

УДК 004.942:519.763

**ОРГАНІЗАЦІЯ КОМП'ЮТЕРНОГО НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ
МОДЕЛЕЙ СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ**

О.Є. Коваленко

Інститут проблем математичних машин і систем НАН України

e-mail: koval@immsp.kiev.ua

Процесом комп'ютерного навчання є приведення у відповідність стану придбаних об'єктом навчання (ОН) знань, умінь і навичок заздалегідь визначеній моделі знань предметної області. Таким чином, комп'ютерна інформаційна технологія навчання складається з наступних етапів: побудова адекватної інформаційної моделі предметної області навчання; визначення чисельних критеріїв для елементів моделі знань; побудова моделі (траєкторії) процесу навчання; реалізація моделі навчання у відповідному інформаційному навчальному середовищі; ідентифікація початкового стану ОН; навігація ОН в процесі навчання; проміжні і завершальне тестування; побудова профілю (моделі) знань ОН; оцінка відповідності моделі знань ОН еталонній моделі знань предметної області.

При розробці моделі знань предметної області слід брати до уваги різноманітність типів знань і необхідність їх об'єднання в єдиному зв'язаному інформаційному середовищі. Виділяються наступні типи знань: фактографічні (екстенціональні); продукційні (інтенціональні); сценарні (ситуативні); уміння; навички. Кожен із типів знань представляє різні аспекти моделі знань предметної сфери і у сукупності і взаємодії між собою утворюють систему знань предметної сфери. Розробка моделі знань включає декомпозицію знань за типами, представлення моделі знань предметної сфери у формалізованому вигляді, реалізація інтерфейсів доступу до знань і засобів продукування нових знань. Тому модель предметної сфери повинна враховувати в тій чи іншій мірі вимоги до рівня кожного із вказаних типів знань, вимоги і критерії до яких можуть відрізнятися у конкретних випадках.

З урахуванням різнотипності, мінливості і еволюційності знань модель предметної області навчання є неоднорідною (змішаною), а її реалізація в єдиному інформаційному середовищі є нетривіальною задачею, яка може бути вирішена із застосуванням засобів імітаційного моделювання. Сценарні знання у поєднанні із вміннями і навичками є особливо актуальними при створенні тренажерних систем для підготовки персоналу критично важливих об'єктів. Моделі і технологічні аспекти створення тренажерних систем запропоновані у роботі [1].

При формалізації і моделюванні слід враховувати наступні властивості знань:

- знання характеризуються системністю і повнотою;
- знання подаються і накопичуються порціями (квантами);
- знання мають властивість наслідуваності;
- знання характеризуються властивістю еволюційності;
- знання є інтерпретованими в контексті взаємодії із середовищем (зовнішньо інтерпретованими);
- знання є самоінтерпретованими.

Процес навчання може бути представлений як послідовність зміни станів моделі об'єкта навчання, що характеризуються пасивними складовими знань, вмінь і навичок та активними складовими, пов'язаними з генерацією нових знань, умінь і навичок під час застосування отриманих знань на практиці. Процес електронного навчання характеризується такими аспектами:

- цільовим;
- психологічно-мотиваційним;

- технологічним;
- методичним;
- організаційним;
- керуючим;
- контрольним.

Підтримка кожного із аспектів базується на використанні відповідних моделей і виконанні наступних вимог до систем комп'ютерного навчання:

- надійність в експлуатації;
- захищеність інформації і безпека;
- сумісність (відповідність стандартам);
- зручність використання і адміністрування;
- модульність;
- можливість масштабування;
- забезпечення ефективного доступу;
- вартість програмно-інформаційного забезпечення, супроводження і апаратної частини.

Моделювання процесу комп'ютерного навчання може здійснювати, розглядаючи систему комп'ютерного навчання:

- як динамічну реактивну систему;
- як об'єкт управління;
- як СППР;
- як абстрактну машину;
- як автомат із пам'яттю.

Ефективна організація процесу комп'ютерного навчання пов'язана з його адаптацією до потреб ОН. Під адаптацією в теорії управління розуміють «процес зміни параметрів і структури системи, а, можливо, і керуючих впливів на основі поточної інформації з метою досягнення певного, зазвичай оптимального, стану системи при початковій невизначеності і змінюваності умов функціонування» [2].

При реалізації і доставці сервісів комп'ютерного навчання використовуються різні бізнес-моделі:

1. Розробка і поставка технологій і програмно-технічних рішень для створення онлайнових систем навчання.

2. Надання в оренду програмно-апаратних комплексів і мережних ресурсів для розгортання систем електронного навчання (ASP).

3. Надання комерційних послуг по доступу до навчальних курсів, які розробляються і супроводжуються спеціалізованими компаніями і організаціями освіти, центрами навчання, ВНЗ і т. ін.

4. Консалтингові послуги по переведенню існуючих "офлайнових" курсів в онлайнове середовище, підготовці контенту курсу, а також по розгортанню системи електронного навчання і організації процесу електронного навчання.

Модель ОН може враховувати наступні параметри:

- 1) рівень знань;
- 2) психологічні характеристики (тип особистості, орієнтація та ін.);
- 3) швидкість/стиль навчання (засвоєння, вивчення);
- 4) виконання завдань;
- 5) здібності до навчання (хороші, середні, низькі);
- 6) рівень вмінь і навичок;
- 7) метод/стратегія навчання;
- 8) структурування курсу.

Таким чином, ієрархічна динамічна модель процесу навчання повинна включати:

- моделі знань;
- бізнес-модель реалізації комп'ютерного навчання;
- модель середовища навчання;
- модель ОН;
- модель управління навчанням (навігації);
- моделі парадигм навчання.

На рис.1 представлена структура моделі процесу комп'ютерного навчання з адаптацією до стану ОН, яка може бути реалізована засобами імітаційного моделювання.

