

# CAD transformacije

v.prof.dr. Samir Lemeš

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

Šumarski fakultet u Sarajevu, 2017.



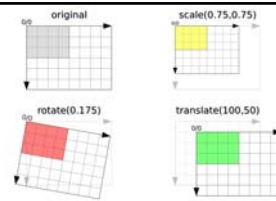
# CAD transformacije

- CAD transformacije:

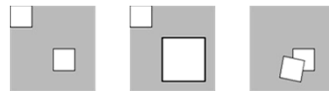
- Translacija
- Rotacija
- Skaliranje
- Refleksija
- Kopiranje
- Obaranje ivica
- Brisanje



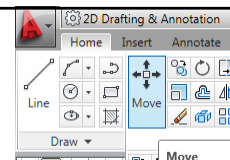
## CAD transformacije



- Animacija u računarskoj grafici nastaje pomjeranjem "kamere" ili objekata u sceni duž putanja animacije.
- Promjene orijentacije, veličine i oblika se postižu geometrijskim transformacijama koje mijenjaju koordinate objekta.
- Osnovne geometrijske transformacije su translacija, rotacija i skaliranje.
- Pored osnovnih, koriste se i druge, kao što su refleksija ili odsjecanje.



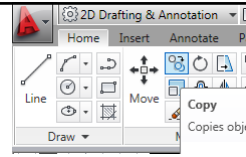
## Translacija



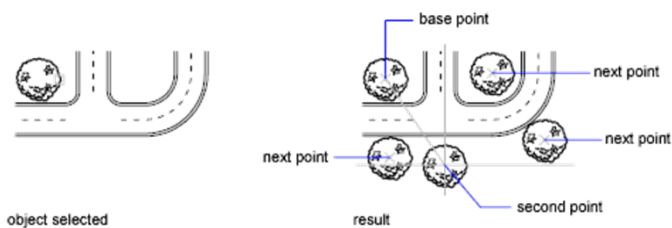
- Naredba za translaciju: MOVE
  - Vektor translacije se zadaje pomoću krajnjih tačaka
  - Specify base point or [Displacement] <Displacement>:  
početna tačka
  - Specify second point or <use first point as displacement>:  
krajnja tačka
  - Za precizno određivanje početne i krajnje tačke vektora koriste se koordinate, postojeći objekti, mreža pomoćnih linija (grid), itd.



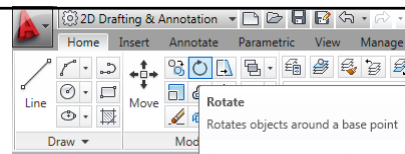
## Translacija s kopiranjem



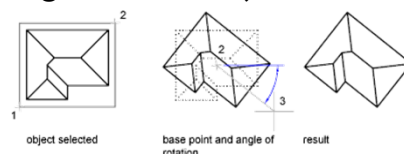
- Naredba: COPY
- Način kopiranja (*Copy mode*) može biti *Single/Multiple*
- *Single* – jedna kopija
- *Multiple* – višestruke kopije (pečat)



## Rotacija

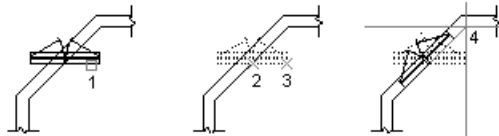


- Naredba za rotaciju: ROTATE
  - Mora se zadati centar i ugao rotacije
  - **Specify base point:**  
centar rotacije
  - **Specify rotation angle or [Copy/Reference] <0>:**  
ugao rotacije u stepenima
  - Pozitivne vrijednosti uglova su u smjeru suprotno od kazaljke na satu.



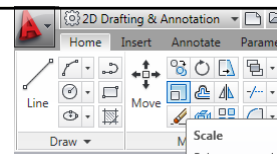
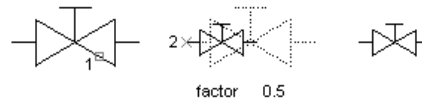
## Rotacija s kopiranjem

- Prvo se zadaju centar i ugao rotacije
- **Specify base point:**  
**Specify rotation angle or**  
**[Copy/Reference] <0>: C**
- Kreira se samo jedna kopija
- Opcija R (Reference) se koristi za postizanje paralelnosti:



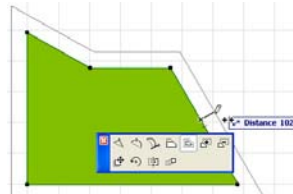
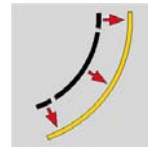
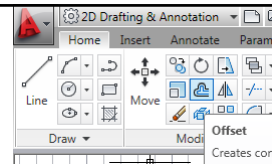
## Skaliranje

