

Obiecte patraticice

Primitive de desenare în OpenGL: desenare de puncte, segmente, poligoane
Nu exista primitive pentru: cercuri, elipse, arcuri de cerc/elipsa, obiecte 3D mai complexe.
Aceste obiecte trebuie descompuse în primitive de desenare.

Clasa GLU

Clasa GLU (OpenGL Utility Library) permite **desenarea** de obiecte 2D si 3D care pot fi descrise cu ecuații **pătraticice**:

$$2D: a_1x^2 + a_2y^2 + a_3xy + a_4x + a_5y + a_6 = 0$$

$$3D: a_1x^2 + a_2y^2 + a_3z^2 + a_4xy + a_5yz + a_6zx + a_7x + a_8y + a_9z + a_{10} = 0$$

Clasa GLU permite desenarea a patru tipuri de obiecte patraticice: **sfera**, **trunchiul de con** (și implicit cilindrul), **discul**, **discul parțial**.

Etape ce trebuie parcurse la desenarea obiectelor patraticice din clasa GLU:

1. definirea și construirea unui obiect patratic;
2. precizarea parametrilor utili la desenare: stilul de desenare (plin, prin conturul unor discuri, prin poligoane goale, prin puncte), modul de calcul pentru normala la poligoanele cu care se aproximează obiectul, textura curentă (dacă se folosește);
3. desenarea unui obiect patratic particular.

Pentru parcurgerea etapelor descrise mai sus sunt utile următoarele comenzi în OpenGL:

```
GLUquadric obp;           //declararea unei variabile  
obp=gluNewQuadric();      //construirea obiectului
```

care **construiește** un obiect pătratic, unde un obiect **GLUquadric** este un pointer la o zonă unde se descrie un astfel de obiect. Valoarea **null** pentru a doua funcție precizează că nu s-a putut crea obiectul.

GLUDeleteQuadric(obp) - se distruge obiectul patratic **obp**

Stilul de desenare a unui obiect pătratic se precizează prin comanda:

gluQuadricDrawStyle(GLUquadric obp, int stil)

unde **stil** poate lua una din valorile:

- GLU_POINT,
- GLU_LINE,
- GLU_SILHOUETTE (conturul cu discuri),
- GLU_FILL

Pentru unele moduri de desenare este necesar un calcul al normalelor:

gluQuadricNormals(GLUquadric obp, int normala)

unde **normala** poate fi:

- GLU_NONE (nu se calculează normalele),
- GLU_FLAT (normalele se calculează pentru fiecare poligon),
- GLU_SMOOTH (normalele se calculează pentru fiecare vârf)

Poligoanele cu care se desenează obiectul patratic sunt parcurse în sens trigonometric, cu folosirea normalei. Direcția normalei este precizată de:

gluQuadricOrientation(GLUquadric obp, int orientare)

unde **orientare** are una din valorile:

- GLU_OUTSIDE (implicit, spre exteriorul obiectului),
- GLU_INSIDE (spre interiorul obiectului)

La desenarea unui obiect patratic (prin puncte, linii, plin) se poate folosi o textură, după cum se precizează în comanda:

gluQuadricTexture(GLUquadric obp, boolean texturare)

unde **texturare** poate fi:

- GL_FALSE (implicit, nu se face texturarea),
- GL_TRUE (se face texturarea).

La aplicarea texturii se folosește textura curentă.

Pentru generarea vârfurilor și a poligoanelor cu care se aproximează obiectul patratic, precum și la desenarea efectivă a obiectui pătratic există comenzile:

Sfera în origine, de **rază** dată, **nr1** diviziuni în jurul lui Oz și **nr2** diviziuni de-a lungul lui Oz:

```
gluSphere(GLUquadric obp,  
double raza,  
int nr1,  
int nr2)
```

Trunchiul de con, de-a lungul lui Oz, de la **z=0** la **z=inaltime**, care **nu este închis** la cele două baze:

```
gluCylinder(GLUquadric obp,  
double raza_bazei,  
double raza_superioara,  
double inaltimea,  
int nr1,  
int nr2)
```

Pentru un **disc** in planul **z=0**, cu centrul in origine:

```
gluDisk(GLUquadric obp,  
double raza_interioara,  
double raza_exterioara,  
int nr_raze,  
int nr_cercuri_concentrice)
```

Pentru un **disc partial**, in planul **z=0**, cu centrul in origine, definit între doua limite ale unghiului :

```
gluPartialDisk(GLUquadric obp,
```

```
double raza_interioara,  
double raza_exterioara,  
int nr_raze,  
int nr_cercuri_concentrice)  
double unghi_start,  
double unghi_final)
```

Clasa GLUT

Clasa (biblioteca) GLUT permite **desenarea** mai multor obiecte complexe:

- **sfera**,
- **trunchiul de con**,
- **torul**,
- **ceainic**,
- **poliedre regulate** (tetraedru, cub, octaedru, icosaedru, dodecaedru).

Fiecare dintre aceste obiecte pot fi desenate pline (ca obiecte solide) sau numai prin linii (cadru de sârmă).

Singurul obiect pe care se poate aplica o textură este "ceainic plin".

Sfera:

`glutWireSphere(double raza, int nr1, int nr2)`

`glutSolidSphere(double raza, int nr1, int nr2)`

Con:

`glutWireCone(double baza, double inaltimea, int nr1, int nr2)`

`glutSolidCone(double baza, double inaltimea, int nr1, int nr2)`

Cilindrul:

`glutWireCylinder(double raza, double inaltimea, int nr1, int nr2)`

`glutSolidCylinder(double raza, double inaltimea, int nr1, int nr2)`

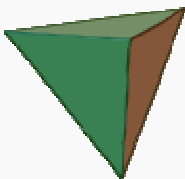
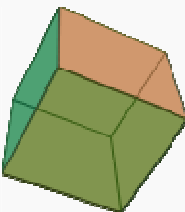
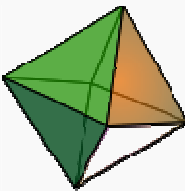
Torul:

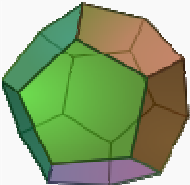
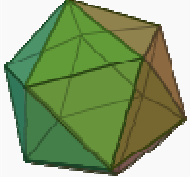
`glutWireTorus(double raza_int, double raza_ext, int nr1, int nr2)`

`glutSolidTorus(double raza_int, double raza_ext, int nr1, int nr2)`

Poliedre regulate:

Descriere generală: http://en.wikipedia.org/wiki/Platonic_solid

Comanda	Poliedrul		Nr.de vârfuri	Nr.de muchii	Nr. de fețe
<code>glutWireTetrahedron()</code> <code>glutSolidTetrahedron()</code>	Tetrahedron		4	6	4
<code>glutWireCube(float latura)</code> <code>glutSolidCube(float latura)</code>	Cube		8	12	6
<code>glutWireOctahedron()</code> <code>glutSolidOctahedron()</code>	Octahedron		6	12	8

<pre>glutWireDodecahedron() glutSolidDodecahedron()</pre>	Dodecahedron		20	30	12
<pre>glutWireIcosahedron() glutSolidIcosahedron()</pre>	Icosahedron		12	30	20

Ceainic:

glutSolidTeapot(double dimensiune)

glutWireTeapot(double dimensiune)

