

Є. О. ЯКОВЕНКО, Херсон, Україна

В. М. ТОНКОНОГИЙ, д-р техн. наук, Одеса, Україна

О. Є. ЯКОВЕНКО, канд. техн. наук, Херсон, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ УПРАВЛІННЯ ЗНАННЯМИ

Розглянуті напрямки розробки мультиагентних систем (МАС): системи на основі розподіленого штучного інтелекту (ШІ) і системи на основі сценаріїв. Проведено моделювання та запропонована модель МАС управління організаційними знаннями

Рассмотрены направления разработки мультиагентных систем (МАС): системы на основе распределенного искусственного интеллекта (РИИ) и системы на основе сценариев. Произведено моделирование и предложена модель МАС управления организационными знаниями.

Considered development directions of the multiagent systems (MAS): the systems on the basis of the distributed artificial intelligence (DAI) and systems on the basis of scenarios. A modeling is conducted and offered the model of MAS of organizational knowledge management

В кожному навчальному закладі (НЗ) незалежно від ступеня його взаємодії із зовнішнім світом, здійснюється безперервний процес руху знань з більшим або меншим ступенем інтенсивності, тобто здійснюється якийсь процес виробництва, накопичення, узагальнення і розповсюдження знань, зокрема через випускника працедавцям.

Відповідно до методології системного аналізу, в життєвому циклі знань (ЖЦЗ), як і в життєвому циклі будь-якої сфери діяльності, можна виділити такі основні етапи, як: виявлення потреби в знаннях; виробництво (створення) знань; і використання (утилізація) знань (рис. 1):

Однією з найбільш важливих проблем сучасних мультиагентних систем (МАС) є завдання ефективного доступу користувача до розподілених інформаційних ресурсів. Завдання, що виникають перед розробниками МАС різного призначення, які використовуються в різних сферах для виявлення даних та розкидані по електронних об'єктах, вирішується шляхом застосування інтелектуальних агентів (ІА). З погляду об'єктного-орієнтованого підходу (ООП) агент – об'єкт це комплекс з набору даних і процедур (функцій) з інтерфейсом, здатним отримувати і посилати інформацію.

Залежно від середовища агенти володіють різними властивостями, що характеризують поняття агента. Зазвичай агент володіє наступними властивостями, які приведені табл.1.

Якщо узяти загальноприйняту формулу «клас = дані + методи (функції для роботи з ними)», то можна сказати, що агент – це об'єкт, що володіє функціями для прийому інформації із зовнішнього світу, дії на зовнішній світ і ухвалення рішення про рід дії.

