

УДК 004:378.14

МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЯМИ НАВЧАННЯ І ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ВНЗ

Л. Д. Мисник

Кандидат технічних наук, доцент
Кафедра механіки, поліграфічних машин і
технологій
Черкаський державний технологічний
університет
бул. Шевченка, 460, м. Черкаси,
Україна, 18006
Контактний тел.: (0472) 43-02-33
E-mail: musnik@list.ru

Визначена специфіка управління навчальними і тестовими технологіями відповідно до умов кредитно-модульної системи організації навчального процесу. Запропоновано метод управління тестовою технологією, який базується на відображенні процесів управління в дводольних графах

Ключові слова: тестова технологія, планування процесів тестування

Определена специфика управления обучающими и тестовыми технологиями в соответствии с условиями кредитно-модульной системы организации учебного процесса. Предложен метод управления тестовой технологией, который основывается на отображении процессов управления в двудольных графах

Ключевые слова: тестовая технология, планирование процессов тестирования

The specific of education and test technologies management is determined according to the module-credit system of education process organization. Test method for managing the technology, which is based on the mapping of control processes in bipartite graphs is suggested

Keywords: test technology, planning and monitoring of students test processes

1. Вступ

Успішне вирішення проблем, що стоять перед Україною на шляху її інтеграції в світову економіку, неможливе без спеціалістів з високим рівнем кваліфікації. Особлива роль у цьому процесі належить вищим навчальним закладам. В умовах науково-технічного прогресу підвищуються вимоги до спеціалістів, якості їх знань, навиків та вмінь, безперервно збільшується обсяг інформації, яку необхідно засвоювати студенту при незмінних термінах навчання. Входження освіти України до єдиного європейського та світового освітнього і наукового простору, впровадження в систему вищої освіти України основних ідей Болонського процесу та запровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу у вищих навчальних закладах потребують безперервного вдосконалення навчальних і тестових технологій з метою їх відповідності європейським вимогам.

2. Аналіз останніх досліджень

Останнім часом виконано чимало досліджень з питань удосконалення навчального процесу, зокрема, створення автоматизованих систем контролю знань [1–2], систем контролю якості навчального процесу [3], розвитку ВНЗ [4]. Значна увага приділяється визначенню особливостей управління ВНЗ, аналізу умов їх функціонування, визначенню управлінських функцій тощо.

Однак деякі аспекти реалізації освітніх технологій відповідно до Болонського процесу, зокрема ті, що

стосуються управління формуванням та реалізацією навчальних і тестових інформаційних технологій, не відображено в публікаціях або висвітлено недостатньо.

Існує потреба в створенні технологій, які б дали змогу швидко й оперативно адаптувати процеси навчання і тестування студентів до стану навчального процесу та рівня знань студентів, забезпечити формування повної, достовірної, своєчасної інформації про хід навчання.

Це питання є, передусім, актуальним у зв'язку з впровадженням кредитно-модульної системи організації навчального процесу у ВНЗ та необхідністю розробки навчально-методичного забезпечення підготовки фахівців за цією системою, зокрема, тестів та навчального матеріалу з урахуванням вимог ECTS [5–6].

Недостатнє дослідження проблеми, її актуальність висувають об'єктивні потреби в розробленні та впровадженні нових методів та засобів управління автоматизованими формами навчання і тестування студентів у вищих навчальних закладах.

3. Постановка завдання

З огляду на доцільність розробки та впровадження нових підходів до процесу управління навчальними і тестовими технологіями постає завдання: визначити специфіку управління навчальною і тестовою технологією, направлену на формування цілісної системи реалізації дій по організації, підготовці, проведенню тестування і орієнтовані на інформаційне забезпечення системи управління навчальним процесом.

4. Основний матеріал досліджень

Оскільки тестова технологія – це сукупність методів і засобів, які є цілісною технологічною системою і забезпечують організацію, планування, проведення і використання результатів тестування студентів, то управління тестовою технологією спрямоване на формування цілісної технологічної системи як системи тестування.

Під цілісною технологічною системою тестування розуміється упорядкована система зв'язків наступності між процесами, які забезпечують реалізацію методів і засобів тестової технології.

Під управлінням тестовою технологією розуміється процес упорядкування системи зв'язків наступності між компонентами тестової технології.

Наслідок. Управління тестовою технологією реалізується через функції організації, планування і моніторингу (контролю) за тестовою технологією.

