

б. Федонюк В.В., Федонюк М.А. Застосування ІКТ при викладанні дисциплін метеорологічного циклу. *Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій Землі: наслідки та шляхи вирішення*: Збірник наукових праць IV Міжнародної науково-практичної конференції. Херсон, 10-11 червня 2021 року. Херсон : ДВНЗ «ХДАУ», 2021. С.316 – 319.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ МАТРИЦЬ У КОМП'ЮТЕРНІЙ ГРАФІЦІ

Людмила ХОМИК, здобувач вищої освіти

*Науковий керівник: Лариса РОЙКО, кандидат педагогічних наук, доцент
Волинський національний університет імені Лесі Українки*

У сучасному світі комп'ютерна графіка стала невід'ємною частиною багатьох галузей – від розробки відеоігор і анімації до моделювання віртуальної реальності та медичних візуалізацій. Одним із ключових математичних інструментів, що забезпечує ефективне створення та обробку графічних об'єктів є **матриці**. Вони дозволяють здійснювати різноманітні геометричні перетворення, такі як масштабування, обертання, переміщення та проєкцію об'єктів у дво- та тривимірному просторах [1].

Мета дослідження – проаналізувати застосування матричних перетворень у комп'ютерній графіці для оптимізації рендерингу, анімації та 3D-моделювання.

Основні напрямки застосування матричних методів у комп'ютерній графіці включають [3]:

Геометричні перетворення. Матриці використовуються для реалізації основних геометричних перетворень (перенесення (трансляція) – зміна позиції об'єкта у просторі; масштабування – зміна розмірів об'єкта; обертання: поворот об'єкта навколо осі; віддзеркалення – створення дзеркального відображення об'єкта).

Однорідні координати. Для зручності реалізації перетворень у комп'ютерній графіці використовуються однорідні координати. Це означає, що тривимірна точка (x, y, z) представляється як $(x, y, z, 1)$. Такий підхід дозволяє об'єднувати лінійні та афінні перетворення у єдину матрицю, що спрощує обчислення та дозволяє легко комбінувати різні трансформації.

Комбінування перетворень. Матриці дозволяють об'єднувати кілька перетворень в одну операцію шляхом множення відповідних матриць. Наприклад, щоб спочатку обернути об'єкт, а потім перемістити його, достатньо перемножити матриці обертання та переміщення у правильному порядку (порядок множення матриць впливає на результат через некомутативність операції множення матриць). Це забезпечує гнучкість і ефективність при створенні складних анімацій та сцен.

3D-моделювання та анімація. У програмах для 3D-моделювання, таких як

Blender, Maya чи 3ds Max, матриці використовуються для маніпулювання об'єктами в сцені. Кожен об'єкт має свою матрицю трансформації, яка визначає його положення, орієнтацію та масштаб. При анімації ці матриці змінюються в часі, що дозволяє створювати плавні рухи та переходи.

Для відображення тривимірних об'єктів на двовимірному екрані використовуються матриці проектування: ортографічна проекція ігнорує глибину, зберігаючи паралельні лінії; перспективна проекція враховує відстань до об'єкта, створюючи ефект глибини.

Візуалізація та рендеринг. Під час рендерингу сцени матриці використовуються для перетворення координат об'єктів з локальної системи координат у світову, а потім у камеру та екран. Це включає: модельно-видову матрицю: перетворює координати об'єкта у координати камери; матрицю проекції: перетворює тривимірні координати в двовимірні для відображення на екрані.

Відеоігри та віртуальна реальність. У відеоіграх та VR-системах матриці використовуються для обчислення руху гравця, об'єктів та камери в реальному часі. Це дозволяє створювати інтерактивні та реалістичні віртуальні світи, де кожна дія гравця миттєво відображається на екрані.

Висновки. Теорія матриць є фундаментом комп'ютерної графіки, дозволяючи ефективно описувати та виконувати складні перетворення, анімацію та візуалізацію. Без матриць сучасні 3D-ігри, CGI-рендеринг та інші графічні технології були б неможливі.