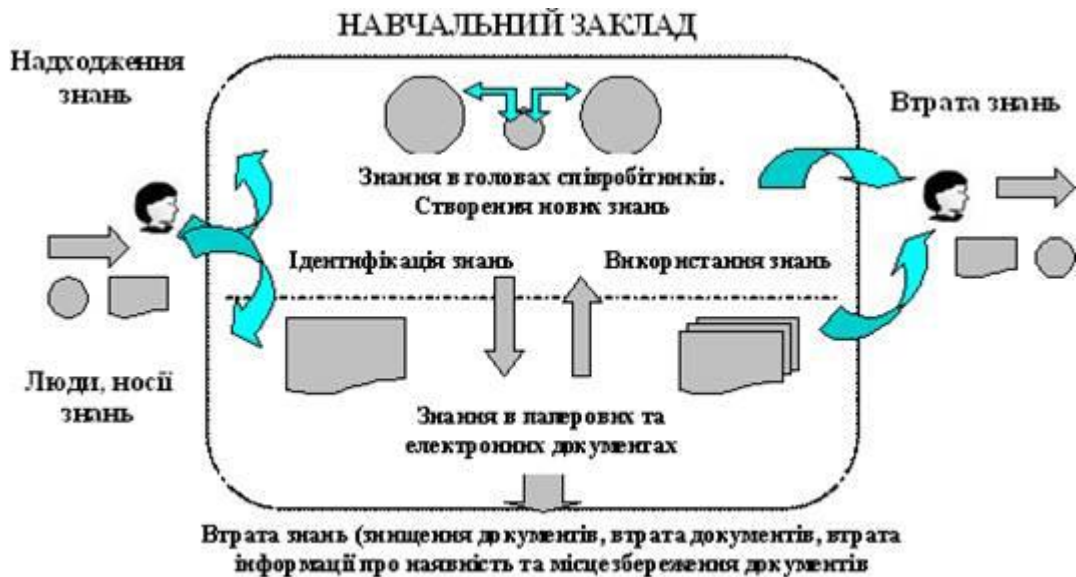


Рисунок 1 – Загальна схема безперервного процесу руху інформації і знань

Таблиця 1 – Властивості агента

| Властивість | Опис |
|-----------------------|---|
| Автономність | Агент функціонує без втручання з боку людини |
| Здатність спілкування | Можливість взаємодії і комунікації з іншими агентами |
| Реактивність | Сприйняття середовища і прояв відповідної реакції на її зміни |
| Активність | Уміння діяти раціональним чином для виконання поставлених завдань |
| Базові знання | Знання агента про себе, навколишньому середовищу, включаючи інших агентів |
| Мобільність | Здатність змінювати місцеположення в навколишньому середовищі |

Людина, що розглядається в ролі агента, має очі, вуха і інші органи чуття, а виконавчими механізмами для нього служать руки, ноги, рот і інші частини тіла.

Робот, що виконує функції агента, як датчики може мати відеокамери і інфрачервоні далекоміри, а його виконавчими механізмами можуть бути різні двигуни. Програмне забезпечення, виступаюче в ролі агента, як вхідні сенсорні дані отримує коди натиснення клавіш, вміст файлів і мережеві пакети, а його дія на середовище виражається в тому, що програмне забезпечення виводить дані на екран, записує файли і передає мережеві пакети. Приймаємо загальне допущення, що кожен агент може сприймати свої власні дії (але не завжди їх результати).

Поняття ІА є розвитком методів ООП. Спрощуючи можна сказати, що «ІА = дані + методи + знання», причому методи тут – це не тільки функції роботи з даними, але і функції роботи із знаннями і можливі методи дії на навколишнє середовище агентом.

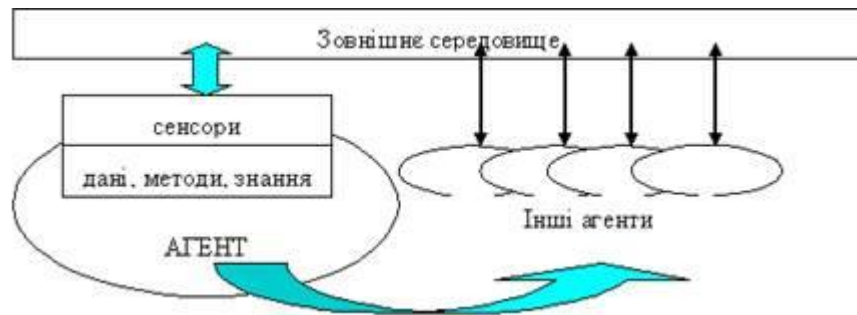


Рисунок 2 – Модель інтелектуального агента

Важливим аспектом ІА є можливість реалізації повнофункціональної МАС. Так, наприклад, віртуальний системний адміністратор, реалізований за агентною технологією, може реально стежити за безпекою роботи мережі (збереженням інформації, збоїв в мережі тощо). При цьому всі його дії не вийдуть за рамки програмних дій.

ІА є програмами (додатки і інтерфейси користувача), призначеними для автоматичного збору, фільтрації і організації інформації в розподілених системах. Основними елементами ІА, що дають йому можливість володіти певним рівнем сприйняття, уміння пізнавати і діяти, є бази знань в певній сфері життєдіяльності, що містять моделі простих цінностей і відносин і алгоритми аналізу, навчання і ситуативної орієнтації. Для збереження простоти агента, область його діяльності повинна бути дуже вузькою.

Для кожного конкретного завдання навчання складається певний колектив агентів, що говорить про зміну структури і цілей вирішальної системи залежно від поставленого завдання. Формування колективів агентів для вирішення завдань навчання дозволяє реалізувати будь-який рівень адаптації, оскільки ця процедура припускає формування кожного разу структури системи, її уявлення про об'єкт управління, тобто про учасників навчального процесу в системах управління знаннями (СУЗ) і цілей навчальної системи, що адаптуються під цілі, які переслідуються на даний момент об'єктом управління.

