

© 1999р. М.М. Колесніков, Ю.А. Чашков*

Чернівецький державний університет ім. Ю. Федьковича, Чернівці
*Московський інститут електроніки та математики, Москва, Росія

ІНТЕГРАЛЬНЕ УПРАВЛІННЯ МУЛЬТИСЕРВІСНИМИ ТЕЛЕМАТИЧНИМИ МЕРЕЖАМИ

Проаналізовано проблеми управління розподіленими інформаційно-обчислювальними системами класу мультисервісних телематичних мереж. Запропоновано узагальнену структуру інтегрального управління мультисервісними телематичними мережами на базі знань, яка створює можливість використовувати як інтелектуальне, так і експертне управління.

The problems of management of the distributed computer systems of a class of multiservice telematic networks are analyzed. The generalized structure of integrated management of multiservice telematic networks on a knowledge base, which enables uses, both intellectual, and expert management is offered.

Деякі сучасні та перспективні розподілені інформаційно-обчислювальні системи великих корпорацій доцільно розглядати як результат інтеграції корпоративних мереж передачі даних (MAN, WAN) із засобами розподілених обчислень *n*-рівневої архітектури "клієнт-сервер".

Інтеграція телекомунікаційного та інформаційного сервісів пояснюється насамперед швидким ростом номенклатури розподілених мережевих програмних додатків (ПД) та віртуальних сервісів, ефективне функціонування яких не можливе без взаємопов'язаного управління з метою забезпечення гарантованого рівня якості обслуговування (QoS). Враховуючи призначення (телекомунікації, інформатика) та особливості будови, будемо називати такі системи мультисервісними телематичними мережами (МТМ) [1].

Забезпечення ефективного функціонування та розвитку МТМ вимагає розв'язку проблеми управління МТМ. Структура МТМ, як об'єкту управління може бути уявлена, як складна інтермережа гетерогенних мереж, що складаються з множини телекомунікаційних підмереж на базі різноманітних стандартів, протоколів, мережевого обладнання з одного боку, та мултирівневих засобів розподілених обчислень (ОС, СУБД, прикладні програмні засоби клієнт-серверної архітектури) з другого. Для управління МТМ характерним є включення параметрів розподілених програмних додатків у контури управління телекомунікаціями і навпаки.

Декомпозиція проблеми управління МТМ дозволяє виділити набір задач, серед яких тради-

ційні задачі мережевого управління (управління конфігурацією, продуктивністю, збоями, безпекою, обліком використання ресурсів) можуть за певних умов ефективно розв'язуватися існуючими програмними продуктами OpenView (Hewlett-Packard), NetView, Tivoli (IBM), Spectrum (Cabletron), Solstice (SunSoft) та ін.

Проте вказані вище програмні продукти та їх найближчі менш досконалі аналоги не забезпечують розв'язання наступних задач, характерних для МТМ:

- управління розподіленими ПД МТМ;
- моніторинг поточного стану системотехнічного забезпечення МТМ (ведення візуалізованої бази даних з достатньо повною інформацією про технічні та облікові параметри технічних засобів та програмного забезпечення);
- оптимізація процесів модернізації технічних засобів та програмного забезпечення (ПЗ) МТМ (урахування поточного стану ринку, порівняльних характеристик, відомостей про виробників, процесів інсталяції);
- моделювання підмереж у складі МТМ з аналізом навантажень та переплануванням.

Розглянемо вказані вище задачі більш детально.

Управління розподіленими ПД МТМ полягає у створенні можливості зміни керованих параметрів ПД для досягнення близького до оптимального використання ресурсів МТМ. Мережеві ПД повинні мати властивості спостережності, керованості й передбачуваності з боку системи управління МТМ. Наприклад, відомі проблеми інформаційної безпеки Інтернет, класифіковані як

DDoS, пов'язані саме з поганою спостережністю, керованістю та передбачуваністю функціонування клієнт-серверних ПД, наслідком чого є монопольне використання ресурсів вузлів та каналів МТМ одними розподіленими ПД, з відповідним обмеженням або блокуванням доступу для інших.

Управління розподіленими ПД МТМ ускладнюється відсутністю стандартизації керованих параметрів багатьох ПД від різних виробників, особливо у n -рівневій архітектурі клієнт-сервер.