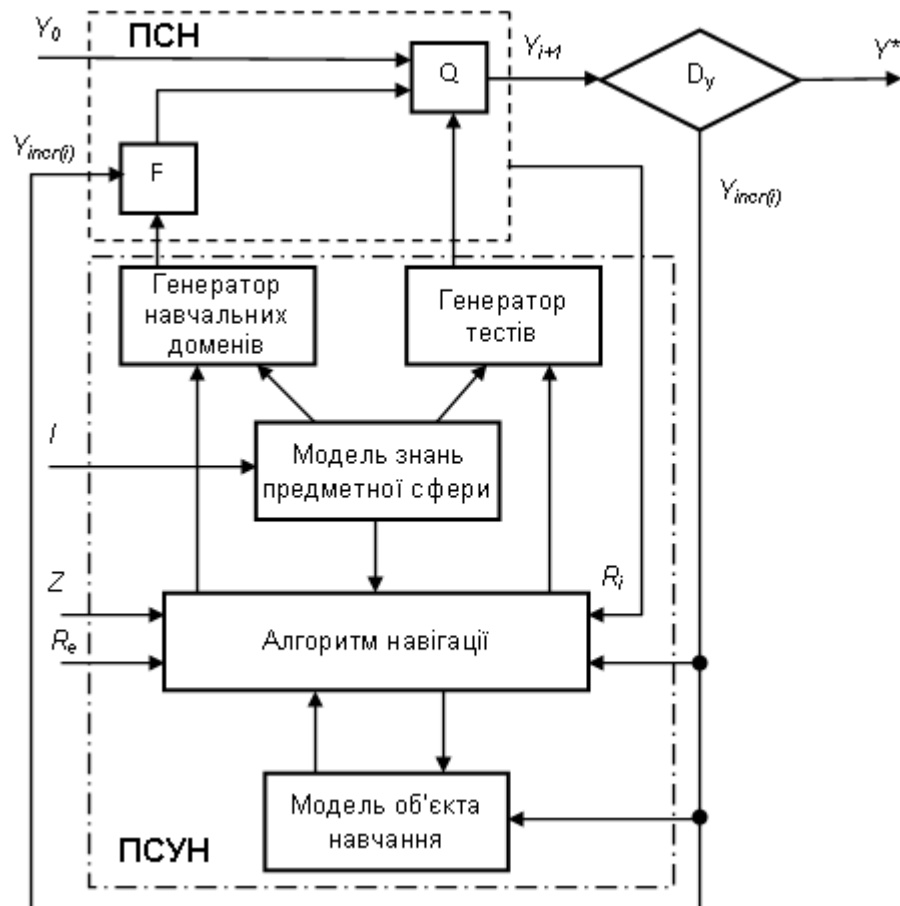


Рис. 1. Модель процесу навчання з моделлю об'єкта навчання.

Модель складається із підсистеми навчання (ПСН) і підсистеми управління навчанням (ПСУН), а також включає модуль D_y оцінки стану ОН (прийняття рішення про рівень підготовки ОН). Модель знань системи навчання формується на основі зовнішньої інформації I про предметну сферу навчання, а алгоритм навігації визначається цільовою функцією навчання Z , поточним станом ОН $Y_{incr(i)}$, а також доступними зовнішніми R_e і внутрішніми R_i ресурсами для підтримки процесу навчання. Безпосередньо функції навчання підтримуються навчальним модулем F , а контрольне тестування здійснюється модулем тестування Q . Достатній рівень підготовки ОН визначається станом Y^* . Генератор навчальних доменів генерує змістовні навчальні блоки (домени) на основі елементарних порцій (квантів) знань і семантичних сукупностей (фреймів).

Модель знань може бути побудована з використанням засобів побудови онтологій, наприклад, редактора онтологій із системою отримання знань **Protégé** [3], який дозволяє представляти знання у різних форматах, включаючи формат онтологічної мови web (OWL).

Змістовна частина (контент) навчальних матеріалів може бути представлений у відповідності із вимогами до агрегованого контенту навчальних матеріалів SCORM [4]. Модель середовища може бути визначена у відповідності із документом [5], а модель навігації і визначення послідовності навчання може бути побудована у відповідності із специфікацією [6].

Пропонована змішана ієрархічна динамічна модель інформаційного навчального середовища враховує особливості представлення різних типів знань, забезпечує трансформацію функцій і цілей середовища навчання на різних рівнях ієрархії для адаптації до стану ОН і описує семантику компонентів підмоделі кожного рівня з урахуванням ступеня абстракції представлення свого рівня. Для сценарних моделей забезпечується представлення розподіленого керованого подіями (реактивного) середовища. Використання запропонованої імітаційної моделі дозволить визначити особливості процесів комп'ютерного навчання і підготовки персоналу, а також автоматизувати процедури реалізації, адаптації і модернізації конкретних навчальних систем.

Література

1. Самойлов В. Д. Модельное конструирование компьютерных приложений. Киев: Наукова думка, 2007. – 198 с.
2. Адаптивное обучение с моделью обучаемого / Л.А. Растрингин, М.Х. Эренштейн; Рижский политехнический ин-т им. А. Я. Пельше. – Рига: Зинатне, 1988. – 160 с.
3. <http://protege.stanford.edu>
4. SCORM® 2004 4th Edition Content Aggregation Model (CAM) Version 1.1 – August, 14, 2009. – www.adlnet.gov
5. SCORM® 2004 4th Edition Run-Time Environment (RTE) Version 1.1 – August, 14, 2009. – www.adlnet.gov
6. SCORM® 2004 4th Edition Sequencing and Navigation (SN) Version 1.1– August, 14, 2009. – www.adlnet.gov