

CAD u građevinarstvu

v.prof.dr. Samir Lemeš

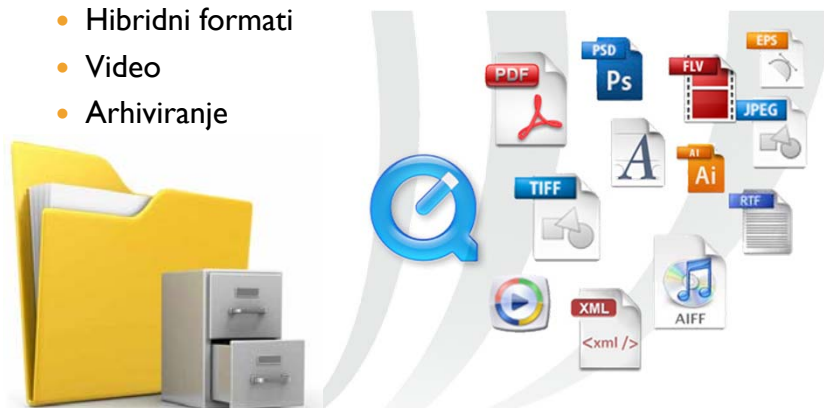
Predavanja za predmet
CAD u građevinarstvu

Politehnički fakultet
Univerziteta u Zenici, 2017.



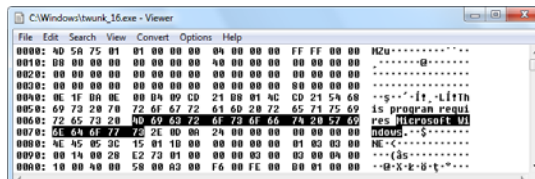
Formati grafičkih datoteka

- Rasterski formati
- Vektorski formati
- Konverzija formata
- Hibridni formati
- Video
- Arhiviranje



Formati datoteka

- Podaci se u računaru pohranjuju u dvije vrste datoteka: tekstualne i binarne.
- Tekstualne (*plain-text*) datoteke sadrže nizove karaktera koji se mogu otvoriti, čitati i zapisivati pomoću tekst-editora. (izvorni kod, tekst bez formatiranja,...)
- Binarne datoteke sadrže nizove 0 i 1 koji nisu ASCII karakteri.



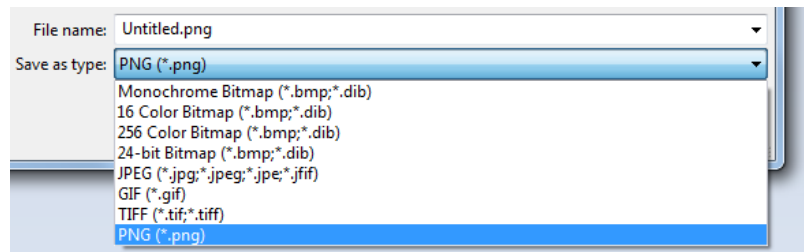
```
C:\Windows\tsunk_16.exe - Viewer
File Edit Search View Convert Options Help
0000: 4D 58 75 01 01 00 00 00 04 00 00 00 FF FF 00 00 HZu.....
0010: 00 00 00 00 00 00 00 00 40 00 00 00 00 00 00 00 .....@.....
0020: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0030: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0040: 0E 1F 0A 0E 00 04 09 CD 21 08 01 4C CD 21 54 68 --s--'it.LitH
0050: 69 73 28 70 72 6F 67 72 61 6D 28 72 65 71 75 69 is program requi
0060: 72 65 72 20 4D 58 75 01 01 00 00 00 04 00 00 00 res. HZu.....
0070: 0E 1F 0A 0E 00 04 09 CD 21 08 01 4C CD 21 54 68 --s--'it.LitH
0080: 4E 45 05 3C 15 01 18 00 00 00 00 00 01 03 03 00 NE.C.....
0090: 00 14 00 28 E2 73 01 00 00 00 02 00 03 00 04 00 --(s.....
00A0: 18 00 40 00 58 00 A3 00 F6 00 FE 00 00 01 00 00 --@-X-Z-U-t.....
```

