

Számítógépes Grafika géptermi ZH

2013.12.20.

A csoport

Tudnivalók

A zárthelyi során a cg.elte.hu oldal anyagai használhatóak, illetve a használt rendszerek dokumentációi. Saját pendrive/weboldalak használata nem megengedett! Amennyiben valakinél észrevesszük külső forrás (tutorial, facebook, mail stb) használatát, a ZH azonnal elégtelennel ér véget számára!

A zárthelyi teljesítéséhez egy OpenSceneGraph (OSG) és egy OpenGL (OGL) program megírására van szükség. Az OSG programmal előállított geometriákat az OGL programba .obj fájlkon keresztül kell behozni.

FONTOS .obj-be exportáláshoz: csak osg::Geometry-s geometria exportálható és a tömbök megadására

```
quad->setVertexArray( vertices.get() );  
quad->setNormalArray( normals.get() );  
quad->setNormalBinding( osg::Geometry::BIND_PER_VERTEX );  
quad->setTexCoordArray( 0, texcoords.get() );
```

használandó! (NEM a setVertexAttrib* eljárások!!!)

Pontozás

A géptermi **43** pont szererezhető, **mindkét részből legalább 6 pont kell!** A félév során szerzett pontok egy az egyben beleszámítanak a géptermi pontszámba (de a 6-ba **nem**)!

35-...: **5**
28-34: **4**
22-27: **3**
16-21: **2**
...-15: **UV**

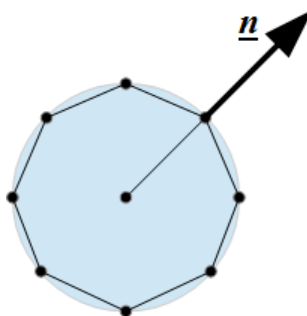
UV-ra a géptermi végén előálló pontszám harmada megy tovább (pontosabban a (géptermi elért pontszám + a félév során szerzett pontok)/3 felső egészrész)!

OpenSceneGraph program

OSG-ben az `osg::Geometry` osztály felhasználásával készítsd el a következő geometriákat:

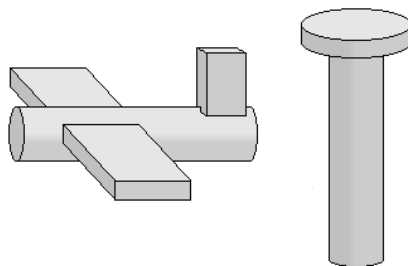
- origó középpontú, egység sugarú, egység magasságú henger (**palást + teteje + alja = 3 + 1 + 1 pont**)
- origó középpontú, kettő egység élhosszúságú kocka (**2 pont**)

Mindkét geometriához rendelj megfelelő normálvektorokat (a hengerpalástonál a vertexek normálvektorai megegyeznek az adott magasságban az $(x,z) = (0,0)$ pontból a palást pontjába mutató egységvektorral, ld. rajz) (**2+2 pont**) és textúrankoordinátákat (**1+1 pont**)!



Építsd fel a következő objektumokat a fenti két geometria transzformálásaival, és helyezd el őket egy színtérben:

- *FElderítő és CSapásmérő Katonai Egység (FECSKE)*: Repülőgépre hasonlító felderítő egységünk testét egy henger alkotja, ennek átmérőjét tekintsük 1 egységnek (viszonyítási alap a továbbiakban). A henger hossza 4 egység. A farokszárny téglatest, magassága másfél egység, szélessége 1 egység, vastagsága fél egység (**1 pont**). A két szárny egyforma téglatestek, magasságuk egyharmad, szélességük másfél, hosszuk 2 egység (**1 pont**). A baloldali ábrának megfelelően rakd össze (**1 pont**).
- *Földi ÉSZlelő és Energiaelosztó Központ (FÉSZEK)*: Antennaszerű állomásunk testét egy, a repülőgép testével megegyező henger alkotja. Teteje egy henger, aminek átmérője 2, magassága egyharmad egység (**1 pont**). A jobboldali ábrának megfelelően rakd össze (**1 pont**).