Теорія матриць є фундаментальною для комп'ютерної графіки, дозволяючи ефективно виконувати геометричні перетворення, проектування. Використання матриць дає змогу створювати складні тривимірні сцени, анімації та реалістичні візуальні ефекти. Розуміння цих механізмів є ключовим для розробників графічних додатків, ігор, систем віртуальної реальності. Таким чином, матриці – це не лише абстрактний математичний інструмент, а й основа сучасної комп'ютерної графіки.

Список використаних джерел:

1. Ваціліна О., Лебедева І. Застосування математики у комп'ютерній графіці. *У світі математики*. 2024. Випуск 2. С.51-59
2. Маценко В. Г. Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка: Навчальний посібник. Чернівці : Чернівецький національний університет імені Ю. Федьковича. 2023. 440 с
3. Миргородський А. В., Воронін Є. С., Прозор О. П. Застосування лінійної алгебри у роботі з комп'ютерною графікою. *Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ*, Вінниця, 2019.
4. Ройко Л.Л. Роль і місце цифрових технологій в освітньому процесі. *Ресурсно-орієнтоване навчання в «3D»: доступність, діалог, динаміка* : збірник тез доповідей V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 20–21 лютого 2025 року). Полтава : ПНПУ імені В.Г.Короленка. 2025. С. 163-166

5. Ройко Л.Л. Професійна спрямованість курсу «Вища математика» як основа фахової підготовки здобувачів освіти : Матеріали наук.-практ. конф. присв. 130-річчю від дня народж. М.П.Кравчука (м. Луцьк, 11 жовтн. 2022 р.). Луцьк, 2022. С. 79-82

6. Юрчук А. А., Ройко Л. Л. Використання систем комп'ютерної математики як засобу візуалізації при вивченні вищої математики. *Математика. Інформаційні технології. Освіта*: збірник тез доп. XIII міжнар. наук.-практ. конф. (м. Луцьк, 31 травн.-2 червн. 2024 р.). Луцьк, 2024. С. 263-265

ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПЕРСОНАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ УЧНІВ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

*Андрій ХОМЯК, здобувач вищої освіти
Науковий керівник: Анатолій ФЕДОНЮК,
кандидат фізико-математичних наук, доцент
Волинський національний університет імені Лесі Українки*

У сучасних умовах цифрової трансформації освіти пріоритетним напрямом є впровадження персоналізованого навчання, яке передбачає урахування індивідуальних особливостей, освітніх потреб і рівня підготовки кожного учня. Штучний інтелект (ШІ) відкриває нові можливості для реалізації такого підходу: адаптація контенту, динамічне формування навчальних маршрутів, оперативна зворотна відповідь, а також освітня аналітика для прийняття педагогічних рішень [1; 2].

Метою даного дослідження є розробка методики ефективного використання інструментів ШІ для персоналізації навчання учнів у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО), зокрема на уроках інформатики та в позаурочній діяльності.

У межах дослідження здійснено огляд актуальних ШІ-орієнтованих освітніх інструментів (ChatGPT, Gemini, Microsoft Copilot, Khanmigo, Socrative, Quizizz тощо), які реалізують елементи адаптивного навчання, а також проаналізовано можливості їхнього застосування для індивідуалізації навчальних маршрутів. Особливу увагу приділено платформам, які інтегруються з системами управління навчанням (Moodle з плагінами Learning Analytics, Google Classroom із генерацією індивідуальних завдань), що забезпечує широку варіативність впровадження інноваційних підходів до навчання. У роботі розроблено методичні рекомендації для вчителів щодо інтеграції таких інструментів у навчальний процес та створено прототип цифрового асистента для підтримки індивідуальних освітніх траєкторій, реалізованого на базі OpenAI API; проведено апробацію методики у пілотних