

Інтелектуальні технології в керуванні інформаційно-мережевою інфраструктурою

Стаття розкриває концепцію семантичної мережі (Semantic Web) як нової форми подання веб-контенту. Досліджуються інтелектуальні агентні технології як інструмент керування інформаційно-мережевою інфраструктурою.

Реалізація проекту створення сучасної інформаційної інфраструктури (ІІ) країни є одним із пріоритетних напрямів розвитку в галузі високих технологій. З появою нового покоління комп'ютерних мереж, що використовують техно-логію Інтернет, інформаційні інфраструктури набувають ряд принципово нових функціональних компонентів.

Значний внесок у дослідження питання керування інтелектуальною мережею зробили праці Г.Селтона, Дж. Солтона, Є.Скороходька, Л.Пшеничної, В.Сідоренка, В.Дриянського, О.Дубинського, Ю.Рогушиної та ін.

Intelligent Network (IN) – комунікаційна мережа, що здійснює не тільки пе редачу даних, але й види різноманітного складного інформаційного сервісу [1].

Архітектура інтелектуальної мережі, яку часто називають розумною мережею, є концепцією, що визначає комплекс, який вміщує комунікаційну мережу з інтелектуальною підмережею. Інтелектуальна мережа IN, IM у першу чергу надає користувачам:

- різноманітні бази даних (БД);
- додатковий сервіс;
- гнучкий розподіл і можливість переміщення мережевих функцій різними системами;
- персональну адресацію.

Доступ зі стандартним інтерфейсом в інтелектуальній мережі сполучається зі створенням розподілених баз даних (РБД). У результаті, у мережі утворюється загальна логічна функціональна платформа, на якій розташовуються прикладні процеси.

Інтелектуальна мережа, поряд із традиційними компонентами (вузли кому-тації, мультиплексори, центри керування мережею), містить і нові компоненти. До них у першу чергу належать:

- сервісні центри, що забезпечують надання послуг;
- одна або кілька баз даних;
- складна система сигналізації для здійснення швидкісної комутації даних;
- комплексні вузли, у яких не тільки здійснюється комутація, але й функціонує мовна пошта, здійснюються інші види сервісу, що надаються користувачам;
- система експлуатації й технічного обслуговування, що планує та організує профілактику й ремонт мережі, введення нових мережевих служб.

Важливого значення в інтелектуальній мережі набуває інтеграція комутації з перетворенням інтерфейсів. Це дає можливість розширити спектр абонентів, що включають до мережі, і забезпечити сполучення каналів і мереж різних типів. Керування інтелектуальною мережею є розподіленим.

Інтелектуальні мережі створюються не тільки заново, але й завдяки доповненням в існуючі мережі. Після цього мережі істотно змінюють функції й перелік видів сервісу, що надається.

Технологія створення інформаційно-мережевої інфраструктури ґрунтується як на базі нових апаратних рішень, так і нової концепції керування та взаємодії між програмними компонентами, що одержали назву інтелектуальних агентів. Кожний такий агент забезпечує керування доступними для нього інформаційними ресурсами, використовуючи для цього набір власних цільових умов і зовнішніх впливів.

Самі агенти, як програмні компоненти єдиної складної системи, передають дані й виконують код алгоритмів керування в мережі за допомогою стандартних засобів мережевої взаємодії. Таким чином, у механізм керування додається нова можливість впливу на стан об'єкта шляхом передачі не самого регулюючого сигналу, а програмного компонента, що реалізує алгоритм керування. У результаті цей компонент одержує оперативні дані про стан об'єкта вже безпосередньо в точці, де необхідно реалізувати певний вплив. При цьому в алгоритмі можуть враховуватись координуючі впливи від інших компонентів.

Керування на базі такої технології носить чіткий ієрархічний характер, при якому на нижньому рівні реалізується механізм керування зі зворотнім зв'язком і малими затримками, а на верхньому – параметрична оптимізація й програмна координація керуючих впливів. Така структура містить у собі безліч «субагентів». Вони, у свою чергу, здійснюють обробку та виконання функцій нижнього рівня. Інтелектуальні агенти та субагенти становлять повну систему, що здатна виконувати

складні завдання. При цьому те, як система працює, створює враження розумності (системи).

Існує кілька типів субагентів:

- тимчасові агенти (для ухвалення оперативного рішення);
- просторові клієнти (для взаємодії з реальним світом);
- сенсорні агенти (обробляють сенсорні сигнали – зокрема, агенти, що працюють на основі нейронних мереж);
- агенти, що обробляють (вирішують проблеми типу розпізнавання мови);
- агенти, що приймають рішення;
- навчальні агенти (для створення структур і баз даних для інших інтелектуальних агентів);
- світові агенти (поєднують у собі інші класи агентів для автономного поведіння) [3].

Агентний підхід є активною взаємодією на рівні обміну інформацією з використанням мережевих технологій і стандартних інтерфейсів. Для реалізації описаного вище підходу інтелектуальні агенти повинні взаємодіяти як між собою, так і з користувачем системи. З погляду користувача, агенти – це програмні модулі, що володіють здатностями до оперативного аналізу даних, адаптації до умов, що змінюються, і активного обміну інформацією з іншими програмними агентами.

З появою глобальної мережі такі функції стають об'єктивно необхідними. Статична структура розподілу інформації між обмеженим набором функціональних елементів мережі постійно порушується в міру розвитку мережі. В умовах відсутності твердої структури форматів розміщення даних і їх динамічного відновлення користувачі мережі вже не можуть повністю контролювати стан інформаційних ресурсів.

