

УДК 004.423

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ ДАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ІЗ ЗМІННИМИ СТРУКТУРОЮ ТА ПАРАМЕТРАМИ

Р.В.Олійник¹, Огірко О. І².*Українська академія друкарства вул. Підголюском 19, м. Львів,**Львівський державний університет внутрішніх справ, м. Львів*

Розглянуто метод формування даних у реляційних базах знань, метод планування процесів і метод автоматизованої обробки даних. Удосконалено метод збереження часово-залежних даних і методику оцінювання якості програмного забезпечення інформаційної системи. Розроблено інформаційну технологію, орієнтовану на обробку характеристик інформаційних систем за умови динамічної зміни їх структури та параметрів, що обумовлює перспективність використання технології для розробки широкого кола автоматизованих систем.

Ключові слова: інформаційне суспільство, інформаційно-комунікаційні технології, хмарні технології, інформаційна система, бази даних.

Постановка проблеми. Сучасна е-наука базується на обробці великих обсягів інформації незалежно від місць знаходження сховищ даних і потребує виконання великого об'єму складних обчислень при забезпеченні ефективного спілкування і співпраці вчених під час досліджень [1-2]. Ці вимоги сьогодення з врахуванням обмеженості ресурсів, які існують в будь-якому суспільстві, можна задовольнити лише спільним і скоординованим їх використанням. Останні роблять доступними для вчених і фахівців різних організацій і країн існуючі комп'ютери, сховища даних, додатки, прилади, мережі з врахуванням різноманіття цих ресурсів в межах розподіленого обчислювального середовища. Тому задача проектування такого середовища яке гнучко розподілятиме навантаження між усіма учасниками мережі є своєчасною та актуальною.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На сьогодні основні напрями розвитку хмарних технологій якими займаються В.Ю. Биков, М.Ю. Бухаркіна, Р.С. Гуревич, М.І. Жалдак, І.В. Захарова, Н.В. Морзе, Є.С. Полат, Тіма О'Рейлі, С.О. Семеріков, Ю.В. Триус та інші[1-10].

Мета статті — дослідити технологію обробки даних інформаційних систем із змінними структурою та параметрами

Виклад основного матеріалу дослідження. Хмарні технології [6-12] – це новий підхід до інформаційних технологій, при якому ІТ стають доступними для підприємств у потрібному обсязі і тоді, коли вони їх потребують[4-7] з мінімальними менеджерськими зусиллями або з мінімальною взаємодією з постачальниками послуг. На сьогодні дослідження зосереджено на трьох

моделях хмарних обчислень: публічна хмара, яка перебуває під контролем постачальника послуг; приватна хмара, що знаходиться під контролем власного ІТ-підрозділу організації; та гібридна хмара, яка є поєднанням перших двох моделей. Основні переваги, які можуть дати хмарні технології, очевидні: економія засобів на придбання програмного забезпечення; зниження потреби в спеціалізованих приміщеннях; виконання багатьох видів учбової роботи, контролю і оцінки online; економія дискового простору; антивірусна, безрекламна безпека та відкритість освітнього середовища.

Платформа оброблення даних визначається більше самими даними, а її архітектура орієнтована на сервіси, з яких процедурою композиції можна скласти прикладні додатки оброблення даних. Серед головних принципів такої сервісно-орієнтованої архітектури (SOA) можна виділити максимальне повторне використання, модульність, здатність до поєднання, функціональну сумісність, відповідність стандартам. Із-за великого розміру середовища, різноманітності платформ і складності систем сумісність відіграє важливу роль в забезпеченні продуктивної взаємодії всіх задіяних компонентів та сервісів. У свою чергу стандарти повинні охоплювати проблеми метаданих, протоколів даних і інтерфейсів сховищ[5-12]. Масштаб, складність і взаємозалежність сучасних систем сервісів у зв'язку з глобалізацією, демографічними змінами та технологічними розробками досягли безпрецедентного рівня.

