

ВИБІР ЗАСОБІВ АПАРАТНО-ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ МЕРЕЖ НА ОСНОВІ НЕЧІТКИХ МОДЕЛЕЙ

Вперше для побудови моделі аналізу рішень вибору апаратно-програмного комплексу обчислювальних мереж застосовується нечіткий підхід, який імітує інженерну інтуїцію й дозволяє робити розрахунок прийнятності проектного рішення, аналізувати різні варіанти, вибрати найбільш кращу комбінацію параметрів мережної ОС та її апаратної реалізації.

Ключові слова: апаратно-програмний комплекс, комп'ютерна мережа, нечітка логіка, операційна система.

Впервые для построения модели анализа решений выбора аппаратно-програмного комплекса вычислительных сетей применяется нечеткий подход, который имитирует инженерную интуицию и разрешает делать расчет приемлемости проектного решения, анализировать разные варианты, выбрать наиболее лучшую комбинацию параметров сетевой ОС и ее аппаратной реализации.

Ключевые слова: аппаратно-програмный комплекс, компьютерная сеть, нечеткая логика, операционная система.

First for the construction model analysis decisions choice complex of soft and hard wear computer networks fuzzy approach, which imitates engineering intuition and allows to do the calculation acceptability of project decision, analyses different variants, choose the best combination of parameters network OS and it hardware representation, is used.

Key words: hardware, software, computer network, fuzzy logic, operating system.

Мережна операційна система обчислювальних мереж, є комплекс взаємозалежних програм, що забезпечує зручність роботи користувачам мережі шляхом надання їм деякої віртуальної обчислювальної системи та реалізує ефективний спосіб поділу ресурсів між безліччю виконуваних у мережі процесів.

При ухваленні стратегічного рішення щодо використовуваних у корпоративній мережі мережних операційних систем (ОС) необхідно враховувати, що всі мережні ОС діляться по своїх функціональних можливостях на два чітко помітних класи: мережні ОС масштабу відділу та корпоративні мережні ОС.

При синтезі корпоративної мережній ОС необхідно щоб мало місце:

- Масштабованість у широких межах продуктивність, заснована на гарній підтримці багатопроекторних і кластерних платформ.
- Можливість використання даної ОС як серверу додатків. Для цього ОС повинна підтримувати трохи популярних універсальних API – таких, які дозволяли б, наприклад, виконуватися в середовищі цієї ОС додаткам Unix, Windows, MS DOS, OS/2.
- Наявність потужної централізованої довідкової служби. Довідкова служба повинна мати масштабованість, тобто добре працювати при дуже великій кількості користувачів і поділюваних ресурсів, а для цього необхідно, щоб база довідкових даних була розподіленою.

Існує ще ряд не менш важливих характеристик, які треба враховувати при виборі мережній ОС, таких, наприклад, як ступінь стабільності та безпеки ОС, наявність програмних засобів вилученого доступу, здатність працювати в гетерогенному середовищі й так далі.

З іншого боку, незважаючи на настільки прозору очевидність, щораз при проектуванні корпоративної мережі системні інтегратори та адміністратори встають перед проблемою вибору мережної операційної системи (ОС). При цьому затрачаються колосальні зусилля і матеріальні засоби по формуванню та корекції переліку критеріїв оцінки як технічних, так і економічних показників, що впливають у тім або іншому ступені на ефективність технічного рішення і її комерційну виправданість, виробляються збір відповідної відкритої статистичної інформації, її обробка та побудова різних стохастичних моделей.

У підсумку, результатом є досить наближене та цілком задовольняюче як проектувальника так і замовника рішення, що полягає у виборі мережній ОС і сполуки засобів її апаратної реалізації. Таке рішення приймається в основному на досвіді системного інтегратора, що прийняв (або не прийняв) в увагу множину кількісних та якісних показників, отриманих у результаті дослідження питання оцінки технологічної раціональності проектного рішення, скоректоване відповідно до досить розпливчастих вимог замовника. Єдиним моментом, що не задовольняє обидві сторони, є проблема оцінки (бажано кількісної) рівня прийнятності отриманого рішення, а також думка про потенційну можливість досягнення кращого (більше високотехнологічній і менш дорогої програмно-апаратної реалізації) варіанта [2].

Таке положення обумовлене декількома причинами:

