

Osnove 3D modeliranja

v.prof.dr. Samir Lemeš

Predavanja za predmet
B4812 "Kompjutersko oblikovanje parkovskog prostora (CAD)"

Šumarski fakultet u Sarajevu, 2017.



Osnove 3D modeliranja

- Osnovni koncepti
- Wireframe / Surface / Solid
- Manipulacija 3D prikazom
- Tehnike 3D modeliranja
- Primitivi
- Extrude / Revolve / Sweep / Loft
- Booleove operacije
- 3D parametarske površine



Osnovni koncepti

- 2D CAD tehničko crtanje predstavlja upotrebu računarskih alata za postizanje istog cilja kao na tabli za crtanje.
- Kompletan postupak se radi na ekranu, umjesto na listu papira. Prednosti 2D CAD-a su ograničene na lakšu upotrebu postojećih crteža za kreiranje novih crteža, lakšu distribuciju i umnožavanje, te korištenje biblioteka gotovih objekata.

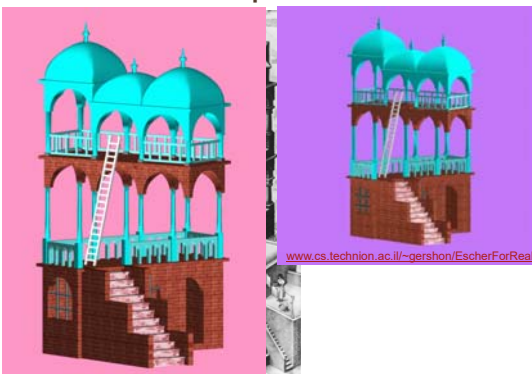


Osnovni koncepti

- Neke prednosti 3D modeliranja:
 - Izrada pogleda i presjeka iz 3D modela
 - Fotorealistična vizualizacija
 - Otkrivanje grešaka u crtežu koje se ne vide u 2D
 - Mogućnost izrade fizičkog 3D modela (CAM)
 - Korištenje 3D modela za simulacije i analize (CAE)



Osnovni koncepti



Osnovni koncepti

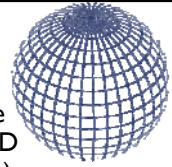
- Tehnologije za izradu 3D prototipa:
 - Stereolitografija
 - Fused Deposition Modeling
 - 3D Inkjet (3D printeri)
 - Selective laser sintering
 - Laminated Object Manufacturing



Osnovni koncepti



Wireframe



- U 3D modeliranju koriste se tri vizuelne reprezentacije 3D objekata: **žičana** (wireframe), **površinska** (surface), i **puna** (solid)
- Žičani model se kreira specificiranjem svakog ruba 3D objekta gdje se dodiruju 2 matematički kontinuirane površine, ili povezivanjem vrhova objekta pravim ili krivim linijama.



Wireframe

- Žičani model je najjednostavniji i koristi se kod prikaza kompleksnih modela, kod nedostatka računarskih resursa i kad je potrebna brza promjene slike (frame rate).
- Koristi se u kombinaciji s drugim načinima reprezentacije, kako bi se olakšala manipulacija 3D objektima.
- Ne može se koristiti za proračun osobina objekta (zapremina, površina, težište).



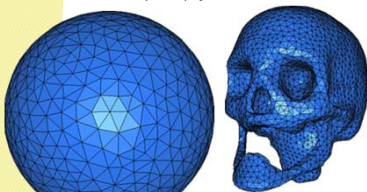
Surface

- Površinski model predstavlja nadogradnju žičanog modela informacijama o površinama (lice/naličje, boje, spajanje i kontinuiteti)
- Površine se koriste za uklanjanje nevidljivih linija (*hidden line removal*), što se može realizovati hardverski ili softverski.
- Koriste se mreže parametarskih ili ravnih površina.



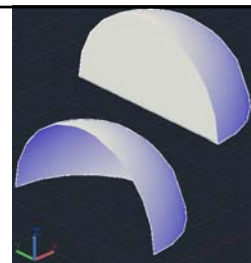
Surface

- Za površinsko modeliranje se koriste:
 - ravne površine
 - parametarske površine
 - interpolirane (*fillet*) površine



Solid

- Puni modeli podrazumijevaju da su sve površine koje ograničavaju model zatvorene.
- Za većinu primjena, svedjedno je da li se koristi žičani, površinski ili puni model, jer nas zanima samo konačni 2D prikaz.
- U nekim aplikacijama (CAM, CAE) važno je da unutrašnjost objekta bude ispunjena.



Extrude

- Operacije **EXTRUDE** kreira površinski ili puni 3D objekt od otvorene ili zatvorene 2D konture
- Naredba **REGION** zatvoreni niz linija pretvara u poligon od kojeg nastaje puni model.
- Opcijom **PATH** može se koristiti druga 2D kontura da definiše putanju translacije.
- Taper angle**: ugao nagiba translacije.



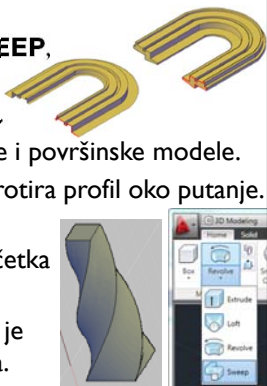
Revolve

- Operacija **REVOLVE** sastoji se od 3 osnovna koraka:
 - Izbor konture koja se rotira
 - Izbor ose oko koje se rotira
 - Izbor ugla rotacije ($\leq 360^\circ$)
- Od zatvorenih regiona nastaju puni modeli, a od otvorenih površinski modeli.
- Kontura ne može sjeći osu rotacije.



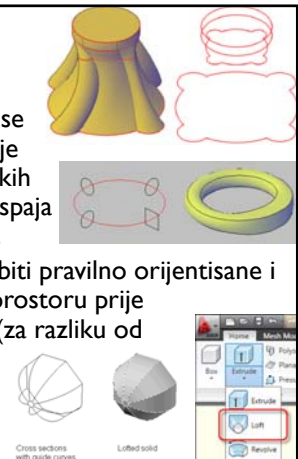
Sweep

- Kod operacije **SWEEP**, putanja može biti proizvoljna kontura.
- Može kreirati i pune i površinske modele.
- Profile Rotation** rotira profil oko putanje.
- Scale Along Path** skalira profil od početka do kraja putanje.
- Twist Along Path** je ugao rotacije profila.



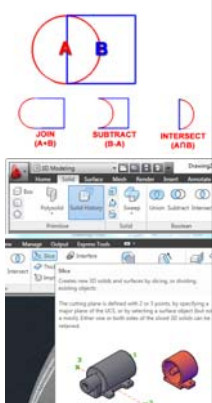
Loft

- Operacija **LOFT** se koristi za kreiranje punih ili površinskih modela tako što spaja 2 ili više kontura.
- Konture moraju biti pravilno orijentisane i pozicionirane u prostoru prije operacije LOFT (za razliku od SWEEP, koja ih automatski pozicionira).



Booleove operacije

- Unija** (UNION, JOIN)
- Razlika** (SUBTRACT)
- Presjek** (INTERSECT)
- Ove operacije se mogu provoditi nad svim objektima, bez obzira na koji su način kreirani.
- Operacijom **SLICE** se 3D objekat može presjeći ravninom.



3D parametarske površine

- Proceduralne površine se mogu transformisati u NURBS površine.
- Ova operacija je ireverzibilna.
- Operacija **NETWORK** se koristi za kreiranje mreže površina na osnovu seta ortogonalnih krivulja ili linija.

