

*В.В. Лукашенко, кандидат технічних наук
О.П. Мартинова, кандидат технічних наук
(Національний авіаційний університет, Україна)*

АНАЛІЗ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ КОРПОРАТИВНОЮ КОМП'ЮТЕРНОЮ МЕРЕЖЕЮ

Запропонована узагальнена процедура адміністрування корпоративної комп'ютерної мережі. Розроблена функціональна схеми корпоративної комп'ютерної мережі для створення математичної моделі. Приведені характеристики структури для використання експертної системи як засобу інтелектуалізації системи управління корпоративної комп'ютерної мережі.

Важливість інтелектуалізації обробки інформації усвідомлена достатньо давно і не вимагає особливих обґрунтувань. Ступінь інтелектуалізації комп'ютерних систем і технологій є основним чинником, що визначає напрям наукових досліджень.

Для визначення характеристик корпоративної комп'ютерної мережі (ККМ) застосовані експериментальний та аналітичний підходи [1]. При використанні експериментального підходу характеристики системи формуються з результатів досвіду. Системи для моделювання функціонування ККМ розробляються з метою їх аналізу (синтезу). Завдання аналізу ККМ полягає в розрахунку параметрів мережі в цілому або окремих її фрагментів з метою визначення ступеня відповідності характеристик мережі заданим вимогам.

Для інтелектуалізації системи управління (СУ) ККМ використовуються наступні засоби: експертні системи (ЕС), імовірнісні методи теорії масового обслуговування (Марківські ланцюги) і методи причинно-наслідкового аналізу (Мережі Петрі).

Експертні системи є простим і зручним способом представлення знань і, як правило, використовуються для аналізу складних процесів. Такий підхід доцільний в невеликих базах правил [2, 3].

Методи причинно-наслідкового аналізу (мережі Петрі). Взаємодія подій у великих асинхронних системах характеризується динамічною структурою. Одним із способів опису подій є спосіб вказівки зв'язку між ними. Глобальні ситуації в системі формуються за допомогою операцій умов реалізації подій.

Імовірнісні методи теорії масового обслуговування (Марківські мережі). Сукупність взаємозв'язаних систем масового обслуговування (СМО) [4, 5], таких як Марківські СМО, носять імовірнісний характер взаємодії.

Сучасні СУ не забезпечують управління ККМ повною мірою. У зв'язку з цим необхідність вбудовування в СУ могутніх інтелектуальних засобів є актуальним завданням.

Відомі проблеми: відсутність функції прогнозування; не забезпечення достатньої адаптивності алгоритмів; усунення мережевих проблем адміністратором власноруч.

Для вирішення даних проблем необхідно використовувати могутні інтелектуальні засоби.

При розробці узагальненої процедури адміністрування використовуємо метод базування [6]. При цьому вимірюються характеристики ККМ, які згодом порівнюються з відомою базою (набором відповідних показників продуктивності, зміряних при коректній роботі мережевої системи в умовах нормального навантаження).

При базуванні ККМ необхідно визначити періоди її максимальної зайнятості шляхом запису значень показника використання мережі протягом n -хвилинних інтервалів під час звичайної роботи в умовах стабільної мережевої конфігурації. База мережі може змінюватися при реконфігурації мережі.

Для наочності відображення факту перевантаженості ККМ, будемо залежність свідчень лічильників колізій від значень показника використання мережі (рис. 1).

Значення показника використання мережі зростає, а потім раптово падає. При цьому збільшується кількість колізій, що означає конкуренцію великої кількості пристроїв.

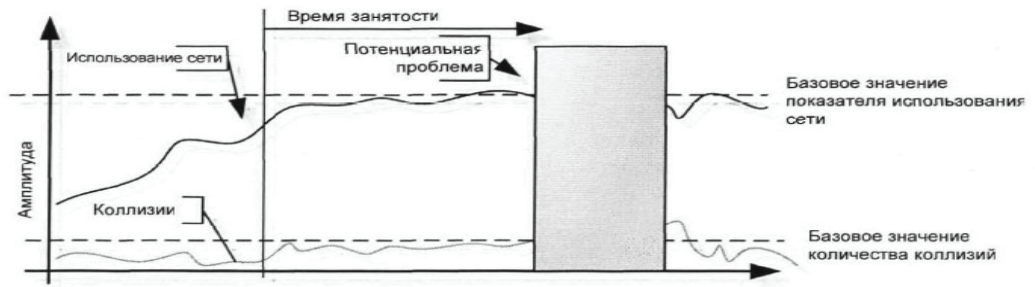


Рис. 1. Криві зайнятості ККМ

За доступ до ККМ конкурує велика кількість мережевих пристроїв, тобто ККМ, ймовірно, працювала поблизу точки свого насичення. Якщо вона насичується, то кількість колізій різко зростає, а значення показника використання мережі падає майже до нуля.

У разі, коли вищеописана ситуація трапляється рідко, то це не є проблемою, але якщо ця ситуація трапляється часто і займає багато часу, то якість роботи значно знижується.

