

візуально побачити (рис. 3), що кількість зафарбованих пікселів у зовнішньому колі значно більше у варіанті а, ніж в б.



Рис. 3. Бінаризовані маски елементів

Зображення на рисунку 3 наводить на думку про проведення експерименту з модифікацією формули (6) методики, коли

$$i = 0..m, m < n. \quad (7)$$

Висновки

В даній статті вперше запропоновано методику пошуку цільового елементу в базі даних зображень з використанням методу кругових бінарних обчислень. Результати вказують на два основних нюанси роботи – високу швидкість, що забезпечується використанням алгоритму методу, і відносно невисоку стійкість, що можна спостерігати через великий відсоток некоректно класифікованих зображень. Тому потрібне внесення додаткових модифікацій в алгоритм для підвищення його стійкості. Як основа для подальшої роботи є включення до початкового методу поняття осі симетрії зображення та густини зображення в області осі симетрії. Це дещо збільшить час обробки зображень, однак також вплине і на його точність.

Література

1. Trier O. Feature extraction methods for character recognition – a survey/ O. Trier, A. Jain, T. Taxt // Pattern Recognition. – Vol. 29, No. 4. – 1996. – pp. 641-662.
2. Ravela S. Retrieval of trademark and gray-scale images using global similarity // S. Ravela, R. Manmatha and W. Bruce Croft // In Proc. 12th Int. Conf. on Pattern Recognition. – 1999. – pp. 459 – 464.
3. Agarwal S. Learning a sparse representation for object detection/S. Agarwal, D. Roth // In Proc. ECCV. – Vol.4. – 2002. – P.113– 130.
4. Mikolajczyk K. Shape recognition with edge-based features/ Mikolajczyk K., A. Zisserman, C. Schmid // Proceedings of the British Machine Vision Conference. – 2003.
5. Kvetny R.N. Binary circular calculations method for the objects classification using their form/ Kvetny R.N., Reminnyi O.A // Aplikovane vedecke novinki. – 2009. – P 54 – 60.

Надійшла 22.3.2011 р.

УДК 681.31

І.З. ЯКИМЕНКО

Тернопільський національний економічний університет

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ОСНОВИ СТРУКТУРИЗАЦІЇ ТА ОПРАЦЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТОКІВ В КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ

В статті проаналізовано та досліджено системні характеристики, архітектури та трафіки комп'ютерних мереж, продуктивність на низовому рівні системи. Також вказані основні переваги архітектур та трафіків комп'ютерних мереж на основі оцінки їх емерджентності.

This article analyzes and studies the system characteristics, architecture and traffic computers networks, performance grassroots system. Also listed the main benefits of computers networks, architectures and traffic based on their assessment emergzhmentnosti.

Ключові слова: системні характеристики, продуктивність системи, архітектури та трафіки комп'ютерних мереж.

Вступ

Створення розвинутого і захищеного інформаційного розвитку суспільства є невід'ємною умовою розвитку суспільства та держави. Глибока структура та технологічна реформа, що проходить сьогодні в Україні, спрямована на впровадження низки важливих автоматизованих інформаційних систем і мереж зв'язку, телекомунікаційних систем, систем прийняття рішень та ін.

Важливим аспектом розвитку досліджень в цій галузі є врахування принципових нових відмінностей між комп'ютеризованими системами і комп'ютерними мережами. Оскільки виходячи з

визначення комп'ютерної системи як взаємодії сукупності системних об'єктів, які як показано в роботах американського вченого Дж. Мартіна та українських вчених (О.В. Палагіна, В.А. Стеклова, В.М. Локазюка, Я.М. Николайчука) включають для комп'ютеризованих систем п'ять системних об'єктів: Р – процесори, Д – дані, СПД – систему передавання даних, О – оператори і ОУ – об'єкти управління. При цьому комунікаційним компонентом комп'ютеризованих систем є комп'ютерні мережі, які в склад своїх компонентів включають процесори, дані і СПД. Причому характеристики комп'ютерних мереж та функціональні характеристики операторів проектується виходячи з проблемної орієнтації та спеціалізації реальних об'єктів управління, для якої проектується і застосовується розподілення комп'ютеризованих систем.