На сьогодні існує безліч постачальників хмарних рішень. Такі великі компанії як Amazon, Google, Microsoft і т.д. пропонують значні знижки освітнім установам, за рахунок чого вони отримують доступ до хмарних сервісів практично безкоштовно. В хмарних обчисленнях виділяють характеристику - самообслуговування на вимогу. Споживач самостійно вибирає, яким набором обчислювальних можливостей і ресурсів буде користуватися. Обчислювальну потужність можна легко зменшити або збільшити, виходячи з потреб користувача. У разі високого навантаження на сервіс кількість ресурсів оперативно підвищується, у разі зменшення навантаження – ресурси звільнюються. Із застосуванням сучасних технологій віртуалізації це дозволяє “хмарному” провайдеру легко нарощувати потужності і замінювати обладнання, що вийшло з ладу, без зниження рівня продуктивності і надійності. Можна стверджувати, що в дата-центрах постачальників хмарних послуг використовуються більш сучасні інноваційні технології, ніж у більшості навчальних закладів. Ці технології дозволяють автоматично оптимізувати використання обчислювальних ресурсів і скоротити витрати на обслуговування устаткування в порівнянні з аналогічними витратами в навчальних закладах.

В хмарних обчисленнях традиційно виділяють три типи інфраструктур: «Інфраструктура як послуга» (IaaS), «Програмне забезпечення як послуга» (SaaS), «Платформа як послуга» (PaaS). Ці моделі обслуговування дозволяють споживачеві самостійно конструювати свою ІТ-інфраструктуру в хмарі і управляти нею, наприклад, додавати віртуальне обладнання, встановлювати необхідне для роботи прикладне програмне забезпечення та операційні системи,

тобто використовувати хмару так, як якщо б це була реальна ІТ-інфраструктура освітньої установи. При цьому вся інформаційна інфраструктура управляється провайдером. Слід також мати на увазі, що в більшості випадків плата за використання програмного забезпечення в рамках SaaS розраховується з урахуванням кількості користувачів і не припускає так званих Enterprise-ліцензій, що дозволяють використовувати деякий сервіс для будь-якої кількості користувачів без обмежень.

Поява хмарних систем [3-7] спростила розгортання великомасштабних розподілених систем для постачальників програмного забезпечення оскільки програми в системі хмарних обчислень включають програмне забезпечення, тобто сервісну систему і базу даних з багаторазовим доступом. Система хмарних обчислень динамічно розподіляє обчислювальні ресурси у відповідь на запити про резервацію ресурсу користувачем і відповідно до попередньої якості обслуговування користувача, а технологія віртуальних машин сприяє роботі сервера, який залежить не від фізичного пристрою, а від віртуальних серверів. У віртуальних машинах, зміна фізичних параметрів або їх переміщення не впливає на надані постачальником послуги. Якщо користувачеві необхідно більше послуг, постачальник може задовольнити потреби користувачів без втручання в устаткування. Проте, віртуальний сервер з групи логічних серверів приносить багато проблем, пов'язаних з безпекою. Традиційний центр обробки та забезпечення безпеки даних співвідноситься з межами апаратної платформи, тоді як хмарні обчислення можуть належати серверу з числа віртуальних серверів, віртуальний сервер може ставитися до різних груп логічних серверів, тому існує можливість взаємної атаки, що веде до загрози захисту віртуальних серверів. Віртуальна машина, яка виходить за межі хмар, призводить до зникнення кордонів мережі, таким чином, це негативно позначається практично на всіх аспектах безпеки, а традиційна фізична ізоляція і апаратна інфраструктура безпеки не можуть захистити хмарний простір комп'ютера від взаємних атак віртуальних машин [7-15].

У середовищі хмарних обчислень користувачі створюють багато динамічних віртуальних організацій, які в першу чергу ґрунтуються на довірі між організаціями більше, ніж на рівні індивідуалів. Тому з тими користувачами, які ґрунтуються на вираженні обмежень на базі стратегії підтверджень, працювати набагато важче, це часто зустрічається на багатьох інтерактивних вузлах між віртуальними машинами і є динамічним, непередбачуваним.