Таблица 1

Структура задач по підготовці тестових завдань та тестуванню студентів

Код	Задача	Відповідальний
1	Створення та реалізація тестових технологій	
1.01	Підготовка тестових завдань	
1.01.01	Організація підготовки	НВ
1.01.01.01	Фіксація організаційної структури	НВ
1.01.01.02	Фіксація структури тестів	НВ
1.01.02	Підготовка засобів тестування	ІТ
1.01.03	Підготовка робочих програм дисциплін відповідно до умов реалізації тестових технологій	НВ
1.01.04	Планування розробки тестів	НВ
1.01.05	Розробка тестів	НВ
1.01.06	Моніторинг процесів формування тестових технологій	НВ
1.01.07	Формування інформаційного середовища тестування	ІТ
1.01.08	Звітування про виконання плану	Деканати
1.02	Тестування студентів	
1.02.01	Розробка плану тестування	НВ
1.02.02	Підготовка студентів до тестування	Кафедри
1.02.03	Тестування	Кафедри
1.02.04	Обробка результатів тестування	НВ
1.02.05	Моніторинг тестових технологій	НВ
1.02.06	Звітування про виконання плану	Деканати

Для управління процесами при підготовці тестових завдань та тестуванні студентів необхідно використати методи планування. Найчастіше для цього в практиці управління застосовують сітьові моделі. Класична сітьова модель зображується у вигляді орієнтованого графа без петель, який має одну вершину початку і одну – закінчення, а також містить два типи об'єктів – роботи і відношення наступності між роботами. Ці моделі здавна використовуються в управлінні різними проектами – будівництві житла і промислових об'єктів, комп'ютерних технологіях, сільському господарстві та ін. Останнім часом з'явилися роботи,

присвячені використанню методів управління проектами і в освітній діяльності [7].

Але для вирішення поставленої задачі необхідно відійти від класичної сітьової моделі і використати моделі, які містять три типи об'єктів. Це екземпляри інформаційного представлення ЕІП (сукупність документів, таблиць баз даних, описів та ін., які відображають інформаційне середовище процесу навчання студентів і формуються в процесі тестування студентів), процедури породження нової інформації ППНІ (сукупність взаємопов'язаних дій, пов'язаних з класифікацією, інтеграцією, зіставленням, оцінкою, виконанням операцій над параметрами екземплярів інформаційних представлень, що породжує нову інформацію) та зв'язки між ними. Використаємо для моделювання процесів формування інформаційного ресурсу навчального процесу в тестових технологіях дводольні граfi. Саме дводольні граfi дають змогу відобразити процеси взаємодії трьох типів об'єктів.

Для розробки методів управління, які базуються на плануванні ППНІ та ЕІП, необхідно спочатку розробити структуру задач і наповнити її змістом (табл.1).

Опишемо детально процеси формування інформаційного ресурсу навчального процесу в тестових технологіях через дводольні граfi.

Для цього задамося параметрами вершин та ребер.

$$G = \langle A, B, Z \rangle,$$

де G – дводольний граф без петель;

A – ліва підмножина A вершин дводольного графа;

B – права підмножина B вершин дводольного графа;

Z – зв'язки наступності (ребра) в дводольному граfi.

Вершини типу A (ліва підмножина вершин графа) – це дії по реалізації чи управлінню тестовою технологією. Вершини типу B (права підмножина вершин) – екземпляри інформаційних представлень, які є результатом реалізації дій і являють собою інформаційний ресурс системи тестування.

Зв'язки в такій моделі відображають порядок формування і використання інформації в тестовій технології та задають терміни формування екземплярів інформаційного представлення і початку реалізації дій. Метод обчислення базується на реалізації двох правил:

Правило 1. Момент сформованості екземпляра інформаційного представлення визначається по максимальному часу завершення дій, які передують цьому формуванню:

$$t(b_j) = \max_{z(a_i, b_j)=1} (t(a_i))$$

де $b_j \in B$ – вершина правої підмножини B дводольного графа;

$a_i \in A$ – вершина лівої підмножини A дводольного графа;

$t(b_j)$ – момент часу сформованості екземпляра інформаційного представлення що відповідає вершині b_j ;

$t(a_j)$ – момент часу завершення виконання дій у тестовій технології чи в процесах управління тестовою технологією, що відповідає вершині a_j ;

$z(a_i, b_j)$ – функція, що визначає наявність зв'язку (ребра) між вершинами a_i, b_j (1 – зв'язок є, 0 – зв'язку немає).

Правило 2. Момент завершення виконання дій у тестовій технології чи в процесах управління тестовою технологією визначається по максимальному часу сформованості відповідного екземпляра інформаційного представлення:

$$t(a_k) = \max_{z(b_s, a_k)=1} (t(b_s))$$

Метод управління тестовою технологією полягає в реалізації таких дій:

1. Формування дводольного графа, ліва підмножина А вершин якого відображає процедури по реалізації тестової технології. Права підмножина В відповідає результатам реалізації цих дій. Ребра дводольного графа вказують на порядок і умови виконання дій по формуванню елементів тестової технології.

2. Розрахунок за формулами (3.9) і (3.10) планових моментів часу початку виконання дій і формування елементів тестової технології.

3. Якщо планові показники часу виконання окремих підмножин дій у тестовій технології влаштовують учасників тестування – затвердження плану.

