

# Технологія адаптивного комп'ютерного тестування

Різун Н.О., Тараненко Ю.К.

Дніпропетровський університет імені Альфреда Нобеля, n\_fedo@mail.ru

*Technologies of the control of the education quality via improving the theory of computer testing are given. The methodology of defining the complexity index of test tasks as a pure time, spent on a correct answer, is introduced. The methodology of defining the level of students' knowledge stability with the help of correlation index is suggested. The correlation index is a dependence between values, which are analogical to normative time and the time, actually spent on every answer.*

## ВСТУП

Реформування національної освітньої системи повинно включати реформування контролю якості освіти. У цих умовах застосування інноваційних технологій для контролю якості освіти стає об'єктивною необхідністю. У цьому зв'язку, в умовах формування інформаційного суспільства, розробка інноваційних технологій контролю якості освіти, що покликані забезпечувати об'єктивною та актуальною інформацією про поточний рівень якості навчання, а також стимулювати студентів до отримання стійких та впевнених знань, є актуальною задачею, а пошук ефективних шляхів її рішення являє собою важливу наукову проблему.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Методологічний підхід до вдосконалення теорії адаптивного комп'ютерного тестування студентів, базується на наступних концепціях:

1. Із метою зменшення технологічної похибки при розрахунку часу, витраченого на відповідь, запам'ятовується час очищення кешу відеопам'яті при повному завантаженні зображення тестового завдання та час натиснення кнопки завершення роботи із тестовим завданням особою, що тестується.

2. Визначення складності тестових завдань виконується виходячи з чистого (без урахування технологічного) часу чистого часу  $T_i^j$ , витраченого на правильну відповідь на  $i$ -е ( $i = \overline{1, M}$ ) тестове завдання кожним  $j$ -ю особою, що тестується.

3. Із метою урахування особливостей рівня знань та специфіки сприйняття навчального матеріалу середовища, у якому виконується вимір знань, та підвищення точності вагових коефіцієнтів, що використовуються у тестовому сеансі, визначення вагового виконується за допомогою: експертного шкалювання складності тестових завдань на підставі інформації про середній нормативний час на вирішення тестового завдання  $\bar{T}_i$  викладачами-експертами; ітераційної адаптації відносного вагового коефіцієнта складності тестових завдань із використанням статистичного матеріалу про результати вірних відповідей студентами із високим ступенем стійкості знань.

Евристичний алгоритм визначення груп студентів, стійкі знання яких доцільно використовувати у для актуалізації значення відносного вагового коефіцієнту, базується на результатах проведених авторами експериментів [1]: студент, впевнений у своїх знаннях, буде практично на усі питання відповідати у стабільному темпі – це буде виражатися у значенні показника  $K_i(T_j^i, L_{Di}^s) \geq 0.5$ , який свідчить про залежність між послідовностями часу, фактично витраченого на підготовку відповіді  $T_i^j$  та встановленої на відповідь норми часу  $L_{Di}^1$ ; зниження коефіцієнту кореляції  $0.3 \leq K_i(T_j^i, L_{Di}^s) < 0.5$  свідчить про зниження впевненості студента у своїх знаннях; намагання студента вгадати правильну відповідь буде проявлятися у зниженні показника коефіцієнта кореляції до  $K_i(T_j^i, L_{Di}^s) < 0.3$ .

Виходячи з цих положень, у процесі реалізації адаптивного алгоритму актуалізації визначаються середні фактичні значення часу на вірне вирішення тестового завдання  $\bar{T}_i^s$  студентами із досить стійкими знаннями ( $K_i(T_j^i, L_{Di}^1) \geq 0,5$ ) та визначаються  $L_{Di}^s$  – поточні значення вагового коефіцієнту складності завдань тестового сеансу:

– на *першій* ітерації:  $L_{Di}^1 = \left( \frac{1}{N + ST_r^1} \right) \cdot (N \cdot L_{Di}^0 + ST_r^1 \cdot \bar{T}_i^1) + \ln \left( \frac{ST_H^1}{ST_L^1} \right)$ , де  $N$  –

