

INFORMATIKAI KAR DOKTORI PROGRAM
SZIGORLATI TEMATIKA

Számítógépes grafika (főtárgy)

Bevezető témakör, pl.: az informatika, a grafika és a geometriai modellek kapcsolatáról általában.

1. Színérzet, színillesztés, színrendszerek, színleképezés, anyagok, spektrális képszintézis, anyagmodellek, textúrák megadása
2. A 2D képszintézis, vektorizáció, transzformációk, 2D vágás. Tartalmazási algoritmusok, pont tartalmazása, poliéder-ütközésvizsgálat, vágás
3. Geometriai feldolgozó algoritmusok. Sokszög háromszögekre bontása, görbe közelítése poligonnal, felület közelítése poliéderrel
4. Sugárkövetés. Az illuminációs modell egyszerűsítése. Tükröződési és törési irányok. Rekurzív sugárkövetés. Sugár és felület metszéspontja. A metszéspontszámítás gyorsítási lehetőségei.
5. 3D inkrementális képszintézis. Nézeti csővezeték. Nézeti transzformáció. Vágás. Takarás. Árnyalás. Az alias-jelenség és csökkentése: előszűrés, utószűrés. Textúra leképezés. A textúrák szűrése. Bucka és környezet leképezés. Árnyékszámítás. A grafikus hardver
6. A fényerősség mértékei, a fotometria alaptörvénye. Az árnyalási egyenlet. Térfogati fényjelenségek. A képszintézis-feladat elemei. Az árnyalási egyenlet megoldása: Monte-Carlo integrálás. Véletlen bolyongáson alapuló algoritmusok.
7. A valószerű mozgás fizikai törvényei. A pozíció és az orientáció leírása és interpolálása. A mozgásgörbék megadási lehetőségei. Képlet-, kulcskeret-, pálya-animáció. Fizikai animáció: kiterjedt, merev test, ütközés. Hierarchikus mozgás, deformáció. Karakter-animáció, mozgáskövető animáció.
8. Geometriai modellek: drótvázmodell, felületmodell, testmodell, térfelosztásos modell. A testmodellek alapfogalmai: CSG, primitívek, halmazműveletek, osztályozások, a B-rep adatstruktúrái, Euer-Poincaré formula, topológiai érvényesség
9. Bézier görbék: de Casteljau algoritmus és Bernstein bázis, nevezetes tulajdonságok. A Bézier-görbe alakhoz kötődő algoritmusok: fokszámemelés, ív kettéosztása.
10. Non-uniform B-spline görbék. A B-spline interpoláció és tulajdonságai. C1 másodfokú, C2 harmadfokú és C1 harmadfokú spline-interpolációra vezető grafikai és modellezési feladatok.
11. Kúpszeletek leírása. Racionális Bézier és B-spline (NURBS) görbék.
12. Parametrikus négyszögletes felületek: Ferguson, Hermite, Bézier, B-spline foltok, Coons interpolációk.
13. Felosztással definiált görbék és felületek. Doo-Sabin, Catmull-Clark, felezőpontos, Loop, gyökhármas és interpolációs felosztásos felületek.
14. Implicit görbék és felületek, paraméterezés, implicitizálás. Felületek metszése egymással.
15. Kitekintés, pl.: az egyes alkalmazási területek sajátosságai: valószerű megjelenítés, nem valószerű megjelenítések, számítógépes mérnöki és esztétikai tervezés, animáció-tervezés.

Irodalom:

Farin, G., Curves and Surfaces for CAGD. A Practical Guide, 5th ed., Morgan Kaufmann (2002)

Foley, J. D., van Dam, A., Feiner, S. K., Hughes, J. F., Fundamentals of Computer Graphics, 2nd ed., Addison-Wesley (1995)
Hoffmann, C. M., Geometric and Solid Modeling: An Introduction, 2nd. ed., Morgan Kaufmann (1992)
Szirmay-Kalos László, Számítógépes grafika, ComputerBooks (2000)
Szirmay-Kalos László, Háromdimenziós grafika, animáció és képszintézis, ComputerBooks (2003)
