

УДК 371.315.7

О.Є. Коноваленко¹, В.О. Брусенцев²¹Національний технічний університет „Харківський політехнічний інститут”, Харків²Харківська державна академія культури, Харків

КОНЦЕПЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ БАГАТООАГЕНТНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ В ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ

Впровадження технологій дистанційного навчання в сучасний навчальний процес з використанням багатоагентних систем потребує побудови ефективної високотехнологічної інфраструктури. Концепція використання багатоагентної системи є одним із самих перспективних напрямків для розвитку та побудови віртуальних освітніх середовищ у сучасному дистанційному навчанні.

Ключові слова: дистанційне навчання, багатоагентні системи, обробка інформації.

Вступ

Сучасний інформаційний світ характеризується зростаючим значенням освіти, особливо вузькоспеціального, а професійні кадри завжди були і є унікальним ресурсом розвитку будь-якого підприємства або організації. У той же час, далеко не всі роботодавці можуть дозволити собі проводити своєчасну перепідготовку фахівців – не тільки і не стільки через фінансову сторону питання, скільки через неможливість замінити їх кимось іншим навіть на невеликий період. У зв'язку із цим зростає актуальність дистанційного навчання, що покликано забезпечити безперервне навчання і перенавчання фахівців в умовах швидкого відновлення професійних знань та умінь, характерних для становлення інформаційного суспільства. Ще одна перевага даної технології полягає в тім, що вона дозволяє враховувати тенденцію масовості (достатньо мати комп'ютер, підключений до мережі Інтернет) і в той же час робить процес навчання більш гнучким та індивідуалізованим.

Основний матеріал

На теперішній час у світовій практиці існує 6 моделей дистанційного навчання, що використовують різні традиційні засоби та засоби нових інформаційних технологій:

1. Навчання за типом екстернату.
2. Університетське навчання (на базі одного університету).
3. Навчання, засноване на співробітництві декількох навчальних закладів.
4. Навчання у спеціалізованих освітніх установах.
5. Автономні навчальні системи.
6. Неформальне, інтегроване навчання на основі мультимедійних програм.

На жаль, поки не існує загальноприйнятої системи дистанційної освіти. Як правило, це окремі

авторські курси, призначені для самостійного пророблення по різних предметах, або цілі програми, які закінчуються присудженням вченого ступеня (бакалавра або рідше магістра).

Основними технологіями, що застосовуються для організації дистанційного навчання, є наступні:

– CASE-технологія. Курс представляється у вигляді книжкового навчально-практичного посібника, що містить цілісний опис предметної області та необхідну кількість контрольних завдань для самоперевірки. Курс може доповнюватися аудіо- і відеокасетами або інтерактивними CD- чи DVD-дисками, що містять додатковий навчальний матеріал. При цій технології навчальні матеріали поширюються через мережу регіональних навчальних центрів, у кожному з яких створюється група сертифікованих викладачів-тьюторів. Тьютор підтримує зі студентами телефонний, поштовий та інші типи зв'язку, а також може безпосередньо зустрічатися зі студентами в консультаційних пунктах або навчальних центрах;

– телевізійно-супутникова технологія. Комплекс освітніх послуг надається шляхом передачі інформації, відеоконференцій по каналах супутникового зв'язку. Особливо широке поширення ця система одержала при корпоративному навчанні співробітників організації, коли навчальний матеріал транслюється у всіх регіональних філіалах компанії. Основні недоліки - слабка інтерактивність (зворотній зв'язок), висока вартість;

– мережна технологія. Курс вивчається за допомогою мережного звертання до навчального серверу освітньої установи. Цей підхід припускає інтеграцію інформаційних і педагогічних технологій, що забезпечують інтерактивність взаємодії суб'єктів освіти та продуктивність навчального процесу. Обмін і пересилання інформації грають у цьому випадку роль допоміжного середовища для організації продуктивної освітньої діяльності що навчаються.

Навчання відбувається синхронно в реальному часі або асинхронно за допомогою практично всіх доступних телекомунікаційних сервісів, таких, як електронна пошта, тематичні списки розсилання, електронні журнали, конференції, чат, ICQ, веб-конференції, дошки оголошень і т.ін.

