

УДК 004.891

МОДЕЛЬ СЕМАНТИЧНОЇ МЕРЕЖІ В АДАПТИВНІЙ СИСТЕМІ ПЕРЕДАЧІ ЗНАНЬ

Федорук Павло Іванович, Пікуляк Микола Васильович

Прикарпатський національний університет імені В.Стефаника, Україна

Анотація

В роботі описується розробка моделі семантичної мережі для представлення навчального контенту, застосування якої дає змогу побудувати експертну систему (ЕС) в адаптивній навчальній програмі. Використання даної моделі дозволяє у зручний спосіб програмно забезпечити сукупність окремих елементів навчальної області та встановити зв'язки між ними.

Abstract

The development of semantic network's model for presenting of learning material is described in this article. It can help to create expert system (ES) in adaptive learning program. The use of this model gives good possibilities in convenient way to supply totality of separate elements of learning field and to establish connections between them.

Вступ

Сучасний навчальний процес важко представити без використання комп'ютерних посібників, збірників задач, тренажерів, лабораторних практикумів, справочників, енциклопедій, тестуючих і контролюючих систем та інших комп'ютерних засобів навчання [1].

Тому все більш актуальними постають проблеми розробки ефективних модульних систем самоосвіти, що базуються на найбільш передових інформаційних технологіях та засобах навчання.

В даній роботі описується розробка ЕС адаптивної навчальної програми на основі моделі семантичної мережі.

Модель семантичної мережі

Експертні системи набули широкого застосування в найрізноманітніших сферах, зокрема це діагностика, прогнозування, планування, контроль, управління та навчання.

У традиційних експертних системах пошук рішення відбувається шляхом співставлення із зразком фактів, що вибирається з бази поточних даних та правил. Тобто механізм виконання звичайної програми тут замінюється на машину виведення, яка адаптована до проблемної області знань.

Для створення ЕС в адаптивній навчальній програмі необхідно:

- вибрати модель представлення навчального матеріалу;
- спроектувати та розробити базу знань та необхідні засоби її наповнення;
- розробити ЕС з відповідним інструментальним засобом, що дозволяє на основі розробленої БЗ навчального контенту побудувати навчальну траєкторію студента, яка найбільш точно відповідає поточному рівню засвоєних ним знань.

Побудова такої ЕС передбачає проходження декількох етапів рис. 1:



Рис. 1. Етапи побудови ЕС

Вибір семантичної мережі для представлення навчального контенту в ЕС був обумовлений наступними причинами:

- дозволяє розкрити повноту та глибину представлення навчального матеріалу;
- формуючи сукупність незасвоєних квантів, ЕС визначає «провали» в пізнанні студента;
- дає змогу підібрати навчальний матеріал, який найбільш точно відповідає поточному рівню засвоєних знань;
- дозволяє істотно скоротити часовий інтервал тестування за рахунок адаптації тестових питань до поточного рівня знань того, хто навчається.

Вихідними даними для такої мережі виступають структурні дані навчального матеріалу з окремої дисципліни, а саме : кількість розділів та тем в окремих розділах, зв'язки між ними, формування гіперпосилань на окремі теми та кванти, які розглядаються як найменші неподільні смислові порції інформації (первинне поняття, ключове слово, аксіома, означення тощо) [2].

Для створення автоматизованих засобів навчання необхідно, щоб сукупність знань була систематизованою, тобто виконувались наступні дві умови [3]:

- будь-яке поняття має відноситися або до базової множини апріорно відомих квантів, або його сутність повинна розкриватися у визначенні, що містить поняття тільки даної сукупності;
- всі множини понять повинні бути впорядковані за складністю, починаючи від найскладнішого, що відповідає вибраній темі сукупності знань, до базової множини апріорно відомих квантів.

