

Számítógépes grafika zárthelyi

2017. 12. 21.

A zárthelyi során a cg.elte.hu oldal anyagai használhatóak, illetve a *használt rendszerek dokumentációi* (lásd a linkeket **a dokumentum alján**). Kézzel írott, papíron levő anyagok használhatók.

Ezen kívül semmilyen más segédanyag sem használható. Amennyiben valakinél mégis észrevesszük ezektől különböző forrás (tutorial, facebook, mail, kívülről behozott kódok stb.) használatát, a ZH azonnal elégtelennel ér véget számára!

A zárthelyi teljesítéséhez egy OpenGL (OGL) program megírására van szükség.

Pontozás

A géptermi **42** pont szerezhető, **legalább 16 pontot el kell érni, különben a géptermi mindenképpen sikertelen!** A félév során szerzett pontok egy az egyben beleszámítanak a géptermi pontszámba.

(Félév során szerzett pontok: [lekérdező](#))

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)!

Geometria

Padló

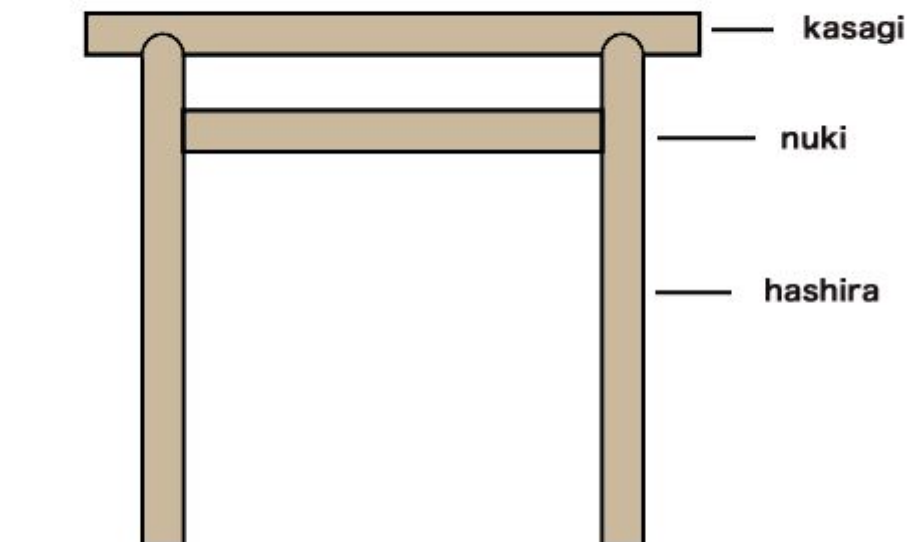
Készíts indexpufferrel egy origó középpontú, 20x20-as síklapot az XZ síkban! **(1 pont)**

Textúrakoodinátákat **(1 pont)** és normálvektorokat **(1 pont)** is rendelj hozzá!

A padló legyen a mellékelt fű textúrával lefedve! **(1 pont)**

Torii-kapu

Shinmei torii



Forrás geometria:

Készíts egy egység magas, fél egység sugarú (egy egység átmérőjű) hengert! **(2 pont)**

A hengernek legyen alul **(1 pont)** és felül **(1 pont)** is fedlapja!

A hengerhez is rendelj textúrankoordinátákat és normálvektorokat! **(1 pont)**

Ezekből alakzat összerakása:

Helyezz le 2 darab, az X tengely mentén az origótól balra illetve jobbra 3 egységgel egy-egy álló helyzetben lévő, Y irányban hétszeresére nyújtott hengert! **(2 pont)**

Helyezz le 2 darab, az YZ síkban 90 fokkal elforgatott hengert az alábbi módon:

Az Y tengely mentén 5 egységgel eltolva, saját Y tengelye mentén hatszorosára nyújtott **(1 pont)** és az Y tengely mentén 7 egységgel eltolva, saját Y tengelye mentén hétszeresére nyújtott **(1 pont)** hengert!

Mindegyik hengerre húzd fel a mellékelt fa textúrát! **(1 pont)**

Az autentikus élmény érdekében szeretnénk a torii kapukat lefesteni, ezért uniform változó segítségével színezzük a hengereket pirosra **(1 pont)**, a legfelső, fektetett hengert sötétszürkére **(1 pont)** úgy, hogy látszódjon rajta a textúra **(1 pont)** (tehát ne legyen egyszínű az egész geometria)!

