Universitatea Tehnică Cluj-Napoca

Facultatea de Automatică și Calculatoare

Departamentul Calculatoare



**Proiect**

la disciplina

Prelucrare Grafica

**Scena 3d – Sat Inzapezit**

**Alexe Rares**

**30234**

An academic: 2023 – 2024

**Cuprins**

[Prezentarea Temei 3](#_Toc156164503)

[Scenariul 3](#_Toc156164504)

[Descrierea scenei si a obiectelor 3](#_Toc156164505)

[Functionalitati 5](#_Toc156164506)

[Detalii de implementare 5](#_Toc156164507)

[Functii si algoritmi 5](#_Toc156164508)

[Solutii Posibile 5](#_Toc156164509)

[Motivarea abordarii alese 6](#_Toc156164510)

[Modelul Grafic 6](#_Toc156164511)

[Structuri de date 6](#_Toc156164512)

[Ierarhia de clase 6](#_Toc156164513)

[Manual de utilizare 6](#_Toc156164514)

[Concluzii si dezvoltari ulterioare 7](#_Toc156164515)

[Referinte 7](#_Toc156164516)

# Prezentarea Temei

Proiectul prezinta intr-o maniera fotorealistica o scena 3D a unui sat inzapezit. Scena pune la dispozitie elemente caracteristice unei astfel de scene, precum zone inzapezite si chiar si ceata. Compusa dintr-o campie mare cu multe denivelari, scena are in prim plan satucul din mijlocul acesteia. Utilizatorul poate explora incaperea cu ajutorul tastaturii si a mouse-ului si poate activa animatii prin intermediul unor taste specifice.

Proiectul a fost realizat utilizand librariile OpenGL, GLFW si GLM, folosind predominant limbajul de programare C++ si GLSL.

# Scenariul

## Descrierea scenei si a obiectelor

Scena reprezinta un mormant sat inzapezit. In centrul atentiei se afla satucul inzapezit din centrul campiei surprinsa in plina iarna. A cartoon of a gas station

Description automatically generated

In aceasta imagine se poate observa si benzinaria satului unde masinilie ca cele mai de jos pot veni sa alimenteze.

A two police cars in the snow

Description automatically generated

Tot in aceasta imagine se poate observa ca exista si masini de politie langa sectia de politie a satului.

Totodata satul are si o primarie, masina primarului fiind parcata chiar in fata acesteia, primaria avand un drum imprejmuit de copaci.

A car driving on a road surrounded by trees

Description automatically generated

## Functionalitati

Utilizatorul poate sa se deplaseze folosind tastele W, A, S, D si mouse-ul. Cu tastele O, P, 0 poate comuta intre modurile solid, wireframe respectiv point. Animatia de prezentare va rula o singura data automat odata ce este generata scena.

# Detalii de implementare

## Functii si algoritmi

### Solutii Posibile

Pentru iluminare s-a folosit modelul Phong. Exista doua surse de lumina: directionala si punctiforma. Lumina punctiforma lumineaza scena in mod egal, iar lumina directionala bate de la o distanta infinita, doar intr o directie.

S-au folosit predominant urmatoarele functii:

void keyboardCallback(GLFWwindow\* window, int key, int scancode, int action, int mode)

void mouseCallback(GLFWwindow\* window, double xpos, double ypos)

void processMovement()

void initModels()

void initShaders()

void initUniforms()

void renderObjects(gps::Shader shader)

void renderScene()

int main(int argc, const char\* argv[])

KeyboardCallback si mouseCallback proceseaza input-ul de la dispozitivele periferice. ProcessMovement proceseaza actunile ce tin de deplasare (W, A, S, D), iar initModels initializeaza obiectele necesare. InitShaders si initUniforms initializeaza programele de tip shader si variabilele uniforme necesare. RenderObjects randeaza obiectele si se ocupa de animatia acestora prin operatii elementare.

### Motivarea abordarii alese

Pentru a invata lucruri de baza despre generarea scenelor 3D si prelucrarea lor intr-un program specific (ex. “Blender”) am ales o mica scena potrivita anotimpului in care suntem ce m-a ajutat sa pun in practica elementele studiate la cursul si laboatorul de “Prelucrare Grafica”.

S-au ales obiectele din scena datorita relevantei lor pentru tematica, iar luminile pentru claritatea imaginii si pentru exemplificarea lor.

## Modelul Grafic

Folosind editorul grafic “Blender” si surselele enuntate la “Referinte” au fost puse intr-o singura scena mai multe obiecte relevante si editate pentru a se potrivi cu restul imaginii. Texturile fost descarcate alaturi de obiecte si mapate automat (fisiere .mtl) sau mapate manual in “Blender” pe baza unor imagini descarcate.

## Structuri de date

Date fiind librariile mentionate, au fost puse la dispozitie structuri de date esentiale precum vectorii si matricele 3D si 4D, camera, modelele 3D etc. Functionalitatile ale multor operatii au fos deja predefinite.

## Ierarhia de clase

S-au folosit clasele “Camera” (operatii pe camera de vizualizat), “Mesh” (pentru aplicarea texturilor), “Model3D” (pentru operatiile cu obiecte), “Shader” (pentru utilizarea programelor de tip “shader”).

# Manual de utilizare

Pentru miscare in cadrul scenei 3D utilizaorul poate folosi tastele W, A, S, D si mouse-ul. Pentru modurile solid, wireframe si point pot fi apasate oricand tastele P, O respectiv 0, iar prin tastele Q si E utilizatorul poate roti intreaga scena de obiecte in jurul unei axe principale.

Pentru a roti lumina punctiforma se pot folosi tastele J si L pentru a rotii la stanga, respectiv la dreapta.

De pe V pornim lumina punctiforma iar de pe B o oprim. Totodata, dupa cum s-a observant si din poze, scena dispune de ceata pe care o putem porni/opri de pe I/U.

Din program se poate iesi oricand prin tasta ESCAPE.

# Concluzii si dezvoltari ulterioare

Proiectul propus a fost o ocazie deosebita de a pune in practica cunostintele acumulate si de a ma folosi de creativitate, imaginatie, viziune si perspectiva 3D. Astfel am acumulat cunostinte in ceea ce priveste manipularea obiectelor 3D intr-un program spefic(“Blender”), folosirea bibliotecilor grafice si a limbajului C++ pentru a genera o scena pe baza obiectelor manipulate anterior si exersarea cunostintelor in ceea ce priveste aspectele teoretice din domeniu.

Dezvoltarile ulterioare pot include:

* Adaugarea animatiilor
* Modificarea luminii la cateva surse mai realiste
* Adaugarea altor animati/moduri de vizualizare

# Referinte

S-au folosit urmatoarele referinte:

* Cursurile si laboratoarele de la disciplina “Prelucrare Grafica”
* <https://free3d.com/> pentru obiecte (+ alte surse ocazionale)
* <https://learnopengl.com/> pentru alte informatii teoretice
* <https://www.turbosquid.com/> pentru obiecte