

ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИКИ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Штучний інтелект (ШІ) змінив багато аспектів людського життя, і основою його неймовірних досягнень є математика. Вона допомагає ШІ системам навчатися, міркувати та приймати розумні рішення в багатьох сферах від програмування до медицини – можливості майже безкінечні. Але наскільки би незрозумілим не виглядав штучний інтелект він, як і будь-який програмний код, базується на математиці та алгебрі. Тому в цій роботі представлено основні шляхи використання штучним інтелектом математики.

Ключові слова: математика, штучний інтелект, ШІ, алгебра.

Abstract

Artificial intelligence (AI) has transformed many aspects of human life, with mathematics at the core of its remarkable achievements. Mathematics helps AI systems learn, reason, and make intelligent decisions across various fields, from programming to medicine – the possibilities are nearly endless. However, no matter how complex AI may seem, it, like any software code, is based on mathematics and algebra. This work will outline the main ways in which AI utilizes mathematics.

Keywords: math, artificial intelligence, AI, algebra.

Вступ

В сучасному світі штучний інтелект інтегрується у все більше сфер людського життя, кожна з яких використовує свою систему штучного інтелекту, але вони всі базуються на одному – математиці. Тільки завдяки математиці ми можемо бачити штучний інтелект таким, яким він є сьогодні [2].

Штучний інтелект (ШІ) – це метод змусити комп'ютер чи програмне забезпечення «мислити» як людський мозок. Ця задача розв'язується шляхом вивчення закономірностей роботи людського мозку та аналізу когнітивних процесів. Результатом вивчення цих процесів є розробка інтелектуального програмного забезпечення [2].

Розробка алгоритмів машинного навчання

Машинне навчання, як підгалузь ШІ, значною мірою залежить від математичних принципів розробки і оптимізації алгоритмів. Розробка алгоритмів машинного навчання включає використання чисельних методів, методів оптимізації та лінійної алгебри. Наприклад, методи оптимізації, такі як градієнтний спуск, використовуються для мінімізації функцій втрат, які визначають наскільки добре модель відповідає вхідним даним. При роботі з великими обсягами даних і складними моделями використовують такі математичні поняття як матриці та тензори, що дозволяє ефективно виконувати операції над даними та оновлювати параметри моделей [1].

Алгоритми і моделі ШІ

Алгоритми і моделі ШІ є основою для виконання ним різноманітних завдань. Математика забезпечує формальні засоби для опису та аналізу алгоритмів, дозволяючи визначити їх ефективність і точність. Наприклад, нейронні мережі використовують лінійну алгебру для обчислення зважених сум вхідних сигналів, а також нелінійні функції активації для моделювання складних відношень у даних. Інші алгоритми, такі як дерева рішень та ансамблеві методи (наприклад, Random Forest, Gradient Boosting), спираються на ймовірнісні моделі та статистичні методи для покращення прогнозування [1].

Підтримка векторних машин

Підтримка векторних машин (SVM) є одним з найпопулярніших і ефективних алгоритмів у

машинному навчанні. SVM використовують геометричні та алгебраїчні концепції для класифікації даних, знаходячи оптимальну гіперплощину, яка максимально розділяє класи у багатовимірному просторі. Математичні основи SVM включають лінійну алгебру для визначення гіперплощин та квадратичне програмування для знаходження оптимального рішення. Ядрові методи, що використовуються в SVM, дозволяють перетворювати нелінійно роздільні дані у вищі виміри, де вони можуть бути лінійно розділені, що є потужним інструментом для вирішення складних задач класифікації [1].

Обчислення

Обчислення є важливим аспектом ШІ, оскільки вони дозволяють виконувати складні математичні операції і обробляти великі обсяги даних. Графічні процесори (GPU) і високопродуктивні обчислення (HPC) значно прискорюють процеси тренування та передбачення в моделях машинного навчання і глибокого навчання. Обчислювальні ресурси також необхідні для виконання чисельних методів, симуляцій та аналізу великих даних. Високопродуктивні обчислювальні системи дозволяють дослідникам та інженерам ефективно експериментувати з різними алгоритмами та моделями, оптимізуючи їх продуктивність та точність [1].

Висновки

Математика є незамінним інструментом у сфері штучного інтелекту, забезпечуючи основи для розробки, оптимізації та оцінки алгоритмів і моделей. Вона дозволяє обробляти великі обсяги даних, моделювати складні відношення та невизначеності, а також приймати обґрунтовані рішення на основі даних. Різноманітні математичні методи та концепції, від лінійної алгебри до теорії ймовірностей та статистики, знаходять своє застосування у всіх аспектах ШІ, від класифікації та регресії до оптимізації та виявлення аномалій. Таким чином, глибоке розуміння математичних принципів є критичним для успішного розвитку та впровадження інтелектуальних систем у різних галузях.

Синтез математики та ШІ створює нові можливості для наукових досліджень і практичних застосувань у різних сферах, таких як охорона здоров'я, фінанси, робототехніка та інших. Використання математичних принципів дозволяє ШІ вирішувати складні завдання та значно покращувати наше повсякденне життя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Dr Nivash Jeevanandam. Mathematics and its essential role in AI. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://indiaai.gov.in/article/mathematics-and-its-essential-role-in-ai>.
2. Що таке штучний інтелект: історія, види та складові. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://gigacloud.ua/blog/navchannja/scho-take-shtuchnij-intelekt-istorija-vidi-ta-skladovi>.

Дземчик Роман Миколайович – студент 1-го курсу, Вінницький національний технічний університет; Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії; zofinlel@gmail.com.

Крилатий Андрій Васильович – студент 1-го курсу, Вінницький національний технічний університет; Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії; akrilatij@gmail.com.

Науковий керівник: *Прозор Олена Петрівна* – к. пед. н., доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, prozor@vntu.edu.ua.

Dzemchuk Roman M. – first-year student, Vinnytsia National Technical University; Faculty of Information Technologies and Computer Engineering; zofinlel@gmail.com.

Krylatyy Andriy V. – first-year student, Vinnytsia National Technical University; Faculty of Information Technologies and Computer Engineering; akrilatij@gmail.com.

Supervisor: *Prozor Olena P.* – PhD (in Pedagogical Sciences), Docent, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, prozor@vntu.edu.ua.