Після аналізу широко використовуваної технології хмарних обчислень - HDFS, ми отримуємо вимоги до безпеки даних для хмарних обчислень. HDFS використовується в великомасштабних хмарних обчисленнях в типовій конфігурації розподіленої файлової системи, її основна мета полягає в управлінні комерційних апаратних засобів. HDFS дуже схожа на існуючу розподілену файлову систему, наприклад GFS. HDFS спочатку використовувалися в мережевий пошуковій системі Apache Nutch і стала основою проекту Apache Hadoop використовуючи провідний резервний режим. Аналізуючи HDFS, вимоги безпеки

даних до хмарних обчислень можна розділити на наступні групи: Перевірка достовірності Логіна клієнта, оскільки переважна більшість хмарних обчислень перевіряють браузер клієнта і проводять ідентифікацію користувача згідно із запитом програм хмарних обчислень для первинної потреби[4-8]. Наступна група це реплікація у якій присутні три репліки, які представляють резервну стратегію HDFS. Якщо необхідно забезпечити безпеку читання й запису даних, то технологія HDFS не володіє засобами для контролю операцій вводу/виводу, тому постає потреба забезпечити швидке відновлення і контроль операцію читання і запису даних, що не можна ігнорувати. В доповнення вимог, необхідно також забезпечити контроль доступу, шифрування файлів. Тому процедура захисту даних побудована на конфіденційності, цілісності та доступності. Відтак конфіденційність відноситься до так званої прихованої функції фактичних даних або інформації, де конфіденційність одна з найжорсткіших вимог.

Модель даних[4-9] у хмарних обчисленнях можна описати за допомогою математичних формул наступним чином:

$$D_f = (\text{NameNode}) \quad (1)$$

$$K_f = f * D_f \quad (2)$$

D_f - розподілена матриця файлу f ; K_f - режим розподілу даних у вузлі даних; f - файл, f можна описати як $f = \{F(1), F(2), \dots, F(N)\}$ що означає, що f - це множина n блоків файлів, де $F(i) \cap F(j) = \emptyset, i \neq j; i, j \in 1, 2, 3, \dots, n; D_f$ являється нульовою матрицею, - це $L * L$, де L - кількість вузлів даних.

Для підвищення безпеки даних хмарних обчислень, представляється Режим захисту даних для хмарних обчислень, який називається C2DSM. Його можна описати таким чином:

$$D'_f = C_A \quad (\text{вузол імені}) \quad (3)$$

$$B_f = M.D'_f \quad (4)$$

$$K_f = E(f)D_f \quad (5)$$

$C_A(.)$ – аутентифікація доступу до вузла; D_f - модель захисту конфіденційності матриці розподілу файлів; M - рішення окремих матриць; $E(f)$ - зашифрований файл f блок за блоком, отримання зашифрованого файлового вектора.

У представленій моделі використовувалася тришарова захисна структура системи, кожен шар якої виконує свої власні завдання для забезпечення захисту даних на всіх рівнях хмари. Перший шар відповідає за аутентифікацію операторів, користувачів цифрових сертифікатів, виданих відповідними органами; управляє кодами доступу. Якщо в системі аутентифікації користувача відбулося нелегальне втручання і небезпечний користувач входить в систему, шифрування файлів і захист конфіденційності можуть забезпечити цей рівень захисту[7-9]. Другий шар: відповідальний за шифрування даних оператора, а

також захист конфіденційності користувачів. Третій шар: використання даних користувача для швидкого відновлення.