Formati datoteka

- Rasterski (sadrže piksele: GIF, PNG, JPG)
- Animacije (sekvence rasterskih podataka)
- Vektorske datoteke (geometrijski podaci)
- Metadatoteke (rasterski i/ili vektorski podaci)
- PDL (*Page Description Languages*) – koriste se za opis stranice (PDF, PS, HTML)
- Multimedijske datoteke mogu da sadrže sve vrste podataka, uključujući i zvuk i/ili video.
- Kompresija podataka se koristi za smanjenje veličine datoteke

Rasterski formati

- BMP – Microsoft/IBM BitMaP
- JP(E)G – Joint Photographic Experts Group
- TIFF - Tagged Image File Format
- GIF - Graphic Interchange Format
- PNG - Portable Network Graphics
- ...



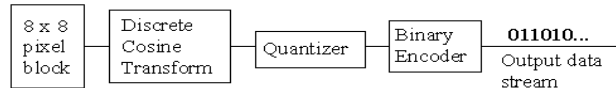
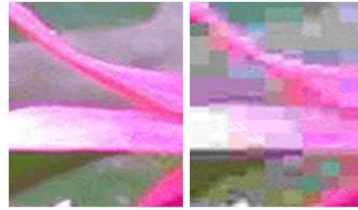
Rasterski formati

- BMP ili DIB (*Device Independent Bitmap*) je Microsoft rasterski format grafičke datoteke
- Podržava dubine boja od 1, 2, 4, 8, 16, 24 i 32 bita po pikselu
- U ovom formatu se pohranjuju slike koje koristi *Windows clipboard (cut/copy/paste)*
- Može koristiti RLE (*Run-length encoding*) kompresiju bez gubitka podataka (*lossless*):
- ccccccccbbbbccccccccccccccccbbbbbbbbbbccc
- 8c4b11c9b3c



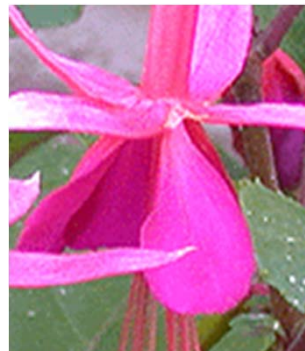
Rasterski formati

- JPEG je standard za *lossy* kompresiju slike koji je razvila *Joint Photographic Experts Group*.
- Najbolje rezultate daje na prirodnim slikama.
- Slika se dijeli na blokove od 8x8 piksela, zatim se vrši diskretna kosinusna transformacija svakog bloka.
- Zaokružuju se koeficijenti transformacije prema matrici



Rasterski formati

- TIFF format (*Tagged Image File Format*) koristi *lossless* metod kompresije LZW.
- Taj metod smanjuje sliku samo ako ona sadrži veći procenat površina sa istom bojom.
- U prikazanoj slici TIFF sa LZW kompresijom smanjuje sliku samo za 3%
- *Lossless* kompresija ga čini formatom za velike slike kao što su geografske karte.



Rasterski formati

- GIF format je dobar format za posebne namjene slika koje se sastoje od velikih uniformnih područja boje.
- Iako radi sa lossless LZW metodom, ograničen je brojem boja na maksimalno 256 (8 bita).
- Mogu se označiti neke boje ili cijela podloga slike kao providne (transparent).
- 256 boja ne moraju biti jednako raspoređene u spektru; može se izabrati set 256 boja koje se stvarno pojavljuju u slici (paleta).



Rasterski formati

- PNG (*Portable Network Graphics*) je format za lossless kompresiju rasterskih slika.
- Kako je GIF do 1.10.2006. bio zaštićen patentom, PNG je nudio zamjenu za GIF.
- Podržava indeksirane boje, grayscale i 24-bitne slike, plus transparentnost kao opciju.