- Naredba za skaliranje: **SCALE**
  - Mora se zadati tačka koja će ostati nepokretna, te faktor skaliranja po x i y osi (proporcionalno)
  - **Specify base point:** nepokretna tačka
  - **Specify scale factor or [Copy/Reference]:** faktor skaliranja
  - Ako je faktor skaliranja  $> 1$ , objekat se povećava
  - Ako je faktor od 0 do 1, objekat se smanjuje



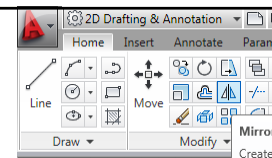
## Koncentrične kopije

- Naredba za kreiranje koncentričnih kopija: **OFFSET**
  - Mora se zadati udaljenost koncentrične kopije ili tačka kroz koju kopija treba da prolazi
  - **Specify offset distance or [Through/Erase/Layer]:** udaljenost kopije
  - **Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>:** proizvoljna tačka koja definiše na kojoj strani će se kreirati kopija



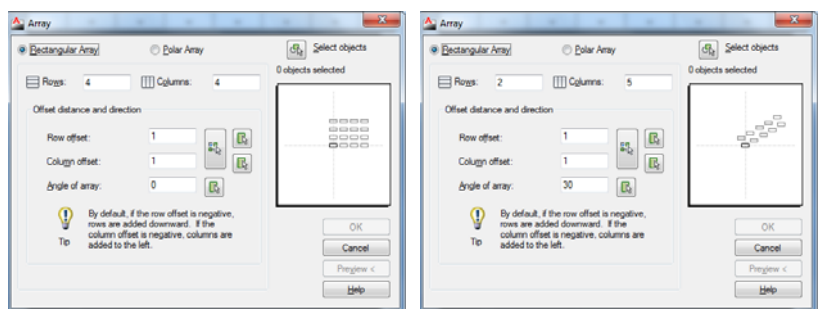
## Refleksija

- Naredba za kreiranje simetričnih kopija (kao refleksija u ogledalu): **MIRROR**
  - Mora se zadati osa oko koje se vrši refleksija i odgovoriti na pitanje da li se original briše.
  - **Specify first point of mirror line:**  
**Specify second point of mirror line:** prva i druga tačka koje definišu osu refleksije
  - **Erase source objects? [Yes/No] <N>:** da li se original briše?
  - Olakšava crtanje simetričnih likova



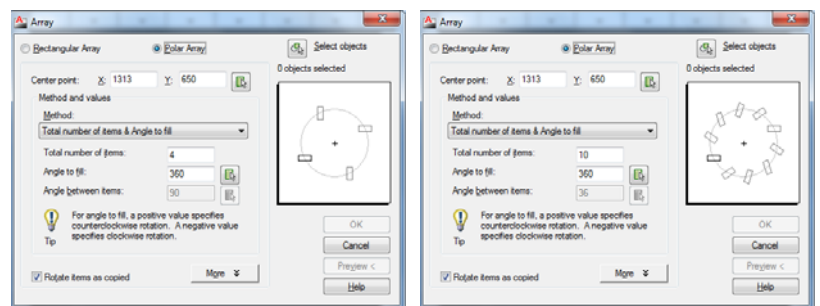
## Višestruke kopije

- Kreiranje pravilno raspoređenih višestrukih kopija: **ARRAY**
  - **Rectangular**: pravougli raspored s horizontalnim redovima (Rows) i vertikalnim stupcima (Columns)



## Višestruke kopije

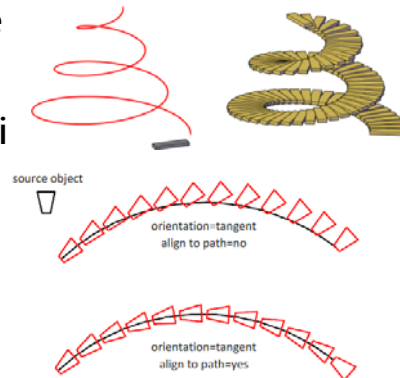
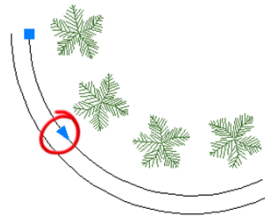
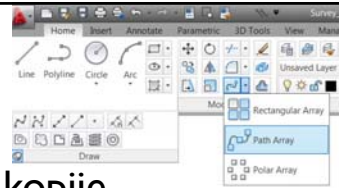
- **Polar**: kružni raspored kopija
- Broj kopija, centar oko kojeg se rotiraju kopije, ugao rotacije ili ugao između kopija
- **"Rotate items as copied"** definiše da li će kopije mijenjati orijentaciju prilikom kopiranja





## Višestruke kopije

- **Path Array:** višestruke kopije po zadatoj putanji (od verzije 2012).
- Putanja: *line, polyline, 3D polyline, spline, helix, arc, circle, ellipse*
- Razmak se može naknadno podešavati

