

09/12/2012

FACULTATEA
DE
AUTOMATICA SI
CALCULATOARE

ELEMENTE DE GRAFICA PE
CALCULATOR



Tema 4

Imperiul Contraataca (SpaceEscape 2012)

Storyline

Dupa o misiune incheiata cu succes pe una din planetele Imperiului Malefic, eroul fara nume al Aliantei Interstelare trebuie sa scape din sistemul planetar printr-un salt in hiperspatiu. Avand in dotare cea mai rapida nava din galaxie, el a reusit sa evite un grup numeros de nave inamice pana ce calculele necesare saltului au fost efectuate, reusind astfel sa intre in hiperspatiu.

Se pare insa ca sortii sunt potrivnici fata de eroul fara nume al Aliantei Interstelare. Dupa ce a reusit sa scape la limita de navele Imperiului Malefic, motorul hiperluminic care permitea navei sa ramana in hiperspatiu s-a defectat si nava a trebuit sa revina in spatiul normal. Mai mult de atat, navele imperiale au reusit sa il urmareasca in numar mare prin hiperspatiu si singurele arme care mai sunt functionale si pot fi folosite pentru aparare sunt tunuri laser de intensitate scazuta care nu sunt o amenințare pentru puternicele scuturi deflectoare ale navelor imperiale.

In aceste conditii singurul avantaj al eroului fara nume este viteza navei sale si priceperea sa in manevrarea acesteia. Din fericire, nava eroului a iesit din hiperspatiu intr-un sistem solar binar nou format, astfel existand in acesta o centura de asteroizi foarte mare. Fiind depasit numeric si fara posibilitati de aparare, eroul fara nume ia decizia sa intre in centura de asteroizi pentru a scapa de navele imperiale.

Misiunea voastra este sa il ajutati sa navigheze prin centura de asteroizi pana ce mecanicul de incredere al navei va reusi sa repare motorul hiperluminic.

Observatie legata de storyline :

Conform Enciclopediei Galactice, probabilitatea navigarii cu succes intr-un camp de asteroizi este de aproximativ 1 la 3720 !!!

Cerinte

Dezvoltati un program in C++, folosind OpenGL, care va implementa jocul descris astfel:

Lumea

- Zona de joc va fi reprezentata de o cutie virtuala (**paralelipiped 3D**) in interiorul caruia se va afla nava eroului si asteroizii pe care acesta trebuie sa ii evite (vezi fig1)
- Asteroizii vor intra in zona de joc (vor fi generati) prin planul fata al paralelipipedului virtual si vor iesi (nu vor mai fi desenate) prin planul spate al acestuia (vezi fig1)
- Zona de joc va fi iluminata de doua lumini **omnidirectionale** (de la cele 2 stele ale sistemului solar) fiecare avand o lumina de culoare diferita

Camere

- Vor exista urmatoarele 3 tipuri de camere disponibile in joc :
 - Camera **dinamica**

- Aceasta camera initial priveste spatiul de joc dintr-o directie perpendiculara pe una din fetele laterale ale paralelipipedului 3D al zonei de joc (similar ca in fig1)
- Aceasta camera va putea fi deplasata de utilizator cu ajutorul tastelor pe cele 3 axe OX,OY,OZ
- Camera **Nava**
 - Aceasta camera va privi spatiul de joc din cabina de navigare a navei spatiale din perspectiva pilotului (vezi fig3)
 - Directia de privire va fi inainte, iar pozitia acesteia se va modifica o data cu miscarea navei
- Camera **Asteroid**
 - Aceasta camera va privi spatiul de joc de pe unul din asteroizii din joc
 - Directia de privire va fi orientata spre nava, iar pozitia acesteia se va modifica o data cu miscarea asteroidului
- Folosirea celor 3 camere se va face astfel :
 - Default va fi folosita camera dinamica
 - Camera dinamica si cea nava vor avea asociate taste care atunci cand sunt apasate vor face vizualizarea folosind camera respectiva
 - Pentru a folosi camera asteroid se va folosi tot o tasta pentru a trece in modul de vizualizare respectiv si cu mouse-ul se va selecta (picking) asteroidul pe care se va afla camera

Nava

- Geometria (varfurile si fetele) navei va fi incarcata dintr-un fisier cu formatul simplu Object File Format (.off); puteti vedea descrierea formatului, mai multe informatii si o lista cu fisiere .off la [1] si [2]; puteti folosi orice fisier .off doriti, din cele disponibile, pentru a reprezenta nava
- Nava va avea atasate 2 lumini de tip **spotlight**. **Directia** acestora va fi orientata inspre inainte astfel incat sa lumineze asteroizii ce vin spre ea
- Nava va putea fi **deplasata** folosind **taste** la alegere
- Nava va avea un scut protector **transparent** (vezi fig1). De fiecare data cand un asteroid va lovi nava, scutul protector va scadea in intensitate iar in momentul in care acesta dispare total, daca un asteroid loveste nava aceasta va fi distrusa
- Nava va putea trage cu **tunurile laser**. Astfel utilizatorul va putea sa selecteze cu mouse-ul un asteroid, acesta se va colora astfel incat sa fie vizibila selectia acestuia si o raza laser va fi emisa dinspre nava spre asteroid distrugandu-l (vezi fig4)