Постановка задачі

Основним завданням даної статті є дослідження:

- 1) системних характеристик, класифікацій архітектур та трафіків комп'ютерних мереж;
- 2) продуктивності системи низовому рівні КС;
- 3) основних аналітичних моделей характеристик системних об'єктів комп'ютерної мережі, які є базою для теоретичної формалізації руху інформаційних потоків.

Класифікація архітектур та трафіків в комп'ютерних мережах

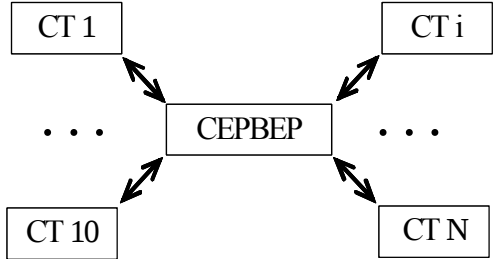
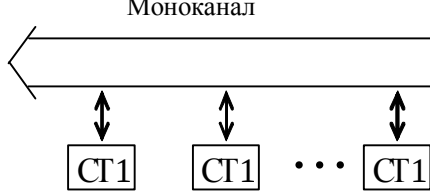
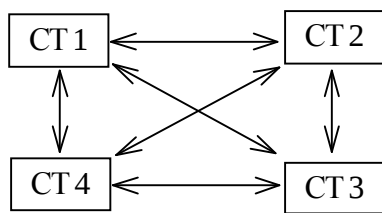
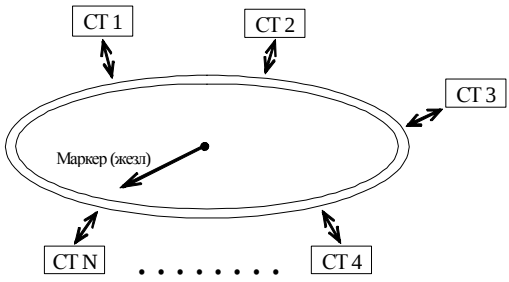
Дослідження та аналіз архітектур розподілених комп'ютерних систем, які використовуються в локальних, проблемно-орієнтованих та спеціалізованих комп'ютерних мережах [2, 3, 7, 9, 11], дозволяють визначити наступні класи їх архітектур представлених в табл. 1, до яких належать однорівнева, багаторівнева, безпроводна, з відкритим оптичним каналом [14]. Основним показником ефективності архітектур розподілених комп'ютерних систем є коефіцієнт емерджентності, який визначається згідно з рівнянням 1.

