

МАТРИЦІ У СУЧАСНИХ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У цій доповіді розглянуто основні напрями застосування матриць у сучасних цифрових технологіях. Продемонстровано, як матричні обчислення забезпечують ефективну обробку великих обсягів даних, оптимізацію алгоритмів та підвищення продуктивності цифрових систем.

Ключові слова: матриці, цифрові технології, комп'ютерна графіка, машинне навчання, криптографія, цифрова обробка сигналів, комп'ютерне моделювання, штучний інтелект, алгоритми, великі дані.

Abstracts

This report discusses the main areas of matrix application in modern digital technologies. It is demonstrated how matrix computing provides efficient processing of large amounts of data, optimisation of algorithms and increase of productivity of digital systems.

Keywords: matrices, digital technologies, computer graphics, machine learning, cryptography, digital signal processing, computer modelling, artificial intelligence, algorithms, big data.

Вступ

Матриці відіграють ключову роль у сучасних цифрових технологіях, забезпечуючи ефективну обробку даних у різних сферах. Вони використовуються у комп'ютерній графіці для перетворення зображень, у штучному інтелекті для навчання нейронних мереж, у криптографії для шифрування інформації та в цифровій обробці сигналів. Завдяки матричним обчисленням сучасні алгоритми стають швидшими та точнішими, що відкриває нові можливості для науки й техніки. У доповіді розглядаються основні способи застосування матриць та їхній вплив на розвиток цифрових технологій.

Результати дослідження

Комп'ютерна графіка (2D та 3D): У комп'ютерній графіці матриці використовуються для різних трансформацій об'єктів, таких як масштабування, обертання та перенесення. Ці операції дозволяють змінювати розміри об'єктів, їх положення та орієнтацію у просторі. Наприклад, для повороту об'єкта використовуються спеціальні матриці повороту, які визначаються кутом повороту навколо відповідної осі. Ці матричні операції є основою для створення реалістичних зображень та анімацій у двовимірному та тривимірному просторі.

Штучний інтелект: У сфері штучного інтелекту матриці є ключовим елементом при побудові та навчанні нейронних мереж. Кожен шар нейронної мережі можна представити у вигляді матриці вагових коефіцієнтів, які визначають зв'язки між нейронами. Під час навчання мережі ці ваги оновлюються за допомогою матричних операцій, таких як множення та додавання. Це дозволяє моделі адаптуватися до вхідних даних та покращувати свою точність у виконанні завдань, таких як розпізнавання образів чи обробка природної мови.

Криптографія: У криптографії матриці застосовуються для шифрування та дешифрування інформації. Один із прикладів – шифр Хілла, який використовує матриці для перетворення блоків тексту у зашифровані дані. Процес шифрування полягає у множенні вектора, що представляє блок відкритого тексту, на ключову матрицю. Для дешифрування використовується обернена матриця ключа, що дозволяє відновити оригінальний текст. Цей метод забезпечує високий рівень безпеки та стійкості до криптоаналізу.[1]

Цифрова обробка сигналів: У цифровій обробці сигналів матриці використовуються для фільтрації, аналізу та перетворення сигналів. Наприклад, при обробці зображень застосовуються згорткові фільтри, які можна представити у вигляді матриць. Ці фільтри дозволяють виділяти контури, згладжувати шуми або підсилювати певні деталі зображення. Крім того, матричні операції використовуються у перетвореннях Фур'є та косинусних перетвореннях, які є основою для стиснення даних у форматах JPEG та MPEG.

Економіка та бухгалтерський облік: У сфері економіки матриці застосовуються для оптимізації виробничих процесів та управління ресурсами. Наприклад, вони використовуються для розрахунку витрат сировини на виробництво різних видів продукції, що дозволяє ефективно планувати виробничі процеси та оптимізувати використання ресурсів. [2]

Управління проєктами: Матриці відстеження вимог (Requirements Traceability Matrix, RTM) є важливим інструментом в управлінні проєктами. Вони дозволяють відстежувати відповідність між вимогами та іншими артефактами проєкту, такими як проєктна документація, тестові кейси та елементи ризику. Це забезпечує прозорість процесу розробки та гарантує, що всі вимоги будуть враховані та реалізовані. [3]

Цифрові камери: У цифрових камерах матриці світлочутливих елементів (пікселів) перетворюють світлове зображення на електричний сигнал. Кожен піксель матриці реагує на інтенсивність світла, що падає на нього, що дозволяє формувати цифрове зображення. Розмір та якість матриці впливають на роздільну здатність та якість отриманих фотографій. [4]

Комп'ютерне моделювання: У комп'ютерному моделюванні матриці застосовуються для розв'язання систем лінійних рівнянь, що виникають при моделюванні фізичних процесів, фінансових прогнозів чи інженерних задач. Матричні методи дозволяють ефективно обчислювати результати складних моделей, забезпечуючи точність та швидкість розрахунків. Це особливо важливо при обробці великих обсягів даних та побудові складних симуляцій.

Висновки

Матриці є ключовим інструментом у цифрових технологіях, забезпечуючи швидку та ефективну обробку даних. Їхнє застосування у графіці, штучному інтелекті, криптографії та обробці сигналів оптимізує алгоритми та підвищує продуктивність. Подальше вдосконалення матричних методів сприятиме розвитку цифрових систем, роблячи їх точнішими та ефективнішими.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Застосування матриць у криптографії [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://ukrayinska.libretexts.org/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%BC%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D0%BA%D1%96%D0%BD%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_\(Sekhon_%D1%96_Bloom\)/02%3A_%D0%9C%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%86%D1%96/2.05%3A_%D0%97%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%86%D1%8C_%D1%83_%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%97\)](https://ukrayinska.libretexts.org/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%BC%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D0%BA%D1%96%D0%BD%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_(Sekhon_%D1%96_Bloom)/02%3A_%D0%9C%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%86%D1%96/2.05%3A_%D0%97%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%86%D1%8C_%D1%83_%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%97))
2. Застосування матриць в різних галузях [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://naurok.com.ua/zastosuvannya-matric-v-riznih-galuzyah-236397.html>
3. Все про матрицю відстеження вимог [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://cloudfresh.com/ua/cloud-blog/vse-pro-matrytsyu-vidstezhennya-vymoh/>. (<https://cloudfresh.com/ua/cloud-blog/vse-pro-matrytsyu-vidstezhennya-vymoh/>)
4. Яка матриця фотоапарата краща: 3 технології та 5 актуальних типорозмірів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://blog.moyo.ua/ua/yaka-matriczya-fotoaparata-krashha-3-tehnologiyi-ta-5-aktualnih-tiporozmiriv/>

Булбак Руслана Русланівна – студентка групи 2 КН-24 б, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: bulbakruslana@gmail.com

Науковий керівник: **Ковальчук Майя Борисівна** — д.пед.н., доцент, професор кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: maya.kovalchuk@gmail.com

Bulbak Ruslana- student of group 4KN-24b, Faculty of Intellectual Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95, e-mail: bulbakruslana@gmail.com

Supervisor: **Kovalchuk Maya B.** — Doctor of Science (Ped.), Associate Professor, Professor of the Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95, e-mail: maya.kovalchuk@gmail.com