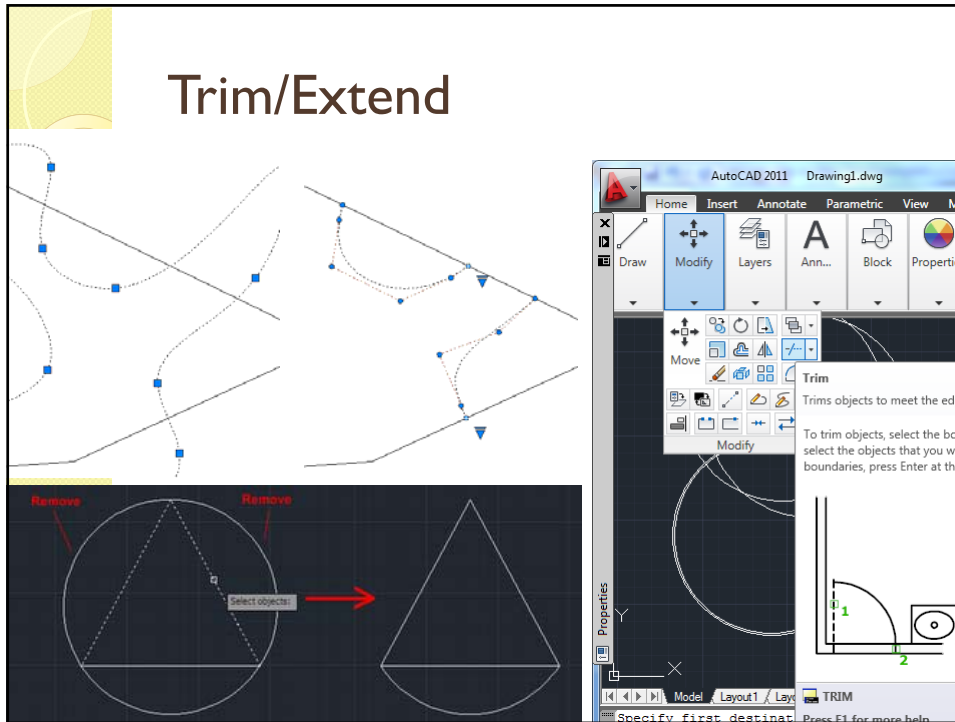


## Trim/Extend

- Kao i kod klasičnog crtanja, i u CAD-u se često koriste pomoćne linije.
- Naredba TRIM se koristi za uklanjanje dijelova linija korištenjem drugih objekata kao granica
  - **Object to trim**  
objekat čiji dio se uklanja
  - **Cutting edge**  
granica odsijecanja
  - **Extend**  
produžavanje linija



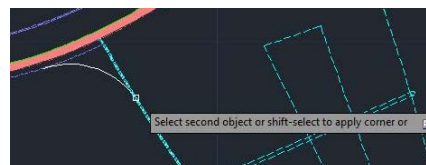
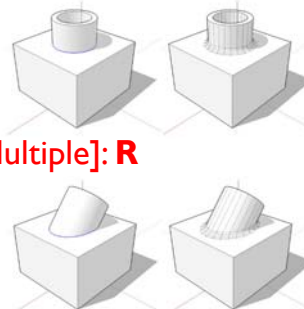
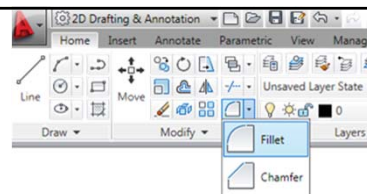
## Trim/Extend



## Fillet

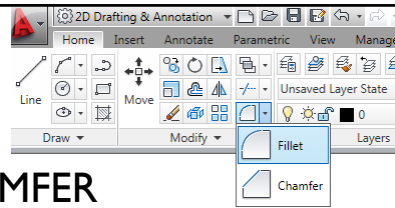
- Povezivanje ukrštenih linija radijusom: FILLET

- Prvo se mora zadati radijus:
- **Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: R**
- **Specify fillet radius <0.0000>:**
- Izbor linija koje se spajaju:
- **Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]:**
- **Select second object or shift-select to apply corner:**





## Chamfer

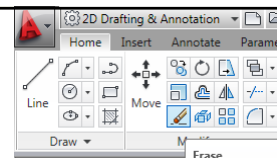


- Obaranje ivica: CHAMFER

- Prvo se mora zadati udaljenost:
- **Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]: D**
- **Specify first chamfer distance <0.0000>: 2**
- **Specify second chamfer distance <2.0000>: 4**
- Izbor linija koje se spajaju:
- **Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]:**
- **Select second line or shift-select to apply corner:**



## Brisanje



- ERASE
  - Window/**L**ast/**C**rossing/**B**OX/**A**LL/**F**ence/**W**Polygon/**C**Polygon/**G**roup/**A**dd/**R**emove/**M**ultiple/**P**revious/**U**ndo/**A**uto/**S**ingle/**S**Ubject/**O**bject
- **L** – posljednji nacrtani objekat
- **P** – objekti selektovani prethodnom naredbom
- **ALL** – svi objekti