Asteroizii

- Puteti folosi pentru a reda geometric asteroizii obiectul glut **dodecahedron** sau un obiect incarcat dintr-un fisier .off
- Urmatorii parametrii vor fi generati aleatoriu pentru asteroizi :
 - Pozitia acestora initiala prin care intra in zona de joc
 - Dimensiunea
 - Viteza de deplasare
 - Culoarea

Indicatii

- Modul in care veti face deplasarea navei este la latitudinea voastra (accelerat/neaccelerat, etc) atata timp cat nava va putea fi deplasata usor pentru a evita asteroizii
- Toate obiectele din joc vor suporta efecte de iluminare deci setati corespunzator parametrii de material **si normalele**
- Pentru calculele de coliziune puteti aproxima suprafata navei cat si a asteroizilor cu un bounding-box sau bounding-sphere

Bonus-uri

- In orice moment al jocului trebuie sa va asigurati ca in interiorul zonei de joc se afla un numar suficient de asteroizi pentru a avea ce sa evitati cu nava
- Implementati pentru distrugerea asteroizilor cu tunurile laser o animatie in care acesta este fragmentat in mai multe bucati cu un efect de fade-out.
- Pe langa asteroizi, implementati un sistem de power-ups (obiecte speciale care intra in zona de joc si pot fi „culese”) pentru refacerea scutului protector al navei.
- Orice alte functionalitati suplimentare/elemente de aspect care nu sunt cerute explicit in enuntul temei.

Link-uri utile

- [1] Formatul .off : http://shape.cs.princeton.edu/benchmark/documentation/off_format.html
- [2] Lista fisiere .off : <http://shape.cs.princeton.edu/benchmark/>
- [3] HowTo1 Collision Detection: <http://www.gamedev.net/reference/articles/article1234.asp>
- [4] HowTo2 Collision Detection: http://www.gamasutra.com/view/feature/3383/simple_intersection_tests_for_games.php
- [5] OpenGL Red Book (Viewing) : <http://glprogramming.com/red/>
- [6] Laboratoarele de EGC de OpenGL

Responsabil tema

Victor Asavei

Termen de predare

3 saptamani (pana pe 13 Ianuarie 2013)