Тому перехід від прямого маніпулювання функціями програмного забезпечення до непрямого керування у формі завдання цілей керування та передачі фази їх досягнення інтелектуальним агентам є досить привабливим із практичної точки зору.

Одна з технічних проблем на шляху реалізації такого підходу полягає в синтезі адекватної форми опису цілей і параметрів керування. Можливі прототипи таких систем можуть не мати реальних знань про досліджувану галузь, а використати ефективні алгоритми фільтрації запитів, сформованих відповідно до заданого шаблону пошуку.

Технологія програмування на базі агентного підходу є ефективним рішенням для побудови розподілених інформаційних систем, хоча для цього можуть використовуватись і стандартні процедури, зокрема, RPC. Але агентний підхід має більш природну і просту модель розподі-

леної асинхронної взаємодії, що є важливим для автоматизації завдань мережевої конфігурації, пошуку і керування ресурсами. У них агенти грають також роль представників (proxies) при міжпроцесорній взаємодії [5]. Локалізація алгоритмів у точках, де забезпечується ефективний доступ до оперативних даних, дозволяє зменшити затримки при передачі даних через мережу, а також розширити можливості із захисту даних від несанкціонованого використання.

Сам антропоморфний термін «агент» припускає реалізацію тих або інших інтелектуальних функцій і потребує використання спеціальних інструментальних засобів. Нотація нової мови програмування Java добре узгоджується з цією концепцією агентів, коли основні функції керування та взаємодії реалізуються через передачу коду, через мережу в машинезалежній формі. Виконання коду відбувається на основі віртуальної машинної мови, на якій написана програма. У цих умовах агент повинен:

- планувати дії;
- функціонувати відповідно до плану;
- змінювати план, виходячи з поточного стану мережі;
- функціонувати, виходячи зі зміненого плану.

Специфікація плану може бути задана за допомогою лінгвістичних аргументів/параметрів, або як набір цілей, сформованих у вигляді правил. Тому сам механізм планування може мати ієрархічний характер, що дає змогу розділити процедуру планування на метарівень і базовий. На метарівні використовується об'єктно-інтерактивний протокол, що забезпечує асоціативний доступ до ресурсів шляхом модифікації дерева синтаксичного розбору вхідних запитів. На оперативному рівні формується послідовність процедур, що забезпечують безпосередню взаємодію з керованими ресурсами.

Описана вище технологія має ряд переваг порівняно з традиційними методами типу вилученого виклику процедур або RPC. За допомогою переміщення керуючої програми в точку, де локалізовані необхідні ресурси, агент може взаємодіяти з ними без передачі проміжних даних через мережу, тим самим істотно знижуючи вимоги до пропускну здатності мережі. Здатність до аналізу та адаптації до поточного стану дає змогу вибирати момент передачі даних через мережу таким чином, щоб уникнути перевантаження або порушення заданих вимог до якості мережевого сервісу.

Таким чином, мобільні інтелектуальні агенти стають засобом реалізації нової універсальної парадигми створення розподілених мережевих додатків.

На відміну від традиційної мережевої архітектури, де існує чітка регламентація правил взаємодії між рівнями, у новій архітектурі зворотний зв'язок формується в процесі взаємодії агентів [1].

Складний характер цих процесів визначається рядом факторів:

- неструктурованим характером розташування інформаційних ресурсів у мережі;
- використанням технології пакетної комутації разом з методами статистичного мультиплексування даних;
- необхідністю підтримувати різні класи сервісу в рамках єдиної транспортної мережевої інфраструктури.

Треба відзначити, що як самі комп'ютери, так і комп'ютерні мережі, інтегровані з інформаційними системами, – це лише засоби сформульованих вище завдань.

Ці завдання можуть бути розділені на дві групи:

- створення глобальної універсальної інфраструктури доступу до інформації, яку можна зберігати й обробляти за допомогою комп'ютерів;
- побудова систем доступу до різних інформаційних ресурсів за індивідуально сформованими запитами користувачів.

І якщо рішення першої групи завдань, як показує досвід створення Інтернету, є можливим на шляху інтеграції існуючих інформаційних і телекомунікаційних технологій, то для рішення другої групи завдань необхідний розвиток методів інтелектуального керування в розподілених ієрархічних системах, орієнтованих на обробку та передачу цифрової інформації.

Список використаних джерел

1. *Anken, C. S.* Information Understanding [Electronic resource] / C. S. Anken: Introduction for 5 th Anniversary Information Workshop / The Information Institute. Air Force Research Laboratory (AFRL) Information Directorate. – Rome: NY USA, 2002. – Mode of access: http://www.rl.af.mil/rrs/Info_Inst/docs/briefings_2002/IU_II_workshop.ppt, free. Title from the screen.

2. Foundation for Intelligent Physical Agents (FIPA) Documentation [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.fipa.org.2002>, free. Title from the screen.

3. *Goossenaerts, J. and Pelletier, C.* Enterprise ontologies and knowledge management [Text] / J. Goossenaerts and C. Pelletier: Proceedings of the 7 th International Conference on Concurrent Enterprising «Engeneering the

Knowledge Economy through Co operation». – Trento, Italy: IOS Press, Amsterdam, Holland, 1998. – P. 3–15.

4. Multiagent Systems: a Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence [Text] / [Ed. by G. Weiss]. – Cambridge, Massachusetts, London: The MIT Press, 2000.

5. *O'Leary, D.E.* Different firms, different ontologies, and no one best ontology [Text] / D. E. O'Leary // IEEE Intelligent Systems. – 2000, September/October. – P. 72–78.