Изкуственият интелект – инструмент за обратна връзка в обучението

Латинка Тодоранова

Artificial Intelligence as a Tool for Feedback in Education

Latinka Todoranova

Abstract:

This paper presents the potential of using artificial intelligence, specifically the language model ChatGPT, as a tool for automated analysis and feedback in the assessment of students' programming solutions. The study is motivated by the author's observation that first-year students enter university with highly diverse levels of prior knowledge – from complete beginners to those with training from school or software academies. This diversity creates challenges for instructors in presenting the course material and providing individualized support.

The paper describes an experiment in which real student solutions to programming tasks are analyzed. ChatGPT is used to automatically classify knowledge levels, identify common mistakes, and generate personalized guidance.

Keywords: education, assessment, students' programming solutions, artificial intelligence, ChatGPT

For contacts: Latinka Todoranova, University of Economics – Varna, todoranova@ue-varna.bg

ВЪВЕДЕНИЕ

В условията на непрекъснато увеличаваща се цифровизация на образованието и разнородност в подготовката на студентите, възниква необходимост от прилагане на нови подходи за ефективна индивидуална подкрепа. Преподавателите, особено по технически дисциплини като програмиране, често се сблъскват с ограничени ресурси за навременна и персонализирана обратна връзка към голям брой обучаеми.

Преди повече от 5 години Атанасова и колектив разработват методика за интелигентен анализ на данни за студентите [1]. Една от задачите на методиката е „Формиране на база от знания за студентите чрез Data Mining“. Методологията, представена през 2019 г., използва техники като невронни мрежи, дървета на решенията и анализ на неструктурирана информация, за да изгради знание за нагласите и успеваемостта на студентите. Авторите подчертават, че „образователните среди, които се разглеждат като информационен източник в EDM (Educational Data Mining – EDM), включват както традиционни системи за обучение, така и интелигентни обучаващи системи и онлайн платформи“. Днес, в контекста на висока степен на дигитализация на учебните материали с масовото използване на приложения с изкуствен интелект (ИИ), разглеждаме темата от друга гледна точка. Според Иванова и Великова използването на дигитални ресурси в обучението създава интернет свързана, мултимедийна, интерактивна среда, в която студентите проявяват по-голям интерес към изучаваните дисциплини, а учебният материал се усвоява по-ефективно [2]. Използването на платформи за е-обучение като Moodle осигурява на преподавателите голям набор от данни в електронен формат относно студентската активност в учебните курсове, студентски разработки, резултати от различни форми на оценяване. Т.е.

ясни са информационните източници, от които могат да се използват данни за провеждане на анализи.

ИИ се утвърждава като потенциален помощник в учебния процес, способен да съдейства в оценката и анализа на студентски решения. Според обзорно изследване от 2024 г. ИИ може да бъде особено полезен при „осигуряване на незабавна обратна връзка, адаптиране на съдържанието спрямо нуждите на обучаемите и автоматизирано оценяване“ [3].

Цитираните изследвания могат да се приемат като теоретична основа за включване на системи като ChatGPT в рамките на образователния анализ. В настоящото изследване се предлага използването на езикови модели като ChatGPT за анализ на студентски решения на задачи по програмиране, което да осигури възможност за автоматизирано класифициране на нивото на владеене на учебния материал и формулиране на конкретни насоки към обучаемите. Това е особено важно при студентски групи с разнородно входно ниво на знания. Наличието на подобна информация не само облекчава преподавателя, но и стимулира процеса на самоподготовка при студентите (особено когато се прилагат индивидуализирани подходи, съобразени с нивото на подготовка и типа на допусканите грешки от всеки обучаем).

Наред с технологичните възможности ефективността на ученето зависи в значителна степен и от вътрешните подбуди на обучаемия. Не е достатъчно само външното въздействие – за да се постигне реално и трайно усвояване на учебния материал, е необходимо студентът да бъде мотивиран и да изпитва желание да разбере и осмисли онова, което трябва да научи. Именно стремежът към познание и търсенето на смисъл в информацията са движеща сила за активното учене. В този контекст, когато ИИ се използва за предоставяне на персонализирана и навременна обратна връзка, той може да засили ангажираността на обучаемите и да ги насочи към по-дълбоко разбиране, а не само към механично възпроизвеждане на знания. Както отбелязват Начева и Христова (2024), внедряването на чатботове с изкуствен интелект в курсове по програмиране може да повиши компетентността на студентите, да подобри ангажираността и да подпомогне запаметяването чрез проследяване на напредъка, идентифициране на слабостите и предоставяне на незабавна обратна връзка [4].