Весь навчальний курс S в розробленій системі розглядається як складна ієрархія трьох рівнів : матеріалів розділів, тем та квантів (рис. 2):

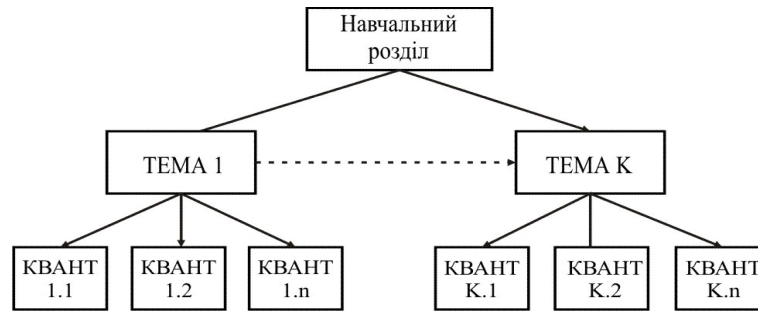


Рис. 2. Структура навчального курсу

$$S = (R, T, K)$$

де $S = (R_i, T_R, K_R)$ – верхній рівень ієрархії, що відображає представлення матеріалу на рівні розділів.

Тут R_i – агрегат-розділ, тобто частина, що відповідає за розділ;

T_R – відношення черговості розділів;

K_R – оцінка загальних характеристик розділів (наприклад, час – необхідний для вивчення, форма контролю чи оцінка відносної складності матеріалу розділу для сприйняття студентом).

$T = (T_i, P_T, H_T)$ – рівень ієрархії, що визначає представлення матеріалу на рівні тем,

де T_i – множина тем, що входять до розділу;

P_T – відношення черговості (послідовність вивчення) тем;

H_T – сукупність загальних характеристик всіх тем.

$K = (K_i, P_K, H_K)$ – рівень ієрархії представлення матеріалу на рівні квантів (терміни, означення, аксіоми, теореми і т.д.),

де K_i – множина квантів, що входять в окрему тему;

P_K – відношення порядку на множині квантів;

H_K – множина характеристик квантів.

В межах кожної теми T_i множина квантів K_i представлена наступними квантовими моделями :

K_{io} – модель квантів основного матеріалу;

K_{id} – модель квантів допоміжного матеріалу (ілюстрації, таблиці, малюнки, схеми, діаграми);

K_{iz} – модель квантів для закріплення знань;

K_{ip} – модель квантів для повторення;

K_{is} – модель квантів для самоконтролю;

K_{ik} – модель квантів для контрольних робіт.

Кожен із рівнів забезпечує вирішення окремих задач навчального процесу. Якщо на рівні розділів вибудовується загальний план навчання, то на рівні квантів вдається досягти навчального ефекту завдяки подачі на вивчення матеріалу окремими елементарними порціями.

Таку структуру навчального контенту можна зобразити у вигляді направленої графа, вершинами якого будуть елементи кожного з рівнів, а ребрами – відношення між цими елементами.

Механізм пошуку рішення в створеній ЕС, тобто побудова індивідуальної навчальної траєкторії для тих, хто навчається, визначається в подальшому за допомогою процедур, в яких використовується апарат математичної логіки - з метою визначення режиму навчання та теорія множин - для квантової прив'язки навчального контенту до відповідного режиму.

Висновок

Представлення навчального матеріалу у вигляді семантичної мережі дозволяє у зручний спосіб програмно забезпечити сукупність окремих елементів навчальної області та встановити зв'язки між ними.

Використання в навчальному процесі програм, побудованих за принципом дії ЕС із використанням моделі семантичної мережі дає змогу реалізувати індивідуальний підхід до подачі навчального контенту тим, хто навчається. Завдяки цьому змінюється стиль навчання, оскільки програма адаптується відносно успіхів, здобутих студентом під час набуття знань.

Список використаних джерел:

1. Башмаков А. И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / А.И. Башмаков, И.А. Башмаков. – М : Информационно-издательский дом «Филинь», 2003. – 616 с.
2. Федорук П.І. Адаптивна система дистанційного навчання та контролю знань на базі інтелектуальних Internet-технологій / Федорук П.І. – Івано-Франківськ: Видавничо-дизайнерський відділ ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2008. – 326 с.
3. Андреев А. Б. Экспертная система анализа знаний “Эксперт-ТС” / А.Б. Андреев, А.В.Акимов, Ю.Е. Усачев // Proceedings. IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2002). 9-12 September 2002. Kazan, Tatrstan, Russia, 2002. – p. 97-101 с.