

A számítógépes grafika alapjai kurzus, vizsgatételek és tankönyvi referenciák 2018

Benedek Csaba

Szóbeli vizsga rész: a vizsgázó egy „A” illetve egy „B” jelű tételt húz, majd rövid felkészülési idő után szabadelőadásban ismerteti a tételben szereplő tananyagot és válaszol az oktató kérdéseire. Segédanyag nem használható a vizsga során. A felkészülési idő alatt csak vázlat készíthető (fő pontok, képletek), nem kell kifejtő esszét írni!

A felkészüléshez ajánlott irodalom letölthető a tárgyhonlapról elérhető linkekről:
<http://grafika.itk.ppke.hu/segedanyagok.htm>

[Szgraf] Szirmay-Kalos László, Számítógépes grafika, ComputerBooks, 1999, elektronikus változat – elérhetőség: honlapról letölthető

[3Dgraf] Szirmay-Kalos L., Antal Gy., Csonka F.: Háromdimenziós grafika, animáció és játékfejlesztés, ComputerBooks, 2003. – elektronikus változat – elérhetőség: honlapról letölthető

[OpenGL] Juhász Imre: OpenGL leírás – elérhetőség: honlapról letölthető

Tételsor tankönyvi referenciákkal:

Megjegyzés: **a tananyag az előadáson elhangzott anyag**, referencia vázlat az előadás fóliákon található. Az alábbi kiemelt könyvfejezetek csak segítenek a tanuláshoz, de önmagukban nem hivatkozási alapok!

A tételek:

1. A számítógépes grafika feladatai

A számítógépes grafika céljai és feladatai, Alkalmazási területek, Emberi látás alapjai, Megjelenítők típusai, történetük, Modellezés feladatai, Képszintézis, 2D vs 3D grafika, Képszintézis fő feladatai és részletezésük, Jelfeldolgozási megközelítés, raszteres vs vektorgrafikus ábrázolás

[Szgraf] 11-28 oldal

Előadás: grafppke_ea01_ bevezeto– teljes

2. Paraméteres görbék a geometriai modellezésben 1:

Modellezés feladata, koordinátarendszere, görbék implicit és explicit definiálása, szabadformájú görbék általános alakja, közelítés fajtái, Lagrange interpoláció definíciója és értékelése

[Szgraf] 47-50

előadás: grafppke_ea0304_GeomModell 1-15

3. Bézier approximáció, folytonossági kategóriák, harmadfokú spline-ok, B-spline, NUBS és NURBS görbék definíciója

előadás: grafppke_ea0304_GeomModell 16-40

[Szgraf] 50-56

[3Dgraf] 54 - 70 (csak az órán elhangzott részek)

4. Területek és felületek a számítógépes grafikában

Definíció, explicit-implicit megadás, kvadratikus felületek, szabadformájú felületek, szorzatfelületek (Bézier felület), szobrászkodás, felosztásos (subdivison) módszerek, Catmull-Clark algoritmus, progresszív hálók

előadás: grafppke_ea0304_GeomModell 41-58

[Szgraf] 57-59

[3Dgraf] 70-71, 76-86

5. Fraktáldimenzió alapjai

Koch görbe definíciója, klasszikus „hossza” és „területe” számítása, Hausdorff dimenzió bevezetése, Koch görbe Hausdorff dimenziója, nem önhasonló objektumok Hausdorff dimenziója

előadás: grafppke_ea0304_GeomModell 59-64

[Szgraf] 257-261

6. Virtuális világ leírása és tárolása

Testek, 2.5 dim módszerek, felületmodellezés, Euler operátorok, CSG, virtuális világ tárolásának módjai (előnyök, hátrányok), szárnyasél struktúra, hierarchikus szintér gráf, térparticionáló módszerek

előadás:

grafppke_ea0304_GeomModell 65-84, grafppke_ea06_illuminacio 57-60

[Szgraf] 59-62, 83-90

[3Dgraf] 75-76, 92-94, 129-143, 173-178 (releváns részei),

7. Elemi geometriai transzformációk

Pont és vektor, vektorműveletek koordinátákkal, egyenes és sík implicit és paraméteres egyenletei, elemi affin transzformációk fajtái és mátrixos leírásuk, fix pont megadása, műveletek sorrendje, 2D, 2 csuklójú robotkar modellezési feladata, összetett transzformációk

[Szgraf] 73-75

([3Dgraf] 33-55 releváns részei)

előadás: grafppke_ea04a_transzf 1-25

8. Projektív geometria

homogén koordináták bevezetése, homogén lineáris transzformációk, Transzformációk projektív geometriai megközelítése, centrális projekció, ideális pont, egyenes/sík homogén egyenlete

előadás: grafppke_ea04a_transzf 25-47

[Szgraf] 75-83

([3Dgraf] 37-55 releváns részei)