На рис. 2 зображена функціональна схема ККМ. З погляду управління цікавими функціями є маршрутизація, передача і статистичний аналіз.

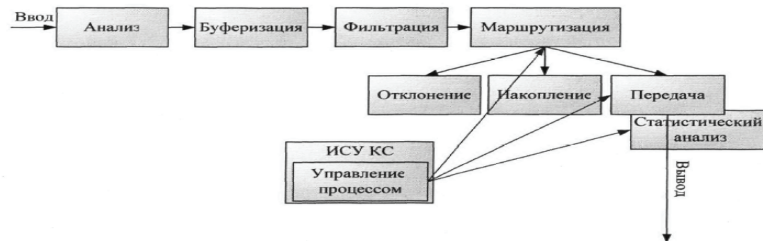


Рис.2. Функціональна схема сегменту ККМ

Мережевими пристроями є робоча станція, принтер, маршрутизатор, міст і тому подібне.

Основна функція ККМ полягає в передачі даних, що можна охарактеризувати величиною потоку, причому, в ідеалі, при передачі даних, вхідний в мережу потік, повинен бути рівний потоку, що виходить з мережі.

При описі функціональної схеми ККМ розглядаємо потік даних, що йдуть в одному напрямі (рис. 2).

Ефективність ККМ визначається, по-перше, тимчасовими затримками, по-друге, відсутністю спотворень при передачі даних, по-третє, можливістю передачі даних в будь-яку точку мережі незалежно від стану інших зв'язків.

Математична модель ККМ представлена в наступному вигляді:

$$Y_{ij} = F\{f_1(t), f_2(t), f_3(t), f_4(t), f_5(t), f_6(t)\}$$

де: Y_{ij} - потік інформації з i -ого вузла мережі в j -ий вузол;

Функціонал, визначений на безлічі значень функцій, що описують головні характеристики і параметри мережі, у фіксованих крапках визначає роботу мережі.

Таке уявлення достатнє для вирішення завдань управління і є наближенням для подальшого перекладу математичної моделі в операторне наближення, що ставить у відповідність дані функції.

$$f_1(t) - \text{функція швидкості передачі інформації } f_1(t) = V(t) * t / [W_i(t) + W_{eq}(t) + W_b(t)],$$

де $V(t)$ - швидкість передачі інформації, $W_i(t)$ - затримка інформації в лініях зв'язку, $W_{eq}(t)$ - затримка мережевого устаткування, $W_b(t)$ - затримка буферизації комутатора, t - поточний час;

$$f_2(t) - \text{функція частоти перевантаження } f_2 = N_p(t),$$

де N_p - число перевантажень, t - поточний час;

$f_3(t)$ - функція інформаційного перевантаження буфера, $f_3 = \sum N_b |k_z f_3 = x$,

де N_b - кількість моментів перевантаження буфера, підсумовування ведеться по моментах, коли параметр завантаження - $k_z > 1$ (при $k_z = 0$ - буфер порожній; при $k_z \in \{0,1\}$ - в буфері є інформація; при $k_z = 1$, t - поточний час;

$f_4(t)$ - функція доступності мережевих пристроїв;

$f_5(t)$ - функція кількості втрачених пакетів інформації /даних;

$f_6(t)$ - функція кількості помилок при передачі інформації. Для вибору засобу інтелектуалізації СУ ККМ запропоновані критерії оцінки адекватності вибраного засобу поставленому завданню: прогнозування; самонавчання; ухвалення рішень на підставі нечітких даних; здатність пояснити хід своїх міркувань в зрозумілій формі; прозорість засобу, що використовується.

Порівняльна оцінка методів інтелектуалізації управління ККМ представлена в табл. 1. Ефективним методом інтелектуалізації СУ ККМ є метод експертизи (табл. 1).

Проведений порівняльний аналіз найбільш відомих вітчизняних та зарубіжних засобів розробки ЕС (табл. 2). Аналіз підготовлений на основі інтернет-джерел, літератури і демо-версій відповідних програм [5, 7-9]. Можливість модифікації роботи ЕС оцінювалася, як здатність системи управляти і змінювати поведінку основних компонентів ЕС, таких як база фактів (робоча пам'ять), база знань і механізм логічного виводу.

Таблиця 1 - Порівняльна оцінка методів інтелектуалізації СУ ККМ.

№ п/п	Можливості ІСУ ККМ розроблені за допомогою вказаного засобу інтелектуалізації	Методи інтелектуалізації		
		Метод експертизи	Імовірнісні методи теорії масового обслуговування (Марківські ланцюги)	Методи причинно-наслідкового аналізу (Мережі Петрі)
1	Прогнозування	+/-	+/-	-
2	Самонавчання	-	+/-	+/-
3	Ухвалення рішення на підставі нечітких даних.	+		
4	Здатність пояснити хід своїх міркувань в зрозумілій формі	+	+/-	+
5	Прозорість засобу	+	+	+/-
6	Ефективність %	70	50	30

Таблиця 2 - Порівняльний аналіз сучасних засобів розробки ЕС.

