

УДК 004.942

ОРГАНІЗАЦІЯ АГЕНТНО-ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ СИТУАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ

О.Є. Коваленко

Інститут проблем математичних машин і систем НАН України

e-mail: koval@immsp.kiev.ua

Технологія колективного прийняття рішень в ситуаційних центрах (СЦ) являє собою багатоетапний, складний цілеспрямований процес, що включає широкий клас процедур підготовчого, організаційного, технічного характеру [1]. Реалізація середовищ підтримки таких технологій може бути здійснена на основі створення інформаційних систем з відповідним набором послуг, що надаються на вимогу планувальника на кожному етапі процесу прийняття рішень. Подібно до складних організаційних структур технологічні сервіси процесу колективного прийняття рішень можуть бути організовані за ієрархічним принципом (рис.1).

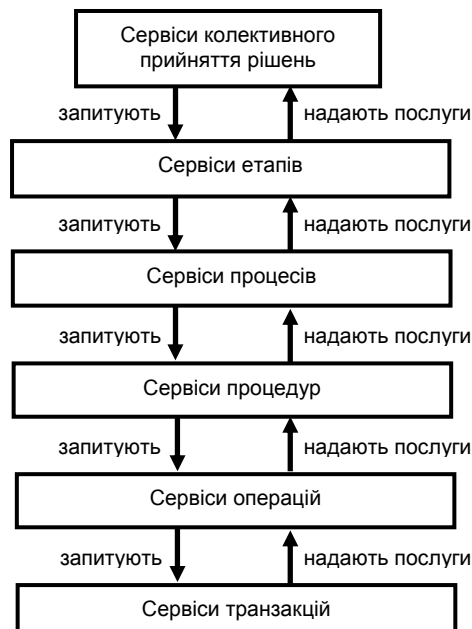


Рис. 1. Ієрархія технологічних сервісів процесу колективного прийняття рішень

Різноманітність і початкова невизначеність множини сервісів, необхідних для реалізації конкретної моделі ситуаційного управління в СЦ, вимагають забезпечення широкого вибору функціональності сервісів, їх доступності, гнучкості та автономності. Виконання цих вимог може бути забезпечено на основі агентно-орієнтованого підходу. Таким чином, інформаційна система ситуаційного управління може бути представлена як мультиагентна система (МАС) [2].

Агенти в МАС повинні взаємодіяти у відповідності із процедурами прийняття рішень, які застосовуються у СЦ. Моделі процедур прийняття рішень зберігаються у базі знань (БЗ) СЦ, яка поповнюється і оновлюється в процесі функціонування СЦ із врахуванням досвіду прийняття попередніх рішень. Таким чином функціонування СЦ має еволюційний характер. БЗ СЦ являє собою ієрархію доменів знань про різні аспекти процедур функціонування СЦ, які включають як знання, що стосуються конкретних сфер в яких здійснюється ситуаційне управління, так і знання, пов'язані із регламентом функціонування СЦ, в тому числі знання про організацію процесу колективного

прийняття рішень. Ці знання використовуються для визначення переліку потрібних агентів та моделей їх поведінки і взаємодії у процесі функціонування СЦ.

Враховуючи ієрархію знань в СЦ можна класифікувати агенти за їх призначенням і використанням. Тому для управління вибором конкретної множини агентів для реалізації тих чи інших процедур у СЦ слід провести відбір агентів у цю множину. Для цього використовуються знання про агенти та їх властивості із БЗ доступних агентів.

Враховуючи алгоритм колективного прийняття рішень реалізація кожного етапу цього процесу підтримується відповідними групами («колоніями») агентів таким чином, що результат діяльності однієї колонії є вхідним матеріалом для діяльності іншої, і в кінцевому підсумку отримується остаточний результат процесу колективного прийняття рішень у заданому форматі. Отже, прийняте рішення є результатом суперпозиції функціонування множини колоній агентів на заданому інформаційному полі. Таким чином, постає задача формального визначення специфікацій задач прийняття рішень на основі якого визначається початковий склад «світу агентів» для конкретної задачі прийняття рішення. На основі специфікацій визначається склад кожної колонії, який обирається із «популяції» подібних між собою агентів.