На практиці використовуються різні сполучення зазначених технологій, які реалізовані у вигляді гібридних програмних і програмно-апаратних комплексів. Однак, незалежно від способу гібридизації, необхідно забезпечити адаптивну та двосторонню взаємодію студентів і викладачів, що дозволить організувати найбільш ефективне навчання. Під адаптивністю розуміється те, що система навчання повинна враховувати психологічні та психофізичні параметри того, кого навчають, настроювати сценарії навчання залежно від його здатностей і стану, давати пояснення учню, індивідуально підбирати навчальні матеріали.

Ідея комплексного підходу до підтримки дистанційного навчання найбільш повно втілюється в порталах знань, структура яких передбачає об'єднання сховища знань, підтримуваного відповідними інструментальними програмними засобами, віртуальних лабораторій і навчальних ресурсів з дискусійним форумом, за допомогою якого можуть спілкуватися викладачі, студенти, дослідники та інші користувачі порталу. Багато закордонних науково-дослідних і навчальних центрів інтенсивно розробляють моделі і технічні реалізації Knowledge Portals.

Досить швидкими темпами йде процес інформатизації освіти та удосконалення технологій дистанційного навчання в нашій країні. Вітчизняні вчені та фахівці прагнуть використати самі передові ідеї, методи і технології. Концепція єдиного освітнього середовища передбачає створення єдиного інформаційного простору на основі інтеграції педагогічних ідей, теорій, методик і технологій навчання з використанням сучасних інформаційних технологій. Параметри моделі того, кого навчають, враховують індивідуальні психологічні та професійні особливості, зумовлені в процесі тестування. У таких системах навчання передбачаються функції контекстного і семантичного пошуку із застосуванням онтологічних моделей предметної області, а також розробляються системи агентів метаінформаційного пошуку для знаходження актуальних Internet-ресурсів, що відносяться до предметних областей навчання.

Навіть настільки короткий огляд наявних підходів показує, що відомі моделі, методи і програмні засоби відносяться до різних рівнів освітньої ієрархії, та навряд чи можливе знаходження універсальних і скрізь прийнятних рішень. У той же час чітко простежується тенденція до застосування (інтегра-

ції) у рамках освітніх систем різних моделей і технологій (адаптивний підхід, багатоагентні системи, моделі розподілених обчислень, протоколи міжмережної взаємодії і т.ін.). Перспективним для широкого спектру завдань навчання вважаємо агентну технологію. Цей підхід заснований на розгляді розподілених систем (а дистанційна система навчання завжди розподілена) як сукупності автономних модулів (інтелектуальних агентів), здатних аналізувати ситуацію, приймати рішення, взаємодіяти з іншими агентами, у тому числі вести переговори один з одним для розв'язання виникаючих конфліктів і потім інформувати систему і користувача про результати своїх дій. Поводження агентів зумовлюється деякими системними обмеженнями і є наслідком їхніх спостережень, знань і взаємодій з іншими агентами.

Інтелектуальний агент (ІА) повинен мати наступні властивості:

- автономність (autonomy) – здатність ІА функціонувати без втручання людини і при цьому здійснювати самоконтроль над своїми діями та внутрішнім станом;

- суспільне поведіння (social ability) – здатність функціонувати у співтоваристві з іншими агентами, обмінюючись із ними повідомленнями за допомогою деякої загальнозрозумілої мови комунікацій;

- реактивність (reactivity) – здатність сприймати стан середовища та вчасно відповідати (реагувати) на ті зміни, які в ньому відбуваються;

- про-активність (pro-activity) – здатність агента брати на себе ініціативу, тобто здатність генерувати цілі та діяти раціонально для їхнього досягнення, а не тільки реагувати на зовнішні події.

Іноді до перерахованих вище властивостей додають наступні: знання, переконання, бажання, наміри, цілі, зобов'язання.

Агенти можуть мати різні рівні інтелекту – від найпростіших кінцевих автоматів до адаптивних систем, що мають власні цілі, бажання і переконання, але практично всім необхідні які-небудь відомості про навколишнє середовище – модель предметної області (наприклад, у вигляді семантичної мережі, де як головні концепти виступають об'єкти з їхніми атрибутами, відносини між об'єктами, сценарії функціонування об'єктів), комп'ютерне подання якої зберігається в базі знань. Використання даної технології дозволяє відокремити знання і логіку прийняття рішень від програмного коду, надаючи можливість кінцевому користувачеві без спеціальних навичок в області програмування поповнювати і змінювати знання, а також проводити зміни без переривання роботи системи.

