

УДК 651.3:518.5

ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ КОМП'ЮТЕРНОМУ ОЦІНЮВАННІ ЗНАНЬ

С.М. Масловський, М.С. Дутчак, С.М. Петрик

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника

e-mail: sergiy@pu.if.ua

1. Вступ

Доцільність адаптивного контролю впливає з необхідності раціоналізації традиційного тестування.

Кожен викладач розуміє, що добре підготовленому студенту немає необхідності давати легкі завдання, тому що занадто висока імовірність правильного рішення. До того ж легкі матеріали не володіють помітним потенціалом розвитку. Симетрично, через високу імовірність неправильного рішення не є доцільним давати важкі завдання слабкому студенту. Відомо, що важкі і дуже важкі завдання знижують навчальну мотивацію багатьох студентів, відповідно, показник складності завдання необхідно розглядати як важливий системо- і одночасно структуроутворюючий фактор тестового контролю знань.

Використання завдань, що відповідають рівню підготовленості, істотно підвищує точність вимірів і мінімізує час індивідуального тестування.

На даний момент у світі існує *три моделі адаптивного тестового контролю знань*:

- Перша називається *пірамідальною*. При відсутності попередніх оцінок всім студентам відбираються завдання середньої ваги складності і вже потім, в залежності від відповіді, кожному індивідуально, відбираються завдання легшої або ж важчої вагової категорії.

- Друга – *flexilevel-контроль* починається з рівня складності, який обирає сам студент, з поступовим наближенням до його реального рівня знань.

- Третя – *stradaptive* (від англ. stratified adaptive), коли тестування проводиться за допомогою банку завдань, розділених за рівнями складності. При правильній відповіді наступне завдання береться з верхнього рівня, при неправильному – з нижнього.

Таким чином, адаптивний тест являє собою варіант автоматизованої системи тестування із заздалегідь відомими параметрами складності завдань.

Використання завдань, що відповідають рівню підготовленості, істотно підвищує точність вимірів і мінімізує час індивідуального тестування, відповідно виникає необхідність в побудові динамічної моделі системи прийняття рішень відбору тестових завдань відповідно до рівня підготовленості студента [1,2].

2. Модель адаптивного тестового контролю знань “EduPRO/Owl”

Запропонована модель тестового контролю знань базується на основі моделі пірамідального тестового контролю. Диференціація по рівнях складності питань відбувається на основі трьох критеріальної системи прийняття рішень, відповідно до попередньо отриманих результатів відповідей на питання тестового контролю знань [3].

Першим критерієм є правильність відповіді, тобто, системою аналізується остання відповідь студента на питання, якщо відповідь є правильною – наступним відбирається питання складності на рівень вище, якщо не правильною – на рівень нижче. Таким чином ми отримуємо стрімку, динамічну систему переведення, що дозволяє швидко досягти максимум або мінімум, при достатньо малій кількості тестових завдань (рис. 1).