Розробка мультиагентних систем (МАС) проводиться за двома напрямками: системи на основі розподіленого штучного інтелекту (ШІ) і системи на основі сценаріїв.

У МАС, на основі розподіленого ШІ кожен агент розглядається як нерозподілена система, заснована на знаннях з додаванням компонентів, що забезпечують безпеку, мобільність, якість обслуговування, взаємодію з іншими агентами, мережевими ресурсами і користувачами.

МАС на основі сценаріїв орієнтовані на використання у великих комп'ютерних мережах. Агенти даного класу систем розробляються за допомогою мов, що інтерпретуються, а конкретніше *Java*, *PHP* і ін.). Ці мови орієнтовані на реалізацію асинхронного процесу і видаленого виконання додатків. Потрібно відзначити, що МАС, що розробляються, на основі сценаріїв розглядаються як засоби для реалізації мобільної телекомунікації через комп'ютерні мережі загального користування.

При створенні МАС УЗ повинні бути дотримані наступні вимоги:

- МАС повинна бути орієнтована на забезпечення ефективного виконання завдань управління в конкретному НЗ;
- МАС забезпечує простий і одноманітний доступ до всіх типів ресурсів;

- МАС забезпечує безпека важливих і конфіденційних даних;
- система управління МАС повинна бути адаптована до частих змін її структури і модифікації її окремих програмних компонентів;
- програмні компоненти повинні бути максимально незалежні один від одного;
- функції, що виконуються модулями, повинні в максимальному ступені відповідати роботам, виявленим при аналізі діяльності НЗ;
- структура об'єктів МАС повинна в максимальному ступені відповідати структурі даних, отриманій при аналізі діяльності НЗ.

Аналіз діяльності НЗ дозволяє сформулювати наступні завдання, що покладаються на МАС:

- збір, зберігання і надання інформації, необхідній для організації діяльності НЗ;
- забезпечення інформаційного обміну між студентами і викладачем, керівництвом і персоналом;
- забезпечення діяльності педагогічних працівників, направлених на підтримку актуальності інформаційних ресурсів;
- накопичення цінних інформаційних ресурсів, створених в результаті діяльності НЗ;
- збір статистичної інформації про діяльність НЗ;
- забезпечення аналізу зібраної статистичної інформації;
- публікація інформаційних ресурсів, відповідних політиці НЗ.

Наявність декількох джерел знань в МАС, багатокomпонентності складна структура навчально-педагогічних знань виправдовують побудову МАС як розподілених систем. Тут реалізація програмних агентів, що надають допомогу тим кого навчають, тим хто навчає, керівництву та персоналу, дозволяє створити дружний персоніфікований інтерфейс користувача і, як наслідок, підвищити якість і ефективність діяльності НЗ.

Основу моделі МАС управління організаційними знаннями складають: бази знань (БЗ) (сховище одиниць знань); фактори зовнішнього оточення (дані, методи, знання); ядро МАС, що складається з програмного інтерфейсу та ІА.



Рисунок 3 – Модель МАС управління організаційними знаннями

Центральним компонентом МАС є бази знань, які виступають по відношенню до інших компонентів як змістовна підсистема, яка складає основну цінність.

БЗ – це сукупність одиниць знань предметної області, технології навчання та управління, які є формалізованими за допомогою деякого методу представлення знань, віддзеркалення об'єктів предметної області і їх взаємозв'язків та дій над об'єктами.

Характерна відмінність МАС – використання для обробки нового вигляду інформації – знань. Посередниками при передачі знань між базами знань і програмним інтерфейсом служать інтелектуальні агенти, які отримують і передають інформацію у вигляді деякого стандартного представлення статичних знань, які визначаються агентом баз знань відповідно до структури реалізації БЗ.

Найбільш просто ІА може бути реалізований таким чином: визначаються компоненти агента і їх взаємодія. ІА будується з наступних компонентів: рецептори ІА відповідають за отримання ІА повідомлень від середовища і інших агентів і перетворювати їх у внутрішнє представлення ІА (які у разі автономності ІА нічим не відрізняються від середовища за способом взаємодії); база знань агента служить для зберігання всіх без виключення знань, отриманих в процесі життя агента.

