

ELTE IK, Algoritmusok és Alkalmazásaik Tanszék
Tantárgyi dokumentáció

TÁRGY NEVE: Számítógépes grafika (haladó) EA
Számítógépes grafika (haladó) GY

TÁRGY KÓDJA: IPM-08irSZGE, IPM-08irSZGG

Összes kredit: 4

Összes óraszám: 4

Óra típusa	előadás	gyakorlat	konzultáció
Kredit	2	2	
Heti óraszám	2	2	
Számonkérés módja	K	GY	

Tematika:

Az árnyalás optikai modelljei, a fény részecske-hullám dualitása, fényjelenségek: diszperzió, diffrakció, a visszaverődés és a fénytörés törvényei, Planck részecskemodellje, szóródás, fotoelektromos hatás, elektromágneses spektrum, szín hőmérséklet, árnyalási (rendering) egyenlet, BRDF, albedo, diffúz visszaverődési modell, ideális (tükörszerű) visszaverődési modell, ideális törési modell, Oren-Nayar, Gouraud és Phong (Blinn) árnyalási modellek, anizotróp anyagok, a Phong modell javításai, Cook-Torrance modell

Háromszögek, poligonok és felületek paraméterezése, textúra leképezés a fénysugárkövetésben, bucka leképezés (bump mapping), visszaverődési leképezés (reflection mapping)

3D adatszerkezetek, VRML, X3D, M2D, M3D ,színtér-gráf modell, prototípusok, eseménykezelés, szkriptek

Java3D, színtér-gráf modell, eseménykezelés, képgenerálás optimalizációja, platform és hardver függetlenség eszközei, az osztálykönyvtár ismertetése

DirectX, filozófia, pixel format, D3DDevice interfész (Idirect3Ddevice), állapotok (render states), ID3DXMesh készítése, anyagok, textúrázás, megvilágítás, alfa csatorna, stencil buffer, plakátok készítése (sprite, billboard), HLSL árnyaló fordítása, futtatása, az „D3DEffect” fogalom előnyei és használata, példaalkalmazás: Terrain bejárás, LOD-dal

Pixel és csúcspont árnyalók, ASM nyelv, CG nyelv, HLSL nyelv, példák: Oren-Nayar árnyaló, bucka leképezés, normál térkép, HDRI-s környezeti leképezés

Árnyékok valós idejű előállítás, Árnyéktérkép (shadow map), Árnyéktest (shadow volume)

Részecske rendszerek és animáció I. , részecske tulajdonságai, részecske életciklus vezérlése, az orientáció jellemzése kvaternióval, kulcskocka (keyframe) módszer, Newtoni dinamika, deformálható testek szimulációja, ütközésvizsgálat, karakterek előremenő (forward) és inverz kinematikája, karakterek bőrzése, mozgáskövető animáció, (motion capture), Trueform, HyperZ

Radiozítás (radiosity), klasszikus radiozítás, javítások: hierarchikus-, Monte Carlo-, hibrid- és wavelet- formában

Véletlen bolyongáson alapuló algoritmusok, egyszerű és rekurzív fénysugárkövetés, metszéspontszámítások, gyorsítások, nyolcasfák, BSP fák, inverz fényút követés: sugárlövés (ray-casting), láthatósági fénysugárkövetés (visibility ray-tracing), szétoszló fénysugárkövetés (distributed ray-tracing), útvonalkövetés (path tracing), fényút követés: fotonkövetés (photon tracing), fénykövetés (light tracing), kétirányú fényút követés: kétirányú útvonalkövetés, Metropolis, globális módszerek: globális véletlen vonalakat alkalmazó több útvonal módszere, globális sugárköteg követés

Fotontérkép, klasszikus fotontérkép, kiterjesztések: különböző anyagmodellekre, gyorsítások

Interaktív globális illumináció és animáció, render cache, szelektív foton kiválasztás, képtérbeli metódusok, animáció minőségének metrikái

Térfogat vizualizáció, ponthalmazok, mint felületreprezentáció, voxelek, CT, masírozó kockák, ponthalmazok textúrázása, CSG, sugárkövetés, globális illumináció surfel alapokon

Irodalom:

Szirmay-Kalos L., Antal Gy., Csonka F.: *Háromdimenziós grafika, animáció és játékfejlesztés* (ComputerBooks, 2003.)

Ajánlott irodalom:

Alan H. Watt: *3D Computer Graphics* (Addison Wesley; 3rd edition (December 6, 1999), ISBN: 0201398559)

Eric Lengyel: *Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics* (Delmar Thomson Learning; 2nd edition (November 18, 2003), ISBN: 1584502770)

Tomas M., Eric H., Tomas Akenine-M.: *Real-Time Rendering* (2nd Edition) (AK Peters, Ltd.; 2nd edition (July, 2002), ISBN: 1568811829)