ИЗЛОЖЕНИЕ

При подготовката на настоящия доклад е проведен експеримент, чиято цел е да провери до каква степен ChatGPT може коректно да оцени студентските решения на базови задачи по програмиране. Обект на анализа са студентски задачи, написани на езика C++, които отразяват начално ниво на подготовка и включват разнообразни подходи към решаването на конкретни алгоритмични проблеми. Основната задача, поставена пред ChatGPT, е да оцени всяко решение, да идентифицира типични грешки, да класифицира нивото на знания и да предложи насоки за подобрение.

Критериите за оценка включват както технически, така и логически аспекти, като:

- Функционална коректност – Работи ли кодът? Дава ли правилен резултат?

- Логическа последователност – Изградена ли е ясна и вярна логика за решаване на задачата?
- Корекции на стари грешки – повтарят ли се стари грешки или студентът е показал разбиране и ги е избегнал?
- Използване на оператори – правилно ли се използват операторите напр. if, else if, for, while, do while и т.н.?
- Обработка на гранични случаи – има ли контрол на входните данни?
- Оптимизация – има ли възможност решението да работи по-бързо?

На база на тези критерии ChatGPT класифицира студентите в три основни групи:

- Група А (начинаещи) – множество повторения на основни грешки, липса на работещ код.
- Група В (средно напреднали) – работещи решения с допуснати грешки, липса на оптимизация.
- Група С (напреднали) – чист, структуриран код с правилна логика и оптимизация.

Всеки студент получава индивидуален коментар и насоки. Например при констатирано грешно използване на условни конструкции ChatGPT предлага конкретни примери за корекция. При правилни, но неефективни алгоритми, се предлага алтернатива с по-добра производителност.

Прилагането на езиковия модел ChatGPT върху реални студентски решения демонстрира, че изкуственият интелект е способен да предоставя смислена, технически коректна и педагогически насочена обратна връзка. Моделът успешно класифицира решенията на обучаемите според предварително дефинирани критерии – от базово владеене до логически издържано и оптимизирано програмиране.

В голяма част от случаите ChatGPT открива често срещани синтактични грешки и предлага точни технически корекции. Например при неправилна употреба на оператори като *if* и *while* моделът дава не само правилен вариант на конструкцията, но и обяснение защо предишният вариант е проблемен. За кодове, които работят, но са неефективни, ИИ предлага конкретни начини за оптимизация – чрез замяна на вложени цикли, използване на по-подходящи структури и намаляване на излишно повторение. Тези резултати подкрепят изводите на авторите на изследването „Интелигентен анализ на данни за студентите“, според които „обработката на неструктуриран текст и поведенчески данни позволява сегментиране и оценка на обучаеми по стил на мислене и честота на грешки“ [1].

Класификацията на студентите в групи (начинаещи, средно напреднали, напреднали) се извършва обективно, въз основа на обобщените резултати от анализа на студентските решения, при ясни критерии, дадени от преподавателя. Благодарение на езиковия модел ChatGPT преподавателите получават бърза и аналитично издържана обратна връзка относно нивото на знания по конкретната дисциплина. Това позволява създаването на подгрупи според нуждите на студентите и насочване на усилията към онези, които се нуждаят от допълнителна подкрепа, без да се губи мотивацията на студентите с добра начална подготовка.

Напротив, за по-напредналите студенти ChatGPT може да се използва за предоставяне на допълнителни ресурси, насочване към по-сложни примери и към

нови предизвикателства, които да поддържат интереса им и да насърчават задълбочено усвояване на материала. Така се създава динамична и адаптивна учебна среда, която обхваща цялата група.

Екипът от преподаватели по дисциплината може да използва ChatGPT чрез централизирана организация на входните данни (например качване на решенията в споделена таблица или платформа), така че всички преподаватели да имат достъп до резултатите и коментарите. Въпросите към ChatGPT могат да бъдат стандартизирани, което гарантира консистентност в отговорите.

На база автоматизирания анализ се генерират персонализирани коментари към всяко студентско решение, които включват:

- конкретни насоки за подобрение;
- връзки към достъпни онлайн материали;
- връзки към ресурси в платформата за е-обучение.

Така ChatGPT подпомага преподавателя не само в рутинните дейности, но и в изграждането на индивидуализиран подход към всеки студент – с реален педагогически ефект. Повишава се ефективността на комуникацията и поддържането на индивидуализиран подход, без допълнително натоварване за екипа.