$$K_e = \frac{n_z}{n_e}, \quad (1)$$

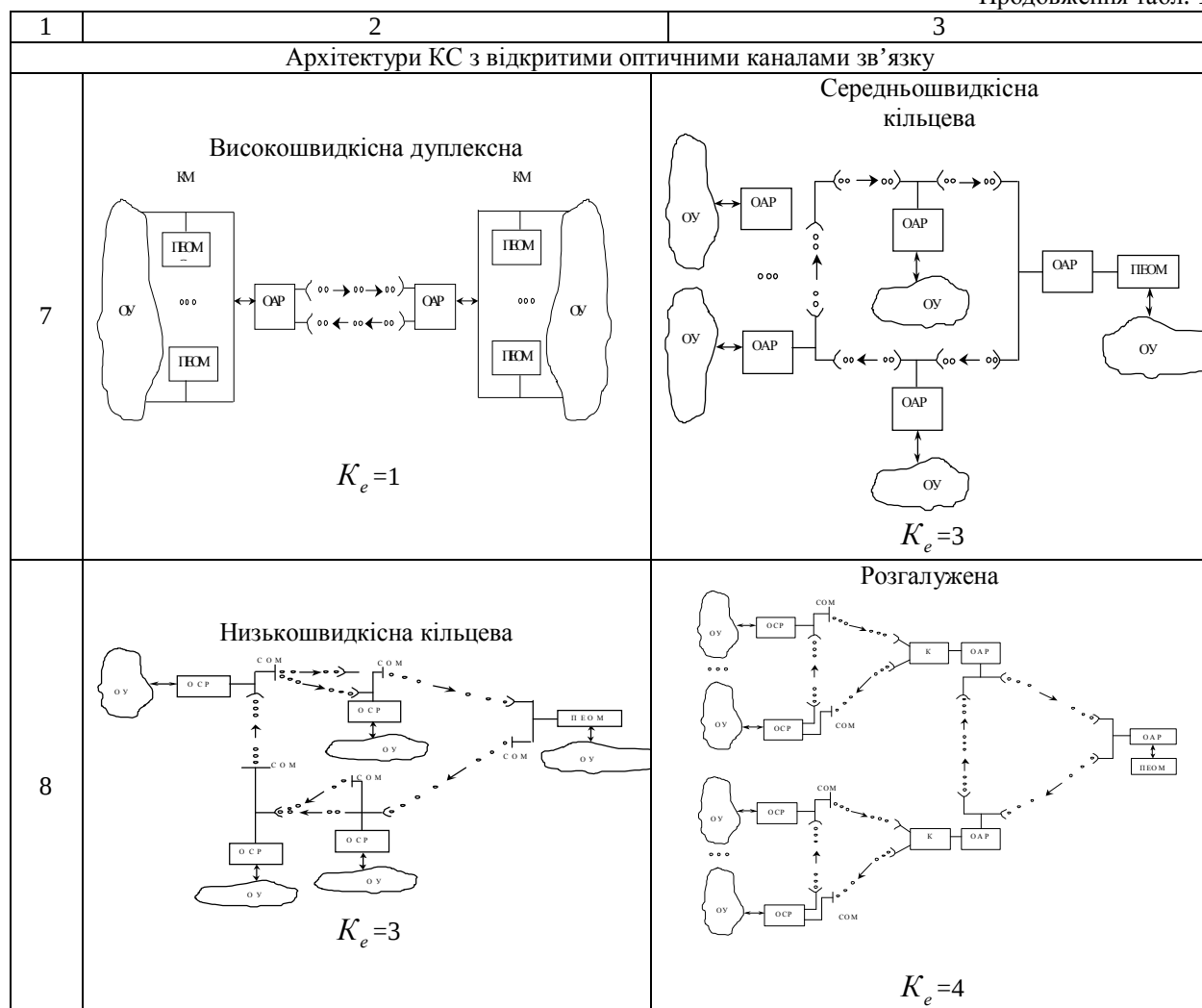
де n_z – число зв'язків, n_e – число компонентів.

Таблиця 1

Класифікація типів та архітектур комп'ютерних систем

№	Тип та архітектура КС	
1	2	3
Однорівневі архітектури		
1	Зіркова  $K_e = 3$	Моноканал  $K_e = 1$
2	Систолічна  $K_e = 10$	Кільцева  $K_e = 1$

1	2	3	
Багаторівневі архітектури			
3	Ієрархічна 3-й рівень 2-й рівень 1-й рівень $K_e = 1$	Зірково-магістральна Многочанал Шлях інформаційної магістралі $K_e = 10$	
4	Мережно-ієрархічна 3-й рівень 2-й рівень 1-й рівень $K_e = 10$		
Безпроводні архітектури			
5	З пасивним ретранслятором $K_e = 3$	Безретрансляційна $K_e = 10$	З активним ретранслятором $K_e = 4$
6	Зірково-магістральна $K_e = 10$	З активним ретранслятором та кільцевою структурою $K_e = 6$	Сотова $K_e = 6$



З таблиці 1 видно, що найкращими показниками емерджентності характеризуються наступні архітектури: мереживо-ієрархічна; систолічна; безпроводна безретрансляційна; безпроводна зірково-магістральна; зірково-магістральна. На рис. 1 показана гістограма коефіцієнтів емерджентності різних типів архітектур КС.