Агент-диспетчер МАС повинен мати опис загальної формальної постановки задачі прийняття рішень у вигляді запиту до моделі знань відповідної предметної сфери на основі якого здійснюється підбір множини необхідних агентів, що реалізують кожний етап вирішення даної задачі. Агенти функціонують в межах агентної платформи, яка забезпечує управління життєвими циклами агентів і ефективними комунікаціями (обміном повідомленнями) між агентами. Мова комунікацій агентів (Agent Communications Language, ACL) визначається множиною документів FIPA, пов'язаних з ACL [3]. Власне, мова ACL описана в документі [4]. Механізм, який реалізує комунікації між агентами, в документах FIPA називається Message Transport Service (MTS). Документом [5] визначаються компоненти, що реалізують пошук сервісів та агентів, які включають в себе систему управління агентами (Agent Management System, AMS) і довідники сервісів (Directory Facilitator, DF). Компонента AMS відповідальна за ведення та реалізацію сервісу білих сторінок, які містять список агентів, зареєстрованих на платформі. Вона також відповідальна за підтримання життєвого циклу агентів. Компонента DF надає агентам сервіс жовтих сторінок. Сервіс жовтих сторінок забезпечує реєстрацію сервісів агентів і пошук агента за його сервісом. Агенти платформи можуть підписуватись у DF-агента на отримання інформації про реєстрацію необхідного сервісу. Множина жовтих сторінок, розташованих на різних екземплярах агентської платформи, реалізують сервіс розподілених жовтих сторінок. Таким чином забезпечується інформаційна база для функціонування агентного середовища.

При конфігуруванні середовища ситуаційного управління агенти реалізації етапів здійснюють формування множини агентів реалізації процесів, агенти реалізації процесів – формування множини агентів реалізації процедур і т.д. до визначення множини необхідних транзакцій для кожної з операцій прийняття рішень. При цьому на кожному рівні формується лише інформаційна база про агентів без їх активації та зв'язування у процесі взаємодії. Таким чином формується інформаційне агентне середовище. Далі, у відповідності із технологією ситуаційного управління, здійснюється активація потрібних агентів.

Виходячи з різноманітності задач, що вирішуються в процесі реалізації технології ситуаційного управління, мультиагентне середовище ситуаційного управління будується на основі гібридної архітектури, тобто включає в себе деліберативні (засновані на знаннях) та реактивні (з механізмами поведінки типу «стимул-реакція») агенти [6]. Деліберативні агенти призначені для виконання аналітичних функцій, результатом яких є конкретизація середовища ситуаційного управління. Реактивні агенти реалізують

управління процесом ситуаційного управління на основі інформації (подій), отриманих із зовнішнього середовища або інших агентів в результаті здійснення комунікацій. Таким чином формуються рольові групи (асоціації) агентів з спеціалізацією функцій всередині груп, як по вертикалі (рівнями ієрархії функцій), так і по горизонталі (задачами, що вирішуються на даному функціональному рівні).

Формування знань агентів про своє середовище здійснюється з використанням механізмів монотонної і немонотонної логіки, що дозволяє сформувати більш повну модель світу з урахуванням можливих обмежень та специфіки предметної сфери, наближену до картини світу, що формується в уяві людини. Автономність агентів дозволяє створювати подібні агенти в різних місцях агентного середовища і надалі здійснювати відбір найбільш ефективних агентів за визначеними показниками у різних моделях взаємодії (конкуренції або кооперації). Таким чином забезпечуватиметься безперервність функціонування, гнучкість та еволюційність мультиагентного середовища ситуаційного управління.

Висновки

1. Використання агентно-орієнтованого підходу при створенні систем ситуаційного управління забезпечує гнучкість, адаптованість, простоту масштабування і удосконалення таких систем.

2. Організація агентів на основі ієрархії функцій технологічного процесу ситуаційного управління дозволяє здійснювати ефективне управління мультиагентним середовищем виходячи із потреб кожного рівня які забезпечуються лише необхідною множиною агентів нижчих рівнів.

3. Управління мультиагентним середовищем здійснюється агентом диспетчером на основі бази знань доступних агентів, зареєстрованих на платформі, з організацією рольових груп.

Література

1. Морозов А.А., Кузьменко Г.С. Ситуационные центры – технология принятия управленческих решений. XI Междунар. научно-практическая конф. «Построение информационного общества: ресурсы и технологи (тезисы докладов). – Киев. – 2005. – С.115–123.
2. Wooldridge M.J. An Introduction to Multiagent Systems. - Chichester: John Wiley and Sons, Ltd., 2002. - p. 348.
3. FIPA Agent Communication Language Specifications - <http://www.fipa.org/repository/aclspecs.php3>
4. FIPA Communicative Act Library Specification - <http://www.fipa.org/specs/fipa00037/SC00037J.pdf>
5. FIPA P2P NA WG6. Functional Architecture Specification Draft 0.12 - <http://www.fipa.org/subgroups/P2PNA-WG-docs/P2PNA-Spec-Draft0.12.doc>
6. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с.