В основу багатоагентної системи дистанційного навчання повинні бути покладені наступні принципи:

- принцип розподілу знань по вузлах обчислювальної мережі;
- принцип адаптації всього процесу навчання до особистості учня;
- принцип агентної орієнтації для створення індивідуальних інтелектуальних агентів підтримки і забезпечення процесу навчання;
- принцип індивідуалізації процесу навчання для формування індивідуальних сценаріїв навчання;
- принцип динамічного керування процесом навчання і змістом баз знань;
- принцип розвитку інтелектуальних здатностей учня.

Відповідно до вказаних принципів багатоагентна система дистанційного навчання представляє учня і викладача сукупністю інтелектуальних агентів в інформаційному просторі навчального центру. Співтовариство ІА виконує ряд функцій викладача і деяких допоміжних функцій учня в автоматизованому багатозадачному і багатопоточному режимі, забезпечуючи можливість роботи багатьох користувачів з одним завданням при деяких семантичних і функціональних обмеженнях.

Архітектура багатоагентної системи дистанційного навчання представлена на рис. 1.



Рис. 1. Архітектура багатоагентної системи для дистанційного навчання

Персональний агент учня повинен реалізувати весь процес навчання, рухаючись за індивідуальним сценарієм, одержуючи через агента-сервер доступ до необхідних навчальних ресурсів. Частиною персонального агента є агент, що працює з розкладом. Він повинен стежити за розкладом запланованих online зустрічей (наприклад, обговорення в групі проблеми), контрольних строків виконання робіт і т.ін.

Агент аналізу процесу навчання повинен порівнювати поточний стан учнів із цільовими настановами і пропонувати можливі корекції навчального процесу. Якщо локальні корекції не приводять до

бажаного результату, можливо нове звертання до агенту викладача з метою генерації нового сценарію навчання і модифікації навчального агента.

Агент пошуку відповідей повинен допомагати учню (а можливо, і викладачеві) знайти відповіді на питання, що цікавлять, звертаючись до баз знань по предметних областях.

Агент пошуку освітніх ресурсів повинен займатися поповненням цих баз знань, здійснюючи інтелектуальний пошук у мережі Інтернет по зазначеній темі. Знайдена інформація копіюється в заданий каталог на жорсткому диску у вигляді WEB-сторінок та архівів.

Безпосередній зв'язок між агентами краще виконувати по каналах зв'язку за допомогою повідомлень.

У відповідності до характеристик особи учня і мети навчання багатоагентна система дистанційного навчання породжує персональних навчальних агентів і формує індивідуальний сценарій навчання. Персональний навчальний агент має певну адаптивність до психофізіологічного та емоційного стану учня, яке відслідковується персональним агентом учня, і забезпечує методичне керівництво процесом навчання, залучаючи в міру необхідності персональних агентів викладачів. У структурі навчального агента викладача виділені: агент, що спеціалізується на роботі з електронними версіями курсових і дипломних проектів (систематизує зазначені роботи, надає можливість перегляду і перевірки, обслуговує документообіг по дипломному та курсовому проектуванню); інформаційний агент (електронні консультації); координуючий агент (розставляє пріоритети цілей, виводить термінову інформацію) і деякі інші.

Всі агенти мають серверну і клієнтську частину. Клієнтська частина встановлюється на ЕОМ кожного користувача та виконує закладені функції агентів щодо індивідуальних налаштувань користувача. При першому запуску клієнтської частини програма запитує особисті дані (П.І.Б., пароль, дисципліни і т.ін.), а також критерії і обмеження. Отримані відомості заносяться в базу даних сервера, відкриваючи доступ до відповідних каталогів з інформацією. Надалі агенти завантажуються автоматично або із встановленою частотою, проявляючи себе у встановленому порядку. На сервер поміщається додаток-агент, відповідальний за підключення нових клієнтів (копіювання клієнтської частини на нову машину), і деяких функцій клієнтів, які стежать за тим, щоб не виникало колізій між результатами роботи окремих додатків на машинах різних користувачів.

Доцільне застосування мультиагентної системи підтримки дистанційного навчання у складі інтелектуального порталу знань, подано на рис. 2.

