

МАТРИЧНИЙ МЕТОД ПОБУДОВИ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ТРАЄКТОРІЇ В АДАПТИВНІЙ СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ І КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

© Микола Пікуляк, Олександра Федорук, 2010

В роботі описано застосування матричного методу для побудови навчальної траєкторії в адаптивній системі дистанційного навчання та контролю знань. За рахунок оптимізації обчислень, проведених даним методом, можна підсилити адаптивний ефект та покращити швидкість проходження уроку.

Ключові слова: адаптивне навчання, сценарні приклади, матричний метод.

This paper describes the use of matrix method for constructing learning trajectories in adaptive system of distance learning and knowledge control. Due to optimization of calculations performed by this method, we can enhance the adaptive effect and improve the speed of lesson passage.

Keywords: adaptive learning, script examples, matrix method.

Вступ. Навчальні освітні програми, розроблені на основі сучасних інформаційних технологій, починають відігравати все більшу значущу роль в освітньому процесі і знаходять сьогодні все ширше коло прихильників.

Подібні навчальні продукти можуть різнитися між собою за різними параметрами: метою, представленням знань, аудиторією, на яку вони розраховані. Але головна і основна задача у розробників – використати найбільш витончені методи з метою максимальної адаптованості програми до поведінки користувачів.

Метою даної роботи є розробка та практична реалізація матричного методу для побудови адаптивного уроку [1], що дає змогу розробити динамічне індивідуальне подання навчального матеріалу з урахуванням конкретної мети навчання та початкового рівня знань студента.

Бібліотека адаптивних уроків. Для реалізації адаптивної поведінки студента у навчальній програмі необхідний синтез очікуваних навчальних ситуацій на всіх уроках. В результаті порівняння реального і модельного станів можна відстежити моменти розходжень очікуваних і реальних даних і уточнити або модель середовища, або модель студента.

Мова йде про розробку та формування бібліотеки сценарних прикладів, яка б складалася з певних педагогічних рішень, представлених математичними структурами, які відображають відношення між вивченими квантами.

Для вирішення поставленої вище задачі побудуємо бібліотеку у вигляді прямокутної матриці, кожен елемент якої – це сценарний приклад навчальних знань (СПНЗ), сформований за формулою: «ЯКЩО умова, ТО дія» ($A \Rightarrow B$) [2].

Подібні відношення між навчальними ситуаціями можна описати за допомогою рівнянь алгебри предикатів. З метою створення подальших зручностей при виконанні обчислень та використовуючи предикатне представлення сценарні приклади будемо подавати у формі термінальних квантів 2-го рівня [3].

$$vk_2R_j = \begin{bmatrix} P_1|C:P_2|H:\dots:P_i|H:R_1(\rightarrow) = 0.1 \\ \dots \\ P_1|C:P_2|B:\dots:P_i|C:R_2(\rightarrow) = 0.4 \\ \dots \\ P_1|B:P_2|C:\dots:P_i|B:R_3(\rightarrow) = 0.9 \end{bmatrix} \quad (1)$$

З продукційних рядків (1) формується набір «правил» (відношень) між об'єктами окремого уроку: база даних об'єктів і база даних правил.

Таким чином, загальна структура адаптивного уроку буде містити наступні етапи:

- 1) формування СПНЗ у формі матриці (термінальних квантів вигляду (1));
- 2) опрацювання матриці і конструювання алгоритму навчання;
- 3) використовуючи даний алгоритм, виконання всіх обчислень та формування індивідуального адаптивного маршруту студента з метою вивчення чи повторення певних квантів.

Застосування матричного методу для побудови алгоритму навчання.

Нехай відомі m -правил (наперед розроблених і представлених у бібліотеці) і n -змінних (навчальних параметрів, що характеризують рівень оволодіння студентом навчального контенту). Побудувавши матрицю $V(n \times m)$ можемо представити всі взаємозв'язки між правилами m і змінними n [2].

Для спрощення введемо наступні позначення: у кожному рядку при опису окремого сценарного прикладу всі вхідні змінні цього прикладу на відповідних позиціях матриці позначимо символом x_{ij} , всі вихідні – y_{ij} , всі змінні, які отримали за результатами тестування (студентські параметри) – z_k ,

а всі шукані змінні, тобто ті, які необхідно вивести і які будуть вказувати на подальший напрямок навчальної траєкторії – через w_l .

Згідно теорії даного методу, у матрицю V додають один рядок і один стовбець для зберігання службової інформації (це роблять з метою зменшення кількості операцій процедури пошуку адаптивного рішення).

В такому випадку ми отримаємо матрицю V розміром $(n+1) \times (m+1)$, в якій буде відображена уся структура, необхідна для застосування матричного методу (рис.1):

V	ρ_1	ρ_2	...	ρ_n	R_1	R_2	R_3	n+1
1	X_{11}	X_{12}		X_{1n}	Y_{11}			
2	X_{21}	X_{22}		X_{2n}		Y_{22}		
...			...					
m	X_{m1}	X_{m2}		X_{mn}			Y_{m3}	
m+1	z_1	z_2		z_n	w_1			

Рис. 1. Приклад опрацювання матриці V розмірності $(n+1) \times (m+1)$

Адаптивний алгоритм із застосуванням даного методу буде складатися з наступних кроків:

1. в рядок $(m+1)$ заносимо числові значення z_k , отримані програмою за результатами проходження студентом деякого k -го тесту та невідоме значення w_l , яке необхідно вичислити;
2. здійснюємо послідовно, наприклад зверху вниз, пошук таких правил, які можуть бути активовані, тобто в яких співпадають вхідні значення x_{ij} із отриманими z_k (у стовпчику $n+1$ ставимо відмітку про знайдене правило, наприклад, цифру 1).
3. запускаємо правило, знайдене в попередньому пункті і відповідно активуємо один із навчальних режимів адаптивної траєкторії;
4. для зручностей подальшої роботи відмічаємо запущене правило (з метою подальшого його виключення для даного студента);
5. після проходження наступного рівня адаптивного уроку за результатами тестування знову формуємо рядок $(m+1)$ (рис.1) і повертаємось до виконання пунктів 2 - 4.

Висновок. Описаний підхід сприяє за рахунок оптимізації обчислень підсилити адаптивний ефект у навчальних програмах, що створює передумови для автоматичного формування індивідуальних курсів у відповідності з поставленою навчальною метою та рівнем попередньої підготовки студента і здатен динамічно адаптувати курс відповідно до здобутих його успіхів у процесі набуття знань

Література

1. Варламов О.О. Эволюционные базы данных и знаний для адаптивного синтеза интеллектуальных систем. Миварное информационное пространство. - М.: Радио и связь, 2002. - 282 с
2. Федорук П.І., Пікуляк М.В., Дутчак М.С. Интеллектуальний механізм побудови індивідуальної навчальної траєкторії // Штучний інтелект. Науково-теоретичний журнал. – Донецьк, 2010. – №3. – С.668–678.
3. Сироджа И.Б. Квантовые модели и методы искусственного интеллекта для принятия решений и управления. – К.: Наук. думка, 2002. – 427 с.

УДК 519.682.5

Сергій Петрик, Оксана Удуд

Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ «СПЕКТР ЗНАНЬ» ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ

© Сергій Петрик, Оксана Удуд, 2010

Анотація: Розглядається метод контекстного представлення знань, що дозволяє оперувати різними за структурою частинами матеріалу для забезпечення найкращого сприйняття необхідного для засвоєння матеріалу. Описуються основні можливості методу «спектр знань». Пропонується використання методу у системі адаптивного навчання.

Ключові слова: система дистанційної освіти, адаптивний процес, блок матеріалу, спектр знань

Abstract: We consider a method of contextual knowledge representation, allowing to use different by structure parts of the material for providing the best perception needed for mastering material. The basic advantages of "range of knowledge" is described. The method is proposed to be used in a system with adaptive learning.

Keywords: system of distance education, adaptive process, the block of material, the spectrum of knowledge.

Вступ. Дистанційна форма навчання найбільш відповідає сучасному рівню розвитку суспільства. На відміну від класичних форм здобуття освіти дистанційне навчання здійснюється з використанням всіх новітніх технічних досягнень у сфері телекомунікаційних технологій та мережі Інтернет. Системи віддаленого навчання дозволяють навчати як школярів, студентів, так і працюючих людей без відриву від виробництва. Аналізуючи сучасний стан