

Project Γραφικά 1

Core Components Analysis

1. Camera System

Η υλοποίηση της κάμερας (`Camera.cpp/h`) χρησιμοποιεί ένα σύστημα προοπτικής πρώτου προσώπου με τα ακόλουθα βασικά χαρακτηριστικά:

- Διανυσματική παρακολούθηση θέσης τρέχουσας θέσης κάμερας
- Front, Right, και Up διανύσματα για προσανατολισμό
- Γωνίες Euler (Pitch και Yaw) για υπολογισμούς περιστροφής
- Ομαλή κίνηση με χρήση χρόνου δέλτα
- Χειρισμός εισόδου ποντικιού με χειριστήρια ευαισθησίας

Βασικές σχεδιαστικές αποφάσεις:

- Η αρχική θέση της κάμερας έχει ρυθμιστεί σε (0, 0, 15) για καλή προβολή της σκηνής - Mouse sensitivity έχει οριστεί στο 0,01 για ακριβή έλεγχο
- Movement speed 5,0 μονάδες ανά δευτερόλεπτο για άνετη πλοήγηση
- Pitch μεταξύ -89° και 89° για αποφυγή αναστροφής της κάμερας

2. Lighting System

Η εφαρμογή φωτισμού χρησιμοποιεί το μοντέλο φωτισμού Phong με τρία στοιχεία:

- Ambient lighting: Intensity 0,1 για να αποτραπούν εντελώς σκοτεινές περιοχές
- Diffuse lighting: Δυναμικός υπολογισμός με βάση τη γωνία φωτός προς επιφάνεια
- Specular lighting: 0.5 intensity με 32.0 shininess factor

Ο fragment shader (`fragment_shader.glsl`) υλοποιεί τους υπολογισμούς φωτισμού με:

```
vec3 lighting = ambient + diffuse + specular;
```

3. Model Loading and Rendering

Η κλάση Model (`Model.cpp/h`) υλοποιεί ένα πρόγραμμα φόρτωσης αρχείων OBJ με:

- Υποστήριξη πολλαπλών υλικών ανά μοντέλο
- Texture coordinate handling
- Normal vector loading για σωστό φωτισμό
- Αποτελεσματική vertex data οργάνωση με χρήση VAOs and VBOs

Ο χειρισμός υλικών περιλαμβάνει:

- Στοιχεία Ambient (K_a), Diffuse (K_d) και Specular (K_s).
- Texture mapping support
- Per-material rendering batches

4. Sphere Implementation

Η δημιουργία σφαίρας (`Sphere.cpp/h`) χρησιμοποιεί:

- Παραμετρικές εξισώσεις για τη δημιουργία κορυφών
- Προσαρμόσιμη ανάλυση μέσω x/y τμημάτων
- Wireframe rendering

5. Main Program

Το κύριο πρόγραμμα (`main.cpp`) υλοποιεί:

- Παράθυρο GLFW και διαχείριση περιβάλλοντος OpenGL
- Σύστημα χειρισμού εισροών
- Βρόχος απόδοσης με υπολογισμούς χρόνου δέλτα
- Υπολογισμοί δυναμικής τροχιάς για τη φωτεινή σφαίρα
- Η ταχύτητα της σφαίρας αυξάνεται με το πλήκτρο "H" θα μειώνεται με το πλήκτρο "J" με βήμα 0,05 όπως απαιτείτε

Implementation Details

1. Project Structure

Εξαρτήσεις και οργάνωση αρχείων:

- Relative paths χρησιμοποιούνται για φόρτωση model/shader
- Πρέπει να είναι εγκατεστημένα:

```
sudo apt-get install libopengl-dev libglx-dev mesa-common-dev libglew-dev  
libglfw3-dev libglm-dev
```

- Libraries:
 - o GLFW for window management
 - o GLM for mathematics
 - o GLEW for OpenGL extension loading
 - o stb_image for texture loading
- CMake configuration για συμβατότητα μεταξύ πλατφορμών

2. How to run:

In /build:

```
cmake ..
```

```
make
```

```
./SphereLighting
```