *Proceedings of the 4th International Conference on the Practice and Theory of Automated Timetabling*, 2002.
7. Уоссермен Ф. *Нейрокомпьютерная техника // Теория и практика. М., Мир. 1992.*

УДК 004

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАДАЧІ КЛАСИФІКАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

к.т.н., доцент Бреславець В.С., ст. викл. Яценко І.Л., магістр Левшин Д.О.

Національний технічний університет
“Харківський політехнічний інститут”, Харків.

Останнім часом в області розробки програмних продуктів з'явилося багато задач, що вимагають застосування нейронних мереж та методів машинного навчання. Одна з найбільш важливих задач, для вирішення якої, на сьогоднішній день, широко використовуються нейронні мережі - задача класифікації. Сучасне програмне забезпечення та сучасні інструменти розробки

надають надширокий спектр різноманітних методів, технологій та готових рішень для розв'язання багатьох задач за допомогою нейронних мереж, в тому числі й для задачі класифікації. У зв'язку з чим виникла потреба провести дослідження, метою якого є огляд та оцінка існуючих підходів до рішення задачі класифікації, з застосуванням штучних нейронних мереж.

В результаті було проведено дослідження, яке надає найбільш широкий набір інформації, щодо актуальності та оцінки ефективності, тих чи інших методів у рішенні сучасних задач класифікації за допомогою нейронних мереж [1-7].

Література

1. Підбірка матеріалів по теорії і практиці застосування НС. Автор - Масіч Григорій Федорович (к.т.н.) (www.icmm.ru).
2. А. Н. Горбань. Узагальнена апроксимаційна теорема і обчислювальні можливості нейронних мереж. Сибірський журнал обчислювальної математики, 1998р.
3. Компанія НейроПроект (www.neuroproject.ru).
4. Сайт газети "Комп'ютер-Інформ" (www.ci.ru).
5. Навчальний посібник з курсу "Нейронні мережі" (у форматі PDF) для студентів 5 курсу кафедри електроніки Воронежського державного університету. (Nncourse.chat.ru).
6. З.М. Шибзухов. Деякі питання теоретичної нейроінформатики. В кн .: XIII Всеросійська науково-технічна конференція "Нейроінформатика-2011". Лекції по нейроінформатике. М., НИЯУ МИФИ, 2010. С.44-72.
7. С.А.Доленко, Ю.В.Орлов, И.Г.Персианцев, Ю.С.Шугай. Адаптивное построение иерархических нейросетевых классификаторов. Нейрокомпьютеры: разработка, применение, 2005, №1-2, с.4-11.

УДК 004

МЕТОД РОЗРОБКИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ УПРАВЛЯЮЧОЇ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ДОДРУКАРСЬКОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

к.т.н., доцент Бреславець В.С., ст. викл. Яценко І.Л., магістр Ніколаєв Д.Ю.

Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут", Харків.

У роботі розглянуті питання створення автоматизованої системи керування додрукарським технологічним процесом.

Тестування створеного програмного продукту відбувалося шляхом перевірки вірності роботи системи реєстрації замовлення та створення «білету завдання». До параметрів, що тестувалися відносяться:

- структура «білету завдання»;
- змістовне наповнення «білету завдання»;
- місце розташування «білету завдання» та причеплених файлів.

Відмінною рисою запропонованої системи є її здатність адаптуватися до умов функціонування конкретного підприємства й при цьому якісно виконувати свою головну функцію: керування додрукарським технологічним

процесом. Це досягається за рахунок інтеграції механізмів операційної системи, спеціалізованого програмного забезпечення, яке використовується на етапі подрукарського опрацювання інформації, з розробленими в дипломній роботі програмними модулями [1-6].

Література

1. Поліграфічний словник // <http://www.niko-print.ru/vocabulary.php?w=1798>.
2. Гехман Ч. *Рабочий поток*. Пер. с англ. Е.Н. Зверева, А.Н. Коваленко; Под ред. А. Н. Коваленко. – М.: МГУП, 2004. – 252 с.
3. Кулопулос Томас М. *Необходимость Workflow. Решения для реального бизнеса*. Пер с англ. – М.: «Весть Метатехнология», 2000. – 384 с.
4. Фишер Л. *Совершенство на практике. Лучшие проекты в области управления бизнес – процессами и workflow*. Пер с англ. – М.: «Весть Метатехнология», 2000. – 384 с.
5. Киппхан Г. *Энциклопедия по печатным средствам информации*. – М.: Моск. гос. унив. печати, 2004. – 1280 с.
6. Романо Ф. *Принт – медиа бизнес*. Пер. с англ. М. Бредис, В. Вобленко, Н. Друзьева; Под ред. Б.А. Кузьмина. – М.: Принт – медиа центр, 2006. – 456 с.