Сучасна практика програмування припускає активне використання спеціалізованих інтегрованих засобів розробки (IDE – Integrated Development Environment). Проте їх використання пов'язане з певними складнощами, адже налагодження IDE вимагає високої кваліфікації системного адміністратора. Також сучасні IDE вимогливі до ресурсів обчислювальної машини. Сьогодні існує велика кількість онлайн-IDE, що не потребують установки на комп'ютер користувача, а вимагають для запуску лише наявність Інтернет-браузера, вимоги яких до обладнання є скромними. Відтак, якщо викладач попросить всіх студентів зареєструватися в Ideone, то з'являється можливість зробити процес роботи з програмою колективним. На жаль, онлайн-IDE Ideone дозволяє реалізувати не всі функції традиційних офлайн-IDE. Тут відсутня можливість використовувати функції роботи з мережею, звернення до файлів тощо. Всі ці обмеження є досить серйозними, якщо планується використовувати Ideone для розробки професійного програмного забезпечення. Зберігання інформації у хмарі має ряд переваг, до яких можна віднести автоматичну синхронізацію збережених даних між усіма пристроями, які підключені до хмарного сервісу, що дає змогу забезпечити актуальність версій файлів. Ця функція економить багато часу – можна швидко продовжити роботу над поточним навчальним завданням, повернувшись додому з навчального закладу. Для забезпечення доступності та управлінської ефективності виділяється чотири основні типи персональних хмар: онлайн-хмара, хмарний NAS, хмарний сервер, та власноруч створена домашня хмара[4-7]. Хмарні NAS часто використовують для резервного копіювання та архівації. Однією з переваг хмари NAS є те, що дані в хмарі можуть бути доступні в будь-який час і з будь-якого місцеположення. Основним недоліком вважається швидкість передачі даних яка обмежена швидкістю мережі і може бути доволі низькою. Прикладами персональних хмар NAS є My Cloud від компанії Western Digital, CloudBox та Central. Багато в чому хмарні сервери працюють подібно фізичним серверам але функції які вони виконують можуть різнитися. Типово, хмарний сервер знаходиться на території власника, під'єднаний до мережі Інтернет та надає функції притаманні онлайн-хмарі але з перевагами безпеки файлів що знаходяться під контролем власника. Для створення такої хмари користувач повинен володіти певними ступенями навиків в технології та налаштуванні мереж. Якщо налаштування не буде зроблено правильно, то найбільшою проблемою буде безпека файлів і можливість доступу до них будь-кого з відповідними технічними знаннями.

Хмарне тестування - форма тестування програмного забезпечення, в якому веб-додатки використовують хмарні обчислювальні середовища, щоб імітувати реальний трафік користувача. Організації, що переслідують тестування продуктивності та моніторинг виробництва послуг викликають кілька проблем, таких як обмежений бюджет тестування, дотримання строків, високі витрати на випробування, велика кількість тестів. Крім того забезпечення

надання послуг високої якості і уникаючи простоїв вимагає перевірки у своїй обробці даних, поза дата-центром, або обидва випадки. Ефективне необмежене зберігання, швидка наявність інфраструктури з масштабованістю, гнучкістю та доступністю розподіленого середовища тестування дозволяє скоротити час тестування великих додатків і привести до економічно ефективних рішень.

Стрес-тестування [3-7] дозволяє перевірити наскільки додаток і система в цілому працездатні в умовах стресу і також оцінити здатність системи до регенерації, тобто до повернення до нормального стану після припинення впливу навантажень. Стресом у даному контексті можна вважати підвищення інтенсивності виконання операцій до дуже високих значень або аварійна зміна конфігурації сервера. Також одним із завдань при стресовому тестуванні може бути оцінка деградації продуктивності, таким чином цілі стресового тестування можуть перетинатися з цілями тестування продуктивності. Навантажувальне тестування — це просто форма тестування продуктивності, що зазвичай проводиться для того, щоб оцінити поведінку програми із заданим очікуваним навантаженням. Цим навантаженням може бути, наприклад, кількість користувачів, які будуть одночасно працювати з програмою. Знаходження порогів, вузькостей та обмежень є частиною тестування продуктивності. Для цього, необхідно проводити тестування при певному навантаженні. Це суттєво знижує вартість і час, імітуючи тисячі географічно цільових користувачів. Функціональна перевірка обох інтернет і не інтернет-додатків може бути виконана з використанням хмарного тестування [2-5]. Окрім того хмаринні середовища мають різні інструменти для автоматизованого тестування веб-сайтів суть якого зводиться до вимірювання затримки між дією і відповідною відповіддю будь-якої програми після його розгортання у хмарі. Хмарне тестування часто розглядається як тільки тестування продуктивності або навантаження, однак, як уже говорилося раніше воно охоплює багато інших видів тестування. Для тестування не інтернет-додатків, віртуальні екземпляри середовища тестування можна швидко налаштувати, щоб зробити автоматичне тестування програми.