В роботах [2, 3, 11] показано, що найбільш перспективною архітектурою КС, в якій доцільно використовувати спецпроцесори та АЦК є безпроводна зірково-магістральна архітектура. Ефективність трафіку передавання даних досліджуваним класом СП при реалізації різних процедур доступу до віддаленого концентратора даних досліджено в роботах [12, 13] (рис. 1).



Рис. 1. Ефективність мережних архітектур за параметром емерджентності. Однорівневі: 1 – зіркова; 2 – моноканал; 3 – кільцева; 4 – систолічна. Багаторівневі: 5 – ієрархічна; 6 – зірково-магістральна; 7 – мереживо-ієрархічна; безпроводні: 8 – з пасивним ретранслятором; 9 – безретрансляційні; 10 – з активним ретранслятором; 11 – зірково-магістральна; 12 – з активним ретранслятором та кільцевою структурою; 13 – сотова. З відкритими оптичними каналами зв'язку: 14 – високошвидкісна дуплексна; 15 – середньошвидкісна кільцева; 16 – низькошвидкісна кільцева; 17 – розгалужена

Паралельну систему з k абонентами з'єднаних з пам'яттю колективного доступу (ПКД), досліджено в роботі [14], окремими каналами зв'язку в [12] (рис. 2).

На низовому рівні КС існує тільки зв'язок сенсор – ПКД, що не дозволяє синхронізувати процес передачі даних від формувачів інформаційних потоків (ФІП). Продуктивність такої системи можна розрахувати за наступною формулою [12]

$$P = \frac{\sum_{i=0}^N \frac{K_i}{H}}{N}, \quad (2)$$

де P – коефіцієнт продуктивності системи, K_i – кількість активних формувачів інформаційних потоків в i -й момент часу, H – загальна кількість формувачів інформаційних потоків системи, N – кількість відліків часу в дискретному просторі.

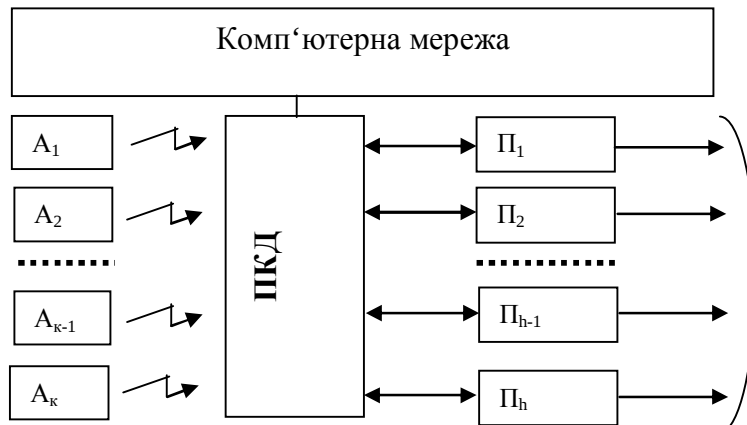


Рис. 2. Структура системи низового рівня дистрибутивних КС на базі ПКД (A_1 - A_k – автономні сенсори, ПКД – пам'яті колективного доступу, Π_1 - Π_h – процесори)

На основі використання математичної моделі (1.2) отримано значення продуктивності при 30000 формувачах інформаційних потоків комп'ютерної системи. Результати досліджень показали, що максимальна продуктивність досягає 40 % при використанні асоціативної оперативної пам'яті системи з паралельним доступом.

