**Міністерство освіти і науки України**

**Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"**

**Факультет інформатики та обчислювальної техніки**

**Кафедра інформатики та програмної інженерії**

**Звіт**

з лабораторної роботи №3 з дисципліни

«Програмування комп'ютерної графіки»

**Виконав(ла)**

(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

*ІП-11 Головня Олександр Ростиславович*

**Перевірив**

(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2025

**Лабораторна робота No3. Перетворення координат та проєкції. Анімація. Керування за допомогою сенсорів вводу**

Мета: отримати навички програмування відображення тривимірних об’єктів засобами графіки OpenGL ES.

У цій лабораторній роботі будуть розглянуті питання програмування рендерингу тривимірних об’єктів та визначення ракурсу їхнього показу.

Застосунок Lab3\_GLES для вибору режиму роботи повинен мати меню з двома пунктами:

* Pyramid rotation
* Nine Cubes

Изображение выглядит как снимок экрана, прямоугольный, дизайн, оригами

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

2. Обрати кольори фону, шахового поля, піраміди, кубів, вертикальний кут конусу огляду – на свій розсуд, продемонструвавши, як їх можна змінити.

3. У режимі Pyramid rotation забезпечити безперервне обертання піраміди вертикалі над шаховим полем. Рендеринг має бути у режимі RENDERMODE\_CONTINUOUSLY.

4. Запрограмувати, щоб у режимі Pyramid rotation можна було б за допомогою пересування стілуса (пальця) по екрану змінювати ракурс показу сцени наступним чином:

- обертати камеру навколо вертикальної осі (змінювати кут α)

- наближати-віддаляти камеру відносно центру сцени

При будь-яких змінах ракурсу показу камера постійно повинна дивитися у центр сцени.

5. У режимі Nine Cubes показ сцени статичний, з постійним ракурсом – якщо не торкатися сенсорного екрану. Сцена складається з шахового поля та решіткі з 27 кубів. Рендеринг у режимі RENDERMODE\_WHEN\_DIRTY.

6. Запрограмувати, щоб у режимі Nine Cubes можна було б за допомогою пересування стілуса (пальця) по екрану змінювати ракурс показу сцени наступним чином (імітувати рух на літальному апараті):

- рухатися вперед-назад вздовж напрямку зору камери

- робити повороти вправо-вліво,

- змінювати нахил камери уверх-вниз і потім відповідно рухатися вздовж нового напрямку зору камери

7. У режимі Nine Cubes продемонструвати проходження користувача програми серед кубів без наїзду на них.

**Результати виконання коду:**

**Изображение выглядит как снимок экрана, прямоугольный, Мультимедийное программное обеспечение, Прямоугольник

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.**

Рисунок 1. – Результат виконання Lab3 - Pyramid rotation

Изображение выглядит как снимок экрана, прямоугольный, шаблон, Красочность

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Рисунок 2. – Результат виконання Lab3 - Nine Cubes

**Висновок:** У ході виконання лабораторної роботи було отримано практичні навички роботи з графічною бібліотекою OpenGL ES для рендерингу тривимірних сцен. Було реалізовано два режими візуалізації: Pyramid rotation та Nine Cubes, кожен з яких продемонстрував різні підходи до анімації, керування камерою та інтерпретації введення користувача.

У першому режимі було створено шахове поле та піраміду, яка безперервно обертається. Реалізовано зміну ракурсу сцени за допомогою сенсорного введення: обертання камери навколо вертикальної осі та зміна відстані до центру сцени.

Другий режим передбачав відображення статичної сцени з решіткою із 27 кубів, які утворюють тривимірну структуру. Було запрограмовано можливість керування камерою так, щоб імітувати рух у просторі за допомогою жестів на сенсорному екрані. Реалізовано переміщення вперед-назад, повороти вліво-вправо та зміни кута нахилу камери, що дало змогу користувачеві вільно пересуватися сценою без зіткнень з об’єктами.