

## 3D modeliranje - tehnike modeliranja

doc.dr. Samir Lemeš  
slemes@mf.unze.ba

Univerzitet u Zenici - 2012



## Osnove 3D modeliranja

- Tehnike 3D modeliranja
- Primitivi
- Extrude / Revolve / Sweep / Loft
- Booleove operacije
- 3D parametarske površine



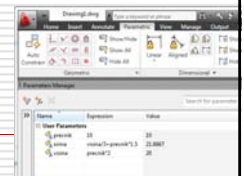
## Tehnike 3D modeliranja

- **Parameterized primitive instancing** (modeliranje primitivima) je postupak promjene veličine parametara unaprijed definisanih primitiva (npr. cilindar dat radijusom, visinom, jednom tačkom i normalom na osnovicu).
- Koriste se Booleove operacije nad skupovima ( $\cup$ ,  $\cap$ ,  $\setminus$ ) za kreiranje složenih oblika.
- **Sweeping** je postupak transformacije 2D konture (translacija, rotacija i sl.) čime se dobija puni ili površinski model, dodavanjem ili oduzimanjem materijala.

## Tehnike 3D modeliranja

- **Feature based modeling** (modeliranje pomoću osobina) je postupak kod kojeg se model formira od unaprijed definisanih oblika i operatora.
- Redoslijed operacija se čuva, kako bi se poslije mogle modifikovati ili brisati.
- Pojedine osobine se ponašaju kao varijable u programiranju.

```
X = 12.5  
R = X^2-45  
Z = sqrt((X+R)/2)
```



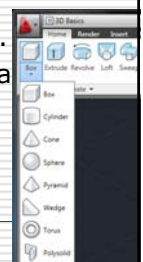
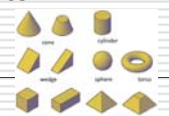
## Tehnike 3D modeliranja

- Iste tehnike se koriste i za površinsko i za puno 3D modeliranje.
- Jedina je razlika u tome što površinski model ima beskonačno tanku graničnu površinu.



## Primitivi

- Univerzalni CAD software kao što je AutoCad koristi set geometrijskih primitiva: box, cone, cylinder, sphere, wedge, pyramid, torus.
- Za kreiranje 3D primitiva, treba promijeniti AutoCAD radni prostor na 3D basics ili 3D Modelling.



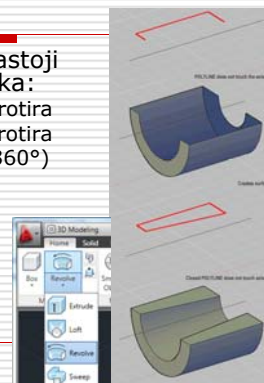
## Extrude

- ❑ 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.



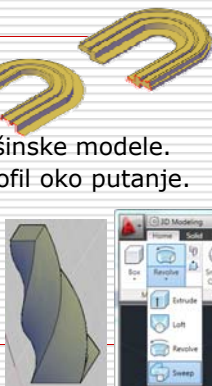
## Revolve

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



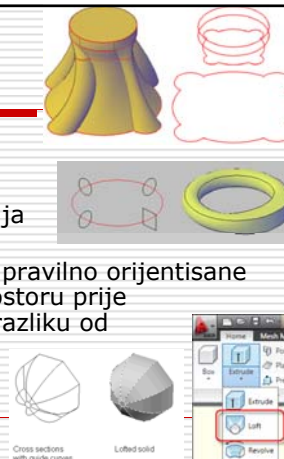
## Sweep

- ❑ 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.
- ❑ Operacija **SLICE 3D** objekat presijeca 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.