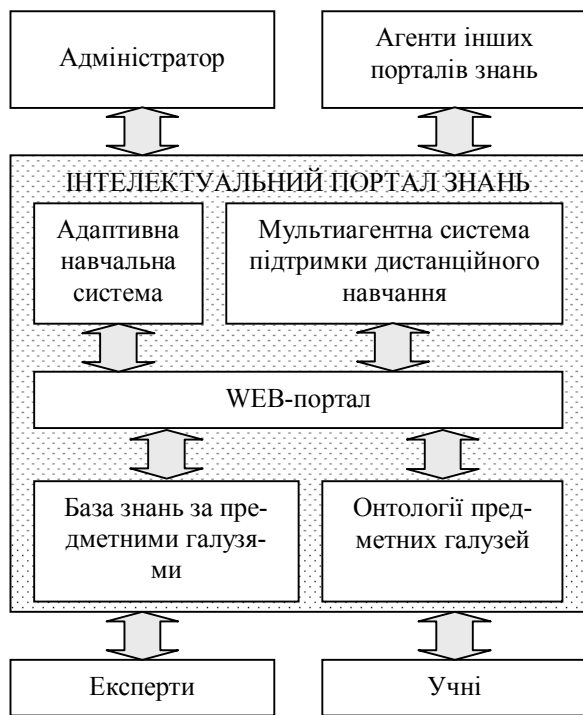


Рис. 2. Структура інтелектуального порталу знань

WEB-портал забезпечує точки входу, реєструє користувачів і надає відповідні інтерфейси для всіх категорій користувачів інтелектуального навчального порталу: учнів, викладачів, експертів предметної області, системних адміністраторів. Через підсистему керування WEB-порталом адміністратори настраюють всі види інтерфейсів і встановлюють права доступу, підключають нові освітні ресурси – мультимедійні підручники, віртуальні лабораторії, різні навчальні додатки.

Функції перевірки загальних здатностей, психологічних і психомоторних характеристик учня, формування індивідуальних сценаріїв навчання покладають на інтелектуальну адаптивну навчальну систему.

Для цієї мети в її структуру включається інтелектуальна тестувальна система, здатна в автоматичному режимі генерувати тести відповідно до заданої структури на основі формального опису предметної області і тестових завдань.

Висновки

Досвід практичної реалізації, побудови та застосування ряду компонентів запропонованої структури мультиагентної системи підтримки дистанційного навчання (мультимедійні віртуальні підручники, кілька варіантів інтелектуальної тестувальної системи, тренувальна інтелектуальна система, мультиагентна система) переконує авторів у доцільності проведення подальших досліджень.

Список літератури

1. Коноваленко О.Є. Використання автоматизованих систем управління в навчальному процесі / О.Є. Коноваленко, В.О. Брусенцев // Системи обробки інформації: зб. наук. пр. – Х.: ХУПС, 2007. – Вип. 1 (59) – С. 154-156.
2. Изотова Н.В. Повышение качества обучения в вузе средствами корректирующего контроля / Н.В. Изотова // Развитие внутривузовской системы обеспечения качества образования. – Армавир: АГПУ, 2004. – С. 96-100.
3. Zaitseva L. Student models in Computer-based Education / L. Zaitseva, C. Boule // Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies. ICALT 2003. – Athens, Greece, 2003. – P. 451.

Надійшла до редколегії 23.11.2010

Рецензент: д-р фіз.-мат. наук, проф. О.О. Коноваленко, Харківський радіоастрономічний інститут НАН України, Харків.

КОНЦЕПЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОАГЕНТНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

О.Е. Коноваленко, В.А. Брусенцев

Рассматривается вопрос внедрения технологий дистанционного обучения и концепция использования многоагентных систем управления в современном дистанционном образовании в учебных заведениях для развития и построения виртуальных образовательных сред.

Ключевые слова: дистанционное обучение, многоагентные системы, обработка информации.

THE CONCEPT OF USE MULTI-AGENT OF CONTROL SYSTEMS IN REMOTE TRAINING

O.E. Konovalenko, V.A. Brusencev

Is considered the question of introduction of the technologies of remote training and concept of use multi-agent systems of management in modern remote education in educational institutions for development and construction of virtual educational environments.

Keywords: controlled from distance teaching, multi-agent systems, treatment of information.