

К.т.н., доцент Соколова Н.А., магістрант Богун А.І.

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»**

ФОРМУВАННЯ ОЦІНКИ ДЛЯ ВІДКРИТОЇ ФОРМИ ТЕСТОВОГО ЗАВДАННЯ

Вступ

Важливим аспектом педагогічної діяльності є оцінювання викладачем знань учнів. Одним із засобів перевірки знань є тестування. В наш час у зв'язку з розширенням інформаційних технологій дистанційного навчання і адаптивних навчальних систем, тестування може застосовуватись не тільки для контролю знань, а й для побудови моделі учня і для визначення індивідуальної послідовності навчання. У технології дистанційної освіти при відсутності безпосереднього контакту навчуваного з викладачем тестування стає одним із основних засобів контролю знань, тому особливо гостро постає проблема створення якісних тестів, які б могли швидко, об'єктивно і адекватно виміряти рівень знань тих, хто проходить тестування.

Педагогічний тест – це система паралельних завдань рівномірно зростаючої складності, специфічної форми, що дозволяє якісно та ефективно виміряти рівень і оцінити структуру підготовки учнів [1].

Важливим питанням створення системи автоматизованого тестування знань є форма представлення відповіді на тестове завдання. Розрізняють дві основні форми: відкрита та закрита [1]. Тестові завдання в закритій формі легко піддаються автоматизації. Тому більшість сучасних систем автоматизованого тестування використовують саме закриту форму представлення знань. Одним із основних недоліків завдань в закритій формі є наявність прихованої підказки, тому існує ймовірність угадування відповідей.

Тестові питання у відкритій формі потребують відповіді у вільно конструйованій формі. Задача аналізу відповіді на таке завдання в загальному вигляді зводиться до задачі розуміння мови комп'ютером. Її вирішення потребує реалізації графематичного, морфологічного, синтаксичного і семантичного аналізу. Проте побудова синтаксичного і семантичного аналізу викликає труднощі, і в наш час для російської і української мови повністю не вирішена.

Постановка задачі

При створенні системи тестування на основі завдань у відкритій формі викладач – експерт надає питання та еталонну відповідь на нього (іноді з можливими варіантами). Учень у відповідь на питання вводить деяке речення. Необхідно порівняти смисл еталонної відповіді та відповіді учня. Метою роботи є встановлення ступеня відповідності (у числовій та якісній формі) відповіді учня еталонній відповіді.

Аналіз існуючих рішень

Однією з систем, що аналізують відповідь у відкритій формі, є система Control [4]. В цій системі аналіз відповіді виконується на основі подібності символічних послідовностей. Ця система краще підходить для аналізу відповідей, в яких переважають формули та цифри, аніж текст. Оскільки для аналізу тексту посимвольного порівняння явно недостатньо.

Ще один спосіб порівняння речень базується на використанні словника WordNet. Проте в даному випадку виявляється, що всі слова рівнозначні, тому цей метод не є дуже добрим.

Використання семантичного аналізатора для аналізу відповіді студента дозволяє порівнювати дві семантичні структури, що побудовані для відповіді студента, і еталонної відповіді. Такі семантичні структури відображають інформацію про зміст відповіді, при цьому правильність відповіді залежить не лише від правильності поняття, але також і від типу зв'язків між поняттями, що вказані у відповіді. Прикладом такої системи є система AutoTutor. Проте ця система не використовується для аналізу російськомовних текстів.

Тобто проблема аналізу відповіді у відкритій формі у наш час ще не вирішена.

Оцінювання відповіді учня на основі басівського методу прийняття рішень

Для того, щоб не вирішувати задачу синтаксичного та семантичного аналізу відповіді учня, у роботі [2] запропоновано використовувати технологію експертних систем. Створена спеціальна граматика, яка дозволяє описати еталонну відповідь як поєднання лексем (окремих слів, словосполучень, цілих понять). Система пошуку знаходить відповідні лексеми у відповіді учня. Під час навчання системи накопичуються варіанти окремих лексем (іноді й варіанти відповідей). Викладач – експерт встановлює ступені відповідності кожної лексеми еталонній, яку пропонується розглядати як ймовірність співпадання.

Для оцінювання ступеня відповідності усієї введеної відповіді еталонній пропонується використовувати баєсівський метод прийняття рішень [3]. Математичну основу цього методу визначає теорема Баєса. Вона розглядає множину попарно несумісних подій H_1, H_2, \dots, H_n , повну в тому розумінні, що одна з подій неодмінно настане, і подія S з ймовірністю $P(S) > 0$. Тоді ймовірність події H_i за умови, що настала подія S , може бути обчислена за формулою:

$$P(H_i | S) = \frac{P(S | H_i)P(H_i)}{\sum_{j=1}^n P(S | H_j)P(H_j)}$$

Події H_i називають гіпотезами, $P(H_i)$ - апіорними ймовірностями гіпотез, $P(H_i|S)$ – апостеріорними ймовірностями гіпотез, $P(S|H_i) = P_i^+$ - ймовірностями підтвердження гіпотез H_i симптомом S , $P(S|\sim H_i) = P_i^-$ - ймовірностями спростування гіпотез H_i симптомом S .