УДК 004

АНАЛІЗ МОДЕЛІ ТА МЕТОДІВ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ У СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

д.ф.-м.н., професор Яковенко І.В., ст. викл. Яценко І.Л.,
магістр Подгорнов М.А.

Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут", Харків.

Сьогодні соціальні мережі отримали відчутну популярність і наразі конкурують з новинними порталами у популярності. На відміну від веб-сайтів, які в основному організовані навколо вмісту, соціальні мережі організовані навколо користувачів.

При виконанні роботи була розроблена та реалізована автоматизована система аналізу розповсюдження інформації в соціальних мережах, що складається з додатку, що аналізує дані та веб-системи.

Був проведений аналіз існуючих систем та їхніх сильних і слабких сторін. Проаналізовано існуючі підходи до вирішення цих проблем. Був реалізований тональний аналіз на основі словнику, що здатний самодоповнюватися. Також була досліджена і реалізована модель розповсюдження інформації на основі інформаційних каскадів. Були наведені варіанти моделей присвоювання впливу, і одна з них була реалізована. Система являється модульною і підключення інших соціальних мереж для аналізу являється легкою задачею. Була досліджена і вирішена проблема розподілених обчислень для потоку повідомлень. [1-6].

Література

1. Hashtag / [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.hashtago.com/>.
2. Розподілені обчислення / [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%96_%D0%BE%D0%B1%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F.
3. Изучаем Storm Framework / [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://habrahabr.ru/post/186208/>
4. Understanding the Parallelism of a Storm Topology / [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://storm.apache.org/documentation/Understanding-the-parallelism-of-a-Storm-topology.html>.
5. node.js / [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Node.js>.
6. Io Taidou, Peter M. Fischer, Online analysis of information diffusion in twitter, Proceedings of the companion publication of the 23rd international conference on World wide web companion, April 07-11, 2014, Seoul, Korea.

УДК 621.391

МОДЕЛЬ БАЛАНСУВАННЯ МАРШРУТИЗАЦІЇ В МАГІСТРАЛЬНІЙ MPLS-МЕРЕЖІ

старший викладач Толкачов М.Ю., магістрант Матвєєв А.

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», Харків
Email: tolkachov1@i.ua, kmd16@i.ua

Структура трафіку в локальних, і особливо, в глобальній мережі сьогодні сильно змінюється. Динамічно зростає частка відеоконференцзв'язку, доступу до web-служб та баз даних. При цьому методологія забезпечення вимог щодо якості обслуговування різноманітного трафіку не є до кінця вирішеною. Останнім часом широкого поширення набула технологія багатопроTOCOLьної комутації по мітках – MultiProtocol Label Switching (MPLS). По MPLS практично відсутні аналітичні дослідження, спрямовані на вивчення базових аспектів забезпечення якості обслуговування в мережах MPLS, аналізу поведінки IP-пакетів, поведінки черг і службового трафіку, а також синтезу алгоритму маршрутизації в мережах MPLS [1,2].

Математична модель інформаційного обміну ґрунтується на припущенні, що інформаційні пакети потрапляють в лінії зв'язку, які зв'язують джерело і одержувача незалежно один від одного з відомою апіорною ймовірністю.

Для вирішення задачі визначення пропускної здатності мережі та потоків даних на етапі проектування мережі або на етапі її початкового функціонування, пропонується використовувати статистичні параметри.

Пропонується ввести в протокол маршрутизації інтегральну метрику $I(k, l)$ узагал. Як метрики алгоритму використовуємо параметри середнього часу затримки і ймовірності відкидання пакета. При цьому враховуються

зовнішні впливи на мережу, і обмеження на надані ресурси – пропускні спроможності ліній зв'язку, кількість доступних маршрутів [3]. Рішення задачі К-шляхової маршрутизації можливо з використанням модифікованого методу відхилення потоку – окремо для кожної пари "джерело-одержувач" [4].