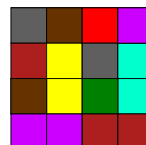
Tabela boja

| | |
|---|----------|
| 0 | Red |
| 1 | Dark Red |
| 2 | Purple |
| 3 | Brown |
| 4 | Grey |
| 5 | Cyan |
| 6 | Green |
| 7 | Yellow |

Podaci o pikselima

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | 3 | 0 | 2 |
| 1 | 7 | 4 | 5 |
| 3 | 7 | 6 | 5 |
| 2 | 2 | 1 | 1 |

Slika

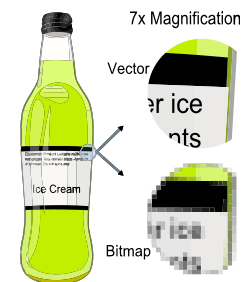
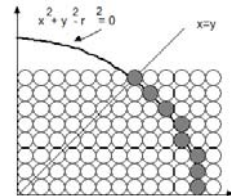


Ima smisla samo ako ima mnogo piksela a malo različitih boja

Vektorski formati

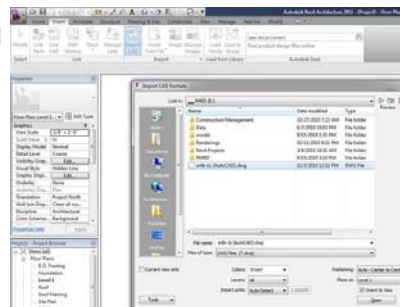
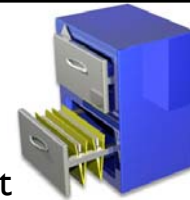
a a

- Korištenje geometrijskih primitiva: tačke, linije, krivulje, likovi ili poligoni, koji matematičkim izrazima opisuju dijelove slike.
- Izraz "vektor" predstavlja vezu koordinatnog početka i tačke koju opisuje.
- Različite namjene:
 - DTP i dizajn: ai, cdr, EPS, PICT
 - CAD: dwg, dxf, IGES, STEP, stl, 3ds
 - Web: swf, svg, pdf



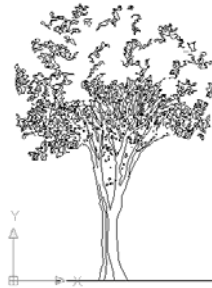
Vektorski formati

- DWG ("*drawing*") je binarni format datoteke za pohranjivanje 2D i 3D podataka o dizajnu i za pohranjivanje metapodataka
- Koriste ga brojni CAD alati: AutoCAD, IntelliCAD (programi koji koriste taj engine)
- DWG datoteke mogu da otvore svi vodeći CAD paketi: Revit, ArchiCAD, Bricscad, Progecad, VariCAD, VectorWorks,...



Vektorski formati

- Format "dwg" postoji od 1970, a patentiran od strane firme Autodesk (AutoCAD) od 1982.
- Najviše korišten CAD format
- Izvorni kod nije javno dostupan
- Može da sadrži i 2D i 3D podatke
- Može sadržati i rasterske slike kao vanjske reference (xref), koje nisu unutar dwg datoteke.
- Verzije AutoCAD novije od 2000, ne podržavaju TIFF slike s LZW kompresijom, osim u USA i Kanadi.



Vektorski formati

- Prilikom razmjene datoteka treba voditi računa o verzijama dwg formata.
- Postoji kompatibilnost unazad, tj. novije verzije AutoCAD-a mogu otvarati starije verzije dwg.
- Može se snimiti datoteka kao starija verzija dwg



| Verzija dwg formata | Verzije AutoCAD-a |
|---------------------|---|
| DWG R13 | AutoCAD Release 13 |
| DWG R14 | AutoCAD Release 14 |
| DWG 2000 | AutoCAD 2000, AutoCAD 2000i, AutoCAD 2002 |
| DWG 2004 | AutoCAD 2004, AutoCAD 2005, AutoCAD 2006 |
| DWG 2007 | AutoCAD 2007, AutoCAD 2008, AutoCAD 2009 |
| DWG 2010 | AutoCAD 2010, AutoCAD 2011, AutoCAD 2012 |
| DWG 2013 | AutoCAD 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 |
| DWG 2018 | AutoCAD 2018 |