Ефективне вирішення проблеми розширенням баз MIB-II (RFC 1156), RMON MIB (RFC 1271), MIB OSI шляхом уявлення ПД МТМ як фізичних мережевих пристроїв з створенням відповідних мобільних агентів унеможливується малим життєвим циклом, низькою технологічною гарантованістю та іншими особливостями ПД у порівнянні з існуючим мережевим обладнанням.

Моніторинг поточного стану обладнання та ПЗ МТМ необхідний для управління МТМ за критерієм, наприклад мінімальної TSP (загальна вартість володіння). Для визначення управляючої дії необхідні дані про поточну балансову вартість обладнання та нематеріальних активів, інвентарні номери, місця розташування, поточні експлуатаційні витрати та ін. Вказані параметри не включені у відомі бази мережевого управління. Методології обліку стану обладнання та ПЗ у різних підрозділах-розпорядниках МТМ можуть також суттєво відрізнятись. Хоча наведені вимоги до моніторингу схожі на добре відомі задачі бухгалтерського обліку, на сьогодні не існує засобів вмонтування результатів розв'язання цих задач у систему управління МТМ.

Оптимізація процесів модернізації технічних засобів та ПЗ МТМ включає як процеси прийняття рішень, так і впровадження. Необхідність модернізації викликана швидким моральним старінням апаратно-програмних засобів, зростанням номенклатури та обсягів телематичних послуг, що надаються організаціями-розпорядниками МТМ в умовах конкуренції.

Враховуючи економічні критерії діяльності розпорядників МТМ можна виділити такі складові інформаційної бази прийняття рішень:

- відомості про існуючий стан апаратно-програмних засобів МТМ підприємства-розпорядника;
- результати маркетингових досліджень ринку апаратно-програмних засобів МТМ;
- програми модернізації МТМ та висновки науково-технічної експертизи цих програм.

Впровадження програми модернізації МТМ є складним та відповідальним процесом, для управління яким бажано мати можливість моделювання впливу наслідків зміни поточного стану підмереж МТМ (через модернізацію) на ефективність роботи МТМ у цілому.

Моделювання МТМ має декілька аспектів. Традиційні вимоги до результатів моделювання мереж полягають у візуалізації топології з розподілом навантажень окремих сегментів, отримання можливостей завдання навантажень та спостереження за наслідками їх варіацій, отримання модифікованих варіантів мережі (обладнання, топологія, застосування з параметрами функціонування) у відповідності із результатами моделювання навантажень. Частина вихідних даних для моделі можна отримати з баз системи мережевого управління. Проте точне кількісне моделювання мереж з кількістю вузлів порядку сотень на сьогодні обчислювально нездійсненне, що дає підставу розглядати вказану задачу для МТМ лише в аспекті імітаційного моделювання з використанням відповідних ПЗ. На жаль, використання результатів моделювання засобами типу GPSS, G2 (Gensym) для інтелектуального управління МТМ у реальному часі неможливе.

З наведеного вище, зокрема, випливає, що важливою компонентою управління МТМ, як складною динамічною системою, можна вважати здійснення обробки величезної кількості інформації з її стисненням та використанням у вигляді "електронних знань", особливо при управлінні у реальному масштабі часу (РМЧ).

В останні роки з'явилась концепція "серверу знань" [2], за якою під електронними знаннями розуміють керовану системою управління знаннями технологію створення, класифікації, аналізу, синтезу, збереження та відображення знань.

Хоча можливість відновлення знань властивостей складної системи за знаннями про властивості її підсистем сьогодні не доведено [3], але у роботі [4] проаналізовано методологію побудови систем управління на базі знань складними динамічними системами у РМЧ. Зокрема відзначено суттєву розбіжність використання експертних систем в управлінні від систем управління на базі знань, де людина-оператор не включена у контур прийняття рішення, і всі рішення приймаються самою системою управління.

Окремим напрямом у галузі систем управління на базі знань є інтелектуальне управління, яке передбачає процес, що веде інтелектуальну машину до досягнення заданої цілі автономно,

без участі оператора. Для структури інтелектуальних систем управління характерний ієрархічний принцип підвищення точності при відповідному зниженні інтелектуальності і навпаки. Цей принцип схожий з відомим співвідношенням невизначеності Гейзенберга: там, де рівень інтелектуальності управління високий – не треба високої точності і навпаки [4].

