

# ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В РОЗРОБЦІ КОДУ ДЛЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ

Вінницький національний технічний університет

## Анотація

Розглянуто застосування штучного інтелекту (ШІ) для створення програмного коду для систем комп'ютерної математики (СКМ). Із використанням двох популярних СКМ, Maple та Maxima, проведено експерименти з використанням двох різних ШІ-чатів: Bard AI та Deep AI.

**Ключові слова:** штучний інтелект, комп'ютерна математика, системи алгебраїчних обчислень, програмування, Maple, Maxima.

## Abstract

The use of artificial intelligence (AI) to create software code for computer mathematics (CMA) systems is considered. Using two popular SCMs, Maple and Maxima, experiments were conducted using two different AI chats: Bard AI and Deep AI.

**Keywords:** artificial intelligence, computer mathematics, algebraic calculation systems, programming, Maple, Maxima..

## Вступ

На сьогодні швидкий розвиток технологій висуває нові виклики щодо способу навчання у контексті вищої освіти, тому застосування комп'ютерних математичних систем (СКМ) в цьому контексті показує особливу необхідність. Дана система полегшує процес навчання, робить його доступнішим та цікавішим у вивченні [1,2,3,4,6].

У цьому випадку варто зазначити, що СКМ Maple та Maxima, у повному їх обсязі на сьогодні ще не використовують щодо вивчення математики. Maple є комерційним продуктом і має широкий функціонал та зручний інтерфейс. Maxima є відкритим програмним забезпеченням, що має значний потенціал і є відкритим у використанні для більшої кількості та категорії користувачів [1,2,3].

Maple та Maxima представляють собою високоефективні інструменти для вивчення вищої математики. Однак їх складна структура може ставити виклики користувачам, особливо тим, хто не мав досвід у використанні подібних систем [6].

Для вирішення цієї задачі можна використати штучний інтелект для створення програмного коду для системи комп'ютерної математики (СКМ).

Для проведення дослідження надіслано штучному інтелекту прохання розробити програмний код для розв'язання порівняння для СКМ Maple та Maxima. Для перевірки правильності отриманого коду використовуємо приклад 1, де ми знаходимо розв'язок порівняння першого степеня.

## Результати дослідження

**Приклад 1.** Розв'язати порівняння:  $78 * x \equiv 11 \pmod{7}$

### Розв'язання:

Оскільки  $d = \text{НСД}(78, 7) = 1$ , то порівняння має єдиний розв'язок  $K_x^7$ -клас лишків за модулем 7.

Застосуємо формулу  $x \equiv b * a^{\phi(m)-1} \pmod{m}$

$$x \equiv 11 * 78^{\phi(7)-1} \pmod{7}$$

$$\text{Обчислимо } \phi(7) = 7 - 1 = 6, \text{ тоді } x \equiv 11 * 78^{6-1} \equiv 11 * 78^5 \equiv 11 * (78^2)^2 * 78 \equiv [78^2 \equiv 1 \pmod{7}] \equiv 11 * 1^2 * 78 \pmod{7} \equiv 858 \equiv 4 \pmod{7}$$

Результат :  $4 \pmod{7}$

У нашому дослідженні при наданні задачі чату ми використовували два шляхи задання самого завдання :

1 завдання – сформулювали умову завдання, яке потрібно виконати , і попросити чат написати код для СКМ Maple та Maxima.

2 завдання – надали умову та конкретний шлях розв’язання порівняння і попросили написати код по розв’язанню для СКМ Maple та Maxima.

1) Використання чату Bard AI[5]

1.1)Написання коду для Maple

При використанні Bard AI без надання ходу розв’язання для Maple 9.5 виявлено, що згенерований код не є функціональним та непридатним для запуску. Навіть після спроб виправлення помилок , код продовжує несправно працювати.

Після спроби надати Bard AI хід розв’язання перед генерацією коду для Maple 9.5 , отриманий результат, хоч і запускається , проте розв’зує порівняння некоректно. Виправлення помилок, наданих , наданих СКМ Maple 9.5, не призводить до отримання правильного результату.