1. Більшість критеріїв оцінки мережних ОС належить до категорії, тих що слабо формалізуються понять, наприклад: масштабованість, розширюваність, заводоздатність, безпека тощо, вимір яких здійснюється з використанням вербальних (словесних, лінгвістичних) оцінок типу «хороша», «погана», «середня», «відмінна», які складно інтегрувати в загальну модель оптимізації.
2. У силу того, що в складному процесі ухвалення рішення бере участь звичайно група фахівців – групова особа, що приймає рішення (ОПР), те агрегування їхніх думок за допомогою класичних (детермінованих або стохастичних) методів, виражених у формі лінгвістичних оцінок, стає практично неможливим, якщо при цьому ще враховувати й рівень компетентності членів групового ОПР.
3. Більшість фахівців, аргументуючи свої доводи, найчастіше посилаються на свій професійний досвід, оперуючи при цьому якимись, тих що слабо формалізуються правилами типу: «Якщо при великій кількості клієнтів мережі, що обслуговують, при високих вимогах до її продуктивності закладати невелику суму на загальну вартість володіння мережею й обмежитися середньою вартістю на апаратну реалізацію ОС, то прийнятність такого рішення буде нижче середньої». Функціонально виразити такі правила, тим більше що їх може бути не один десяток, у вигляді строгих математичних структур практично неможливо.
4. Використовувані ідентичні лінгвістичні оцінки тих самих функціональних параметрів ОС відрізняються своїм семантичним змістом у силу відсутності уніфікованої шкали виміру навіть у фахівців однієї предметної області, наприклад системних інженерів, не говорячи вже про члени групового ОПР, що представляють, наприклад, менеджерів по фінансам з боку замовника.

Парадоксальним є той факт, що при наявності настільки серйозних утруднень ціною неймовірних зусиль, проектні рішення приймаються та успішно реалізуються. Отже, можливість досягнення колегіального обопільно, що влаштовує судження, реально існує, і виникає питання про необхідність скорочення витрат матеріальних ресурсів і часу на оцінку тих або інших проектних рішень за умови коректного та ефективного використання знань і досвіду проектувальників і обліку побажань замовника в умовах обмежень, що накладають технічним завданням (ТЗ) проекту. Актуальним стає створення інтелектуальної системи, здатної автоматизувати процес генерування рішень в умовах нечіткої вихідної інформації.

Термін «нечіткий» використаний, оскільки лінгвістичні оцінки параметрів ОС, їхня семантика, а також правила, використовувані фахівцями, у сучасній теорії інтелектуальних систем підпадають саме під категорію концептуальних понять, для дослідження яких у середині 60-х років ХХ сторіччя спеціально була розроблена теорія нечітких множин [2].

Якщо додержуватися ідеї основоположника теорії нечітких множин Л. Заде: «Якщо для проблеми розроблені методики її рішення на основі класичної математики і вони дають результати, що влаштовують, при розумних витратах часу та сил, то не слід використати там нечіткі-множинні методи. У реальному світі занадто багато завдань, для яких класичні методи або занадто громіздкі, або просто не застосовні», те стає очевидним, що не слід займатися розробкою основ мережних технологій на основі нечіткої логіки, а от у питаннях їхнього проектування дана теорія може бути досить корисна.

Що стосується завдання оцінки прийнятності проектного рішення на вибір програмно-апаратного комплексу корпоративної мережі, то схема її рішення може бути реалізована в такий спосіб:

- сформувати перелік критеріїв оцінки раціональності мережних ОС, проранжувати ці критерії по важливості та одержати інтегровану оцінку раціональності найбільш популярних мережних ОС;
- згенерувати кількісні значення прийнятності проектних рішень в умовах нечіткої вихідної інформації, породжуваних системою обмежень, що виникають із умов ТЗ і пріоритетів замовника за допомогою формалізації вхідних і вихідних параметрів нечіткої ситуації та формування бази знань нечіткої моделі;
- виділення проектного рішення з максимальною прийнятністю до нечіткої ситуації, породженої ТЗ і функціональними параметрами мережних ОС.

Структурно концепцію розробленого нечіткого підходу до рішення проблеми вибору програмно-апаратного комплексу можна представити, як показано на рисунку 1.



Рис. 1. Структурна схема вибору апаратно-програмного комплексу

Для реалізації системи вводу-виводу в пропонованому нечіткому контролері використано алгоритм Мамдани. Як вхідні параметри системи нечіткого виводу будемо розглядати 7 нечітких лінгвістичних змінних: «Кількість обслужених клієнтів», «Масштабованість», «Керованість», «Мережна продуктивність», «Безпека», «Собівартість», «Вартість апаратної

реалізації». При цьому як вихідний параметр виступає нечітка лінгвістична змінна «Прийнятність».

Для рішення задачі фазифікації пропонуються колокольноподібні функції приналежності (ФП), оскільки вхідні величини можуть ставитися до декількох оцінок, з різним ступенем упевненості (див. рис. 2).

На рисунку 3 наведена ФП для механізму виводу (дефазифікації).