Низька вартість і доступність дуже великих обчислювальних ресурсів в хмарі забезпечує можливість реплікації в реальному світі систем географічно розподілених користувачів, що виконують широкий спектр користувальницьких сценаріїв, в масштабах, раніше недосяжних в традиційних середовищах тестування, проте хмарне тестування не обов'язково краще рішення всіх проблем тестування. Формалізація проблеми ефективного використання ресурсів привела до задач лінійного і нелінійного, булевого і цілочисельного, а також змішаного програмування з широким вибором критеріїв оптимізації і врахуванням ресурсних, часових, технологічних та інших обмежень [11-15].

Накопичений досвід експлуатації великих розподілених ІТС призвів до формування уявлень щодо ІТ-інфраструктури як складного об'єкта управління. На сьогодні ринок СУ ІТ-І достатньо насичений продуктами

відомих виробників, а засади управління IT-інфраструктурою викладені в IT Infrastructure Library (ITIL), на якій базується концепція IT Service Management (ITSM). Базовими функціями СУ IT-I є моніторинг, управління навантаженням і ресурсами, адміністрування IT-інфраструктури[2-5]. Автори ITIL і ITSM виходять з позицій підтримки системи бізнес-процесів компанії. Принциповими положеннями є підтримка життєвого циклу ІТС, створення єдиного інформаційного середовища, в якому централізовано підтримуються процеси розгортання і експлуатації IT-інфраструктури. На відміну від PaaS і SaaS, при наданні послуг IaaS, коли замовнику в користування надається віртуальний сервер у вигляді віртуальної машини, що фактично працює під управлінням гіпервізора на одному з фізичних серверів, провайдер не має можливості виділити для неї частину з одного фізичного серверу, а частину з іншого. Тому основним інструментом розподілу ресурсів між ВМ є міграція ВМ між серверами, яка здійснюється таким чином, щоб розташувати ВМ якнайбільш щільно. Відтак, нехай є декілька фізичних серверів $S_i, i = 1, \dots, n$, на яких під управлінням гіпервізорів функціонують ВМ $V_j, j = 1, \dots, m$. Введемо наступні позначення: r_i - ресурси сервера S_i , у нодах; p_{oj} - кількість ресурсів у нодах, що гарантовано надається замовнику (віртуальній машині V_j); p_j - кількість ресурсів у нодах, яку бажає отримати замовник (віртуальна машина V_j); x_{ij} - булева змінна, яка визначає, чи встановлена ВМ V_j на сервері S_i . Зрозуміло, що для вищеописаної бізнес-моделі[5-9] надання послуг має виконуватися така умова:

$$p_j \geq p_{oj}, \text{ для } j = 1, \dots, m. \quad (6)$$

В разі, якщо провайдер не надає можливості замовляти додаткові негарантовані обчислювальні ресурси, тобто

$$p_j = p_{oj}, \text{ для } j = 1, \dots, m, \quad (7)$$

Проблема зводиться до задачі, описаної у [5] та може бути вирішена запропонованими методами. Введемо наступні обмеження. Оскільки кожна ВМ може бути розташована тільки на одному сервері, має виконуватись умова:

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1, j = 1, \dots, m. \quad (8)$$

Оскільки провайдер гарантує, що кожній ВМ буде надано ресурсів не менше ніж p_{oj} , має виконуватись умова:

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} p_{oj} \leq r_i, i = 1, \dots, n. \quad (9)$$

З метою найбільш повного задоволення користувачів та максимізації власних прибутків провайдер у залежності від наявності вільних ресурсів може вирішувати одну з двох задач. Тобто замість (9), вводиться обмеження:

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} p_j \leq r_i, i = 1, \dots, n. \quad (10)$$

Позначимо через e_i енергоспоживання сервера S_i , коли на ньому не працює жодної ВМ. Ознаку того, що на сервері S_i не працює жодної ВМ виразимо наступним чином:

$$d_i = \prod_{j=1}^m \overline{x_{ij}}, i = 1, \dots, n \quad (11)$$

Тоді задачу мінімізації енергоспоживання можна сформулювати як задачу:

$$\sum_{i=1}^n d_i e_i \rightarrow \max \quad (12)$$

максимізувати (12) при обмеженнях (9), (10). Ця задача також є аналогічною до задачі, що описана у [5] та може бути вирішена запропонованими методами.