Для оцінки впливу симптому S на гіпотезу H_i необхідно означити цей симптом. Якщо подія має місце (відповідь «Так»), то для обчислення нової (апостеріорної) ймовірності гіпотези H_i використовується формула:

$$P(H_i | S) = P_i^+ P(H_i) / [P_i^+ P(H_i) + P_i^- (1 - P(H_i))]$$

Але якщо подія не має місця (відповідь «Ні») – то формула:

$$P(H_i | \sim S) = (1 - P_i^+) P(H_i) / [(1 - P_i^+) P(H_i) - P_i^- (1 - P(H_i))]$$

У випадку відповіді «Не знаю» апостеріорна ймовірність гіпотези H_i не змінюється.

Для врахування невизначеності знань користувача при позначенні симптомів необхідно розширити список його можливих відповідей. Це легко зробити, запропонувавши користувачу позначати симптом на шкалі від $-n$ до $+n$, де $n > 1$, $-n$ – відповідає «Ні», 0 – «Не знаю», а $+n$ – «Так». Наприклад, при $n=5$, відповідь користувача «4» відповідала б ступеню впевненості «цілком може бути, що «так», а відповідь «3» - «схоже, що ні». Значення апостеріорної ймовірності в цьому випадку розраховують, використовуючи кусково-лінійну інтерполяцію між значеннями $P(H_i)$, $P(H_i|S)$ і $P(H_i | \sim S)$.

Процес прийняття рішення для однієї гіпотези проходить наступним чином. Нехай H – гіпотеза (наприклад, учень знає відповідь на запитання), якій приписана апіорна ймовірність $P(H)$ і яка залежить від симптомів S_1, S_2, \dots, S_k , де $k \geq 1$. В якості симптомів виступають ймовірності співпадання окремих лексем. З кожним симптомом S_i пов'язані дві ймовірності: $P_i^+ = P(S_i | H)$ та $P_i^- = P(S_i | \sim H)$. Перша ймовірність характеризує ступінь участі симптому в даній гіпотезі, а друга - ступінь участі симптому в інших гіпотезах. Слід відзначити, що P_i^+ та P_i^- незалежні, тобто кожна з них

незалежно від іншої може набувати значення від 0 до 1. Симптоми позначаються в порядку їх розташування, і обчислюється нове значення ймовірності гіпотези. Якщо на запитання про значення кожного симптому допустимі відповіді «Так – Не знаю – Ні», то всього маємо 3к послідовностей відповідей, що задають різні траєкторії обчислень. Якщо відповідати завжди так, щоб ймовірність збільшувалась (зменшувалась), то виходить траєкторія, що призводить до максимально (мінімально) можливої ймовірності $P_{max}(H)$ ($P_{min}(H)$) даної гіпотези.

Баєсівський метод прийняття рішень дозволяє вирішувати задачі діагностики, тестування та планування. Пропонується формувати гіпотезу «тестований знає відповідь на запитання» і присвоювати їй апріорну ймовірність. На основі аналізу відповіді виділяються лексеми – симптоми, які збільшують або зменшують ймовірність гіпотези. Відповіддю є остаточно ймовірність гіпотези.

Висновки

В результаті проведеної роботи було проаналізовано методи порівняння відповідей на тестові завдання у відкритій формі. Для оцінки ступеня відповідності отриманої відповіді еталонній запропоновано використовувати баєсівський метод прийняття рішень. За його допомогою ми отримуємо ймовірність правильної відповіді учня на поставлене запитання, яка розглядається як оцінка відповіді в діапазоні (0-1). У разі необхідності їй можна поставити у відповідність оцінку за іншою шкалою або якісну оцінку.

Метод може бути використаний при створенні систем тестування у традиційній і дистанційній освіті.

Література

1. *Аванесов В.С.* «Методологические и теоретические основы тестового контроля». Дисс... докт. пед. наук. СПб, Госуниверситет, 1994.-339с.
2. *Руденко П.А., Соколова Н.А.* Использование открытой формы представления тестового задания для автоматизированного контроля знаний. // Вісник Східноукраїнського національного університету імені В. Даля. № 5 – Луганськ : видавництво СНУ ім.В.Даля, 2007. – 257 с.
3. *Пустынникова И. Н.* «Технология использования экспертных систем для диагностики знаний и умений», Educational Technology&Society 4(4) 2001.-77с.
4. Система комп'ютерного тестування Control-
<http://www.control.hotmail.ru>