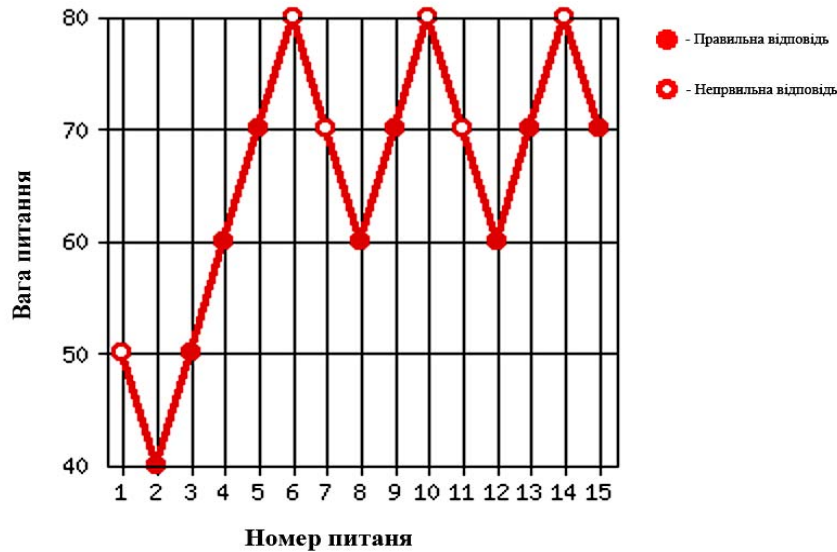


Рис. 1. Переведення питань по рівнях складності за одним питанням

Другим критерієм переведення між рівнями складності є співвідношення кількості правильних і неправильних відповідей до загальної кількості питань, на які студент вже надав відповідь, з певної вагової категорії – що фактично визначає імовірність відповіді на питання цієї вагової категорії:

$$P_i = \frac{K_i}{N_i},$$

де K_i – кількість питань i -ої вагової категорії відповідь на котрі були правильними, N_i – загальна кількість питань i -ої вагової категорії на котрі вже були отримані відповіді [4].

Третім критерієм переведення між рівнями складності є часова складова. Системою фіксується затрачений час на відповіді, як правильні так і неправильні з певної вагової категорії. Середній затрачений час на відповідь на питання певної вагової категорії помножений на кількість питань, що залишились для проходження (при умові, що більшість відповідей є правильними), характеризує здібність студента і показує чи встигне студент з такою швидкістю відповідей на питання пройти (завершити) весь тест за відведений йому час (і якщо ні, то рівень складності потрібно зменшувати).

Провівши ряд експериментальних тестувань та проаналізувавши результати виконання тестового контролю знань було встановлено залежність часу що передуює відповіді на поставлене питання від складності питання. Таким чином, ми можемо говорити про те, що на виконання (проходження) тестового завдання різної вагової категорії необхідно затратити різний час, а також, час на виконання завдань з кожної вагової категорії окремо так само є різним, що в свою чергу говорить про різні індивідуальні особливості кожного студента зокрема. Звідси випливає, що час відповіді на питання різної вагової категорії є, швидше за все, індивідуальним показником, а не системним, і повинен обраховуватись окремо для кожного студента.

Необхідно зазначити, що при встановленому обмеженні часу на проходження тестового контролю знань, виникає необхідність впровадження контролюючого механізму швидкості успішного виконання всіх тестових завдань. Оскільки про повноту знань (покриття всього поля знань) можна говорити тільки при виконанні усіх завдань тестового контролю, тому, необхідно щоб студент надав відповідь на всі питання за відведений йому

час. У випадку коли студент не встигає відповісти на всі питання тестового контролю знань із такою швидкістю відповідей, рівень складності тестових завдань необхідно понижати до того моменту поки він не почне вкладатись у відведений йому на це час.

Обраховуємо середній час відповіді на питання певної вагової категорії:

$$t_{avg_j} = \frac{\sum_{n=0}^{N_j} t_j}{N_j},$$

де t_j – час відповіді на n -те питання, N_j – загальна кількість питань на які вже було отримано відповідь (пройдені питання).

Вводимо часову поправку за вагою складності питання:

$$t_{wj} = \max(t_j) - \min(t_j),$$

де $\max(t_j)$ – максимальний затрачений час на відповідь на питання j -ої ваги складності, $\min(t_j)$ – мінімальний затрачений час на відповідь на питання j -ої ваги складності.

Таким чином ми отримуємо середній час відповіді на питання з врахування ваги складності питання:

$$T_{wj} = t_{avg} + t_{wj},$$

Обраховуємо час необхідний для завершення тестового контролю знань:

$$T_n = T_{wj}(N_t - N_p),$$

де N_t – загальна кількість питань в тесті, N_p – кількість пройдених питань.

Таким чином ми можемо визначити показник, що характеризує чи встигне студент з такою швидкістю відповіді на питання певної вагової категорії завершити тестовий контроль знань вчасно:

$$T_a = (t_t - t_p) - T_n,$$

де t_t – загальний час відведений на проходження тесту в цілому, t_p – затрачений час на відповіді на попередні питання в тесті.