- A Fecske legyen [kék](#) színű textúrával textúrázva, a Fészek pedig [lilával](#) (**1 pont**).

Ezeket exportáld ki obj fájlalba **fecske.obj** és **feszek.obj** néven!

OSG pontszám összesen: **19 pont**

OpenGL program

- Készíts indexpufferrel egy origó középpontú, 20x20-as négyszöglapot az XZ síkban, ami a továbbiakban a talaj szerepét fogja betölteni! Legyenek megadva textúrakoordináták és normálisok is a csúcspontokban **(1+1+1 pont)**.

- Textúrázd fel a talajt [ezzel](#) a képpel **(1 pont)**.

- A Fészeket helyezd rá a talajra az origóban (ne lógjon se bele a talajba és ne is lebegjen felette) **(1 pont)**. Rakj köré öt Fecskét, mindegyik legyen 5 egységnyi távolságra a Fészekről, egyenletes egy kör mentén elhelyezve őket! **(1 pont)** A Fecskék orra érintőirányú legyen a kör mentén (vagyis a Fészek felé az oldalukat mutassák) **(1 pont)**.

- Az 1-5 gombokat rendeld hozzá sorra a Fecskékhez. Ha a felhasználó megnyomja az egyikhez rendelt gombot, akkor a Fecske felderítő repülést végez: az 5 egység sugarú kör mentén, a Fészek körül repül egy kört, majd körbeérve megáll a helyén **(1 pont)**. A körbepülés az 1-es gombhoz tartozó Fecskének 1 másodpercet vesz igénybe, a 2-es gombhoz tartozónak 2-t, és így tovább **(2 pont)**. A felderítő kör kezdetén a Fecske emelkedjen fel függőlegesen 2 egység magasba (animálva), a kör végén pedig ereszkedjen vissza a helyére **(1+1 pont)**.

- Egyszerre egy Fecske végezhet felderítő repülést **(1 pont)**. Ha egy Fecske már repül és a felhasználó még egyet szeretne indítani, akkor a második emelkedjen fel 1 egység magasra (animálva), majd ereszkedjen vissza a helyére dolgavégezetlenül **(1 pont)**.

- A felderítő repülés során elhasznált energiát a Fészekből lehet pótolni. A space gomb lenyomásakor a Fészek energiát ad át a Fecskéknek, ennek realizációjaképp a Fészek átmérője pulzálni kezd (időfüggő méretezés az X és Z tengelyek mentén). A space újbóli lenyomásával az energiaátadás véget ér, a Fészek felveszi eredeti méretét. **(2 pont)**. Amíg a Fészek pulzál, nem lehet új repülést indítani. (Ha az energiapótlás indításának pillanatában valamelyik Fecske épp felderítő repülést végez, azt még fejezze be.) **(1 pont)**.

- A Fecskék legyenek [kék](#) színű textúrával textúrázva, a Fészek pedig [lilával](#) **(1 pont)**.

- A színteret világítsa meg egy irányfényforrás, (0,-1,0) irányvektorral, a fény színe minden színmodellben legyen fehér **(1 pont)**. A Fészek színe legyen lila (RGB = 93, 37,109), a Fecskék tiszta kék a színmodellekben **(1 pont)**.

- A felhasználó a billentyűzet segítségével tudja külön-külön módosítani a megvilágító fényforrás színének vörös, zöld és kék komponenseit (növelni és csökkenteni) **(2 pont)**.

- A felhasználó tudja módosítani, hogy hány Fecske legyen a Fészek körül, a billentyűzet segítségével tudja növelni és csökkenteni a Fecskék számát. A Fecskék távolsága a Fészekről legyen arányos a Fecskék számával, a Fecskék egy kör területén legyenek egyenletesen elosztva **(2 pont)**.

OpenGL összesen: **24 pont**

Emlékeztető

Az origó középpontú, r sugarú, Y tengelyű, h magasságú henger parametrikus alakja:

