УДК 004.89+336.713

Т.О. Савчук, Л.В. Вечерук
Вінницький національний технічний університет

ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ВПРОВАДЖЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

У статті представлено результати розробки інформаційну модель оцінювання стану впровадження новітніх технологій навчання в підрозділах ВНЗ, а також алгоритм функціонування механізму логічного висновку, що базуються на теорії нечітких множин та дозволяють підвищити об'єктивність оцінювання закладів освіти.

This paper presents the results of state assessment information model innovation technology training in university departments, as well as the functioning of the algorithm logical conclusion based on the theory of fuzzy sets and to improve the objectivity of evaluating educational institutions.

Ключові слова: інформаційна модель, новітні технології у ВНЗ.

Вступ

Ефективність інтелектуального оцінювання готовності ВНЗ до впровадження нових навчальних технологій залежить від якості аналізу усіх сфер діяльності підрозділів навчального закладу. При цьому така характеристика, як об'єктивність оцінювання закладів освіти значно підвищується при використанні нечіткої бази знань, в якій на основі наявних антицедентів , визначаються відповідні консеквенти [1].

Тому, створення програмного інструментарію що, використовується при прийняті рішення на підставі оцінювання вхідних даних при впроваджені навчальних технологій є актуальним.

Мета дослідження

Метою створення інформаційної моделі процесу оцінювання з використанням теорії нечітких множин, є необхідність одержання ефективних рішень по впровадженню навчальних технологій у закладах освіти за допомогою розробки автоматизованої системи, основним формалізом якої є функція належності. На основі означеної функції експертні знання, що подаються продукційною моделлю, можуть бути представлені у вигляді правил. Для логічного зв'язку усіх функцій належності вхідних даних стану готовності ВНЗ та вихідних рішень щодо впровадження нових навчальних технологій в рамках теорії нечітких множин необхідно сформувати принципи роботи механізму логічного висновку.

Постановка задачі

Математична модель знань в процесі оцінювання стану готовності навчальних технологій до впровадження в підрозділах ВНЗ ґрунтується на теорії нечітких множин та може бути використана при розробці програмних модулів оцінювання стану впровадження навчальних технологій у закладах освіти.

Форма представлення задачі аналізу доцільності впровадження новітніх технологій навчання обирається виходячи із формальних процедур, які виконує перевіряюча освітянська комісія під час аналізу основних показників роботи структури ВНЗ. Вводяться всі дані необхідні для перевірки підрозділу на готовність до застосування відповідної системи навчання. Відповідно, обробляються отримані від користувача дані та аналізуються системою таким чином, аби можна було прийняти рішення про використання.

Отже, розробка інформаційної моделі процесу оцінювання з використанням теорії нечітких множин є доцільною.

Розв'язання задачі

Вибір продукційної моделі представлення знань надає можливість при розробці бази знань поєднувати такі переваги продукцій, як модульність та зручність змін (модифікацій), а застосування правил сприяє прозорості системи. Використання систем продукцій для оцінки стану впровадження новітніх навчальних технологій дає можливість зберегти причинно-наслідкові зв'язки при цьому зберігаючи складні пропозиції та резолюції.

Таким чином процес оцінювання стану впровадження нових навчальних технологій у закладах освіти можна описати таким набором правил:

$$S = <R, M, C, D>$$

де R – множина правил для оцінювання готовності підрозділів ВНЗ;

M – робоча пам'ять, де зберігаються передумови окремих задач оцінювання, та результати висновків, зроблених на основі умов оцінки стану готовності підрозділів ВНЗ до впровадження нових технологій навчання;

C – механізм логічного висновку щодо доцільності впровадження навчальних технологій;

D – база даних «Навчальна технологія в освітянському процесі».