1.2)Написання коду для Maxima

При використанні Bard AI для написання коду для Maxima, коли задається тільки завдання, отриманий код непрацюючий і не реагує на вказівки щодо помилок від Maxima.

При спробі генерації коду Maxima з готового ходу розв’язання, Bard AI не вдається створити функціональний код, навіть після повторних спроб виправлення.

2) Використання чату Deep AI [7]

2.1) Написання коду для Maple

Deep AI не може ефективно написати працюючий код для Maple 9.5 , коли задається просто завдання, і навіть після декількох спроб виправлення.

Однак , коли отримується готовий хід розв’язання, Deep AI генерує працюючий код, який правильно вирішує задачу.

2.2)Написання коду для Maxima

Аналогічно до Maple , при використанні Deep AI для написання коду для Maxima, завдання лиш завдання не призводить до результату.

При використанні готового ходу розв’язання, Deep AI надає працюючий код для Maxima, вирішуючи поставлене завдання вірно.

### Висновки

Отже, порівняльний аналіз показує, що Deep AI виявляється більш ефективним у генерації працюючого коду для систем алгебраїчних обчислень порівняно з Bard AI. Враховуючи результати, можна визначити, що Deep AI має переваги у вирішенні складних задач програмування у середовищах Maple та Maxima, забезпечуючи функціональний та правильний код при наявності відповідного ходу розв’язання.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Михалевич В. М., Тютюнник О. І. Використання систем комп’ютерної математики у процесі навчання лінійного програмування студентів ВНЗ: монографія. Вінниця: ВНТУ, 2016. 279 с.
2. Михалевич В. М., Крупський Я. В. Розвиток системи Maple у навчанні вищої математики майбутніх інженерів-механіків : монографія. Вінниця: ВНТУ, 2013. 236 с.
3. Михалевич В. М., Туржанська І. Д. Навчальний Maple-тренажер для знаходження рівняння дотичної, яка проведена до графіка функції  $y=f(x)$  у точці  $x_0$  та їх графічного відображення. Лі науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ-2022) : збірник доповідей [Електронний ресурс].Вінниця : ВНТУ,2022. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2023/paper/view/17048>
4. Михалевич В.М., Немировська Д.О. Використання штучного інтелекту у вивченні математики. Лі науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ-2022) : збірник доповідей [Електронний ресурс]. Вінниця : ВНТУ,2022. URL: <https://d.conf.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2023/paper/view/17459>

5. Introducing ChatGPT. Режим доступу: <https://bard.google.com/chat/be3e93b5087a24de?hl=ru>
6. Михалевич В. М., Туржанська І. Д., Немировська Д. О. Спільне використання ChatGPT, Maple та Maxima у навчанні математики та інформатики. (International Scientific and Practical Internet Conference “Mathematics and Informatics in Science and Education: Challenges of Modernity” 2023) . збірник доповідей [Електронний ресурс]. Вінниця . 2023. URL: [https://fmft.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/06/zbirnyk-tez\\_2023\\_compressed.pdf](https://fmft.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/06/zbirnyk-tez_2023_compressed.pdf)
7. Introducing DeepAI. Режим доступу: <https://deepai.org/chat/mathematics>

*Туржанська Ірина Дмитрівна – студентка групи 2БС-22Б, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [turzhanskayaryna@gmail.com](mailto:turzhanskayaryna@gmail.com)*

Науковий керівник: **Володимир Маркусович Михалевич** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [mykhalevych@vntu.edu.ua](mailto:mykhalevych@vntu.edu.ua)

*Turzhanska Iryna Dmitrievna.- student of group 2BS-22B, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [turzhanskayaryna@gmail.com](mailto:turzhanskayaryna@gmail.com)*

Supervisor: **Mykhalevych Volodymyr M.** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair for Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, [mykhalevych@vntu.edu.ua](mailto:mykhalevych@vntu.edu.ua)