Figuri & Film Demo

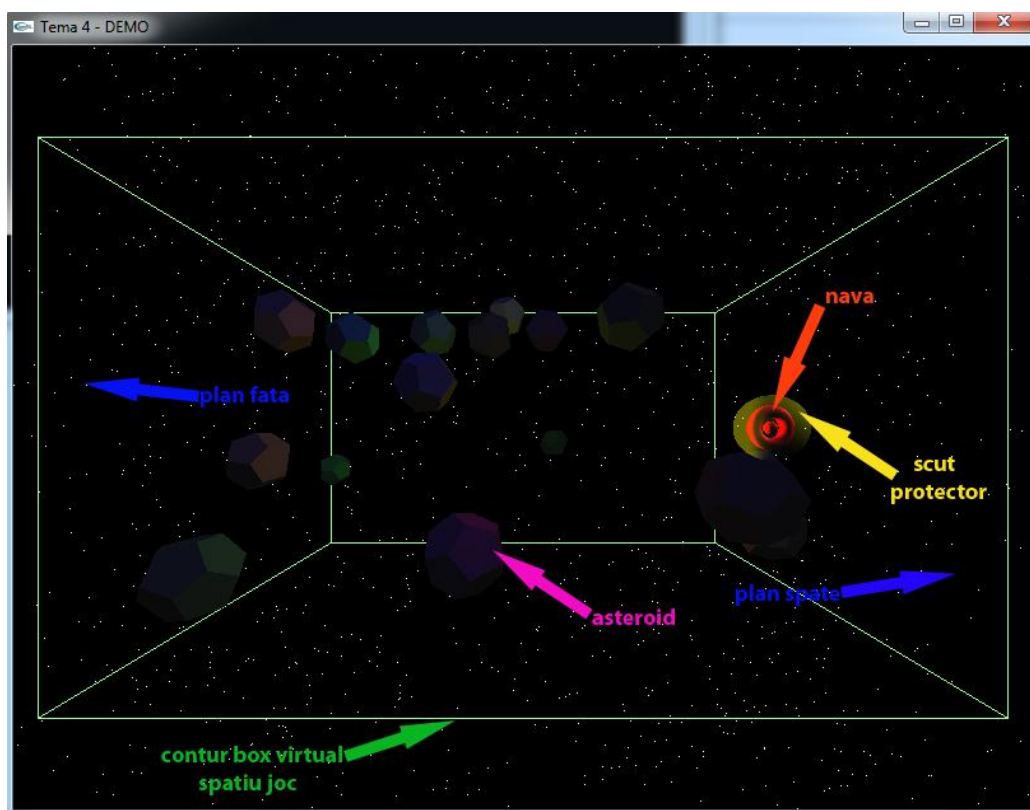


Figura 1: Spatiul de joc cu componentele sale

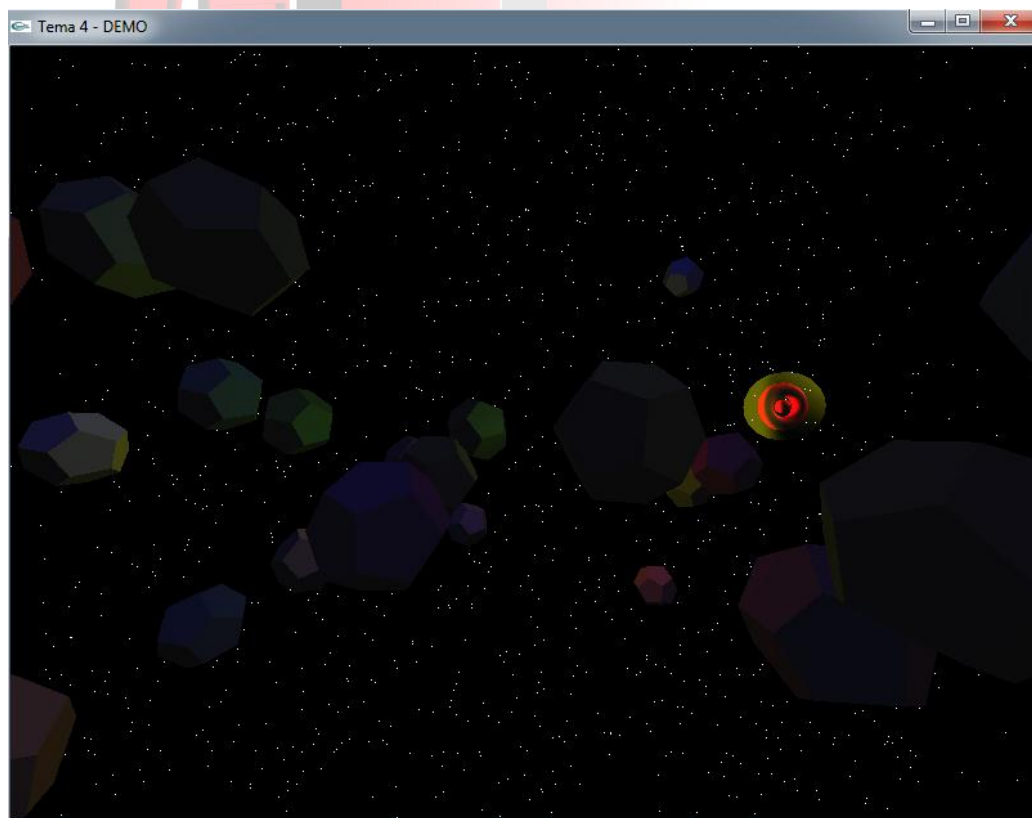


Figura 2: Spatiul de joc vizualizat cu camera dinamica

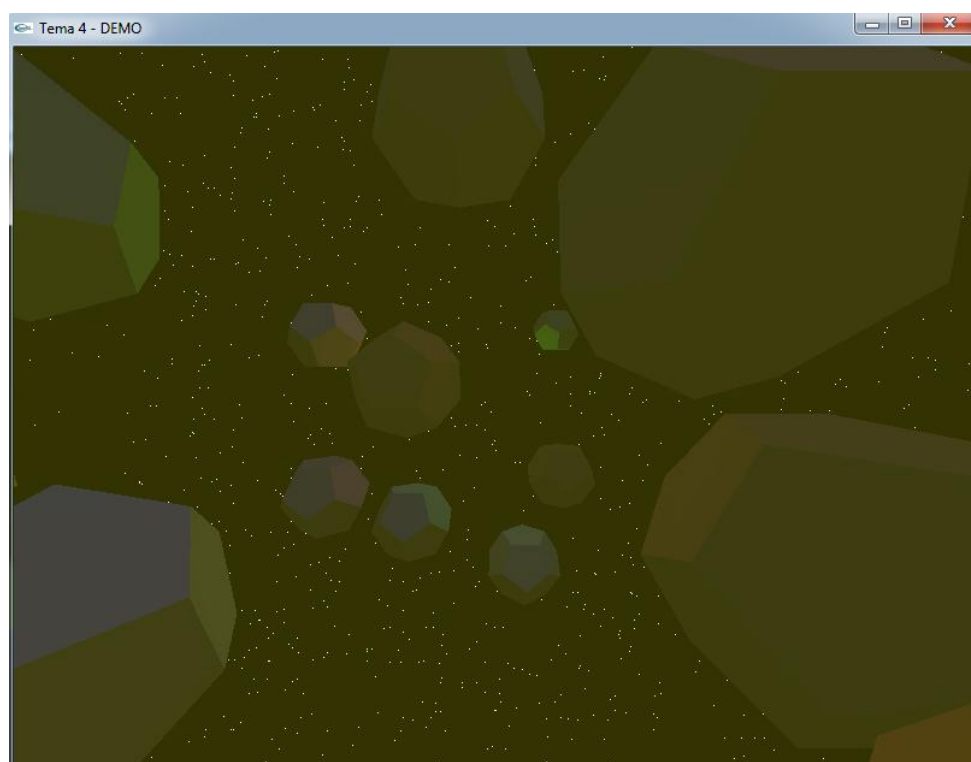


Figura 3: Spatiul de joc vizualizat cu camera din interiorul cabinei de pilotaj a navei (a se observa ca se vede si scutul de protectie transparent ce inconjoara nava)

