



Prelucrare Grafică

Scena 3D – OpenGL

Autor: Rus Ionel

Grupa: 30234

1. Cuprins

1.	Cuprins	2
3.1.	Descriere scena si obiecte	3
3.2.	Functionalitati.....	4
4.1.	Functii si algoritmi.....	4
4.1.1.	Camera.....	4
4.1.2.	Lumina globala	5
4.1.3.	Lumina punctiforma	5
4.1.4.	Miscarea tancului	5
4.1.5.	Ceata.....	5
4.1.6.	SkyBox.....	5
4.2.	Modelul grafic	5
4.3.	Structuri de date.....	6
4.4.	Ierarhia de clase	6
5.	Prezentarea interfetei grafice utilizator / manual de utilizare	7
6.	Concluzii si dezvoltari ulterioare.....	7
7.	Referinte.....	8
7.1.	Texturi si obiecte:	8
7.2.	Implementare functionalitati:	8

2. Prezentarea temei

Am construit o scena 3D captivanta si realista folosind OpenGL, impreuna cu librariile GLM si GLFW. OpenGL a fost motorul principal, cu ajutorul caruia am manipulat grafica pentru a obtine un aspect visual cat mai placut. Librariile GLM si GLFW au fost esentiale pentru manipularea pozitiilor obiectelor si texturilor pe acestea.

Libraria GLM a fost folosita pentru a realiza calcule matematice pe vectori si matrici, cu ajutorul carora am efectuat translatii, rotatii respective scalar asupra obiectelor din scena.

Libraria GLFW a jucat un rol important in gestionarea ferestrei de afisare si a evenimentelor de intrare. Prin intermediul acestei librarii, am putut controla interactiunea utilizatorului cu scena, asigurandu-ne ca aceasta raspunde in mod corespunzator la actiunile acestuia.

3. Scenariul

3.1. Descriere scena si obiecte

Am creat o scena reprezentand un camp de lupta, cu obiecte precum butoaie, cutii, un cort, un tanc, niste scari, si altele. Am utilizat Blender pentru a construi si textura obiectele, precum si pentru a le pozitiona in scena. Cu ajutorul Blender, am adaugat detaliu si realitate in scena, mapand texturi pe obiecte pentru a le oferi aspectul dorit. Scena include diverse obiecte care completeaza atmosfera de razboi, cu butoaie si cutii care pot servi ca adaposturi sau ascunzisuri, un cort pentru repaus si un tanc care adauga elementul de forta militara.



3.2. Functionalitati

Navigarea in scena se realizeaza folosind tastatura pentru miscarea in orice directie si mouse-ul pentru a privi in orice directie. Am implementat aceasta functionalitate pentru a oferi utilizatorului libertatea de a explora intreaga scena. Tastatura permite deplasarea inainte, inapoi, la stanga si la dreapta, in timp ce mouse-ul controleaza directia privirii. Shader-ele au fost utilizate pentru iluminare si texturarea obiectelor si a unui skybox captivant. Aceste elemente adauga adancime si realism scenei. De asemenea, am integrat un efect de ceata in scena, iar ajustarea acestuia poate fi facuta prin intermediul tastaturii pentru a personaliza atmosfera si vizibilitatea in scena, respectiv modul de noapte zi prin care se schimba skybox-ul in momentul dezactivarii luminii globale.



4. Detalii de implementare

4.1. Functii si algoritmi

4.1.1. Camera

Camera are constructorul prin care pozitionam camera respective unghiul de vizualizare asupra caruia privim, respectiv o miscam sau rotim cu ajutorul tastaturii. Mouse-ul foloseste functia rotate in functie de pozitia lui exacta si ultima pozitie.

4.1.2. Lumina globala

Lumina globala este implementata pe modelul Phong, mai exact se foloseste de cele trei componente ale luminii: lumina ambientala, lumina speculara si cea difuza. Aceste 3 lumini se combina si dau lumina in scena, logica realizata in shaderul de baza.

4.1.3. Lumina punctiforma

Lumina punctiforma a fost folosita pentru a ilumina felinarele din peretele scarilor. Pentru a realize aceasta lumina am folosit 3 variabile uniforme pentru fiecare lumina, respectiv pozitia luminii, targetul(zona catre care lumineaza) si culoarea ei. Aceste 3 variabile au fost trimise catre shaderul principal unde au fost create luminile si adaugate la culoare alaturi de lumina globala.

4.1.4. Miscarea tancului

Tancul poate sa fie miscat in scena 5 pozitii cu ajutorul tastelor, respectiv de a schimba directia tunului atasat deasupra lui. Acesta a fost adaugat separat de scena si sufera modificari doar daca se doreste.