4. Визначення підмножини елементів тестової технології $V^* = \{b_l^*\}, l=1, N^*$, час формування яких не влаштовує учасників тестування.

5. Вибір підмножини $V^{**} = \{b_y^{**}\}, y=1, N^{**}$ підмножини V^* , в якій елементи тестової технології можуть бути сформовані без отримання інших елементів множини:

$$\forall b_y^{**} \in V^{**}, b_l^* \in V^*, m, a_j \in A, \bar{b}_{q_j} \in B^* : z(b_y^{**}, a_j) \times \prod_{j=1}^{m-1} [z(a_j, \bar{b}_{q_j}) \cdot z(\bar{b}_{q_j}, a_{j+1})] \cdot z(a_m, b_l^*) = 0$$

Ми проходимо від дії \bar{a}_{i_1} до дії a_{i_m} . І коли для всіх шляхів (всіх проміжних продуктів $\forall \bar{b}_{q_j} \in B^*$) (m – кількість проміжних вершин графа) добуток дорівнює 0, це означає, що шляхів немає.

6. Вибір з підмножини V^{**} того елемента тестової технології, який формується найраніше:

$$b_z^{**} \in V^{**} \Rightarrow t(b_y^{**}) \leq t(b_x^{**}), x=1, N^{**}.$$

7. Визначення необхідного (директивного) моменту часу формування елемента тестової технології b_z^{**} - $t_0(b_z^{**})$.



Рис. 1. Граф взаємодії в технології підготовки тестових завдань

8. Внесення змін в дії, які приводять до формування елемента тестової технології b_p^{**} в момент часу, який більший ніж $t_0(b_z^{**})$:

$$\forall b_p^{**} \in B^{**}, t(b_z^{**}) > t_0(b_p^{**}).$$

9. Розрахунок нових моментів часу виконання дій і формування елементів тестової технології (п. 2).

Цей метод дає змогу сформувати раціональний план виконання дій в навчальній і тестовій технології, починаючи процес з найбільш незалежних елементів технології, та створити систему навчання і тестування, що включатиме компоненти, які забезпечать:

- регламентацію (організацію) робіт з підготовки тестів і тестування студентів у спеціалізованому комп'ютерному класі;
- створення тестів та розміщення їх на сторінках навчальних дисциплін;
- автоматичну ідентифікацію і верифікацію осіб, що проходять тестування;
- контроль за роботою системи тестування;
- статистичну обробку та відображення результатів тестування;
- моніторинг результатів тестування.

На рис. 1 і рис. 2 показано графи взаємодії в технологіях підготовки тестових завдань та обробки результатів тестування як приклади детального виконання задач табл. 1.



Рис. 2. Граф взаємодії в технології обробки результатів тестування

5. Висновки

З огляду на доцільність розробки та впровадження нових підходів до створення навчальних і тестових технологій, зокрема створення методів і засобів управління процесами навчання та контролю знань, було визначено специфіку управління навчальними і тестовими інформаційними технологіями відповідно до кредитно-модульної системи організації навчального процесу. Виділення в інформаційній технології навчання і тестування компонента управління дало змогу представити реалізацію інформаційної технології навчання і тестування на рівнях управління і навчання як сукупність методів OBUTTON TrVar за-

собівдоповнюючого перетворення інформації, що використовується як для навчання, так і для управління вищим навчальним закладом. Це забезпечує якісний процес взаємодії в середовищі знань суб'єктів навчання та дозволить ефективно автоматизувати процес підготовки фахівців у вищих навчальних закладах України.

Література

1. Коджа Т.І. Автоматизована система управління та контролю знань в процесі навчання : Автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.06 / Т.І. Коджа; [Одеський національний політехнічний ун-т]. – О., 2003. – 18 с.
2. Дьоміна В. М. Методи та моделі оцінювання знань в автоматизованих системах тестування : Автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.06 / В.М. Дьоміна; [Харківський національний ун-т радіоелектроніки]. – Харків, 2002. – 18 с.
3. Катаєва Є. Ю. Інформаційна технологія автоматизованого навчання та контролю знань в управлінні учбовим процесом : Автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.06 / Є.Ю. Катаєва; [Черкас. держ. технол. ун-т]. – Черкаси, 2004. – 18 с.
4. Яковенко О. Є. Моделі та методи контролю знань в автоматизованій системі управління навчальним процесом : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.06 / О. Є. Яковенко; [Одеський національний політехнічний ун-т]. – О., 2006. – 17 с.
5. Закон України “Про вищу освіту” від 17.01.2002 р. № 2984–III.
6. Рекомендації щодо структури залікового кредиту та порядку оцінювання навчальних досягнень студентів. Затверджено наказом МОН України від 30.12.2005 р. № 774 “Про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу”.
7. Оберемок І. І. Методи та засоби проектно-орієнтованого управління у вищих навчальних закладах : Автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / – К., 2003. – 16 с.