

РОЗРОБКА МОДЕЛІ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ КОНТЕКСТУ З УРАХУВАННЯМ ПОВЕДІНКИ ЗДОБУВАЧА НА ВСІХ ЕТАПАХ ОЦІНЮВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дані тези присвячені поєднанню математичних моделей оцінювання знань для забезпечення якісного навчального процесу в дистанційному режимі, включаючи сторонні фактори, що можуть вплинути на результат.

Запропоновані математичні моделі мають адаптаційні складові та є основою для прокторингової системи та системи аналізу контексту, що в симбіозі складають інформаційні технології для забезпечення якісного процесу оцінювання знань.

Ключові слова: математичні моделі, системи оцінювання знань, аналіз тесту, прокторинг, агент, агентні системи.

Abstract

This study is devoted to the combination of mathematical models of knowledge assessment to ensure a high-quality educational process in the distance mode, including external factors that can affect the result.

The proposed mathematical models have adaptive components and are the basis for the proctoring system and the context analysis system, which in symbiosis make up information technologies to ensure the quality process of knowledge assessment.

Keywords: mathematical models, knowledge assessment systems, test analysis, proctoring, agent, agent systems.

ВСТУП

З розвитком інформаційних технологій зростає діапазон можливостей швидкого та точного отримання інформації базуючись на елементах штучного інтелекту. Наприклад сьогодні великий процент коректних відповідей майже у всіх сферах можна отримати використавши ChatGPT або менш потужні інструменти такі як різні пошукові системи, що насамперед є позитивним моментом, тому що полегшує пошук, оброблення та отримання кінцевого результату [1].

Сфокусувавшись на освітній сфері, а саме підготовці кваліфікованих спеціалістів, що вимагає якісної перевірки реальних знань. Широкий діапазон пошукових систем, які базуються на елементах штучного інтелекту ускладнюють дистанційну перевірку знань, зменшуючи коефіцієнт відображення точності здобутих знань.

Тому, щоб досягти максимально ефективності при оцінюванні знань необхідно використовувати інструменти, що враховують поведінку здобувачів та відслідковують їх поведінки на всьому проміжку тестування. Оскільки правильна перевірка знань забезпечить відображення реального потенціалу оцінювача та зменшить ризик у майбутньому виникнення критичних ситуацій. Також це забезпечить оптимізацію ряду важливих аспектів в контексті бізнесу по відношення до технічних кадрів:

- підвищення адекватності рівня конкуренто спроможності технічних кадрів при відбірці;
- підвищення прогнозованість потенційного кандидата;
- відображення реального рівня потенціалу кандидата;
- зменшення та прорахунок ризиків при довготривалій взаємодії.

Тому пропонується розглянути як рішення інформаційну систему оцінювання знань, що генерує кінцеву оцінку здобувача знань, перевіряючи дві основні складові, а саме прокторингову складову, яка відображає фактичне порушення правил при складанні тестування та безпосередньо аналіз відповідей, який включає шаблоні варіанти та короткі відповіді.

Огляд модулів інформаційних технологій

Для вирішення моніторингової задачі під час дистанційного оцінювання знань було вибрано прокторингові технології, а саме автоматичний прокторинг, що зводить використання людського ресурсу до мінімуму [2].

У попередніх роботах [3] авторами було запропоновано та реалізовано модель прокторингової системи, що має адаптаційну складову, яка аналізує поведінкові дані здобувачів на всьому проміжку тестування.

При реалізації прокторингової моделі було вибрано агентний підхід, що базується на роботі окремого агента, які в подальшому можуть об'єднуватися в групи і взаємодіяти як одна логічна одиниця для досягнення результату [4].

При проходженні процесу тестування може бути ряд правил, за дотримання яких відповідає конкретний агент, розглянемо деякі з них:

- відслідковування зміни вкладок у браузері;
- виявлення наявності сторонніх людей у кадрі;
- виявлення частоти відведення погляду здобувача від монітора;
- розпізнавання звуків у кадрі.

Для коректних обрахунків агентною системою всі значення правил знаходяться в числових проміжках від 0 до 1 та мають коефіцієнти важливості. Коефіцієнти важливості визначають рейтингування правил, що додає можливість екстреного завершення тестування.

Розглянемо наступний компонент системи оцінювання знань, а саме модель аналізу контексту відповідей, який під час обробки враховує поведінкові дані здобувача на всьому проміжку проходження тесту та безпосередньо дані відповідей.

