**Теоретичні питання до лабораторної робити №1 “Лінійні трансформації”**

*Виконала: Григоришина Адріана*

1. A group of black letters

   Description automatically generatedЛінійні трансформація — це математична функція, які перетворює вектори одного простору в вектори іншого простору. Можна задати у вигляді: L: M 🡪 K, де L – перетворення, M і K – простори. Щоб трансформація вважалась лінійною, вона має задовольняти дві умови:
2. Лінійні трансформації можуть застосовуватися в різних галузях:
   * Комп'ютерна графіка: для обертання, масштабування та віддзеркалення зображень та об'єктів.
   * Інженерія: для моделювання деталей, моделей та різних механізмів
   * Для розробки дронів
   * Щоб люди як я страждали
3. Матриця лінійної трансформації — це матриця, яка представляє лінійну трансформацію в координатах.
4. Особливості матриці обертання:
   * Детермінант: детермінант матриці обертання завжди дорівнює 1 або -1.
   * Збереження довжини: обертання зберігає довжину векторів (спостереження під час експериментів)
   * Ортогональність: рядки і стовпці матриці обертання є ортогональними одиничними векторами.
5. Так, впливає. Це може бути доведено, провівши експеримент.  
   В першому випадку: ми обертаємо на 45°, а потім віддзеркалюємо по осі X. В другому випадку, така ж умова тільки в іншому порядку.

A group of lines drawn on a grid

Description automatically generated

Висновок: L(K(v)) ≠ K(L(v)), де К і L лінійні перетворення

1. Обернена матриця до матриці трансформації, буде відповідно тією матрицею що поверне все до перш початкового вигляду. Знайти таку матрицю можна за допомогою теореми:
   * AA-1 = I, де І одинична матриця

Оскільки, за властивістю, знайти обернену матрицю А можна лише за умови, якщо А квадратна невироджена (детермінант не дорівнює 0). Тобто не завжди можна здійснити обернену трансформацію.

1. **Висновки про модуль визначника матриці трансформації**

* Детермінант < 1: Простір стискається.
* Детермінант > 1: Простір розтягується
* Детермінант = 1: Простір зберігає свій об'єм (наприклад, обертання)
* Детермінант = 0: Трансформація стискає простір до нижчої розмірності (наприклад, перетворення всіх точок на одну лінію або точку)

Додаток до **Частини 1, завдання 3**:

Після проведення експериментів, змінюючи значення аргументів та певних елементів матриці, я прийшла таких висновків (всі експерименти були проведені на М2x2)

 **a1,1 :** цей елемент відповідає за розширення або стискання вздовж осі X. Якщо значення > розмір фігури вздовж осі X збільшується, тоді як <1 - зменшується. Якщо значення від'ємне, фігура також віддзеркалюється вздовж осі x.

 **a2,2 :** цей елемент відповідає за розширення або стискання вздовж осі Y. Все інше так само як з елементом **a1,1, тільки відповідно з віссю Y.**

 **a1,2**  і **a2,1**: ці елементи відповідають за зсув або нахил фігури.

Ресурси

Liesen, Jörg, and Volker Mehrmann. *Linear Algebra*. Springer International Publishing, 2015. Accessed 2 June 2024.

Olver, Peter J., and Chehrzad Shakiban. *Applied Linear Algebra*. Springer International Publishing, 2018. Accessed 2 June 2024.

<https://mathinsight.org/determinant_geometric_properties#:~:text=The%20sign%20of%20the%20determinant%20determines%20whether%20a%20linear%20transformation,reflecting%20in%20that%20one%20dimension.>

<https://mathinsight.org/determinant_linear_transformation>

Інформація про висновки щодо того як детермінант матриці трансформації впливає на простір було скорочено написано ChatGPT