

3. 10 Data Structures and Algorithms for Game Developers. Analytics Insight. URL: <https://www.analyticsinsight.net/latest-news/10-data-structures-and-algorithms-for-game-developers> (дата звернення: 02.12.2024).

4. AI Transforming the Role of NPCs in Modern Games. GameCloud. URL: <https://gamecloud-ltd.com/ai-transforming-the-role-of-npcs-in-modern-games/> (дата звернення: 02.12.2024).

5. Video Game Dialogues and Graph Theory. URL: <https://philippahagenlocher.de/post/video-game-dialogues-and-graph-theory/> (дата звернення: 02.12.2024).

УДК 004.8

*Родюк К. О., здобувачка вищої освіти,
Луценко А. В., доктор філософії
з математики, старший викладач,
в. о. завідувача кафедри прикладної
математики та кібербезпеки*

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИКИ У ГЛИБИННОМУ НАВЧАННІ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Анотація. У роботі йдеться про застосування математики у глибокому навчанні. Особливу увагу приділено важливості розділів математики, як-от лінійна алгебра, теорія ймовірностей, теорія диференціальних рівнянь та математичний аналіз, в контексті навчання нейронних мереж. На основі цього підкреслено важливий внесок математики у глибоке навчання.

Ключові слова: математика, глибокий аналіз, лінійна алгебра, теорія ймовірності, диференціальні рівняння, математичний аналіз.

Вступ. У сучасному світі глибоке навчання відіграє вирішальну роль у розвитку технологій, які мають значний вплив на різні сфери життя. Використання нейронних мереж у глибокому навчанні дає змогу створювати системи штучного інтелекту, які здатні розпізнавати образи, аналізувати дані та приймати складні рішення з високою точністю. Це має величезне значення для медичної діагностики, автоматизації виробництва, розвитку автономного транспорту та багатьох інших галузей, де точність і ефективність є критично важливими.

Математика є основою для розуміння і розвитку глибокого навчання. Базові математичні концепції, як-от лінійна алгебра, теорія ймовірностей, диференціальні рівняння та математичний аналіз, забезпечують теоретичний фундамент, необхідний для побудови та оптимізації нейронних мереж. Без глибокого розуміння цих дисциплін важко створити моделі, які ефективно навчалися б на великих обсягах даних та демонстрували високу продуктивність. Тому метою цієї роботи є дослідження необхідних математичних знань для глибокого навчання та їх практичне застосування у створенні сучасних алгоритмів машинного навчання.

Основний текст. Глибоке навчання – це підгалузь машинного навчання, яка застосовує нейронні мережі з численними шарами для обробки великих обсягів інформації. Щоб повноцінно зрозуміти глибоке навчання, спочатку

необхідно ознайомитися з основами машинного навчання, а також мати ґрунтовні знання з математики [1, 2, 3].

Алгоритм машинного навчання – це алгоритм, який має здатність навчатися на основі даних. З інженерної перспективи машинне навчання дає змогу розв’язувати задачі, які не можуть бути розв’язані за допомогою програм, створених людьми. З наукового погляду машинне навчання є цікавим, оскільки його вивчення допомагає зрозуміти деякі принципи, що лежать в основі розумної поведінки.

Навчання – це здатність виконувати завдання. Завдяки машинному навчанню можна розв’язувати різноманітні типи задач. Найпоширенішими завданнями машинного навчання є: класифікація (програму просять визначити, до якої з категорій належить певний вхід, для розв’язання зазвичай пропонується створити функцію); класифікація з відсутніми вхідними даними (алгоритм повинен визначити відображення однієї функції від векторного вводу до категоріального виходу); транскрипція (необхідно спостерігати за неструктурованим представленням певного типу даних і транскрибувати їх у вигляді дискретної текстової форми); переклад (комп’ютерна програма повинна перетворити вже сформовані вхідні дані з послідовності символів певною мовою на послідовність символів іншою мовою).

Основними математичними концепціями у глибинному навчанні є:

Лінійна алгебра. Однією з фундаментальних дисциплін для розуміння глибинного аналізу є лінійна алгебра. Вона використовується для обробки даних, для дій над скалярами, векторами, матрицями й тензорами. Також використовується для розв’язання задач з великою кількістю даних.

Множення матриць є однією з основних операцій для обчислення вхідних значень нейронів. Вектори використовуються для перетворення зображення в одновимірний вектор пікселів. Тензори використовують для обробки даних у складніших моделях.

Теорія ймовірності. Теорія ймовірності так само, як і лінійна алгебра, є однією із фундаментальних дисциплін для глибинного аналізу. Вона допомагає створити модель, яка прогнозує ймовірність події або її результат. Теорія ймовірностей також може використовуватись для теоретичного аналізу систем штучного інтелекту. До того ж вона є основним знаряддям для оцінки похибок.

Теорія диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння мають вплив на глибинне навчання. Насамперед вони впливають на моделювання динамічних процесів, а також використовуються для роботи з даними, які мають часову залежність. Диференціальні рівняння допомагають аналізувати стабільність моделі.

Математичний аналіз. Математичний аналіз забезпечує теоретичний базис для оптимізації та оцінки похідних, а також забезпечує основу для побудови алгоритмів та вивчення функцій втрат.

Основним методом для оптимізації в глибинному навчанні є градієнтний спуск. Його мета – мінімізувати функцію втрат. Також використовуються інтеграли для обчислення значень змінних.

Висновки. Глибинне навчання є складною і потужною галуззю машинного навчання, яка використовує нейронні мережі для обробки великих обсягів даних.

Для повного розуміння цієї технології необхідно мати ґрунтовні знання основ машинного навчання та деяких розділів математики, як-от лінійна алгебра, теорія ймовірностей, теорія диференціальних рівнянь та математичний аналіз.

Машинне навчання дає змогу вирішувати різноманітні задачі, які не можуть бути розв'язані традиційними програмами, а також допомагає зрозуміти принципи розумної поведінки.

Основні задачі машинного навчання включають класифікацію, транскрипцію та переклад, а методи оптимізації, як-от градієнтний спуск, відіграють ключову роль у досягненні успішних результатів.

Отже, математика відіграє важливу роль у глибинному навчанні, а розвиток нейронних мереж сприяє прогресу в майбутньому.

Список використаних джерел

1. Neural Ordinary Differential Equations. arXiv / R. T. Q. Chen, Y. Rubanova, J. Bettencourt, D. Duvenaud. 2018. 12 p.
2. Michelucci U. Fundamental Mathematical Concepts for Machine Learning in Science. Dubendorf: Springer, 2024. 249 p.
3. Goodfellow I., Bengio Y., Courvill A. Deep Learning. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2016. 800 p.

УДК 004.422.5

*Слободяник Р. Р., здобувач вищої освіти,
Поремський Ю. В., канд. техн. наук,
старший викладач кафедри інформаційних
технологій*

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМІВ У КІБЕРБЕЗПЕЦІ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

У світі сучасних інформаційних технологій алгоритми відіграють вирішальну роль у забезпеченні кібербезпеки. Вони застосовуються для захисту систем, мереж і даних від несанкціонованого доступу, модифікації чи втрати. Одним із головних завдань кібербезпеки є забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності інформації, що досягається через використання алгоритмів шифрування, хешування, цифрових підписів, а також методів машинного та глибинного навчання [1].

Алгоритми шифрування є основою кіберзахисту. Вони дають змогу перетворювати відкриті дані у зашифровану форму, недоступну для сторонніх. Наприклад, Advanced Encryption Standard (AES) використовується у багатьох сучасних системах для захисту конфіденційних даних. Алгоритми типу RSA