Emberke

Forrás geometria:

Készíts egy 1 egység sugarú (2 egység átmérőjű) gömböt **(1 pont)**, vertexeihez rendelj textúrakoordinátákat **(1 pont)** és normálvektorokat **(1 pont)**!
Használd az előző feladatban generált hengert is!

Ezekből alakzat összerakása:

A gömbből és hengerekből állíts össze egy pálcikaembert. A feje legyen a gömb, a teste egy függőleges, a kezei és lábai 2-2 45 fokkal elforgatott hengerből álljanak! **(2 pont)** a helyes fej + testért, **1 pont** helyes végtagonként, **+2 pont**, ha az egész emberke jó). Az egész emberke magasságát úgy lődd be, hogy ne verje be a fejét a kapun áthaladva!
Az emberke minden geometriája legyen zöld (0.0, 1.0, 0.0), textúra nélkül **(1 pont)**!

Szintér

A helyszínen helyezd el a padlót.

Helyezz le N darab torii kaput és K darab emberkét egy 10 sugarú kör mentén egyenletesen úgy, hogy azok a körvonal menti irányba nézzenek (N és K tetszőleges) **(1 pont)** a kapukért, **1 pont** az emberkéért)!

Az emberkék járkáljanak a kapukon keresztül, azaz forogjanak az előbb említett 10 sugarú kör mentén, egy fordulatot 5 másodperc alatt megtéve! **(1 pont)**

A színtérben legyen egy szürke (0.5, 0.5 0.5) ambiens fény **(1 pont)**, valamint egy sárgás (0.6,0.6,0.2) irányfényforrás tetszőleges irányban! A fény iránya CPU oldalról (C++-ból) legyen állítható, azaz uniformként menjen a shaderbe! **(3 pont)**

Az alakzatoknak legyen diffúz színük a textúra + saját szín (henger) vagy csak saját szín (emberke) alapján **(1 pont)**, illetve ugyanez alapján legyen spekuláris színük és valósítsd meg a spekuláris fényt Phong vagy Phong-blinn-modell segítségével **(3 pont)**!

A kamerát úgy állítsd be, hogy minden látszódjon! **(1 pont)**

Interakció

ImGui-val valósítsd meg az alábbi interakciókat:

Lehessen a fent említett N és K (kapuk és emberkék száma) értékeket ImGui-val állítani **(1 pont)**

Lehessen az emberkék forgásának sebességét állítani **(1 pont)**

Lehessen az irányfényforrás színét **(1 pont)** és irányát **(1 pont)** állítani (irány gyanánt elég, ha a fény felé mutató vektort tudjuk szerkeszteni, ekkor kezeljük le azt is, hogy ha nem egység hosszú irányvektort adunk meg!)

+3 pont: Legyen kód a színtérben, azaz a fragmens kamerától való távolságának függvényében változzon az eredeti és egy előre megadott szín között!

Segítség: GLSL mix függvény <https://www.khronos.org/registry/OpenGL-Refpages/gl4/html/mix.xhtml>

Használható weboldalak

A géptermi során az <http://www.opengl.org/>, a [glm](#), [glew](#), [GLSL](#), [imgui](#), [wikipedia](#), [Wolfram Mathworld](#), [c++](#) oldalai, valamint a cg.elte.hu bármely aloldala és bármely oktató oldala használható. Az utóbbiak a következők:

Előadás:

<http://cg.elte.hu/index.php/grafika-bsc-eloadas-anyagok/>

<http://cg.elte.hu/~hajder>

Gyakorlat:

<http://cg.elte.hu/index.php/grafika-bsc-gyakorlat-anyagok/>

http://cg.elte.hu/~bsc_cg

<http://irudolf.web.elte.hu/>

<http://iffan.web.elte.hu>

<http://people.inf.elte.hu/puzsaai/graf/>

<http://cg.elte.hu/~dekanyp/>

<http://cg.elte.hu/~agostons>

<http://cg.elte.hu/~sasasoft/>

<http://cg.elte.hu/~robi>

<http://cg.elte.hu/~istil15>

<http://cg.elte.hu/~adam/>

<http://cg.elte.hu/~endruu>