

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ДИХОТОМІЇ ДЛЯ ПОБУДОВИ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ АДАПТИВНОГО ТЕСТУВАННЯ

Пікуляк Микола

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Анотація

Розглянуто проблеми тестового контролю знань у сучасних навчальних системах; запропонована інформаційна технологія побудови моделі адаптивного тестування із застосуванням методу дихотомії; визначено переваги запропонованого методу під час організації та проведення адаптивного навчання.

Abstract

The problems of test control of knowledge in modern educational systems are considered; the information technology of constructing an adaptive testing model with the use of the dichotomy method is proposed; the advantages of the proposed method during the organization and implementation of adaptive training are determined.

Вступ

Проблема об'єктивного визначення рівня знань студентів є однією з найважливіших задач побудови навчальних траєкторій у сучасних адаптивних навчальних системах.

Особливу увагу при цьому приділяють розробці нових інформаційних технологій для комп'ютерного тестування знань студентів, в основі яких лежать різного роду математичні методи збору й обробки результатів тестування, а також сучасні технології обробки інформації.

У даний час існує безліч найрізноманітніших математичних моделей і підходів, що використовуються для дослідження процесу контролю знань. Вони спираються на різні розділи математики, зокрема теорію ймовірностей, математичну статистику, теорію графів, теорію нечітких множин і нечітку логіку, теорію прийняття рішень і дослідження операцій, комбінаторну топологію та теорію фракталів і багато іншого [1].

Тому актуальною є задача подальшого дослідження методик комп'ютерного адаптивного тестування та розробки інструментальних засобів, що дозволяють якісно реалізувати навчальний процес із використанням сучасних інформаційних технологій.

Побудова математичної моделі встановлення рівня знань студента

Метод дихотомії відомий в першу чергу як метод пошуку і широко використовується в математичному аналізі, криптографії, при одновимірних оптимізаціях, тощо.

У тестовому контролі він застосовується до тих випадків, коли число рівнів складності наборів тестових завдань задається формулою $2^p - 1$, де p – натуральне число.

Будемо вважати, що в навчальній системі використовується сукупність добре прокаліброваних тестів [2], які пронумеровані в порядку зростання їх ваги (складності). При цьому вага $(N + 1)$ -го тесту настільки більша від ваги N -го тесту, наскільки вага N -го тесту більша за вагу $(N - 1)$ -го тесту.

Тоді алгоритм застосування методу дихотомії буде складатись із наступних процедур:

1) У занумерованій множині тестів потужності $2^p - 1$ вибирають тест із номером $N = 2^{p-1}$ середнього рівня складності. Цей тест розбиває всю множину тестів на

дві різні групи: множину тестів меншої ваги (із номерами меншими за $N = 2^{p-1}$), яку назвемо лівою множиною тестів та групу тестів більшої ваги (із номерами більшими за $N = 2^{p-1}$), яку назвемо правою множиною тестів (рис. 1).

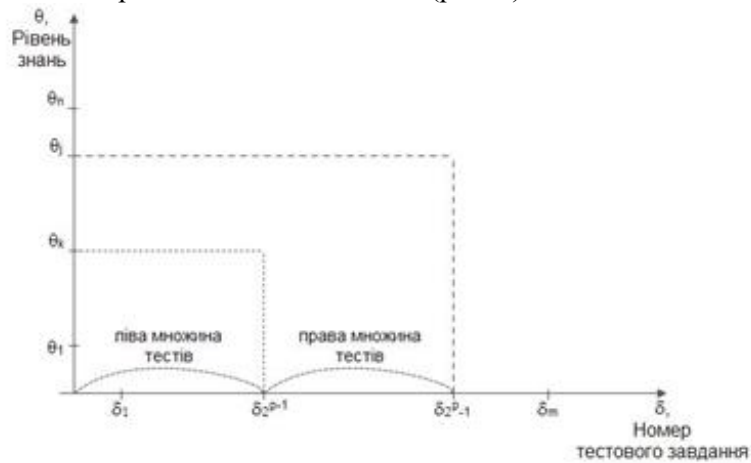


Рисунок 1 – Математична модель методу дихотомії

2) Проводиться тестування за тестом середньої ваги із номером 2^{p-1} . Якщо стовідсоткове успішне проходження тесту оцінюється параметром c , то розглядають три інтервали: $\left[0, \frac{c}{2} - \varepsilon(c)\right)$, $\left[\frac{c}{2} - \varepsilon(c), \frac{c}{2} + \varepsilon(c)\right]$, $\left(\frac{c}{2} + \varepsilon(c), c\right]$, де $\varepsilon(c)$ – деяке достатньо мале значення параметра (похибка), що залежить від c .

3) У випадку, коли оцінка s проходження тесту середньої ваги належить до першого інтервалу (лівого), переходять до розгляду лівої множини тестів меншої ваги, тобто до множини потужності $2^{p-1} - 1$. Якщо ж оцінка проходження тесту середньої ваги належить до третього інтервалу (правого), то розглядають праву множину тестів більшої ваги, яка має таку саму потужність що й ліва множина. Таким чином, в обох випадках переходять до тестування за тестом середнього рівня ваги, який у випадку лівої множини матиме номер $N - 2^{p-2}$, а у випадку правої множини – номер $N + 2^{p-2}$, тобто по суті переходять до п.1). Якщо ж оцінка s належить до другого (середнього інтервалу), то переходять до п.4.

4) Вважають, що рівень засвоєння знань θ відповідає тесту із знайденим номером (ваги) δ , відповідно до шкали логітів (рис. 1) і зупиняють роботу алгоритму.

Використання запропонованого методу дозволяє:

- мінімізувати кількість проведених тестувань для визначення поточної оцінки рівня вмін та навичок студента;
- підвищити точність оцінки рівня знань сильних і слабких студентів завдяки використанню більшого банку запитань різного рівня складності;
- підвищити якість знань студентів за рахунок подачі на повторне чи поглиблене вивчення тих інформаційних одиниць, які найбільш повно відповідають прогалинам у знаннях студента з обраної тематики.

Список використаних джерел:

1. Загребельний С. Методи адаптивного тестування знань студентів / С. Загребельний, О. Загребельна, О. Костіков .– Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 2016. – № 3 (57). – С. 376-384.
2. Федорук П. І. Адаптивна система дистанційного навчання та контролю знань на базі інтелектуальних Інтернет-технологій: Монографія / П. І. Федорук. – Івано-Франківськ: Видавничо-дизайнерський відділ ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. – 2008. – 326 с.