

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМАХ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Томашевська Т.В.

Національна академія статистики, обліку та аудиту

E-mail: tomas_tat@ukr.net

Cloud technology in environmental monitoring systems

The development of cloud technology should lead to a transition to new more effective platform for environmental monitoring systems. One such option would be to create multi decision support systems.

Ідея хмарних обчислень з'явилася ще в 1960 році, коли Джон Маккарті висловив припущення, що коли-небудь комп'ютерні обчислення будуть проводитися за допомогою «загальнонародних утиліт». Дана ідеологія почала набувати популярності з 2007 року завдяки швидкому розвитку каналів зв'язку і стрімко зростаючим потребам користувачів.

Під хмарними обчисленнями (від англ. Cloud computing, також використовується термін "хмарна (розсіяна) обробка даних") зазвичай розуміється надання користувачу комп'ютерних ресурсів та потужностей у вигляді інтернет-сервісу. Таким чином, обчислювальні ресурси надаються користувачеві в "чистому" вигляді, і користувач може не знати, які комп'ютери обробляють його запити, під керуванням якої операційної системи це відбувається тощо.

На даний час широке розповсюдження починає отримувати хмарний сервіс рівня інфраструктури, де користувач отримує доступ до серверів, мереж передачі даних, сховищ даних. Поступово в зв'язку з розвитком технологій віртуалізації та підвищенням продуктивності хмарних ресурсів виникають нові можливості застосування концепції хмарних обчислень.

Враховуючи значні обсяги даних, які використовуються в системах моніторингу, необхідність виконання складних обчислень, застосування хмарних технологій в екологічних дослідженнях буде важливим актуальним питанням. Також потрібно зауважити, що застосування хмарних технологій зможе забезпечити функції впорядкованості та збереження даних, прив'язування до геоданих, тематичну обробку [2].

Одним з варіантів застосування "хмарних" технологій в екологічному моніторингу є створення багатоагентної системи, яка представляє собою систему "ройового" штучного інтелекту (Swarm Intelligence), засновану на колективній поведінці децентралізованих систем, що самоорганізуються. Використання багатоагентної системи повинно автоматизувати частину роботи з прийняття рішень, оцінки та інтерпретації даних сенсорів. До її функції також можна буде віднести попередню обробку даних разом з їх фільтрацією та відновленням. Розробку такої системи можна запропонувати у вигляді агентно-орієнтованого додатка.

Програмний агент представляє собою один з напрямків застосування систем штучного інтелекту. На практиці це пакет програмного забезпечення, який виконує задачі для інших суб'єктів, автономно, без зовнішнього втручання після того, як була поставлена задача. Програмні агенти можуть спілкуватися з людьми, іншими програмними агентами або об'єктами, мають властивість планувати і ставити цілі.

Програмні агенти можуть бути інтегровані в структури "хмари", які містять конкретні функції по рішення задач обробки даних і моніторингу природних явищ. Вони підтримують поєднання інформації та технологій, заснованих на знаннях, і можуть підтримувати процес логічних виводів, включати до них можливі сценарії і прогнози природних явищ. В "хмарі" програмні агенти займаються аналізом, обробкою та накопиченням знань в семантичній базі даних відповідно сценаріям та онтологіям предметної області, які задаються відповідно до стандарту Semantic Web.

Один з варіантів побудови багатоагентної системи наведений на рис.1 [1].