Въпреки високото ниво на точност при откриване на синтактични и логически грешки установено беше, че при по-сложни логически конструкции или нестандартен стил на програмиране ChatGPT невинаги прави напълно коректни заключения, което потвърждава необходимостта от човешки надзор и отчитане на педагогическия контекст при финалната оценка. Това за пореден път подкрепя тезата, представена в почти всички изследвания, свързани с приложението на ИИ в обучението – ИИ не може да замести преподавателя, но може да съдейства при откриването на грешки и предоставянето на насоки.

Проведеният експеримент потвърждава също, че използването на езиков модел от типа на ChatGPT може да съдейства ефективно за предоставяне на персонализирана обратна връзка при оценка на студентски решения. Резултатите показват, че моделът може не само да класифицира нивото на знания, но и да предостави конкретни насоки за подобрение, като по този начин подкрепя процеса на учене и самоподготовка.

Интегрирането на изкуствен интелект в обучението съответства на съвременните подходи като компетентностно базираното обучение (CBT), което акцентира върху изграждането на практически умения чрез решаване на реални проблеми. Предоставянето на незабавна обратна връзка е особено подходящо при обучението по програмиране, където логическото мислене и коригирането на грешки са ключови.

Съществено допълнение към подобни системи може да бъде и анализът на емоции – подход, който според изследването на Р. Начева има потенциала „да направи взаимодействието човек – машина по-хуманно, като отчита състоянието и мотивацията на обучаемия“ [5]. Това е важна стъпка към изграждането на по-чувствителни, адаптивни и ангажиращи образователни среди.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Съвременното обучение изисква съчетаване на интелектуална активност, технологична подкрепа и социално осъзнати методи за въздействие върху ученето. Приложението на ИИ трябва да се разглежда не като механично заменяне на преподавателя, а като инструмент за подобряване на качеството и ефективността на обучението. Препоръчително е системите, базирани на ИИ, да бъдат интегрирани в платформи за обучение, като се отчита не само техническата точност, но и фактори като мотивация, стил на учене и достъпност. В тази връзка е ценно да се вземат предвид и добрите практики, описани в изследвания като [6], където „персонализирани корекции, базирани на потребителски нужди, значително повишават удовлетвореността и ефективността на обучението“.

Положителните резултати от прилагането на ИИ за автоматизирана обратна връзка обаче не изключват необходимостта от човешко участие. Както показва и анализът, моделът невинаги прави коректни интерпретации при по-сложни или нестандартни решения. Подходът може да се използва като асистираща технология, подпомагаща работата на преподавателя, а не заместваща го.

БЛАГОДАРНОСТИ

Това изследване е направено благодарение на финансиране по проект НПИ-65/2023 "Изкуственият интелект в помощ на хората с увреждания при осигуряване на дигитална достъпност в процеса на обучение във висшето образование".

ЛИТЕРАТУРА

[1] Атанасова, Т., Филипова, Н., Сълова, С., Александрова, Я., Василев, Ю. (2019) Интелигентен анализ на данни за студентите. Монографична библиотека „Знание и бизнес“, книга 4.

[2] Ivanova, G., Velikova, M. (2024) Application and Assessment of Digital Resources in the Education of Future Pedagogues. Strategies for Policy in Science and Education-Strategii na Obrazovatelnata i Nauchnata Politika 32(5s):197-206. http://dx.doi.org/10.53656/str2024-5s-20-app

[3] Deshpande A. S., Mahajan S.R., Kulkarni, S. B., Puri S.A. (2024) Impact of AI on Education: A Review. International Research Journal on Advanced Engineering and Management. Volume 2, Issue 09 September 2024, p. 2929-2934. https://doi.org/10.47392/IRJAEM.2024.0433

[4] Nacheva, R., Hristova, I. (2024) AI Chatbots for Competency-Based Training in Programming Languages Courses. International Conference on Intelligent Computing and Next Generation Networks (ICNGN). http://dx.doi.org/10.1109/ICNGN63705.2024.10871836

[5] Nacheva, R. (2024) An emotions mining approach to support artificial intelligence systems. International Conference „Information and Communication Technologies in Business and Education“, p. 92-104. https://www.researchgate.net/publication/387231626

[6] Costa, J., Nacheva, R., Coelho, S., Martins, O. (2025). AI-Driven Solutions for Enhancing Digital Accessibility in Higher Education. 59th AMSTERDAM International Congress on Research in Science, Technology, Social Sciences & Education