Задачу можна сформулювати наступним чином. Мінімізувати

$$\sum_{i=1}^n \left| r_i - \sum_{j=1}^m x_{ij} p_j \right| \rightarrow \min \quad (13)$$

при виконанні обмежень (9), (10).

Запропоновані вище задачі належать до поширеного класу задач булевого програмування[3-9].

Висновки. Використана технологія хмарних сервісів Google дозволила вирішити питання ліцензійної чистоти розташованих матеріалів, бо всі вони виконані у вільно поширюваних форматах, та під час їх створення та модифікування використовуються лише безкоштовні хмарні програмні засоби. Крім того, всі дані можуть легко переноситися між існуючими програмами завдяки їх взаємній інтегрованості. Аналіз приведеної структури показує, що описувана система сайтів має відмінності від інших аналогічних ресурсів. В першу чергу це пов'язано з використанням хмарних технологій, які суттєво спрощують зберігання даних та користування матеріалами, утримуючи всю систему на передовому рівні ІТ-технологій. У роботі описаний метод формування даних в реляційних базах знань, метод планування процесів і метод автоматизованої обробки даних. Удосконалено метод збереження часово-залежних даних і методику оцінювання якості програмного забезпечення інформаційної системи. Розроблено інформаційну технологію, орієнтовану на обробку характеристик інформаційних систем за умови динамічної зміни їх структури та параметрів, що обумовлює перспективність використання технології для розробки широкого кола автоматизованих систем.

Список використаних джерел

1. Биков В. Ю. Хмарні технології, ІКТ-аутсорсинг і нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ / В. Ю. Биков // Інформаційні технології в освіті. – №10. – 2011. – С. 8-23.
2. Литвинова С. Г. Хмарні технології в управлінні дошкільними навчальними закладами / С. Г. Литвинова // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере Выпуск 8. – Симферополь: ФЛП Бондаренко О.А., 2013. – С. 99-101.