У базі моделей агентів зберігаються знання про пристрої та інтерфейси викликів інших агентів. Спочатку в ній є деяка інформація про пристрій інших агентів, яка потрібна для початку роботи. Дані поміщаються в цю базу у міру взаємодії з іншими агентами. Отримання і зберігання таких знань дуже важливо в агентній системі, оскільки загальна конфігурація системи (кількість, функції і склад ІА) може мінятися з часом без зупинки функціонування.

БЗ про задачу, яка вирішується, включає умову завдання, а також знання, що отримуються в процесі рішення. БЗ зберігає проміжні результати рішення

підзадач. Також, в базі даних зберігаються знання про способи вирішення задач і методи вибору цих способів.

БЗ власного «досвіду», яка є складовою БЗ організаційних знань містить знання агента про систему, які не можна віднести до попередніх категорій. У цю базу поміщаються знання про вирішення попередніх завдань і різні побічні (у тому числі корисні) знання.

– планувальник завдань відповідає за планування діяльності агентів за рішенням завдання. Планувальник повинен балансувати діяльність агента між побудовою планів рішення задачі в умовах, що змінюються, і безпосереднім виконанням намічених планів.

– ефектори агента служать засобом посилення середовищу і іншим агентам повідомлень цього об'єкту.

У основу моделі закладені принципи стратегічного управління якістю: багатовимірний моніторинг і оцінка якості процесів, вхідних і вихідних даних цих процесів; пошук еталонів, тобто пошук конкурентних (НЗ, кафедра (циклова комісія), спеціальність) і функціональних (процеси прийому абітурієнтів, дистанційне навчання, бухгалтерський облік і т.п.) лідерів у системі освіти; стратегічне планування і розгортання тактичних планів по підрозділах НЗ в цілях безперервного поліпшення якості освітніх процесів і процесів управління УЗ, які дозволяють колективу співробітників і студентів наближатися або до "бездефектних" послуг вищої школи, або до певного еталону; управління процесами; аналіз результатів виконання планів і коректування завдань або ресурсів; безперервне накопичення передового досвіду НЗ у цілому.