кількість викладачів-експертів;  $ST_r^1$  – кількість студентів із  $K_i(T_j^i, L_{Di}^1) \geq 0,5$ , що на першій ітерації дали вірну відповідь на  $i$ -те тестове завдання;  $L_{Di}^0$  – складність питання, встановлена на первинному етапі;  $\bar{T}_i^1$  – середній фактичний час на вірне вирішення тестового завдання студентами із  $K_i(T_j^i, L_{Di}^1) \geq 0,5$  на першій ітерації;  $ST_H^1$  – кількість студентів із  $K_i(T_j^i, L_{Di}^1) \geq 0,5$ , що на першій ітерації дали вірну відповідь на  $i$ -те тестове завдання із перевищенням нормативного часу;  $ST_L^1$  – кількість студентів із  $K_i(T_j^i, L_{Di}^1) \geq 0,5$ , що на першій ітерації дали вірну відповідь на  $i$ -те тестове завдання із часом, що дорівнює або менше нормативного.

на  $s$ -й ітерації:  $L_{Di}^s = \left( \frac{1}{ST_r^{s-1} + ST_r^s} \right) \cdot (ST_r^{s-1} \cdot L_{Di}^{s-1} + ST_r^s \cdot \bar{T}_i^s) + \ln \left( \frac{ST_H^{s-1} + ST_H^s}{ST_L^{s-1} + ST_L^s} \right)$ , де  $ST_r^{s-1}$  – кількість студентів

із  $K_i(T_j^i, L_{Di}^1) \geq 0,5$ , що на попередніх ітераціях дали на  $i$ -те тестове завдання вірну відповідь;  $ST_r^s$  – кількість студентів із  $K_i(T_j^i, L_{Di}^1) \geq 0,5$ , що на попередніх ітераціях дали на  $i$ -те тестове завдання вірну відповідь;  $L_{Di}^{s-1}$  – складність питання, встановлена із урахуванням попередніх ітерацій;  $\bar{T}_i^s$  – середній фактичний часу на вірне вирішення тестового завдання студентами із  $K_i(T_j^i, L_{Di}^1) \geq 0,5$  на  $s$ -й ітерації;  $ST_H^{s-1}$  – кількість студентів із  $K_i(T_j^i, L_{Di}^1) \geq 0,5$ , що дали на усіх попередніх ітераціях вірну відповідь на  $i$ -те тестове завдання із перевищенням нормативного часу;  $ST_L^{s-1}$  – кількість студентів із  $K_i(T_j^i, L_{Di}^1) \geq 0,5$ , що дали на усіх попередніх ітераціях вірну відповідь на  $i$ -те тестове завдання із часом, що дорівнює або менше нормативного.  $ST_H^s$  – кількість студентів із  $K_i(T_j^i, L_{Di}^1) \geq 0,5$ , що дали на  $s$ -й ітерації вірну відповідь на  $i$ -те тестове завдання із перевищенням нормативного часу;  $ST_L^s$  – кількість студентів із  $K_i(T_j^i, L_{Di}^1) \geq 0,5$ , що дали на  $s$ -й ітерації вірну відповідь на  $i$ -те тестове завдання із часом, що дорівнює або менше нормативного.

## ВИСНОВКИ

Запропонована інноваційна технологія адаптивного комп'ютерного тестування дозволяє підвищити рівень достовірності виміру рівня знань студентів та забезпечити демократичність та прозорість процедури проведення тестування завдяки реалізації технології адаптації системи тестового контролю до середовища, у якому виконується вимір знань.

## ЛІТЕРАТУРА

- [1] Патент № 97149 Україна: МПК G06F 7/00 (2006.01). Спосіб виміру рівня знань учнів при комп'ютерному тестуванні; Винахідник: Холод Б.І., Тараненко Ю.К., Ризун Н.О.; Замовник та патентовласник: ЗАТ "Дніпропетровський університет економіки та права". – № а200912950, Заявл. 14.12.2009, Опубл. 10.01.2012, Бюл. № 1, 2012. – 11 с.