3. Мочалюк В. В. Обґрунтування доцільності впровадження технологій хмарних обчислень в Збройних Силах України / Мочалюк В. В., Головченко О. В. // Зб. Наук. праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України. – №1(45). – К.: ЦВСД НУОУ, 2012. – С. 29-35.
4. Хмарні обчислення проти розподілених обчислень: сучасні перспективи / Ю. О. Бабій, В. П. Нездоровін, Є. Г. Махрова, Л. П. Луцкова // Вісник Хмельницького національного університету. – №6. – Хмельницький: ХНУ, 2011. – С. 80-85.
5. Теленик С.Ф., Ролік А.А, Букасов М.М. Моделі управління розподілом обмежених ресурсів в інформаційно-телекомунікаційній мережі // Вісник НТУУ «КПІ». Інформатика, управління та обчислювальна техніка. - К.: Екотех. - 2006. - №44. - С. 243-246.
6. Теленик С.Ф, Ролік О.І., Терещенко П.І., Букасов М.М. Забезпечення процесів діяльності з визначеним рівнем надійності в ІТС спеціального призначення // Зб. наук. праць ВІПІ НТУУ „КПІ».- №3.- К., 2007.-С.134-138.
7. Теленик С.Ф., Ролік А.А, Букасов М.М., Крижова К.О. Управління ресурсами центрів оброблення даних // Вісник ЛНУ ім. І. Франка. - 2009. - №11. - С. 103-119.
8. Теленик С.Ф., Ролік А.А, Букасов М.М., Соколовський Р.Л. Система управління інформаційно-телекомунікаційною системою корпоративної АСУ // Вісник НТУУ «КПІ». Інформатика, управління та обчислювальна техніка. - К.: «ВЕК+». - 2006. - №45. - С. 112-126.
9. Теленик С.Ф., Ролік О.І., Букасов М.М., Лабунський А.Ю. Моделі управління віртуальними машинами при серверній віртуалізації// Вісник НТУУ «КПІ»: Інформатика, управління та обчислювальна техніка. - К.: «ВЕК+», 2009. - № 51. - С. 147-152.
10. Словак К. І. Мобільні математичні середовища як засіб хмарних технологій / К. І. Словак // Хмарні технології в освіті : мат. Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг, Київ, Черкаси, Харків, 21 грудня 2012 р.). – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2012. – С. 131–132.
11. Олійник Р.В. Інформаційна технологія моделювання прикладних ресурсів в поліграфічно орієнтованій мережевій інфраструктурі / УАД; 05.13.06 – “Інформаційні технології” Автореферат к.т.н, 20 с.
12. Олійник Р.В. Реалізація інформаційних компонентів обробки даних у мережевій інфраструктурі / Р.В. Олійник // Наук.-тех. Конф. працівників та аспірантів УАД» : тези доп. – Львів УАД, 2013. – С. 9.
13. Комп'ютерні мережі: [навчальний посібник] / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. — Львів: «Магнолія 2006», 2013ю — 256 с. ISBN 978-617-574-087-3
14. Буров Є. В. Комп'ютерні мережі: підручник / Євген Вікторович Буров. — Львів: «Магнолія 2006», 2010. — 262 с. ISBN 966-8340-69-8
15. Огірко О. І. Інформаційні системи в оперативній поліграфії : навч. посібник / Т. Й. Гаранько, О. І. Огірко. – Львів: Університет «Львівський Ставропігон». – 2011. – 174 с.

References

1. Вуків V. Yu (2011). «Khmarni tekhnolohii, ІКТ-аутсорсинг і нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ» Informatsijni tekhnolohii v osviti, Vol. 10. pp. 8-23. (in Ukrainian)