Прийнявши час, що залишився на успішне виконання завдань за одиницю, а критичну межу виконання за ту ж саму значення із від'ємним знаком ми отримуємо рівняння:

$$-1 \leq T_a < 1,$$

з якого випливає, що чім менший залишок часу після виконання всіх завдань тестового контролю знань, тим точнішими є вимірювання загального рівня знань.

$$T_a \rightarrow 0.$$

Таким чином ми отримуємо додатковий (часовий) критерій переведення питань між рівнями складності, що в свою чергу дозволяє більш точно підібрати питання за складністю та оцінити якість підготовки студента за індивідуальними показниками.

Відповідно до вище описаних критеріїв схематичне відображення процесу прийняття рішень по переходах між рівнями складності в адаптивній системі тестового контролю знань набуває наступного вигляду (рис. 2) [5]:

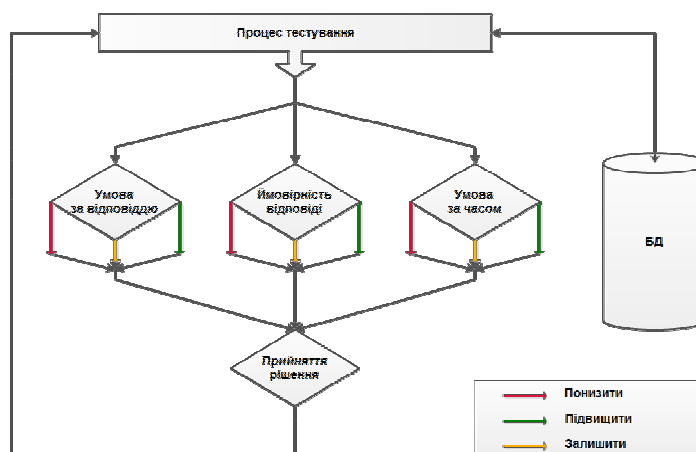


Рис. 2. Модель процесу прийняття рішень по переходах між рівнями складності в адаптивній системі тестового контролю знань

3. Висновок

Тестування – швидкий і ефективний спосіб контролю й оцінювання знань. Однак в останній час при збільшенні зацікавленості щодо тестування призвів до появи неякісних тестів, котрі можуть неправильно і не об'єктивно оцінювати рівень знань людей що навчаються. Окрім правильної розробки тестових завдань важлива й методика їх представлення або модель педагогічного тестування. На сьогоднішньому етапі все рідше використовуються старі класичні моделі, котрі не дозволяють достатньо якісно і ефективно оцінювати рівень знань. У зв'язку з цим розробляються і впроваджуються нові адаптивні моделі, що дозволяють більш точно адаптуватись системі до здібностей конкретного студента та максимально правильно оцінити його рівень підготовки.

Список літератури

1. Федорук П.І. Особливості моделювання процесу адаптивного тестування // Федорук П.І., Масловський С.М. – Збірник наукових статей. «Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики». – Запоріжжя. – 2009. – с. 24-27. Стаття.
2. Федорук П.І. Использование системы EduPRO для организации процесса адаптивного обучения // Федорук П.И., Масловский С.Н. – УСиМ. – Киев. – 2009. – № 4. – С. 84–93. Стаття.
3. Федорук П.І. Аналіз часових характеристик відповідей в адаптивній системі тестового контролю знань «EduPRO/Owl» // Федорук П.І., Масловський С.М. – Збірник тез доповідей І Всеукраїнського науково-практичного семінару «Сучасні інформаційні технології в дистанційній освіті» СІТВДО-2012. м.Івано-Франківськ. 2012. –с.43-48.
4. Федорук П. І. Побудова бази знань адаптивних систем дистанційного навчання на основі фреймової та продукційної моделей представлення знань//П. І. Федорук, М.С.Дутчак. УСиМ: Управляющие системы и машины. -Киев: Издат. дом "Академперіодика", 2012,N N 5.-С.3-10
5. Федорук П.І. Адаптивні тести: статистичні методи аналізу результатів тестового контролю знань // Математичні машини і системи. – 2007. – №3,4. – с. 122-138.