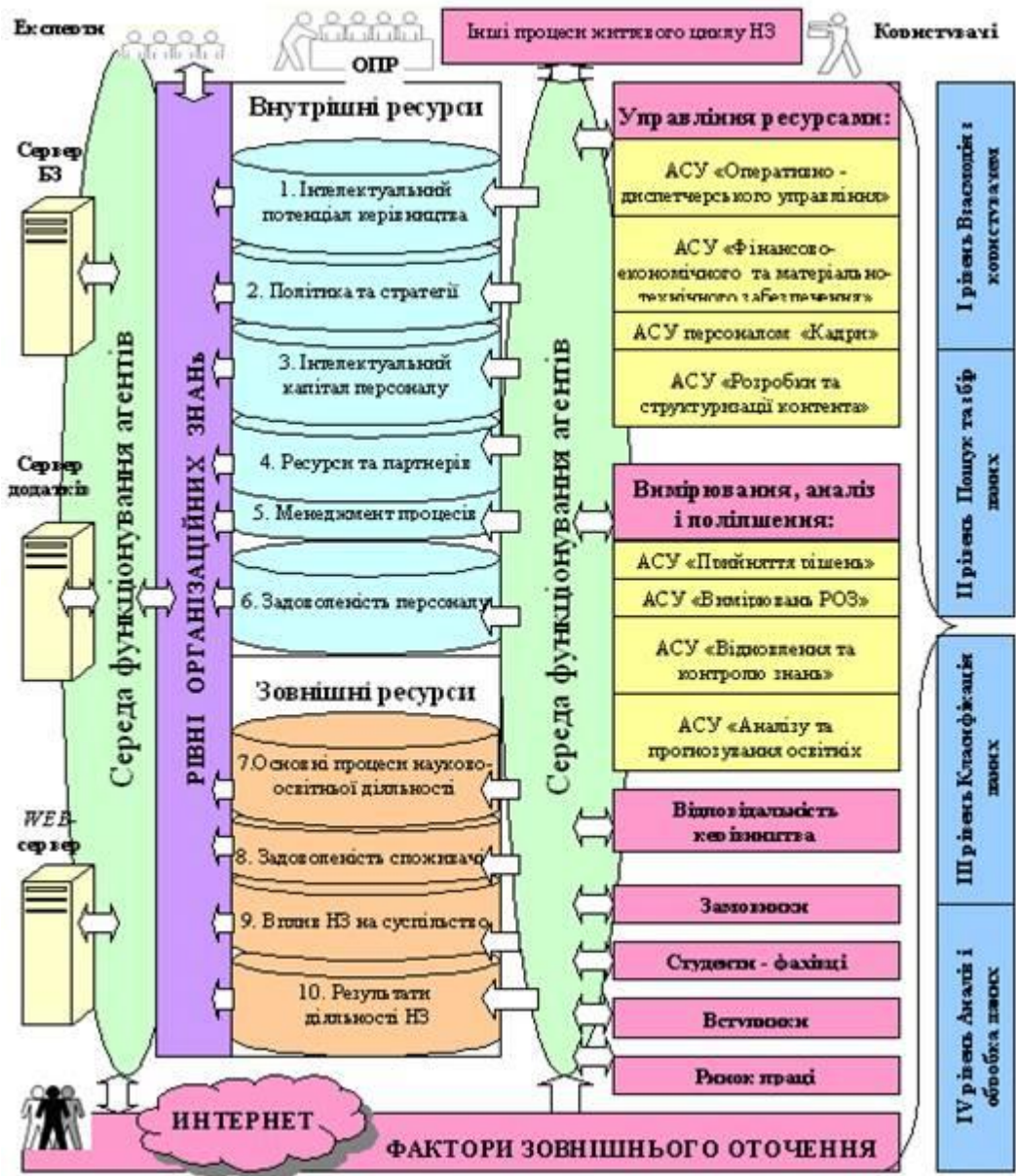


Рисунок 4 – Модель MAC управління організаційними знаннями

Модель передбачає чітке виділення основних процесів і дроблення цих процесів на підпроцеси з конкретизацією: виконавців процесів; постачальників знань; споживачів знань; показників якості процесу накопичування знань і методики їх вимірювання; показників якості процесу збереження і методики їх вимірювання; показників якості процесу споживання знань і методики їх вимірювання;

Враховуючи вищезазначене, модель на рис 3 представляємо у вигляді (рис. 4), який дозволяє більш детально провести дослідження моделі з погляду на чітке виділення основних процесів і дроблення цих процесів на підпроцеси з конкретизацією показників якості процесу накопичування, збереження та споживання знань і методики їх вимірювання.

Модель функціонує в межах чотирьох рівнів: I рівень – «Взаємодія з користувачем»; II рівень – «Пошук та збір даних»; III рівень – «Класифікація даних»; IV рівень – «Аналіз і обробка даних». Накопичування, збереження та споживання знань проводиться за умовно поділеними групами: внутрішні та

зовнішні ресурси, (модулі моделі), які в свою чергу складаються з 10 показників

Модель забезпечує вплив на управління знаннями в НЗ за рахунок застосування технологій МАС з корегуючим зворотнім зв'язком, який базується на результатах вимірювань, що проводяться протягом всього процесу накопичування та використання знань (основний контур управління). Результати конкретного вимірювання впливають на зворотній зв'язок, а одержаний у результаті контролю статистичний матеріал дає цілком достовірну інформацію про те, наскільки процес УЗ в цілому добре функціонує і як його можна поліпшити, а значить, управляти його якістю (допоміжний контур управління).

Модель відображає інформаційні зв'язки між вимогами і рівнем їх досягнення, що дозволяє на відміну від існуючих підходів здійснювати управління за двома контурами: на основі зворотнього зв'язку «замовник – НЗ» та підсистеми постійного поліпшення процесів діяльності НЗ.

Список літератури: 1. *Евгенов Г.Б.* Принципы построения мультиагентных систем автоматизации проектирования и управления // Информационные технологии, № 4, 2000, с.2 -7. 2. *Смирнов А.В., Шереметов Л.Б.*, Организация взаимодействия агентов в многокомпонентных САПР. // Автоматизация проектирования, №2, 1999, с. 36. 3. *Федотов В.Б.* Построение распределенной системы доступа к информационным ресурсам на основе многоагентной архитектуры / VII Международная конференция по электронным публикациям "EL-Pub2002", 23-27 сентября 2002 г., г. Новосибирск.. 4. *Зайцева С.В., Перевозчикова О.Л.*, Модель диалога по расписанию действий агента. // Управляющие системы и машины, №3, 2003, с. 56-63