При збільшенні часу обміну інформації в комп'ютерній системі спостерігається зменшення продуктивності. Тому для ефективного використання КС потрібно максимально збільшити обсяг оперативної пам'яті системи, оскільки її ефективність в значній мірі залежить від часу обміну інформації між формувачами інформаційних потоків системи.

В результаті аналізу трафіку автономних сенсорів безпроводних архітектур КС витікає висновок, що СП низових рівнів безпроводних зірково-магістральних КС забезпечують максимальну ефективність при режимі паралельного асинхронного формування та передавання даних. Незважаючи на велику ефективність зірково-магістральних мереж, такі архітектури отримали недостатньо широке застосування, оскільки вони на стадії розвитку і використовуються як проблемно-орієнтовані КС.

Системні об'єкти та моделі комп'ютерних мереж

Глобальна модель комп'ютерної системи вперше була запропонована Николайчуком Я.М. у вигляді взаємодії п'ятих типів системних об'єктів (рис. 4) [8].

В середовищі КС системні об'єкти виконують чотири системні функції:

- формування даних;
- передавання даних;
- цифрова обробка даних;
- приймання та зберігання даних.

Тобто кожен з системних об'єктів (СО) може бути одним з функціональних об'єктів наступного типу:

- джерело інформації (ДІ);
- середовище передавання інформації (СПІ);

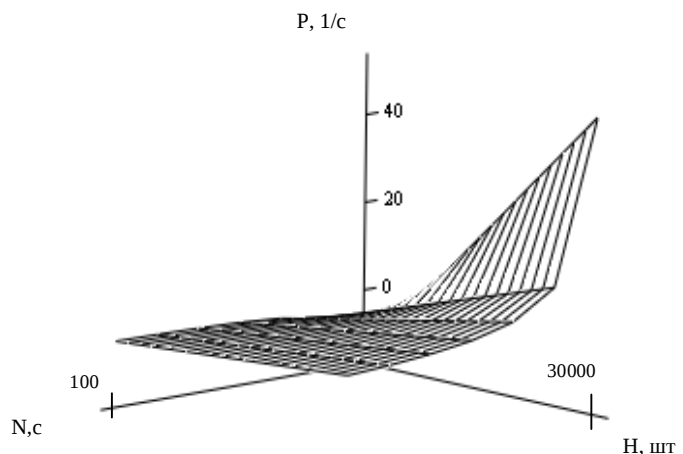


Рис. 3. Продуктивність системи

- середовище цифрової обробки інформації (СОІ);
- приймач інформації (ПІ).

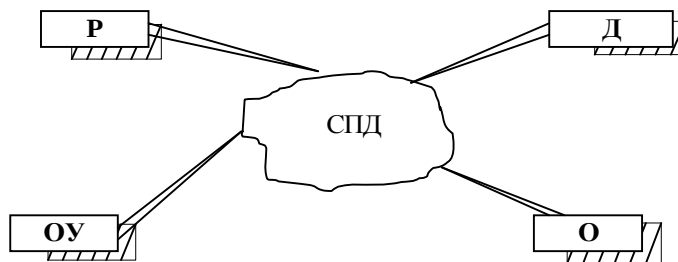


Рис. 4. Глобальна модель комп'ютерної системи: Р – процесор, Д – дані, СПД – система передавання даних, ОУ – об'єкт управління, О – оператор

Отже, системні об'єкти КС характеризуються дуальними (поліфункціональними) властивостями, що в значній мірі ускладнює методологію проектування та теоретичні основи оптимізації параметрів КС.

Виходячи з класифікації п'яти системних об'єктів КС, можна побудувати таблицю пар їхньої взаємодії через інтерфейсні засоби комунікацій (табл. 2).