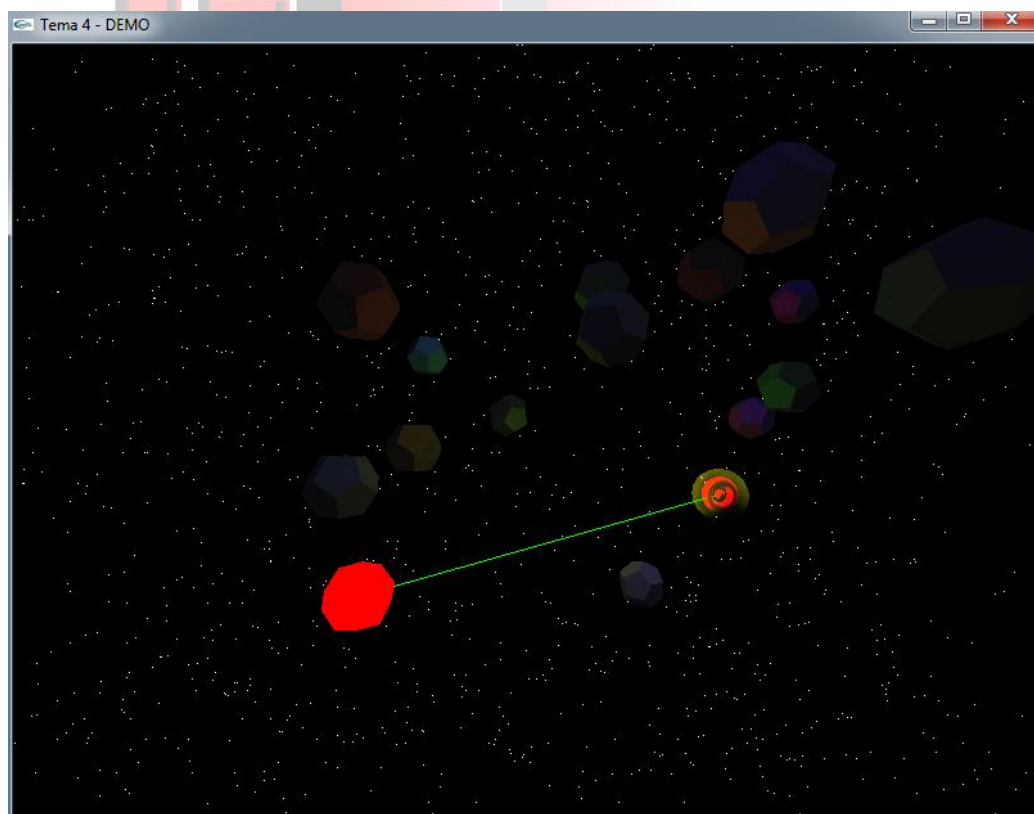


Figura 4: Selectie asteroid si distrugere a acestuia cu tunurile laser

Puteti gasi la urmatoarea adresa un film al unei aplicatii demo, cu cateva dintre functionalitatile cerute implementate, pentru a va face o idee despre cum trebuie sa arate tema :

http://3d.pub.ro/~victor/EGC/asteroid_field.mp4