Враховується стохастична поведінка елементів мережі і вирішується задача розподілу потоків, при якому будуть забезпечуватися вимоги щодо якості обслуговування.

В основу взято дослідження цільової функції на екстремум при виконанні умови її безперервності і опуклості.

Рішення полягає у визначенні максимуму ентропійної функції по всіх припустимих планах П і в пошуку реалізованого макросостояння П0, що описує модель стаціонарного стану, при якому можливо визначити частки потоку по гілках, при яких буде досягнуто рівномірне завантаження мережі.

Пропоноване рішення дозволяє врахувати вимоги щодо якості обслуговування трафіку і визначити частки потоку по гілках, забезпечити стан рівноваги інформаційних потоків. При розробці моделі досліджувалися процеси передачі пакетів по мережі, способи управління інформаційними потоками.

Література

1. Рекомендация RFC 2702 - Requirements for Traffic Engineering Over MPLS.
2. Рекомендация RFC 3031 - Multiprotocol Label Switching Architecture.
3. В. Олифер, Н. Олифер, Д. Петрусов. АТМ и MPLS - враги или союзники? // Журнал сетевых решений LAN, 2002. № 12.
4. Мишин Е. Д., Маршак М. Д., Гольдштейн Б. С. Контроль показателей качества обслуживания с учетом перехода к сети связи следующего поколения. // Техника связи, 2009. №1, с. 14-22.

УДК 004

МЕТОД ПОБУДОВИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ПІДГОТОВКИ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ ТА САМОНАВЧАННЯ

ст. викл. Фоменко А.А., магістр Ставрулов В.П.

Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут", Харків.

Інтерактивні методи навчання, що застосовуються в програмах підвищення кваліфікації, підвищують здатність керівників різних рівнів виявляти і структурувати проблеми, збирати та аналізувати інформацію, готувати, при необхідності, альтернативні рішення і вибирати найбільш оптимальний варіант із ряду альтернатив як в процесі індивідуальної роботи, так і у взаємодії з іншими працівниками. Слід також зазначити, що досвід підвищення

кваліфікації керівників на основі інтерактивних методів навчання все більш широко використовується останнім часом у вітчизняній практиці підвищення кваліфікації фахівців.

В даній роботі розглянуто методику інтерактивного навчання. Проведено аналіз предметної області, в якому наведено аналіз існуючих моделей інтерактивного дистанційного навчання та їх особливості. У результаті якого були розроблені критерії оцінки ефективності навчання, сформульовані мета і завдання роботи. Досліджено підвищення активності учнів та здійснена розробка середовища інтерактивного дистанційного навчання. [1-6].

Література

1. Мясоед Т.А. *«Интерактивные технологии обучения. Спец. семинар для учителей»* М., 2004.
2. Коростылева Л.А. *«Психологические барьеры и готовность к нововведениям»* СПб., 1996, 66 стр.
3. Пидкасистый П.И., Хайдаров Ж.С. *«Технологии игры в обучении и развитии»* М., 1996, 268 стр.
4. Суворова Н. *«Интерактивное обучение: Новые подходы»* М., 2005.
5. Дятлов В.А., Кибанов А.Я., Пихало В.Т. *Управление персоналом. М.: ПРИОР, 1998.*
6. *Основы педагогических технологий: Краткий толковый словарь / Отв. ред. А.С. Белкин. Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 1995..*

УДК 621.391

ВИЯВЛЕННЯ ТА ОЦІНКА ВЕЛИЧИННИ АНОМАЛЬНОГО ТРАФІКУ

старший викладач Дженюк Н.В., магістрант Мітін В.

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», Харків
Email: kmd16@i.ua, lolwner@gmail.com

Аномалії трафіку впливають на ефективність роботи мережевих зв'язків. Вони можуть бути викликані випадковими або передбаченими діями з боку користувачів, неправильною роботою додатків, перешкодами, різними видами атак на обладнання комп'ютерних мереж тощо.

Для надійної передачі даних і для регулювання пропускної здатності в системах передачі інформації повинні бути прийняті заходи щодо своєчасного виявлення аномалій, пошуку їх джерела або джерел і прийняття заходів щодо їх усунення (сигналізація про несправності, фільтрація аномального трафіку, збільшення або перерозподіл обчислювальних потужностей тощо).