Правила множини для оцінювання стану готовності закладів освіти до впровадження нових навчальних технологій представляють знання у вигляді: «ЯКЩО – ТО» та описуються за формулою:

$$R = \{R_1, R_2, R_3\},$$

$$R = \begin{Bmatrix} R & R & R \\ R & R & R \\ R & R & R \end{Bmatrix}$$

де R_1, R_2, R_3 – блоки правил для оцінка стану впровадження нових навчальних технологій;

R_{ij} – конкретне правило з множини R.

Аналізуючи особливості даної предметної області, кожен блок правил можна представити за допомогою системи Поста у вигляді:

$$\frac{t_i}{t}, \; i=\overline{1, 12}$$

де t_i – і-те правило для оцінювання стану готовності освітянських закладів до впровадження нових навчальних технологій;

t – логічний висновок відносно доцільності застосування нових технологій навчання.

Функціонування механізму логічного висновку оцінювання стану впровадження навчальної технології в підрозділах ВНЗ здійснюється на основі форми представлення поставленої задачі, що була описана. Під механізмом логічного висновку розуміється алгоритм, який використовує правила для підтримки прийняття рішень. Його можна представити у вигляді:

$$C = <O, A, V_{ij}, Q>$$

де O – умови прийняття рішення відносно стану готовності підрозділів ВНЗ;

A – оператор логічного висновку щодо впровадження нових навчальних технологій;

V_{ij} – результат і-ого прийнятого рішення, який є елементом j-ої множини рекомендацій, при чому множину рекомендацій щодо стану готовності закладів освіти можна представити у вигляді множини блоків рекомендацій V:

$$V = \begin{Bmatrix} V & V & V \\ V & V & V \\ V & V & V \end{Bmatrix}$$

де V_i – і-ий блок рекомендацій.

Q – множина запитів до бази даних D, що описується за виразом :

$$Q = \{ Q_l \}$$

де Q_i – це запит бази даних, який використовується для логічного висновку за і-м блоком правил.

Дані в базі даних системи оцінювання стану готовності підрозділу ВНЗ до впровадження новітніх технологій навчання представляється за допомогою реляційної моделі, оскільки вона гнучко реагує на обробку непередбачених запитів. Таким чином, базу даних «Навчальна технологія в освітянському процесі» можна описати таким набором правил:

$$D = <T, L>$$

де T – множина таблиць, необхідних для процесу оцінювання стану готовності підрозділу ВНЗ;

L – множина зв'язків між таблицями, що необхідні для оцінювання підготовки навчальних закладів при впровадженні навчальних технологій.

База даних «Навчальна технологія в освітянському процесі» потрібна працівникам установ для швидкого пошуку та зручного представлення результатів пошуку інформації. Описуючи базу даних, множину таблиць можна представити в такому вигляді:

$$T = \{T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6, T_7, T_8, T_9, T_{10}, T_{11}, T_{12}, T_{13}, T_{14}, T_{15}, T_{16}\}$$

де T_i, $i=\overline{1, 16}$ – таблиці бази даних «Навчальна технологія в освітянському процесі», що подаються у вигляді:

$$T_i = <N_t, \{F_{kl1}\}, \{F_{kl2}\}>$$

N_t – t-та назва таблиці з бази даних «Навчальна технологія в освітянському процесі»;

$\{F_{kl1}\}$ – множина ключових полів;

$\{F_{kl2}\}$ – множина полів даних.

Поля ключів та поля даних подамо у вигляді:

$$F = <N_F, Y_F, D_T>$$

де N_F – f-ий атрибут бази даних «Навчальна технологія в освітянському процесі»;

Y_F – тип поля;

D_T – дані, що містяться в полі.

Множина зв'язків між таблицями описується таким виразом:

$$L = \{ L_l \}, \; L_l = <T_{i1}, T_{i2}, F_{l1}, F_{l2}>$$

де L_l – зв'язок між таблицями;

T_{i1}, T_{i2} – таблиці;

F_{i1}, F_{i2} – поля по яких ці таблиці зв'язані.

