






## CAD/CAM i RP

doc.dr. Samir Lemeš

Predavanja za predmet "Računari"  
Arhitektonski fakultet u Sarajevu, 2012.



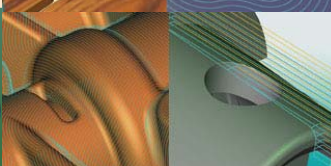
## CAD/CAM i RP

- CAM – Computer Aided Manufacturing
- CNC mašine
- Rapid Prototyping
- 3D printeri

## Computer Aided Manufacturing

- CAD model se koristi za (polu)automatsko generisanje CNC koda za obradne centre.
- CAM se koristi u metalnoj industriji, u drvoprerađi, za graviranje,...

## CNC mašine

- CNC: Computer Numerical Control
- Položajem alata (najčešće rotirajućeg glodala) se upravlja pomoću računara; koordinate se zadaju naredbama programskog jezika (G-code)

```

M03, M04 Spindle CW, Spindle CCW
M08, M05 , Spindle Stop
M02 Program Stop
M30 Program end, rewind
M98 Subprogram call
M99 Subprogram end
...

```



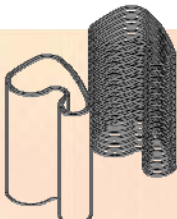


## CNC mašine

- Osim CNC mašina, koje kreiraju reljef skidanjem materijala, postoje i **aditivne tehnologije**, koje dodaju materijal.
- Te tehnologije se koriste za brzu izradu prototipova (Rapid Prototyping).



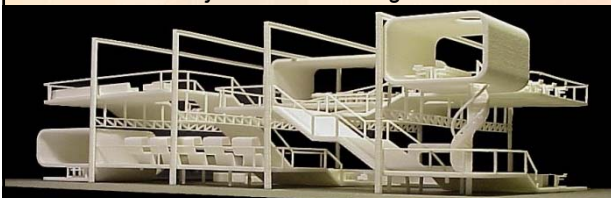
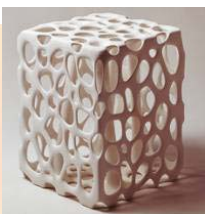

## Rapid Prototyping

- Napredni (automatiziran) metod za izradu fizičkog objekta (prototipa) iz 3D CAD modela.
- Koristi se za:
  - Izradu alata za proizvodnju kalupa
  - Provjeru isplativosti konceptualnog dizajna,
  - Kad je oblik previše komplikovan za bilo koju drugu vrstu proizvodnje.
  - Kad je potreban jedan ili mali broj jedinstvenih proizvoda

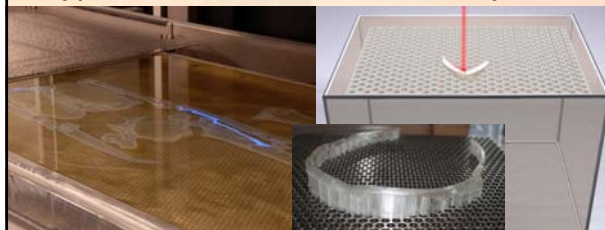
## Rapid Prototyping

- Koriste se različite tehnologije:
  - Stereolitografija
  - Fused Deposition Modeling
  - 3D Inkjet (3D printeri)
  - Selective laser sintering
  - Laminated Object Manufacturing



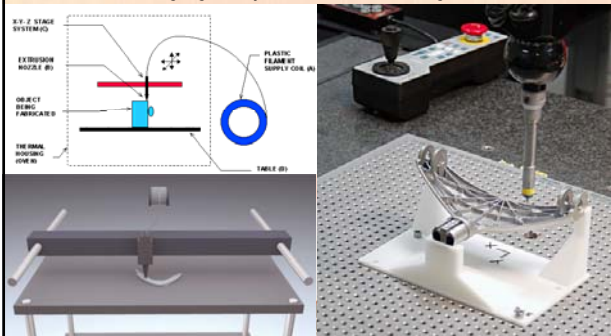
## Stereolitografija

- Tečni fotopolimeri imaju osobinu da prelaze iz tečnog u čvrsto agregatno stanje kad su izloženi svjetlosti određene boje (određene talasne dužine)
- Taj proces se inicira laserom, i to u slojevima.



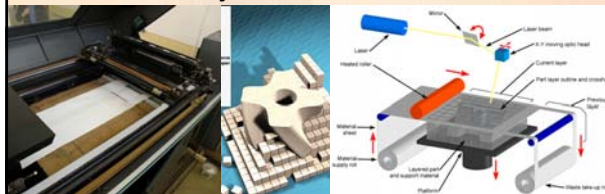
## Fused Deposition Modeling

- Plastično vlakno ili granule se dodaju kroz mlaznicu koja je topi i nanosi u slojevima.



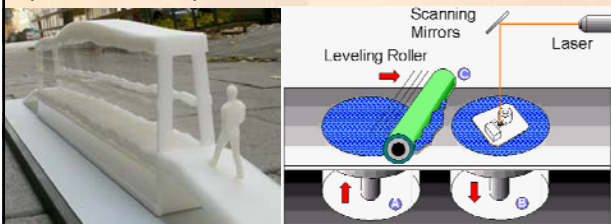
## Laminated Object Manufacturing

- Koristi laser da kreira sukcesivne poprečne presjke 3D objekta od slojeva papira sa polietilenskim premazom na jednoj strani.
- Nakon nanošenja svakog novog sloja, PET sloj se zagrijava da bi se slojevi povezali.
- Preostali materijal se koristi kao oslonac.



## Selective laser sintering

- Laserska zraka topi prah za sinterovanje i na taj način formira slojeve modela.
- Prah se naknadno dodaje za svaki sljedeći sloj
- Koriste se različiti materijali: najlon, metali, polikarbonat, poliamid, keramika i elastomeri.



## 3D Inkjet (3D printeri)

- Model se generiše nanošenjem tečne boje u komori ispunjenoj praškastim materijalom.
- Slojevi debljine 0,1 mm
- Nebojeni prah se koristi kao oslonac za model
- Višak praha se uklanja otprašivanjem: reciklaža