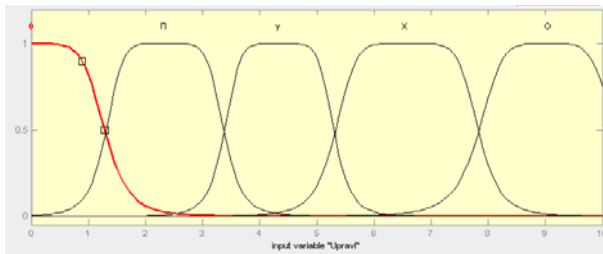


Рис. 2. ФП вхідної лінгвістичної змінної «Керованість»

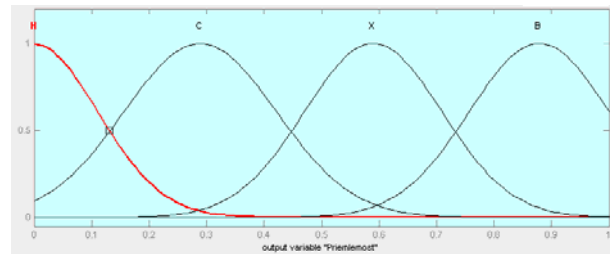
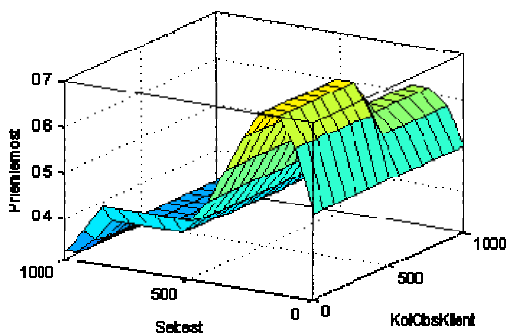


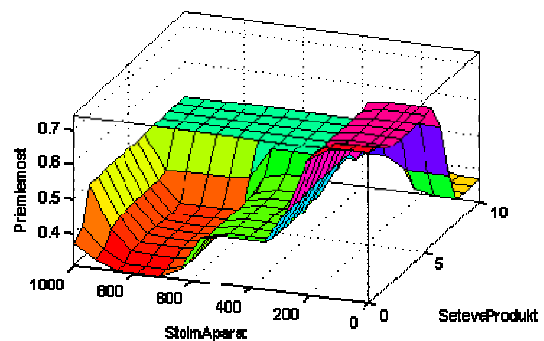
Рис. 3. ФП вихідної лінгвістичної змінної «Прийнятність»

З урахуванням зроблених уточнень, розглянута суб'єктивна інформація про вхідні $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ та вихідні Y параметри системи аналізу вибору рішень, база правил для нечіткого логічного контролера може бути представлена у форматі 27 правил нечітких продукцій [3, 4].

Можливості візуалізації результатів моделювання дозволяють також проводити аналіз динаміки рівня прийнятності у взаємозв'язку двох яких-небудь параметрів при фіксованих значеннях інших. На рис. 4а наведена поверхня прийнятності залежно від загальної вартості володіння ОС і кількості клієнтів, які обслуговують, при фіксованих значеннях масштабності – 4 бали, керованості – 3 бали, мережної продуктивності – 5 балів, безпеки – 5 балів, вартості апаратної реалізації – 500 умовних одиниць [5, 6].



а) Прийнятність залежно від загальної вартості володіння ОС і кількості що обслуговують



б) Прийнятність залежно від вартості апаратної реалізації та мережної продуктивності

Рис. 4. Поверхня нечіткого виводу для розробленої нечіткої моделі

Отримана нечітка модель імітує інженерну інтуїцію та дозволяє робити розрахунок прийнятності проектного рішення, аналізувати різні варіанти, вибрати найбільш кращу комбінацію параметрів мережної ОС та її апаратної реалізації. Така модель, безсумнівно, полегшує процес аналізу рішень вибору апаратно-програмного комплексу обчислювальних мереж, дозволяє заощадити матеріальні ресурси і час.

На модельному прикладі показано характерні нечіткі вимоги до функціональних та економічних параметрів проектного рішення на вибір мережної ОС та її апаратної реалізації, а також кількісне значення прийнятності таких рішень. Залежно від загальної вартості володіння ОС – 454 умовних одиниць і кількості клієнтів – 500 штук, які обслуговують, при фіксованих

значеннях масштабованості – 4 бали, керованості – 3 бали, мережної продуктивності – 5 балів, безпеки – 5 балів, вартості апаратної реалізації – 500 умовних одиниць, прийнятність вибору рішення щодо мережний ОС рівняється 0.48 бала.

ЛІТЕРАТУРА

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы. – СПб.: Питер, 2002. – 544 с: ил.
2. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976. – 167 с.
3. Круглов В.В., Дли М.И., Голунов Р.Ю. Нечеткая логика искусственные нейронные сети: Учеб. пособие. – М.: Издательство Физико-математической литературы, 2001. – 224 с.
4. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб.: БХВ – Петербург, 2003. – 736 с.: ил.
5. Михалев А. И. Адаптивно – поисковые методы и алгоритмы оптимизации и идентификации динамических систем. Учебное пособие. – УМК ВО, Киев, 1992. – 68 с.
6. Михалев А. И., Новикова Е. Ю. Моделирование нечеткого логического вывода в задачах идентификации // Науковий вісник Кременчуцького університету економіки, інформаційних технологій і управління: Нові технології. – №2 (12). – Кременчук, 2006. – С. 181-183.

Рецензенти: д.т.н., проф. Кондратенко Ю.П.
д.т.н., проф. Фісун М.Т.

© Новікова К.Ю., 2009

Стаття надійшла до редколегії 18.03.09