Умови прийняття рішень визначають необхідні обмеження, які потрібні для отримання правильних результатів, тому ці умови можна представити в такому вигляді:

$$O = \{ O_i \}$$

де O_i – умови прийняття рішення для відповідного блоку правил щодо оцінювання готовності навчальних закладів до впровадження новітніх освітянських технологій.

Правила прийняття рішення відносно готовності закладів освіти віддзеркалюють вміст робочої пам'яті. В їхній умовній частині знаходяться або одиночні зразки, або декілька умов, а в заключній частині – зразки, додатково реєструються в пам'яті. Після того, як у робочу пам'ять записуються зразки, а в базу – правила, розглядається можливість застосування цих правил [2]. Для цього механізм логічного висновку порівнює зразки з умовної частини правила із зразками, що зберігаються в робочій пам'яті, тому представлення робочої пам'яті значно спрощується за допомогою даного виразу:

$$M = \langle V_{i1}, M_{i1} \rangle$$

де V_{i1} – результат прийнятого рішення відносно готовності закладів навчання, що записаний в пам'яті;

M_{i1} – вільний блок пам'яті, в який можна записати один результат V_{i1}.

На основі описаної структури системи підтримки прийняття рішень оцінювання стану впровадження навчальних технологій у закладах освіти, потрібно визначити функціональну частину, основою якої є оператор логічного висновку, який описується таким чином:

$$A = f_1(R_i, f_2(i))$$

де f_1 – функція прийняття рішень щодо визначення стану готовності підрозділів ВНЗ до впровадження нових технологій навчання;

$f_2(i)$ – функція формування фактів оцінювання стану впровадження нових навчальних технологій.

Функція прийняття рішення відносно оцінки стану готовності закладів освіти до впровадження нових технологій навчання має такий вигляд:

$$f_1(R_i, E) = \begin{cases} V_{i1}, якщо\ E_1 \wedge \overline{E}_2 \wedge \overline{E}_3 \\ V_{i1}, якщо\ \overline{E}_1 \wedge E_2 \wedge \overline{E}_3 \\ V_{i1}, якщо\ \overline{E}_1 \wedge \overline{E}_2 \wedge E_3 \end{cases}$$

де E – вектор фактів оцінювання стану готовності підрозділів ВНЗ;

E_1, E_2, E_3 – елементи вектору фактів оцінки.

Функцію формування фактів оцінювання стану впровадження нових навчальних технологій у ВНЗ можна представити у вигляді:

$$f_2(i) = \begin{cases} (true, false, false), & якщо\ U(D, Q_i) = 100\% \\ (false, true, false), & якщо\ 99\% \geq U(D, Q_i) \geq 50\% \\ (false, false, true), & якщо\ U(D, Q_i) < O_i \end{cases}$$

де U – функція, яка виконує запит до бази даних «Навчальна технологія в освітянському процесі».

Результатом співставлення функції прийняття рішення та функції формування фактів, є робота механізму логічного висновку, а багаторазове використання даного оператору формує процес оцінювання стану готовності закладів освіти до впровадження нових навчальних технологій.

Висновки

Отже, під час досліджень було розроблено інформаційну модель оцінювання стану впровадження новітніх технологій навчання в підрозділах ВНЗ, а також алгоритм функціонування механізму логічного висновку, що базуються на теорії нечітких множин та дозволяють підвищити об'єктивність оцінювання закладів освіти.

Література

1. Томас Конноли, Каролин Бегг, Анна Страчан. Addison-Wesley. Базы данных – проэктирование, реализация и сопровождение. Теория и практика, 3-е изд.:Пер.с.англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 1440 с.:ил.

2. Основи проектування системи штучного інтелекту, В.І. Месюра, Л. М. Ваховська, Вінниця ВДТУ 2000.

3. C.S. Krishnamoorthy; S. Rajeev «Artificial Intelligence and Expert Systems for Engineers».

Надійшла до редакції
10.11.2009 р.