Модель системи аналізу контексту працює з двома головними вхідними величинами:

- текстові дані, тобто результати відповідей;
- дані поведінки конкретного здобувача під час проходження процесу оцінювання знань.

Модель аналізу контексту використовує технології NLP для аналізу коротких відповідей [5]. Короткі відповіді можуть бути складними в аналізі, тому що не містять шаблонних відповідей, а є довільним вираженням думок на конкретне питання.

Для генерування фінального рішення модель системи аналізу тексту обробляє вхідні параметри відповідно маючи дані поведінки здобувачів та їх відповіді.

Результати дослідження

Запропонована загальна схема взаємодії компонентів системи інформаційних технологій оцінювання знань, включає два головних модуля: прокторингу та аналізу контексту, що взаємодіють між собою. Кожен з модулів відповідно має набір функцій, що забезпечують його коректну та ефективну роботу.

Кожен з модулів слід розглядати, як незалежну та самостійну логічну одиницю, з чітко вираженим списком задач. Розглянуті математичні моделі базуються на елементах штучного інтелекту, що забезпечують адаптивну складову та можливість прийняття рішення відповідно до поведінки на часових інтервалах процесу оцінювання знань.

Висновки

В роботі запропоновано розглянути інформаційні технології оцінювання знань, що забезпечують якісну оцінку знань навчального процесу в дистанційному режимі, включаючи сторонні фактори, які впливають на результат.

Інформаційні технології складаються з двох ключових модулів:

- модуль прокторингу, який базується на роботі агентних математичних моделей, та відповідає за моніторинг складання іспиту, генеруючи правила щодо подальшого продовження процесу тестування на основі поведінкових даних здобувача.

- модуль аналізу контексту, який складається з математичних моделей, що використовують технології NLP для аналізу контексту.

Запропонована системи об'єднує роботу двох розглянутих модулів враховуючі особливості роботи кожної з них та регулює їх взаємодію. Результатом системи є генерування оцінки здобувачеві з урахування текстових відповідей та поведінкових даних на всьому проміжку оцінювання знань. Результуюча оцінка надсилається відповідно установі, особі, що відповідає за процес оцінювання та здобувачеві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. A. Fedonuyk, V. Yunchyk, T. Cheprasova, S. Yatsyuk, "The Models of Data and Knowledge Representation in Educational System of Mathematical Training of IT-specialists", in 2020 IEEE 15th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT), Zbarazh, Ukraine, 2020, pp. 269-272. 10.1109/CSIT49958.2020.9321899.
2. Y. A. Palamarchuk, O. O. Kovalenko, "Optimization of Electronic Test Parameters in Learning Management Systems", The Proceedings of the 2nd International Workshop on Information-Communication Technologies & Embedded Systems (ICTES 2020), vol-2762, pp.98-109, November 2020.
3. С. А. Паламарчук і О. І. Денесяк, «ПОБУДОВА АГЕНТНОЇ МОДЕЛІ З АДАПТАЦІЙНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ В ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ АНАЛІЗУ КОНТЕКСТУ В СИСТЕМАХ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ», *Вісник ВПІ*, вип. 5, с. 32–40, Жовт. 2023.
4. O. V. Bisikalo, O. O. Kovalenko, Y. A. Palamarchuk, "Models of Behavior of Agents in the Learning Management System", 2019 IEEE 14th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT), Lviv, Ukraine, 2019, pp. 222-227.
5. A. Fedonuyk, V. Yunchyk, I. Mukutuyk, O. Duda and S. Yatsyuk, "Application of the hierarchy analysis method for the choice of the computer mathematics system for the IT sphere specialists preparation", in XII International Conference on Mathematics, Science and Technology Education, Kryvyi Rih, Ukraine, 2021. 10.1088/1742-6596/1840/1/012065.

Денесяк Олександр Іванович - аспірант, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: alexdenesiak96@gmail.com.

Паламарчук Євген Анатолійович, кандидат технічних наук, професор кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: p@vntu.edu.ua.

Denesiak Oleksandr I., - Post-Graduate Student, Faculty of intelligent information technologies and automation, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, email: alexdenesiak96@gmail.com.

Palamarchuk Yevhen A., PhD, Professor of the Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa city, email: p@vntu.edu.ua.