

ELTE IK, Algoritmusok és Alkalmazásai Tanszék
Tantárgyi dokumentáció

TÁRGY NEVE: Geometriai modellezés EA

TÁRGY KÓDJA: IPM-08irGME

Összes kredit: 2

Összes óraszám: 2

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

Tematika:

Az előadás ismerteti geometriai modellek alapfogalmait, részletesen tárgyalja a görbe- és felületleírás módszereit és a reprezentációhoz közeli algoritmusokat, valamint kitékintést ad a modellezés és az alkalmazások további problémái felé.

I. Bevezetés, eszközök, fogalmi háttér

1. Bevezetés a geometriai modellezés, a tervezés és a geometria informatikai alkalmazásai szemszögéből. Geometriai programok írása, bonyolultsága. Explicit, implicit, parametrikus reprezentáció. Baricentrikus kombináció, affín leképezés. Lineáris és poligon interpoláció

II. Parametrikus görbék leírása

2. A Bézier görbeív. A de Casteljau algoritmus, és az így előállított görbeív tulajdonságai. A Bézier görbeív Bernstein bázisban, és ebből látható tulajdonságai. 3. Alapműveletek Bézier görbeívekkel. Egyenes leírása, a természetes parameterezés lehetősége. Deriváltjai. Fokszám emelése és következményei. A fokszám csökkentésének lehetősége. 4. Görbeívek interpolációja. A Bézier görbeív mátrixos alakja. Harmadfokú Hermite interpoláció, Ferguson görbe. Bézier görbeív kettéosztása és kiterjesztése. 5. Összetett görbék leírása. Folytonossági feltételek biztosítása. C_1 másodfokú és C_2 harmadfokú összetett Bézier görbe. Interpoláció harmadfokú összetett görbékkel. Paraméter-beállítási módszerek. 6. Az általános B-spline alapfogalmi, definíciója. Csomó beszúrása, de Boor algoritmus. A B-spline bázis, rekurzív kiszámítása. A B-spline görbék tulajdonságai. 7. Racionális Bézier görbék, tulajdonságaik, a súlyok szerepe. Racionális másodfokú Bézier görbék és kúpszeletek kapcsolata, osztályozásuk. Körív leírása. Racionális B-spline görbék, NURBS. 8. A Chaikin algoritmus. Felosztással definiált görbék. A korábbi, görbét előállító rekurziók áttekintése.

III. Szabadformájú parametrikus felületek leírása

9. Ferguson és Hermite felületdarab. Twist vektorok. 10. Bézier felületdarab, tulajdonságai, szemléletes kiértékelése. 11. Összetett felületek. Bézier felületdarabok C_1, C_n folytonos illeszkedése. A twist vektorok inkompatibilitása. C_1, C_2 Gregory felület. Első és harmadfokú polinomokkal simított Coons felületdarab. 12. B-spline felületek. Racionális felületek. NURBS. 13. További szabadformájú felületek. Felosztással definiált felületek. A Doo-Sabin felület.

IV. A geometriai modellek áttekintése

14. Felületmodell, felülettervezés. Drótvázmodell. Elvi korlátok, többértelműség. A "CSG" és a "B-rep" testmodellezés. A "B-rep" testmodell topológiai adatstruktúrája. A szükséges fogalmak, objektumok, algoritmusok és numerikus módszerek áttekintése.

A gyakorlat számítógépes laborban tartandó kontakt óra, amely testközelbe hozza az előadáson tanultakat egy nyílt programozói felületű (pl. ACIS), vagy egy nyílt forráskódú 153 (pl. OpenCASCADE) geometriai modellező kernel segítségével. Értékelés: az adott környezetben az előadáshoz kapcsolódó (egyszerű, felfedező jellegű), laborban megoldandó feladatok alapján.

Irodalom:

Farin, G. E.: *Curves and Surfaces for CAGD* (A Practical Guide, 5th ed., Morgan Kaufmann (2002.))
Hoschek, J., Lasser, D.: *Fundamentals of Computer Aided Geometric Design* (A. K. Peters (1993.))
Piegl, L., Tiller, W.: *The NURBS Book* (Springer-Verlag (1997))

Ajánlott irodalom:

Corney, J., Lim, Th.: *3D Modeling with ACIS* (Saxe-Coburg Publications (2001.))