9. Animációk

animáció általános modellje, mozgástervezés főbb típusai, fizikai animációk modellje, ütközés-detekció és válasz, ferde hajítás, rugó, golyók ütközése és ferde ütközése, karakter animáció, inverz kinematika

előadás: grafppke_ea05a_animaciok1: teljes, grafppke_ea05a_animaciok2: 1-15

[Szgraf] 281-288

[3Dgraf] 302-311, 320-322, 327

10. Dinamikus alakzatok mozgásának rögzítése animációhoz

mozgáskövető animáció (MoCap), mozgó avatarok marker nélküli felvétele, 4D stúdió hardveres és szoftveres komponensei

előadás: grafppke_ea05a_animaciok2: 16-41

A jegyzetben csak a MoCap-ról van rövid összefoglaló **[3Dgraf]** 332-333

11. Színek és megvilágítás

Színelméleti alapok, színérzékelés, monokromatikus fény, spektrális és nem spektrális színkezelés, színek definiálása, anyagok és fényforrások típusai a 3-D grafikában, fényerősség jellemzése (radiancia és fluxus)

előadás: grafppke_ea06_illuminacio 1-19

[Szgraf] 65-69, 123-124

[3Dgraf] 107-114

12. Fény-felület kölcsönhatás

BRDF, Lambert törvény, diffúz anyagok, tükröző, törő felületek, spekuláris visszaverődés (Phong és Phong-Blinn), Fresnel függvény

előadás: grafppke_ea06_illuminacio megf. részek

[Szgraf] 131-137, 185-186

[3Dgraf] 114-124

13. Sugárkövetés (ray tracing)

Általános modell, láthatósági vizsgálatok, metszéspontszámítás implicit és paraméteres felületek esetén, ideális tükrözés és törés, árnyaló normálók, térparticionáló módszerek

előadás: grafppke_ea06_illuminacio megf. részek

[Szgraf] 183-194

[3Dgraf] 161-171

14. 2D képszíntézis feladatai I

feladatok felsorolása és rövid bemutatása, vektorizáció, Modellezési transzformáció, Ablak-nézet transzformáció, Összetett transzformáció, vágás, szakasz vágása fűlsíkra, Cohen-Sutherland vágás, Sutherland-Hodgeman poligonvágás, Konkáv poligonok vágása

előadás: grafppke_ea07_2Dkepszintezis. 1-17

[Szgraf] 91-100

15. Raszterizáció

raszterizáció definíciója, naív szakaszrajzolás, inkrementális elv, DDA algoritmus, területelárasztás, területkitöltés, aktív él lista

előadás: grafppke_ea07_2Dkepszintezis. 18-31

[Szgraf] 100-103, 105-110

16. Textúra leképezés

Paraméterezés, textúra vs. képtér alapú leképezés, inverz paraméterezési transzformáció, háromszögek lineáris és perspektíva-tartó leképezése, közvetítő felületek, szűrés, MIP-MAP, bucka leképezés.

előadás: grafppke_ea08_textura teljes

[Szgraf] 13. fejezet

[3Dgraf] 124-128, 214-222

[OpenGL] 13. fejezet releváns részei

B tételek

Megjegyzés: a B-tételek közvetlenül a gyakorlati feladatokhoz kapcsolódnak. Sem az OpenGL referencia, sem az elkészített programkód pontos betanulása NEM követelmény, viszont ismerni kell a kiadott feladatokat és a megoldás menetét, valamint az alapvető OpenGL függvények funkcionalitását (praktikusan milyen felad oldható meg OpenGL függvénnyel, és mit kell megírni).

1 A grafikus hardver és szoftver rendszer felépítése

Interaktív program struktúra, Programvezérelt vs eseményvezérelt programozás, 2D grafikus rendszerek funkcionális modellje, Grafikus hardver illesztése, programozása; OpenGL rövid története, fő funkciói, alternatívái, GLUT, Ablakozó – OpenGL – alkalmazás elhelyezkedése

[Szgraf] 29-31 oldal

[3Dgraf] 7-11, 18-32, 463

Előadás: grafppke_ea02_opengl megfelelő része

2 OpenGL bevezető

OpenGL fő funkciói, GLUT, Ablakozó – OpenGL – alkalmazás elhelyezkedése, OpenGL-GLUT program felépítése (main függvény és eseménykezelő függvények rendszere) alapvető rajzoló műveletek megvalósítása a programkódban (példa alakzatok és attribútumok), rajzoló állapotváltozók.

Előadás grafppke_ea02_opengl megfelelő része

3 Paraméteres Görbék rajzolása OpenGL-lel

Töröttvonal rajzolásának ismertetése, folytonos vonal rajzolása, sarokpontok utólagos módosításának megvalósítása. Saját paraméteres görberajzoló program vázának ismertetése (adatstruktúrák, függvények, együtthatószámítás stb.). Beépített paraméteres görberajzoló függvények

4 OpenGL transzformációs rendszere

OpenGL csővezeték, transzformációs mátrixok kezelése, tárolt transzformációs mátrixok, transzformációk kompozíciója, 2 csuklójú robotkar modellezési feladata 2-D és 3-D-ben , összetett transzformációk

[OpenGL] 5. fejezet

előadás: grafppke_ea04b_transzf_OpenGL teljes

5 Fizikai animációk OpenGL segítségével

OpenGL animációs hurok ismertetése, dupla bufferelés. A gyakorlaton megoldott ferde hajítás, rugó, golyók ütközése és ferde ütközése és 2-D pályaanimációs feladatok ismertetése és megoldásuk főbb lépései.

6 Megvilágításmodellek az OpenGL-ben

OpenGL megvilágítás modelljének fő pontjai, OpenGL absztrakt fényforrások és paraméterezésük, OpenGL anyagjellemzők megadása. A gyakorlaton szereplő mozgó fényforrásokkal kapcsolódó feladatok és megoldásaik ismertetése

grafppke_ea06_illuminacio megf. része
[OpenGL] 6. fejezet releváns részei