

УДК 378.146

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ МЕТОДА АДАПТИВНОГО КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

С. Л. Загребельний¹, О. А. Костіков²

Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ
e-mail: ¹zagrebelniy_s@mail.ru, ²al_kost_63@mail.ru

Постановка проблеми: Комп'ютерний контроль знань, умінь і навичок студентів – обов'язковий компонент процесу навчання, цілями якого є забезпечення зворотного зв'язку між викладачем і студентом, отримання викладачем об'єктивної інформації про ступінь засвоєння студентами навчального матеріалу, своєчасне виявлення недоліків та прогалин в їх знаннях.

Аналіз основних досліджень та публікацій. Проблему впровадження комп'ютерного тестування для визначення рівня знань студентів вивчали наступні дослідники: А. Андрєєв, В. Аванесов [1], Ю. Бабанський, С. Білоусова, Л. Зайцева [3], Н. Кузьміна, С. Любарський [4], В. Олійник, Е. Лузик, О. Мінцер, О. Тализіна. Контроль знань, як складову частину навчання, виділяли Ю. Бабанський, В. Беспалько, Е. Лузик, О. Мінцер, О. Скрипченко.

Мета статті полягає в тому, що автори розглянули математичну модель і алгоритм створення адаптивного комп'ютерного тесту.

Виклад основного матеріалу.

Під адаптивним тестовим контролем розуміють комп'ютеризовану систему перевірки знань студентів, яка володіє високою ефективністю за рахунок оптимізації процедур генерації, подавання і оцінки результатів виконання адаптивних тестів [4].

Для інтелектуальних систем контролю знань математичне моделювання сполучається з інформаційним моделюванням і використанням різних моделей знань. У розробленій системі реалізовані наступні моделі оцінки знань [3, с. 205]:

Проста модель. Дана модель є найпростішою і найпоширенішою. Відповідь студента на кожне завдання оцінюється по двохбальній (правильно чи неправильно) або багатобальній (наприклад, п'ятибальній) шкалі. Оцінка виставляється шляхом обчислення значення R

$$R = \frac{\sum_{i=1}^k R_i}{n}, \quad (1)$$

де R_i – правильна відповідь студента на i -е завдання, k - кількість правильних відповідей з n запропонованих ($k \leq n$).

Остаточна оцінка визначається за формулою:

$$I = \begin{cases} 1, & R \leq c_1 \\ 2, & c_1 < R \leq c_2 \\ \dots \\ M, & R > c_{m-1}. \end{cases}, \quad (2)$$

Тут I - остаточна оцінка, $(c_1, c_2, \dots, c_{m-1})$ – вектор граничних значень, M – максимально можлива оцінка (наприклад, 100 при 100-бальній системі оцінювання).

Модель, яка враховує час виконання завдання. Для правильних відповідей обчислюється значення R_i за формулою

$$R_i = \begin{cases} 1, & t \leq t_{\max} \\ 0, & t > t_{\max} \end{cases}, \quad (3)$$

де t – час виконання завдання, t_{\max} – час, відведений на виконання завдання. Далі оцінка визначається як в простій моделі.

Модель, яка враховує складність завдання. У цій моделі оцінка виставляється шляхом обчислення значення R

$$R = \frac{\sum_{i=1}^k w_i R_i}{n}, \quad (4)$$

де n – число завдань; w_i – вектор вагових коефіцієнтів завдань, який залежить від їх дидактичних характеристик, тобто параметр відповідає за складність i -го завдання.

У даному проекті запропоновано і реалізовано така формула для оцінки знань студентів, яка враховує складність завдання та час його виконання

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n w_i R_i \beta_i(t_i)}{n}, \quad (5)$$

де n – число завдань; w_i – вектор вагових коефіцієнтів завдань, який залежить від їх дидактичних характеристик, $\beta_i(t_i)$ – функція, яка враховує час виконання студентом i -го завдання.

Функція $\beta_i(t_i)$ визначається наступним чином:

$$\beta_i(t_i) = \begin{cases} 1, & t_i \leq \theta_i \\ 0, & t_i > 3\theta_i \\ \exp\left(-\frac{(t_i - \theta_i)^2}{\theta_i^2}\right) & \end{cases} \quad (6)$$

Дана модель одночасно дозволяє враховувати і час виконання, і складність тесту.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку.

У цій статті ми розглянули математичні моделі комп'ютерного адаптивного тестування, які дають можливість зробити крок до розвитку тестування в майбутньому. Адаптивне тестування на даному етапі сприяє розвитку сучасних напрямків освіти та відкриває нові можливості в підвищенні ефективності навчальних процесів.

Література

1. Аванесов В. С. Научные проблемы тестового контроля знаний / В. С. Аванесов // Учебное пособие. – М., 1994. – С. 135.
2. Гороль П.К., Гуревич Р.С., Коношевський Л.Л., Шестопалюк О.В. Сучасні інформаційні засоби навчання / П. К. Гороль, Р. С. Гуревич, Л. Л. Коношевський, О. В. Шестопалюк. – Вінниця: ВДПУ ім. М. Коцюбинського, 2004. – 535 с.
3. Зайцева Л.В. Моделі і методи адаптації до учнів у системах комп'ютерного навчання / Л. В. Зайцева // Educational Technology & Society. - Nr. 6 (3). – 2003. – С. 204-212.
4. Любарський С.В. Адаптивні алгоритми оцінки знань в інтелектуальній комп'ютерній тренажерній системі навчання / С. В. Любарський // Зб. наук. праць ВІТІ НТУУ «КПІ». – 2010. –№ 2, С. 59-64.
5. Нісімчук А.С., Падалка О.С., Шпак О.Т. Сучасні педагогічні технології: Навч. посібник / А. С Нісімчук, О. С Падалка, О. Т. Шпак. – К., 2000. – 389 с.
6. Пермяков О.Е., Максимова О.А. Процедуры комплексной экспертизы качества тестовых заданий и тестов при формировании банка данных / О. Е. Пермяков, О. А. Максимова // Журн. науч. публ. аспирантов и докторантов. – 2008. – № 4. – С. 110-114.
7. John Michael Linacre. Computer-Adaptive Testing: Methodology Whose Time Has Come. / Linacre J. M. – Seoul, South Korea: Komesa Press, 2000. – 58 p.