4.1.5. Ceata

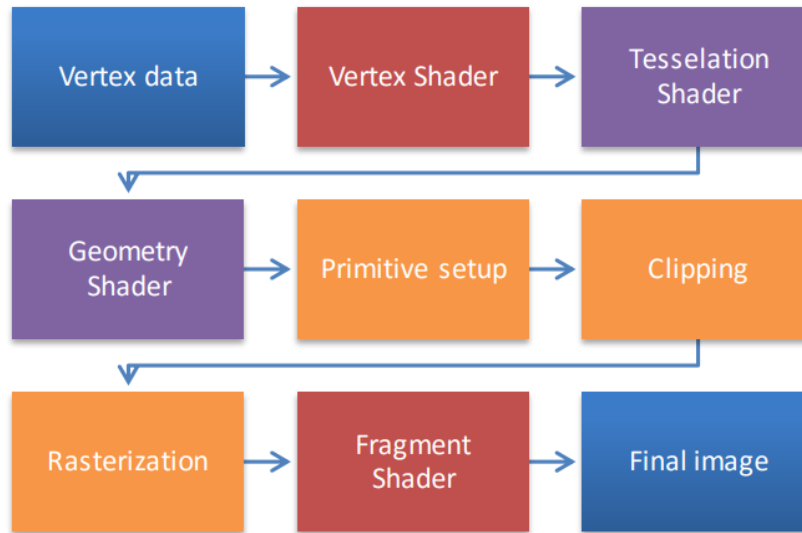
Ceata este aceeaasi cu cea din laborator si utilizatorului ii este permis sa creasca densitatea ei prin butoane. Aceasta informatie ii este transmisa shaderului principal, unde calculam ceata si o amestecam cu culorile respectiv lumina.

4.1.6. SkyBox

Am adaugat 2 skyboxuri pentru modul noapte/zi. In momentul pornirii luminii globale, skyboxul de zi apare odata cu luminile. De asemenea, in modul de noapte se schimba shaderul si lumina dispare. Acesta foloseste shader separat, dare el este initializat si folosit doar in momentul apasarii butonului de pe tastatura.

4.2. Modelul grafic

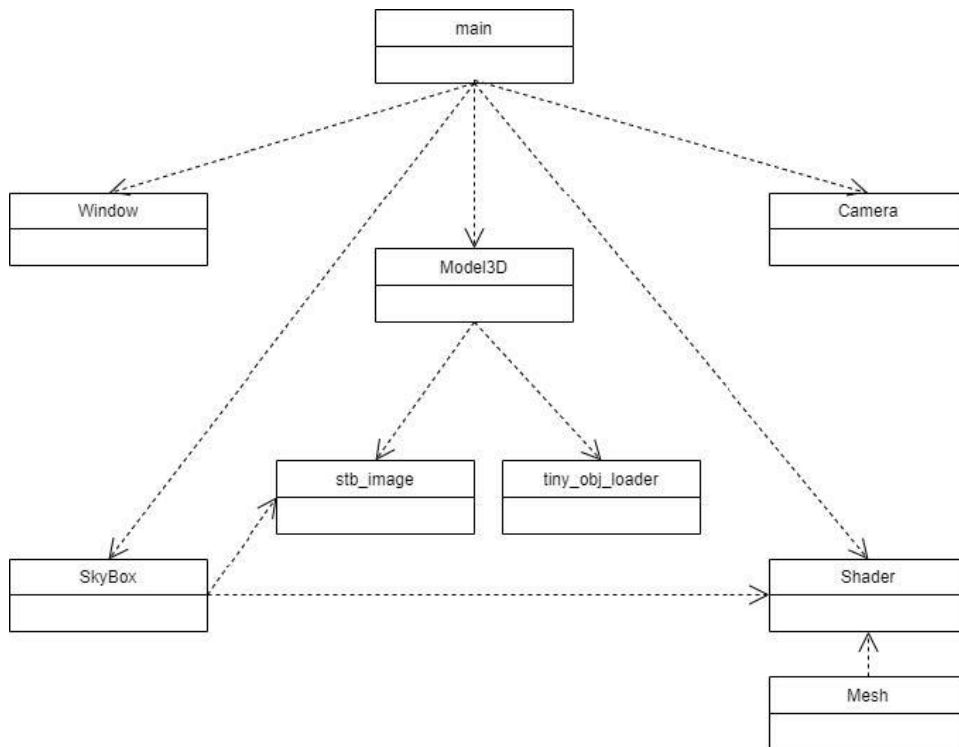
Scena respectiv tancul au fost create cu ajutorul Blenderului pentru a mapa texturile, mai apoi au fost exportate si adaugate in OpenGL cu ajutorul functiilor care ni le ofera acesta.



4.3. Structuri de date

Nu a fost cazul.

4.4. Ierarhia de clase



5. Prezentarea interfetei grafice utilizator / manual de utilizare

Miscarea in scena:

- W – inainte;
- A – stanga;
- S – inapoi;
- D – dreapta;
- UP – miscare inainte tanc;
- DOWN – miscare inapoi tanc;
- LEFT – miscare stanga tun tanc;
- RIGHT – miscare dreapta tun tanc;
- Mouse stanga/dreapta;
- MOUSE_4 - Zoom In/Out;
- F1 – mod solid;
- F2 – mod wireframe;
- F3 – mod point;
- F4 – creste densitatea cetii cu 0.015;
- F5 – scade densitatea cetii cu 0.015;
- F6 – pornire/oprire lumina lampi;
- F7 – mod zi/noapte;
- F8 – animarea scenei.

6. Concluzii si dezvoltari ulterioare

- adaugarea umbrelor;
- adaugarea coliziunilor;
- activarea mod zbor de pe buton in rest sa fie doar pe pamant camera;
- marirea scenei si complexitatii acesteia;
- adaugare de ploaie, vant;
- miscare camera in functie de obiecte(jump, urcat pe scari, etc.).

7. Referinte

7.1. Texturi si obiecte:

- www.turbosquid.com
- https://drive.google.com/file/d/1-Cw7GqwP9GBVznwGJq5tYne5GEmyeA_X/view - skybox

7.2. Implementare functionalitati:

- laborator
- <https://learnopengl.com/>
- <https://github.com/VictorGordan/opengl-tutorials>
- <https://www.glfw.org/docs/latest/quick.html>