2. Lytvynova S. H. (2013) «Khmarini tekhnolohii v upravlinni doshkil'nymy navchal'nymy zakladamy» Ynformatsyonno-komp'uternye tekhnolohyy v ekonomyke, obrazovanyy y sotsyal'noj sfere Vol. 8. – Symferopol': FLP Bondarenko O.A., pp. 99-101. (in Ukrainian)
3. Mochaliuk V. V. (2012) «Obgruntuvannia dotsil'nosti vprovadzhennia tekhnolohij khmarnykh obchyslen' v Zbrojnykh Sylakh Ukrainy» Zb. Nauk. prats' Tsentru voienno-stratehichnykh doslidzhen' Natsional'noho universytetu oborony Ukrainy. – №1(45). – K.: TsVSD NUOU. – pp. 29-35. (in Ukrainian)
4. Babij Yu. O., Nezdorovin V. P. (2011) «Khmarini obchyslennia proty rozpodilenykh obchyslen': suchasni perspektyvy» Visnyk Khmel'nyts'koho natsional'noho universytetu. – №6. – Khmel'nyts'kyj: KhNU, – pp. 80-85. (in Ukrainian)
5. Telenyk S.F., Rolik A.A, Bukasov M.M. (2006) «Modeli upravlinnia rozpodilom obmezhenykh resursiv v informatsijno-telekomunikatsijnij merezhi» NTUU «KPI». Informatyka, upravlinnia ta obchysliuval'na tekhnika. - K.: Ekotekh. - №44. - pp. 243-246. (in Ukrainian)
6. Telenyk S.F, Rolik O.I., Tereschenko P.I., Bukasov M.M. (2007) «Zabezpechennia protsesiv diial'nosti z vyznachenym rivnem nadijnosti v ITS spetsial'noho pryznachennia» Zb. nauk. prats' VITI NTUU „KPI».- №3.- K.- pp.134-138. (in Ukrainian)
7. Telenyk S.F., Rolik A.A, Bukasov M.M., Kryzhova K.O. (2009) «Upravlinnia resursamy tsentriv obroblennia danykh» LNU im. I. Franka. - №11. pp.103-119. (in Ukrainian)
8. Telenyk S.F., Rolik A.A, Bukasov M.M., Sokolovs'kyj R.L. (2006) «Systema upravlinnia informatsijno-telekomunikatsijnoi systemoiu korporatyvnoi ASU» Visnyk NTUU «KPI». Informatyka, upravlinnia ta obchysliuval'na tekhnika. - K.: «VEK+». №45. - pp. 112-126. (in Ukrainian)
9. Telenyk S.F., Rolyk O.I., Bukasov M.M., Labuns'kyj A.Yu. (2009) «Modeli upravlinnia virtual'nymy mashynamy pry servernij virtualizatsii» Visnyk NTUU «KPI»: Informatyka, upravlinnia ta obchysliuval'na tekhnika. - K.: «VEK+»- № 51. - pp. 147-152. (in Ukrainian)
10. Slovak K. I. (2012) «Mobil'ni matematychni seredovyscha iak zasib khmanykh tekhnolohij» Khmarini tekhnolohii v osviti: mat. Vseukrains'koho naukovo-metodychnoho Internet-seminaru (Kryvyj Rih, Kyiv, Cherkasy, Kharkiv, 21 hrudnia 2012 r.). – Kryvyj Rih : Vydavnychyj viddil KMI, – pp. 131–132. (in Ukrainian)
11. Olijnyk R.V. (2015) «Informatsijna tekhnolohiia modeliuvannia prykladnykh resursiv v polihrfichno oriietovaniij merezhevij infrastrukturi» / UAD; 05.13.06 – “Informatsijni tekhnolohii” Avtoreferat k.t.n, 20 p. (in Ukrainian)
12. Olijnyk R.V. (2013) «Realizatsiia informatsijnykh komponentiv obrobky danykh u merezhevij infrastrukturi» Nauk.-tekh. Konf. pratsivnykiv ta aspirantiv UAD» : tezy dop. – L'viv UAD, – p. 9. (in Ukrainian)
13. Komp'uterni merezhi: [navchal'nyj posibnyk] / A. H. Mykytyshyn, M. M. Mytnyk, P. D. Stukhliak, V. V. Pasichnyk. — L'viv: «Mahnoliia 2006», 2013iu — 256 s. ISBN 978-617-574-087-3(in Ukrainian)
14. Burov Ye. (2010) «V. Komp'uterni merezhi: pidruchnyk» L'viv: «Mahnoliia 2006», 262 p. ISBN 966-8340-69-8(in Ukrainian)
15. Ohirko O. I. (2011) «Informatsijni systemy v operatyvnij polihrafii : navch. Posibnyk» – L'viv: Universytet «L'vivs'kyj Stavropihion». – 174 p. (in Ukrainian)

INFORMATION TECHNOLOGY OF INFORMATION SYSTEM DATA PROCESSING WITH VARIABLE STRUCTURE AND PARAMETERS

R.V.Oliynyk,

*Ukrainian Academy of Printing
19, Pid Holoskom St., Lviv,*

O. I. Ohirko.

*Lviv State University of Internal Affairs, Lviv
enigmus@ukr.net*

Modern information society is characterized as a society, which are widely used information and communication technologies (ICT). There is a significant impact of ICTs on all parts of the economy, which led to the need to improve the ICT competences of all participants of this scope. The paper describes the method of forming the data in relational knowledge databases, the method of planning processes and automated data processing method. The method of preservation of time-dependent data and the method of evaluating the quality of software information system has been improved. The information technology has been developed that focuses on the processing of characteristics of the information systems provided dynamic changes in their structure and parameters, which makes the prospects of using technology to develop a wide range of automated systems.

Keywords: *information society, information and communication technology, cloud technology, information system, data base.*

Стаття надійшла до редакції 24.02.2016.

Received 24.02.2016.