Таблиця 2

Взаємодія системних об'єктів КС через інтерфейсні засоби комунікацій

	Р	Д	СПД	О
Р	Р→Р	Р→Д	Р→СПД	Р→О
Д	Д→Р	Д→Д	Д→СПД	Д→О
СПД	СПД→Р	СПД→Д	СПД→СПД	СПД→О
О	О→Р	О→Д	О→СПД	О→О

Очевидно, що для вивчення названих інтерфейсних взаємодій СО та використання їх при проектуванні КС необхідно описати взаємодію 16-ти їхніх пар. Виділені системні об'єкти в табл. 2 Р, Д і СПД, оскільки вони є базовими при формуванні та опрацюванні інформаційних потоків в комп'ютеризованих системах [1, 4, 5].

В таблиці 3 подано основні аналітичні моделі характеристик системних об'єктів комп'ютерної мережі, які є базою для теоретичної формалізації руху інформаційних потоків.

Таблиця 3

Аналітичні моделі характеристик системних об'єктів комп'ютерної мережі

№	Аналітичні моделі характеристик системних об'єктів комп'ютерної мережі	Характеристики СО
1	$E_{co} = F(T, V, M, S)$ $0 \leq T \leq T_0$; $0 \leq V \leq V_0$; $0 \leq M \leq M_0$; $0 \leq S \leq S_0$,	Загальний випадок опису ресурсних характеристик СО та межі змін параметрів проектованої КС
2	$E_{co} = \frac{T+V+M+S}{4}$, $0 \leq E_{co} \leq 1$	Функція адаптивності, що забезпечує діапазон зміни від 0 до 1, та відповідає гіпотезі про статистичну незалежність ресурсних параметрів СО
3	$P_{co} = E_{co} \cdot P_0 - V_0$	Економічна собівартість руху даних з врахуванням прибутків та затрат на реалізацію функцій СО
4	$P_{co} = \frac{T+V+M+S}{4} \cdot P_0 - V_0$	
5	$E_{co} = F(T, V_R, V_W, M, S)$	Розширений функціонал системних об'єктів, з врахуванням параметру швидкості виконання системних операцій, а саме швидкості запису та швидкості зчитування, дозволяє врахувати асиметричність характеристик швидкодії вхідних та вихідних пристроїв системних об'єктів

де T – час використання ресурсу, V – швидкість виконання системних операцій (формування, передавання, цифрова обробка та зберігання даних), M – об'єм використовуваного ресурсу пам'яті, S – системні функції, T_0 – час формування, передавання, цифрової обробки та зберігання даних, використання

технічного засобу та інше, V_0 – пропускна здатність каналу зв'язку, максимальна швидкість читання/запису, максимальна частота обміну даними та інше, M_0 – максимальний об'єм пам'яті, що використовується (ОЗП, ПЗП, магнітних, оптичних та твердих копій носіїв), S_0 – максимальний ресурс системних функцій (операційні системи, пакети прикладних програм тощо), P_0, V_0 – відповідно прибутки та затрати на реалізацію функцій СО, V_R – швидкість запису (вхідний інформаційний потік), V_W – швидкість зчитування (вихідний інформаційний потік).

Аналогічні формули можуть бути застосовані для інших системних об'єктів, в яких формальні параметри S будуть відрізнятися наступними системними функціями:

P – процесор (апаратне, системне та прикладне програмне забезпечення);

D – дані (зберігання даних в архівах, способи кодування даних, захист від помилок, захист від несанкціонованого доступу, семантичні властивості даних і т.д.);

$СПД$ – мережеве програмне забезпечення, оптимізація маршрутів передавання даних, використання спецканалів, інформаційна технологія моделювання руху даних;

$ОУ$ – характеристики стаціонарності, нестаціонарності, квазістаціонарності, інформаційні технології кодування станів та контролю їхнього відхилення від норми, статистичні, кореляційні та ентропійні моделі, функції керування та побудови моделей руху даних;

O – система знань та професійних навиків і т.д.