Розроблена система підтримки прийняття рішення про наявність аномалії, на основі якої можна виявити та оцінити величину аномалії, а також прийняти рішення про необхідність застосування керуючих впливів на її усунення.

В основі системи підтримки прийняття рішень лежить методика, що використовує принцип розподілу ресурсів споживачів на групи за

пріоритетами, який застосовується в системах гарантованого обслуговування. Суть методу полягає в перерозподілі ресурсів між групами, які досягли своїх обмежень.

Використовуються дві групи адрес-споживачів: пріоритетні (Р) і звичайні (О). Для пріоритетних адрес у випадку виникнення аномалії відбувається виділення додаткових ресурсів. У випадку, якщо аномалія виникла для групи звичайних адрес-споживачів, застосовується фільтрація аномальних пакетів з метою усунення їх негативного впливу на ефективність передачі даних.

Коли аномалія пропадає, ресурси перерозподіляються між іншими джерелами.

Загальна модель формування правил управління може бути представлена як

$$G = \text{Func}(e, Z, F, U), \quad (1)$$

де Func – функція формування правил управління на основі змінних; Z – мережеві адреси джерел аномалії, F – параметр, що характеризує відповідну реакцію (наприклад, час фільтрації або об'єм пропускної здатності), визначається залежно від величини e, U – список виключень.

УДК 004

АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗРОБКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ІГРОВОГО ПЕРСОНАЖУ З НАВКОЛИШНІМ СЕРЕДОВИЩЕМ

д.ф.-м.н., професор Яковенко І.В., ст. викл. Фоменко А.А.,
магістр Ямпольський А.В.

Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут", Харків.

Була розроблена та реалізована комп'ютерна гра з використанням технології комп'ютерного зору, що складається з алгоритмів машинного вивчення.

Був проведений аналіз існуючих алгоритмів та їхніх сильних і слабких сторін. Проаналізовано існуючі варіанти використання в повсякденному житті людини. Була реалізована гра яка взаємодіяла з гравцем за допомогою інтерфейсу та використання веб камери . Також була досліджений та реалізований використаний класифікатор Хаара на основі каскадної обробки. Були наведені варіанти використання комп'ютерного зору. Система являється модульною, так як для кожної задачі використовуються різні функції обробки зображення. Була досліджена проблема з використання комп'ютерного зору у по всяк денному житті.

Розроблена гра, на даному етапі не являється готовим продуктом, але вона може з успіхом використовуватися для дослідження і модифікації, але коли швидкість обробки являється критичним фактором та має відкритий

початковий код, тому може використовуватися в навчальних цілях. Також було закладено можливість інтенсивного нарощування функціоналу [1-5].

Література

1. Изучаем C++ через программирование игр. – Спб.: Питер, 2016. -352 с.: ил. ISBN 978-5-496-01629-2.
2. Bradsky G., Kaehler A. *Learning OpenCV* — O'Reilly, 2008. — С. 1 — ISBN 978-0-596-51613-0.
3. OpenCV [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://opencv.org/>.
4. Хабр [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://habrahabr.ru/company/avi/blog/200804/>
5. Learn computer vision, machine learning, and image processing with OpenCV, CUDA, Caffe examples and tutorials written in C++ and Python. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.learnopencv.com/>