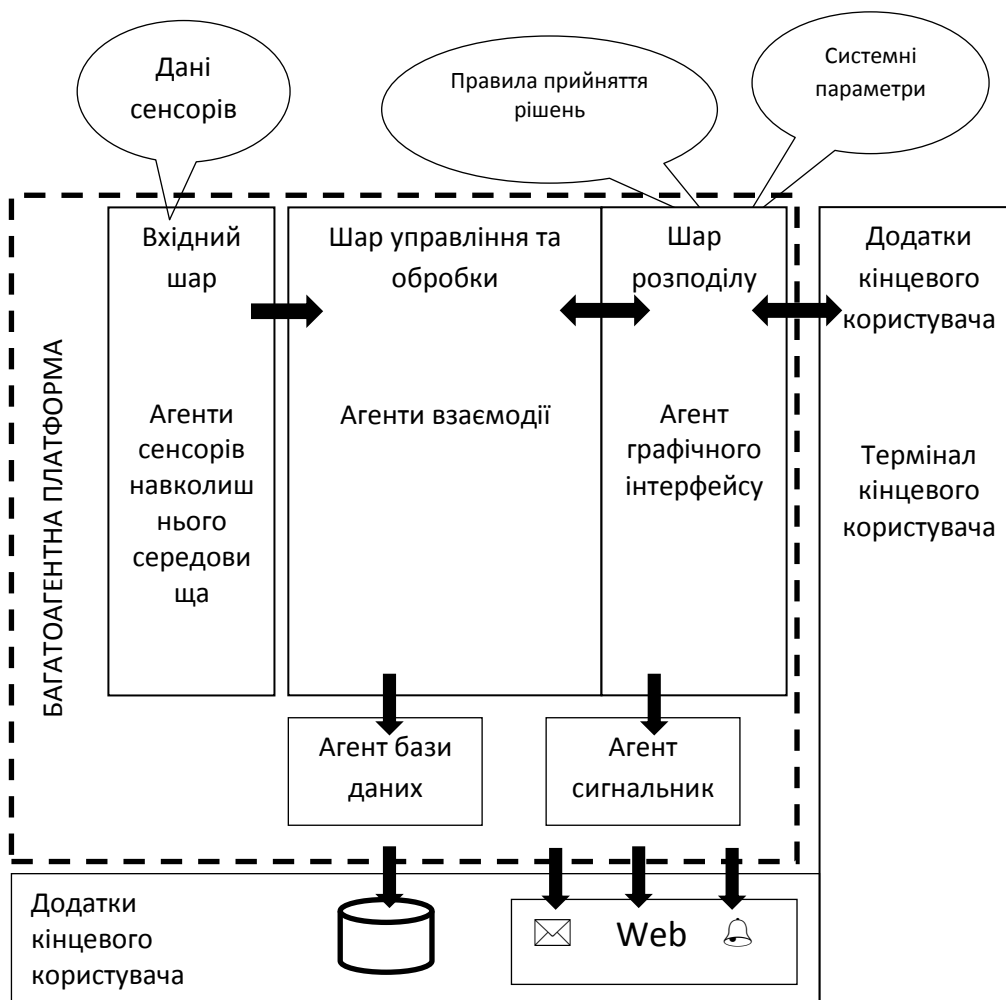


Рис. 1 Структура багатоагентної системи

В даному випадку система засновується на трьох шарах:

- вхідний шар;
- шар керування та обробки;

- шар розподілу.

У кожному шарі для реалізації функцій системи визначені ролі агентів.

Агент сенсорів докільця приймає інформацію, фільтрує і відновлює порушені дані.

Агенти взаємодії відповідають за певний сектор в межах радіусу дії сенсора. Кожен агент взаємодії видобуває вторинну інформацію (розраховує показники і індекси) в межах свого сектора і застосовує правила прийняття рішень, визначені користувачем, для оцінки природного явища і видачі сигналу тривоги на локальному рівні.

Головний агент збирає всю інформацію, яка видобули агентами взаємодії та робить узагальнюючий висновок про стан природного явища і відповідає за видачу попереджень у глобальному масштабі.

Агент графічного інтерфейсу завантажує програмне ядро системи, візуалізує графіку і карти на терміналі кінцевого користувача, надає оператору доступ до агентів взаємодії і головному агенту для налаштування користувацьких параметрів системи і правил прийняття рішень.

Агент бази даних підключається до системи бази даних і зберігає оригінальні дані сенсорів, відфільтровані і вторинні дані.

Агент сигнальник при необхідності поширює тривогу за допомогою E-mail- і Web- повідомлень або звукового сигналу.

Взаємодія між агентами може засновуватись на такій технології як об'єктно-орієнтована мова Agent-Object Relationship Modeling Language (AORML) [4], що формує цілісну програмну платформу взаємодії агентів і користувачів системи.

Перспективна система екологічного моніторингу повинна передбачати виконання функцій пов'язаних з обчисленнями, рішення задач інтелектуального аналізу даних, організації сховищ даних, управління інформаційними потоками. Створення систем на основі використання "ройового" інтелекту дасть можливість забезпечити такі функції, здійснити якісний перехід на новий в області рівень в області дослідження докільця.

Література

1. *Калантаев П. А.* Облачные технологии базы данных мониторинга природных явлений // интерэкспо гео-сибирь . 2012. №-4.
2. *Степановская И.А., Баренбойм Г.М., Авандеева О.П.* Web-технологии для мониторинга водных объектов // Методы оценки соответствия. 2012. №3 С.24-30.
3. *Ioannis N. Athanasiadis, Marios Milis, Pericles A. Mitkas, Silas C. Michaelides.* A multiagent system for meteorological radar data management and decision support. // 12 June 2009, Environmental Modelling & Software, journal homepage: www.elsevier.com/locate/envsoft.
4. *G. Wagner:* The Agent-Object-Relationship Meta-Model: Towards a Unified View of State and Behavior. Information Systems 28:5 (2003), pp. 475-504.