

Számítógépes grafika zárthelyi

2019.12.19.

Fénykardpárbaj

Tudnivalók

A zárthelyi során az alábbiakban felsorolt oldalak (valamint képletek) anyagai használhatóak. Saját pendrive/cloud storage/weboldalak használata nem megengedett! Amennyiben valakinél észrevesszük külső forrás (tutorial, facebook, mail, szomszéd stb.) használatát, a ZH azonnal elégtelennel ér véget számára!

Ponthatárok

0 – 44	elégtelen
45 – 49	elégséges
50 – 69	közepes
70 – 84	jó
85 –	jeles

Segédanyagok

A géptermi során az <http://www.opengl.org/>, a [glm](#), [glew](#), [GLSL](#), [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://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/~imp/>

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

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

<http://cg.elte.hu/~geri1245/>

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

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

A ZH-hoz tartozó textúrák/obj-k: [ITT](#)

Geometria (összesen 40 pont)

Jeleníts meg egy 20x20-as négyzetet talajnak (**2 pont**). Rajzolj ki egy egység sugarú gömböt, amelyet az X és Z tengely mentén a harmadára skálázz (transzformációval), ez lesz a droidika teste (**3 pont**). Csinálj egy 1 magas és egység sugarú hengert, amely az XZ síkon fekszik (**3 pont**). Skálázd a sugara mentén tizedére és felére a hossziránya mentén (transzformációval) (**2 pont**). A henger két végét zárd le 1-1 félgömbbel (használd az előző gömböt és csak a felét rajzold ki + transzformációk) (**4 pont**). A lezárt henger lesz a droidika karjának és kezének a részei. Ha mindegyik objektumhoz tartoznak normálvektorok és textúrakoordináták (**2 + 2 + 2 pont**) .

Rakd össze a droidikát a következő formációban. A testhez rakj hozzá egy lábat úgy ahogy azt az ábrán látod. A láb 2 darab lezárt hengerből épüljön fel (**2 pont**). Ebből rajzold ki hármát, egy kör mentén egyenletesen elosztva (**2 pont**). Illete 2 kart, amelyek szintén 2-2 lezárt hengerből épülnek fel (lásd ábra) (**3 pont**).

Töltsd be a Luke Skywalker-t (**3 pont**), helyezd a talajra. Majd adj a kezébe egy lézerekardot (skalázott lezárt végű hengert), amely egy kék színű, generált textúrát kapjon (**4 pont**). *(Hint: a ProgramObject SetTexture függvény 3. Paramétere GLuint-et (textúraazonosítót) is elfogad, nem csak Texture2D-t).* A lézerekardot helyezd úgy, hogy éppen hozzáérjen Luke kezéhez (lásd ábra) (**2 pont**).

A talajt és Skywalker-t textúrázd a "grass.jpg", a droidokat pedig a "metal.jpg" textúrákkal (**2+2 pont**).

Színtér (összesen 39 pont)

Helyezd el Luke-t (és vele együtt a lézerekardját) a színtér közepére (**2 pont**). A talaj négy sarkában legyen 1-1 droidika, de úgy hogy ne lógnak le róla és a ne lógnak bele a talajba (**3 pont**). A droidok Luke felé nézzenek (**2 pont**).

Helyezz el egy lila, áttetsző gömböt a droidikák körül, ez lesz a pajzsuk (**6 pont**). A pajzson ne legyen semmiféle megvilágítási model és textúra sem (**2 pont**). C++ kódból lehessen állítani az áttetszőség mértékét (**2 pont**).

Luke fénykardja egy másodfokú Beziér görbe mentén. Azaz, értékelj ki egy t paraméter függvényében egy Beziérgörbét (**6 pont**), majd forgasd úgy a fénykardot, hogy az egyik vége az origóban maradjon, a másik vége pedig a Beziér görbén kapott pont felé nézzen. Ennél a résznél ne Luke kezében legyen a lézerkard, hanem még az origóban (**6 pont**). A Bezier kontrollpontok legyenek a következők:

$\{-1.5, 0, 0.6\},$
 $\{0, 2, 0.6\},$
 $\{1, 0, 0.6\},$

A t paraméter legyen az ImGui-ról állítható (**2 pont**). 1 görbe helyett legyen 4 darab (**4 pont**), a további kontrollpontok:

$\{1, 0, 0.6\},$
 $\{-0.5, -1, 0.6\},$
 $\{-1, 0, 0.6\},$

$\{-1, 0, 0.6\},$
 $\{-1, 2, 0.\},$
 $\{-1, 0, -2.5\},$

$\{-1, 0, -2.5\},$
 $\{-1.25, -2, 0.\},$
 $\{-1.5, 0, 0.6\},$

Ekkor a t paraméter a $[0,1]$ helyett a $[0,4]$ paramétertartományt járja be, ahol a t egészrésze határozza meg, hogy épp melyik görbén vagy a fenti 4 közül (**3 pont**). Ha jól csináltad a fénykard útja nem törik meg forgatás közben. Helyezd vissza Luke jobb kezébe a fénykardot (**1 pont**).



Interakció (összesen 21 pont)

Luke a jobb-balra nyilak hatására tudjon forogni és az fel-le nyilakkal pedig előre-hátra menni (**2 pont**). A mozgás sebessége legyen állandó (**2 pont**). A space billentyű lenyomására induljon el a lézerkard forgása és tegyen egy teljes fordulatot (=4 Bezier görbeív) majd álljon le (**2 pont**). Miután megforgattuk a kardot, 3 másodpercig ne lehessen ismét forgatni (**2 pont**).

A droidekák mindig Luke felé forduljanak (**2 pont**). Ha 6 egységnél távolabb vannak Luke-tól, akkor kezdjenek el felé haladni, ha 3 egységnél közelebb, akkor pedig hátrálni (**4 pont**). A droidekák sebessége legyen Luke sebességének fele (**2 pont**).

Minden droidekának legyen 4 élete. Ha Luke elég közel áll hozzájuk és megforgatja a kardját, akkor sebződjenek 1-t (**1 pont**). Ha egy droideka élete elfogy, akkor haljon meg (ne rajzoljuk ki többé) (**1 pont**). A pajzs áttetszősége legyen az élet függvénye, (4 élet -> 0.8 alpha, 3 élet -> 0.5 alpha, 2 élet -> 0.2 alpha, 1 élet -> 0 alpha) (**1 pont**).

A Luke kezében lévő fénykard legyen egy pont fényforrás, kék diffúz és piros spekuláris fénnnyel (**2 pont**).

Henger:

$$p(\alpha) = [r \cdot \cos(\alpha), h, r \cdot \sin(\alpha)]$$

$\alpha \in [0, 2\pi)$, $h \in [0, H]$ ahol r a henger sugara és H a magassága