

GÉPI LÁTÁS ÉS SZÁMÍTÓGÉPES GRAFIKA

Szakmai szigorlati tematika

Készítette: dr. Szirmay-Kalos László, egyetemi docens
Dr. Székely Vladimír, egyetemi tanár

A vizuális kommunikáció alapismeretei:

Az emberi látás: a szem felépítése, felbontóképesség, akkomodáció, adaptáció, fúziós frekvencia. Színek érzékelése. Színmérés, színrendszerek (RGB, CMY, XYZ stb.), transzformációk.

Grafikus megjelenítő eszközök fajtái, jellemzőik. Tónus leképzés. Raszteres és vektoros megjelenítők. Grafikus alaphardver. Rasztártárak, grafikus rendszerek felépítése. Kép beviteli eszközök felépítése, jellemzőik. Ember-gép kommunikáció. Interaktív programok felépítése. Felhasználói interfészek. Eseményvezéreltség.

Képfeldolgozás és gépi látás:

Analóg képek mintavételezése és kvantálása. Képek, képszekvenciák tárolása, képtömörítés és visszaállítás. Veszteséges és veszteségmentes eljárások. Szabványos formátumok. Fraktális képtömörítés elve.

Lineáris és nemlineáris szűrési eljárások. A lineáris eljárások konvolúciós leírása. Leképezés kisebb árnyalatszámra (dithering) fekete-fehér és színes képeknél. A hisztogram fogalma, hisztogram transzformációk. Vágás, adaptív vágás. Élkeresés, kontúrkiemelés.

Képek 2D Fourier transzformációja. A Fourier térben végezhető műveletek. Az inverz szűrés, dekonvolúció. Wavelet transzformáció.

Geometriai és topológiai jellemzők. Képszegmentálás. Képkódolás. Osztályozás és döntés: determinisztikus és statisztikus módszerek.

3D látás: intenzitás képekre alapozott látás. Sztereo látás. Aktív fény, strukturált fény. Távolságkép alapú módszerek.

Számítógépes grafika:

Szintetikus fényképezőgép modell. A képszintézis alapfeladatai. Modellezés: interpolációs és approximációs görbék, spline-ok, felületek, tömörtest modellezés, határfelület reprezentáció (B-rep) és konstruktív tömörtest geometria (CSG).

Geometriai transzformációk és mátrixos megadásuk. Homogén koordináták és a projektív geometria alapjai. Perspektivikus és axonometrikus vetületek.

2D képszintézis: 2D transzformációk, vágás, pásztakonverzió (szakaszrajzolás, területkitöltés). Kvantálási és mintavételi hibák kiszűrése (anti-aliasing, sztochasztikus mintavételezés).

A 3D képszintézis optikai alapmodellje. BRDF modellek (diffúz, spekuláris, tükörszerű visszaverődés, törés). Fizikai alapú és empirikus visszaverődési modellek. Fényelnyelő anyagok. Lokális illuminációs algoritmusok: 3D transzformációk, vágás homogén koordinátákban, takarás (festő algoritmus, z-buffer, Warnock algoritmus, láthatósági gráfok) és árnyalás (Gouraud és Phong interpoláció). Rekurzív sugárkövetés, foton követés és gyorsítási lehetőségei (reguláris térháló, befoglaló doboz hierarchia, oktális fa).

Globális illuminációs eljárások matematikai alapjai: Integrál egyenletek megoldása és magas dimenziójú integrálok numerikus kiértékelése: véges elem módszer és Monte-Carlo integrálás. Fontosság szerinti mintavételezés. Globális illuminációs algoritmusok: radiosity, Monte-Carlo sugárkövetés, foton térkép.

Textúra leképzés. Fényelnyelő anyagok, CT/MRI mérések megjelenítése. Mémöki vizualizáció (vektor és skalár terek megjelenítése).

Fraktálok (definíció, előállítás Wiener folyamattal). Kaotikus dinamikus rendszerek a komplex síkon. Iterált függvény rendszerek (IFS). Kép alapú képszintézis. Számítógépes animáció: tárgyter-beli mozgás és kameramozgás szimulálása.

Ajánlott irodalom:

- Álló Géza: *Digitális képfeldolgozás alapproblémái*, Akadémia Kiadó, 1991
- Székely Vladimir- Poppe András: *Számítógépes grafika alapjai IBM PC-n*, ComputerBooks, 1994
- Székely Vladimir: *Kép és hanganalízis*, ComputerBooks, 1996
- Szirmay-Kalos László (szerkesztő): *Theory of Three-dimensional Computer Graphics*, Akadémia Kiadó, 1995
- Szirmay-Kalos László: *Számítógépes Grafika*, ComputerBooks, 1999
- Foley-Dam-Freiner-Hughes: *Computer Graphics*, Addison Wesley, 1990
- Andrew Glassner: *Principles of Digital Image Synthesis*, Morgan Kauffmann, 1995
- W.K.Pratt: *Digital image processing*, 2nd.ed. John Wiley & Sons, 1991
- R.J.Schalkoff: *Digital image processing and computer vision*, John Wiley & Sons, 1989
- A.Rosenfeld and A.C.Kak: *Digital picture processing*, New York Academic, 1976