Аналітичні моделі характеристик системних об'єктів комп'ютерної мережі є базою для теоретичної формалізації процесів формування та опрацювання інформаційних потоків. За допомогою моделей (табл. 1) проводиться аналіз ефективності та розробка проектів комп'ютерних мереж з проблемною орієнтацією для конкретних технологічних процесів та підприємств [6, 10].

Ці показники використовуються при мережних технологіях при формуванні та опрацюванні інформаційних потоків.

Висновки

Аналіз та дослідження архітектур та трафіків КМ на основі оцінки їх емерджентності показує, що найбільш перспективною архітектурою мережових технологій опрацювання інформаційних потоків є зірково-магістральна архітектура. Архітектури існуючих КМ типу ієрархічні та багаторівневі характеризуються нижчим рівнем емерджентності та рівнем трафіку у порівнянні з зірково-магістральною архітектурою. Однак магістральні архітектури ще не є достатньо поширеними і теражованими у світовій практиці і розглядаються як перспективні. Таким чином, вдосконалення мережових технологій захисту інформаційних потоків на основі сучасних архітектур КМ не можуть в повній мірі забезпечити ефективність формування та опрацювання інформаційних потоків для захисту інформації..

Література

1. Алексеев В. Е. Основы информационных технологий. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений / Алексеев В. Е. – М.: BHV, 2006. – 320 с.
2. Столлингс В. Беспроводные линии связи и сети / В. Столлингс; [пер. с англ.] – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 640 с.
3. Таненбаум Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум; [4-е изд.]. – СПб.: Питер, 2003. – 992 с.
4. Гриценко В. И. Распределенные информационные системы. Состояния. Перспективы развития / В. И. Гриценко, А. А. Урсатьев // Управляющие системы и машины. – 2003. – № 4. – С. 11– 21.
5. Дейтел Х. М. Операционные системы. Распределенные системы, сети, безопасность / Х. М. Дейтел, П. Дж. Дейтел, Д. Р. Чофнес. – М.: БИНОМ, 2006. – 704 с.
6. Дивак М. П. Властивості інтервальних моделей при інтервальній формі їх параметрів / М. П. Дивак // Сб. науч. тр. международного науч. – учеб. центра информ. технологий и систем, науч. совет НАН Украины по пробл. „Кибернетика”. Моделирование и управление состоянием эколого-экономических систем региона. – К., 2001. – С. 58– 63.
7. Столлингс В. Структурная организация и архитектура компьютерных систем. / В. Столлингс; [пер. с англ.]; [5-е изд.]. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2002. – 896 с.
8. Николайчук Я. М. Низові обчислювальні мережі: [учбовий посібник] / Я. М. Николайчук. – К.: УМК ВО, 1990. – 64 с.
9. Николайчук Я. М. Основы построения обчислювальных систем на базе вертикальной информационной технологии / Я. М. Николайчук // Тези науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу. – Івано-Франківськ. – 1999. – С. 90– 92.
10. Пітух І. Інформаційна технологія побудови миттєвих та інтегральних економічних епіор руху даних на основі циклів матричних моделей комп'ютерних систем / І. Пітух // Вісник Технологічного університету Поділля. Технічні науки. – Хмельницький. – 2007. – Т.1, № 3. – С. 130– 134.
11. Мартин Дж. Планирование развития автоматизированных систем / Мартин Дж. – М.: Финансы и статистика, 1984. – 196 с.

12. Nikolaychuk Y. Architecture and system characteristic of distributed computer network with autonomus sensor equipment / Y. Nikolaychuk, N. Krutskevych, O. Zastavnyy // Proc. of the International Conf. "Modern problems of radio engineering, telecommunications and computer science" TCSET 2006. – Lviv-Slavsko (Ukraine). – P. 394 – 398.

13. Nikolaychuk O. Y. Perspective Architecture and Components of Computer Networks / O Y. Nikolaychuk, N. Krutskevych O. Zastavnyi, T. Grinchyshyn // Proc. Of the Second IEEE International Workshop on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, IDAACS, Lviv, Ukraine, 2003.