З наведеного вище можна ввести поняття інтегрального управління МТМ, як адаптованого експертно-інтелектуального управління, за яким система управління самостійно обирає підмножину контурів управління, в залежності від координат МТМ у фазовому просторі. Інтегральне управління МТМ таким чином виглядає як сума елементарних управлінь, що здійснюються різними контурами системи управління на базі знань.

Структура інтегрального управління МТМ зображена на рис.1.

Інформація про поточний стан необхідних для управління компонент МТМ подається на входи системи управління знаннями (СУЗ); сервери електронних знань (СЕЗ) та апріорні знання (АЗ) забезпечують функціонування експертної системи (ЕС), у склад якої входить регулятор інтелектуальної системи управління (РІСУ), вихід якого утворює інтелектуальний контур 1. Контур 2 утворюється адаптованим регулятором експертної системи управління (РЕСУ). При функціонуванні стан та поведінка компонент МТМ розпізнається ЕС (класифікатором образів), сформульовані ЕС правила настройки застосовуються для відповідної адаптації РЕСУ у РМЧ. Контур 3 утворено людиною-оператором (О), яка при необхідності

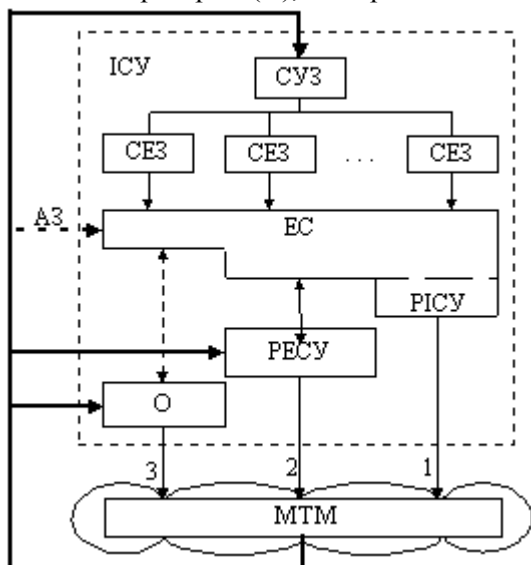


Рис.1. Структура інтегрального управління мультисервісною телематичною мережею.

проводить консультації з ЕС і приймає остаточне рішення щодо управляючої дії, в загальному випадку поза РМЧ.

Розподіленість функцій управління та недетермінований характер зв'язків між телекомунікаційними та інформаційними компонентами ПД приводить до набуття МТМ рис складного динамічного об'єкта, параметри якого піддаються випадковим але сильно корельованим збуренням. Наслідком є порушення гладкої геометрії фазового простору та необхідність застосування для опису параметрів МТМ фрактальної геометрії та вейвлет-аналізу.

У границі розвиток МТМ приводить до створення складних транспортно-інформаційних "інтаеросистем" з властивістю самоорганізації [5], для яких комплекс цілей управління, заданий управляючим органом, заміщується самостійним вибором шляхів розвитку в термінах синергетики [3].

Висновки

1. Інтеграція телекомунікаційних мереж (MAN, WAN) та розподілених інформаційних програмних додатків приводить до створення мультисервісних телематичних мереж.

2. Управління МТМ у реальному масштабі часу суттєво ускладнюється і не може ефективно здійснюватися відомими методам та засобами через специфіку проблем управління ПД, менеджментом, розвитком та моделюванням МТМ.

3. Інтегральне управління МТМ на базі знань дозволяє використати переваги інтелектуального та експертного управління, з частковим здійсненням управління МТМ у РМЧ.

4. Ускладнення МТМ та інтегрованих систем управління МТМ у границі веде до утворення самокерованих синергетичних систем.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Широкополосные мультисервисные сети – новая платформа телекоммуникационных магистралей и услуг. Аналитический обзор. - Киев: Нора-Принт, 1999.
2. Гартнер Г. Технология электронных знаний. - Computer World, 1998.
3. Басин М.А., Шилович И.И. Синергетика и Интернет (путь к Synergonet). - Санкт-Петербург: Наука, 1999.
4. Ващенко Ф.Ф., Чернышев К.Р. Методы построения систем управления на основе знаний // Приборы и системы управления. - 1996. - №8. - С.68-75.
5. Крылов Ю.К. Интаэрология и синергетика // Синергетика и методы науки / Под. ред. М.А. Басина. Санкт-Петербург: Наука, 1998. - С.77-94.