Bidyuk P.I.	75, 76, 83	Ганношина І.М.	90
Chumak A.V.	83	Генералов С.В.	33
G. Jaber	71	Гонгало В.Г.	130
Lazurenko B.A.	116	Горбенко Д.Є.	133
Patsei N.V.	71	Горішна І.Я.	48
Prosyankina-Zharova T.I.	76	Гроза П.М.	12, 16
Serkov A.A.	116	Дегтярьова Л.М.	14, 17
Timoshchuk O.L.	75	Дженюк Н.В.	141
Авдєєв В.В.	29	Дзюба О.П.	88
Агафоненко С.М.	123	Донець В.В.	44
Асташов О.О.	124	Доронін В.В.	49
Бадаєв Ю.І.	90	Драко А.М.	66
Бакаєв А.С.	118	Ель-Хатіб Н.В.	54
Баранов Г.Л.	44, 45, 47, 48, 49, 50, 51	Єгорова Ю.С.	23
Бондар О.С.	79	Заволодько Г.Е.	119
Бреславець В.С.	98, 130, 131, 132, 133, 136, 137	Капелько І.В.	77
Будя О.П.	74	Кашин Б.М.	135
Буряк Т.В.	13	Кириченко П.Є.	19
Варига А.В.	16	Ковальчук О.П.	57
Васильєва А.С.	131	Комісаренко О.С.	45, 47
Виноградова А.В.	13	Компанієць В.О.	93, 94, 129
Вітер М.Б.	56	Компанієць О.В.	93
Волошко С.В.	19, 21, 33, 35, 37	Корнет Р.В.	11
Воронянський В.С.	11	Котетунов В.Ю.	45
Габрук Р.А.	48	Кравчук В.І.	51
Гавриленко В.В.	54, 57, 63	Куценко О.Г.	52
Гавриленко О.В.	61, 62, 64	Лагодіна Л.П.	90
Гайдуков Д.О.	132	Лашко Б.В.	7
Галкін О.А.	63	Левин М.А.	80
		Левшин Д.О.	136

Ли В.В.	84	Пустовойтов П.Є.	123, 125,
Лимарченко О.С.	57		127, 134
Литвин В.В.	5	Романенко Д.М.	66, 68
Лучкова Т.	123	Ромашко І.В.	15
Ляшко Н.І.	76	Рудоман Н.В.	63
Мавріна М.О.	7	Савченко Н.В.	95, 109
Макарець К.В.	95	Самсонов В.В.	86
Малишевська І.С.	94	Северинчик Н.А.	79
Мартинюк А.В.	68	Сергєєв В.В.	35
Матвєєв А.	139	Сідокур О.О.	14
Матвійчук Н.О.	88	Сілантьєва Ю.О.	88
Міронова В.Л.	47	Скаковський Р.В.	73
Мітін В.	141	Скопєнь М.М.	74
Мішенков П.Б.	125	Слюсар В.І.	39, 41
Мнацаканян М.С.	50	Слюсарь І.І.	41
Мошенко О.М.	123	Смоляр В.Г.	23
Навроцкий Я.Ю.	64	Сокол Г.В.	13
Нетудихата І.В.	12	Соколов С.А.	99, 112
Ніколаєв Д.Ю.	137	Сомов С.В.	10, 12
Обод І.І.	119	Ставролов В.П.	140
Очередник А.С.	7	Стокипный А.Л.	99, 112
Павлова Д.Б.	119	Стрельцов М.Е.	134
Панченко О.Л.	85	Сухарєв Ю.В.	27
Парохненко Л.М.	58, 61	Тверитніков О.О.	129
Парохненко О.С.	59, 60	Тиртишніков О. І.	3, 7
Пацей Н.В.	66, 68	Тихонов І.В.	49
Піскунов О.Г.	73	Тітова Н.В.	87
Подгорнов М.А.	138	Толкачов М.Ю.	139
Полтавець С.А.	21	Топольськов Є.О.	55, 82
Поночовна О.В.	11	Тутова О.В.	89
Поночовний Ю.Л.	5	Федін С.С.	91

Фоменко А.А.	118, 124, 132, 135, 140, 142	Шугайло А.О.	10
		Шумейко О.А.	54, 89
Харитонов Л.В.	52	Яковенко І.В.	118, 124, 135, 138, 142
Христич М.О.	127		
Цулая А.В.	51	Ямпольский А.В.	142
Черненко К. А.	5	Янко А.С.	24, 27, 29
Черницька І.О.	91	Ярміш М. І.	3
Шевела О.О.	55	Ясинська К.С.	86
Шевченко В.В.	37	Яценко І.Л.	98, 130, 131, 133, 136, 137, 138
Шемонаєв О.В.	98		
Шиман Д.В.	77, 79, 80		

ЗМІСТ

Секція 1. Комп'ютерні системи та мережі	3
Секція 2. Телекомунікаційні технології та системи	19
Секція 3. Інтегровані засоби інтелектуальних технологічних комплексів та систем.....	44
Секція 4. Інфокомунікаційні системи і технології.....	93
Учасники конференції.....	144