14. Николайчук Я. М. Теорія джерел інформації / Николайчук Я. М. / – Тернопіль: ТНЕУ, 2008. – 536 с.

Надійшла 3.3.2011 р.

УДК 004.94

В.І. МЕЖУЄВ

Бердянський державний педагогічний університет

АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРЕДМЕТНО-ОРІЄНТОВАНОГО МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

У статті розглядається інформаційна технологія (ІТ) предметно-орієнтованого математичного моделювання (DSMM). Виділені класи ІТ та відповідних інструментів, риси яких інтегрують у собі засоби DSMM. Проведений порівняльний аналіз властивостей виділених класів інструментів з функціональністю засобів DSMM. Методом аналізу ієрархій розв'язана оптимізаційна задача вибору найбільш ефективної інформаційної технології.

The information technology (IT) of domain specific mathematical modelling (DSMM) is considered in the paper. The classes of IT and related software which features are integrated in DSMM tools are allocated. The comparative analysis of properties of the allocated classes of software with functionality of DSMM tools is given. The task of choosing the most effective information technology by the method of hierarchies analyses is solved.

Ключові слова: предметно-орієнтоване математичне моделювання.

Вступ

Дана стаття присвячена аналізу інформаційної технології (ІТ) предметно-орієнтованого математичного моделювання (DSMM, від англ. Domain Specific Mathematical Modelling). Особливістю ІТ DSMM є те, що вона включає риси багатьох підходів до комп'ютерного моделювання предметних областей (ПрО). Метою даної статті є доведення того положення, що цілеспрямована інтеграція властивостей різних ІТ дозволяє суттєво підвищити ефективність процесу моделювання ПрО. Довести ефективність нової ІТ і відповідних інструментальних засобів можна лише шляхом порівняння з існуючими підходами. Тому перша частина статті присвячена аналізу властивостей наявних ІТ моделювання ПрО та відповідних їм інструментальних засобів. На підставі аналізу виділяються критерії порівняння інструментів, встановлюються пріоритети даних критеріїв, що дозволяє обрати найбільш ефективну альтернативу.

Основна частина

DSMM є розширенням інформаційної технології предметно-орієнтованого моделювання (DSM, від англ. Domain Specific Modelling). Ключовою особливістю інструментів DSM є можливість створення специфічної для ПрО мови моделювання (метамоделі). Така властивість призводить до істотного підвищення ефективності процесу моделювання ПрО, тому що модель створюється у термінах ПрО саме фахівцем ПрО.

Відмінність DSMM від існуючої технології DSM полягає у можливості визначення на рівні метамоделі загального способу розв'язання класу задач (зокрема, генерації програмного коду). Крім того, DSMM інтегрує риси багатьох ІТ в єдиному інструменті, що призводить до поняття комплексних інструментальних засобів предметно-орієнтованого математичного моделювання.

Серед існуючих інструментів, риси яких інтегрують у собі засоби DSMM, можна виділити наступні класи:

1. Інструменти предметно-орієнтованого моделювання (MetaEdit+, Eclipse Modeling Framework, MS DSM Tools й ін.).
2. Інструменти моделювання ПрО (CASE-системи), що використовують універсальні мови (UML, SDL, SysML й ін.).
3. Системи автоматизації проектування (САПР, до яких відносяться класи CAD, CAE, CAM).
4. Системи автоматизації обчислень (MathCad, MatLab, Maple й ін.).
5. Інструменти автоматизації наукових досліджень – фізичного, інженерного та ін. моделювання й імітації (LabVIEW, MapleSim, MathModelica й ін.).
6. Системи керування змістом (Content Management Systems – CMS) – Plone, Drupal та ін.
7. Інструменти онтологічного моделювання (зокрема, Protege).
8. Системи автоматизації умовиводів (машини виведення, наприклад Fact++ плагін для Protege).