

## БАГАТОАГЕНТНИЙ ПІДХІД ДО МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПОСЛУГАМИ В МЕРЕЖАХ NGN

Бурхливий розвиток телекомунікацій, перехід до мереж наступного покоління NGN потребують вирішення важливої задачі – створення гнучкої і надійної системи управління (СУ) послугами.

Для визначення ефективності функціонування СУ в теперішній час знайшли широке застосування методи імітаційного моделювання. Особливого значення ці методи набувають при проектуванні СУ, коли спроектований об'єкт настільки складний, що адекватно описати його поведінку аналітичними методами практично неможливо або важко.

У імітаційному моделюванні застосовуються методи системної динаміки, дискретно-подієвого і багатоагентного моделювання. Перші два підходи вважаються класичними і розглядають досліджувану систему на високому рівні абстракції як послідовність подій (процесів) [1].

Багатоагентний підхід є відносно новим напрямком імітаційного моделювання складних об'єктів, використовується в основному для дослідження децентралізованих систем і полягає в поданні компонентів системи, що моделюється, у вигляді окремих, відносно незалежних об'єктів – агентів. У такій моделі немає єдиної точки, що визначає поведінку системи в цілому, і це відрізняє даний підхід від двох попередніх.

Архітектура середовища взаємодії елементів СУ послугами мережі NGN, що заснована на багатоагентному підході, може бути представлена моделлю інформаційного простору Парінова [2]:

$$EIS = \langle A_i, K_i, G_{ij} \rangle,$$

де:  $EIS$  – інформаційний простір;

$A_i$  –  $i$ -ий агент простору;

$K_i$  – ментальна модель  $A_i$  агента про навколишнє середовище і самого себе;

$G_{ij}$  – характер інформаційної взаємодії  $A_i$  і  $A_j$  агентів;

$i, j = 1, \dots, N$ , де  $N$  – кількість агентів в просторі.

У даному підході середовище взаємодії елементів СУ послугами мережі NGN може бути представлено як сукупність агентів, що володіють індивідуальними властивостями, правилами поведінки, пам'яттю, особливостями прийняття рішень, алгоритмом зміни правил поведінки у випадках неможливості виконання завдання, яке поступило на виконання [1]. В рамках цієї ідеології кожен програмний комутатор і сервер послуг повинен бути представлений як інтелектуальний агент. Причому сервер послуг буде виступати як агент більш високого рівня – агент-координатор або менеджер. Взаємодію програмних комутаторів і серверів послуг можна представити у вигляді моделі взаємодії агента і менеджера. В системі менеджер-агент може бути реалізований обмін "точка-точка", що означає – один менеджер пов'язаний з одним агентом. При цьому менеджери рівноправно пов'язані між собою. Така модель взаємозв'язку буде відповідати децентралізованій архітектурі СУ послугами. Крім того в системі менеджер-агент може бути реалізований обмін "точка-багато точок", що означає – один менеджер пов'язаний з багатьма агентами і, навпаки, один агент взаємодіє з кількома менеджерами, що відповідає змішаній архітектурі СУ.

Як правило, зв'язки між агентами і менеджерами в змішаній СУ носять упорядкований – ієрархічний – характер, який забезпечує гнучку побудову зв'язків між менеджерами і між менеджерами та агентами. Кожен менеджер нижнього рівня виконує також функції агента для менеджера верхнього рівня. Зазвичай для розробки моделі СУ проектування починають з верхнього рівня, на якому визначається склад інформації, необхідної від менеджерів-агентів більш низького рівня, тому такий підхід називають підходом «зверху вниз». Він скорочує обсяги інформації, що циркулює між рівнями системи, і відповідно, забезпечує більшу ефективність процесу проектування.

Можливості багатоагентного підходу – відсутність єдиної точки управління, розподіл ролей між агентами і можливість реалізації різних схем обміну між ними – виділяють даний підхід серед інших видів імітаційного моделювання і показують доцільність його застосування для проектування СУ послугами саме з децентралізованою і змішаною архітектурою.

*Література:*

1. Улыбин А.В. Мультиагентный подход в имитационном моделировании – Вестник ТГУ, т.15, вып.5, 2010. – с.1470-1471.
2. Паринов С.И. К теории сетевой экономики. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2002. – 168 с.