№ п/п	Можливості модифікації компонентів експертної системи	Засоби розробки ЕС							ЕС, що розробляється
		EMYCIN	MICROEXPERT	JESS	GURU	G2	CLIPS	HEARSAY-III	
1	Зміна значень	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Зміна джерел даних			+	+	+	+	+	+
3	Зміна структури робочій пам'яті						+	+	+
4	Зміна знань	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Зміна джерел знань					+	+		+
6	Зміна структури бази знань								+
7	Зміна поведінки за допомогою метаправил					+	+		+
8	Зміна поведінки за допомогою стратегій вирішення конфліктів			+		+	+		+
9	Модифікація реалізації МІВ							+	+

Порівняльний аналіз показав, що жодна з відомих систем не володіє достатнім набором властивостей для забезпечення зміни поведінки системи в процесі роботи залежно від зміни зовнішніх параметрів наочної області. Існуючу реалізацію описаних вище систем не можна назвати адекватною, а деякі рішення є вельми спірними. Наприклад, після зміни структури робочій пам'яті модифікації логічного виводи (HEARSAY-III) і зміни джерел знань (G2, CLIPS) система вимагає перезапуску. Окрім відмічених недоліків, необхідно відзначити, що в більшості розглянутих систем не передбачена можливість зміни: модуля придбання знань, пояснювального модуля і діалогового модуля. Це значно обмежує можливості ЕС.

Проведений аналіз дозволяє стверджувати, що еволюційний підхід, що розробляється, до побудови ЕС робить можливим створення гнучкіших і ефективних ЕС з принципово новою можливістю модифікувати свою поведінку в процесі роботи.

Висновки

1. Проведена розробка узагальненої процедури адміністрування ККМ з використанням методу базування. Проведений порівняльний аналіз методів інтелектуалізації СУ ККМ, за наслідками якого встановлено, що найбільш адекватним поставленим завданням засобом інтелектуалізації СУ є введення експертних оцінок.

2. Приведені результати порівняльного аналізу відомих вітчизняних і зарубіжних засобів створення ЕС. Показано, що жодне з пропонувананих засобів не володіє достатнім набором можливостей для зміни поведінки системи в процесі роботи залежно від зміни зовнішніх параметрів наочної області. Еволюційний підхід, що розробляється, до побудови ЕС дозволяє створення гнучкіших і ефективних ЕС з принципово новою можливістю модифікувати свою поведінку в процесі роботи.

3. Проведений аналіз моделей і методів ухвалення рішень ЕС. Методи вирішення завдань, які вдають із себе пошук в просторі станів, залежать від специфіки наочної області і від тих вимог, які користувач пред'являє до рішення. Розглянуті методи, які можуть застосовуватися як в статичних, так і в динамічних середовищах. Запропоновано використовувати багатомодельні методи пошуку.

4. Показано що, модель представлення знань в ЕС визначається архітектурою ЕС, що розробляється. За наслідками аналізу різних підходів до організації знань, зроблений вивід, що необхідно використовувати різноманітні моделі знань, оскільки описати все однією універсальною моделлю не представляється можливим. Показано, що доцільно використовувати гібридну архітектуру ЕС.

Список літератури

1. *Кульгін М.В.* Технологии корпоративных сетей / М.В. Кульгін. – М.: СПб: "Питер", 2000. – С. 523–527.
2. *Кини Р.Л.* Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения / Р.Л. Кини Х. Райфа. – М.: Радио и связь, 1981. – С. 473–478.
3. *Моисеев Н.Н.* Математические задачи системного анализа / Н.Н. Моисеев. – М.: Наука, 1981. – С. 320–323.
4. *Жожикашвилли В.А.* Сети массового обслуживания. Теория и применение к сетям ЭВМ / В.А. Жожикашвилли, В.М. Вишневский. – М.: Радио и связь, 1988. – С. 57–59.
5. *Орел Е.Н.* Основы теории интеллектуальных систем / Е.Н. Орел. – М.: МГИЭМ, 1999. – С. 45–47.
6. *Фейбел В.* Энциклопедия современных сетевых технологий / В. Фейбел. –К.: Комиздат, 1998. – С. 435–437.
7. *Белов Д.Л.* Теоретическое обоснование и разработка регенеративной экспертной системы: дис. канд. техн. наук / Д.Л. Белов –Таганрог: Изд-во Таганрогского технического университета, 2003. – 172 с.
8. *Гречин И.В.* Разработка экспертной системы на основе эволюционных методов: дис. канд. техн. наук / И.В. Гречин. – Таганрог: Изд-во Таганрогского технического университета, 2003. – 199 с.
9. *Крисевич В.С.* Экспертные системы для персональных компьютеров: методы, средства, реализации: Справочное пособие/ В.С. Крисевич, Л.А. Кузьмич и др. – М.: Мн. Высш. шк., 1990. – 43с.