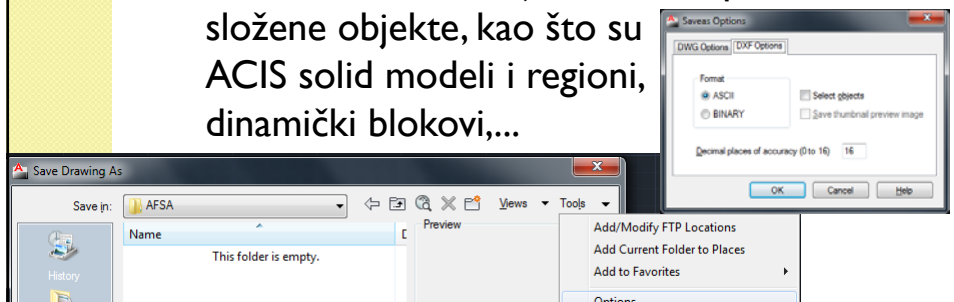
Vektorski formati

- Za razmjenu među različitim software-ima koriste se univerzalni formati, kao što su:
 - dxf (*Autodesk Drawing Exchange Format*) također ima različite verzije, kao i dwg
 - IGES (*Initial Graphics Exchange Specification*) je zasnovan na američkom ANSI standardu, koji se razvijao do v.5.3 (1996)
 - STEP (*Standard for the Exchange of Product model data*) je zasnovan na međunarodnom standardu ISO 10303.



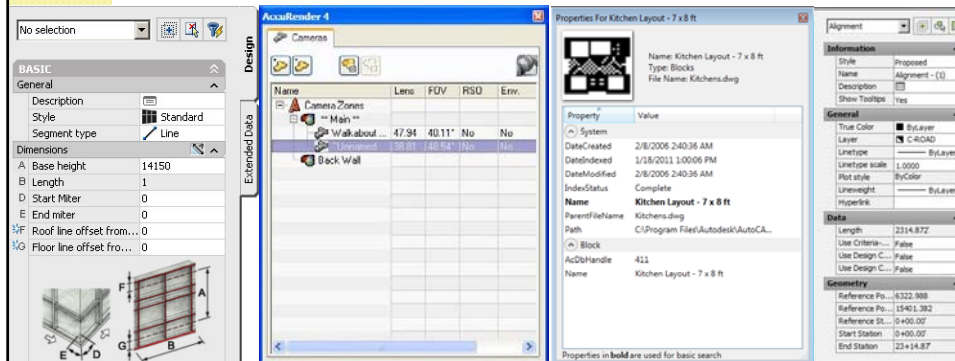
Vektorski formati

- DXF (*Drawing Exchange Format*) je CAD format namijenjen za razmjenu podataka između AutoCAD-a i drugih programa
- Postoji ASCII i binarna verzija DXF datoteka.
- Nedostatak DXF-a je izostanak podrške za složene objekte, kao što su ACIS solid modeli i regioni, dinamički blokovi,...



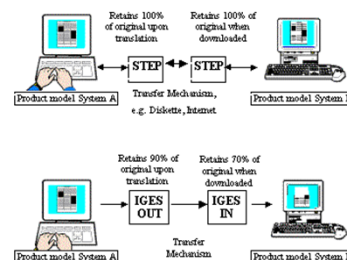
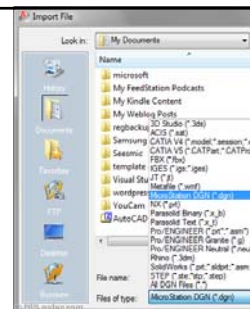
Konverzija formata

- Konverzija formata je prevođenje geometrije (žičane, površinske ili solid), ali i ostalih podataka: atributi, metapodaci, struktura složenog sklopa i podaci o karakteristikama.



Konverzija formata

- 3 metode konverzije:
 - **Direktni CAD export/import** unutar CAD software-a (save as)
 - **Direktni prevodioci** (posebni, namjenski alati) Mogu raditi samostalno, ili se zahtijeva instalacija dodatka na CAD software, jer koriste API izvornog software-a
 - **Univerzalni formati** Mogu biti međunarodni standardi (STEP, IGES), ili namjenski industrijski standardi (DXF)



Hibridni formati

- Metaformat je hibridni format koji sadrži i rastersku i vektorsku grafiku
 - WMF (*Microsoft Windows MetaFile*; 16-bit)
 - CGM (*Computer Graphics Metafile*)
 - EMF (*Enhanced MetaFile*; 32-bit WMF)
- Skenirane rasterske slike se mogu vektorizirati.
- OCR (*Optical Character Recognition*) je vektorizacija rasterskih slika s prepoznavanjem teksta.
- Captcha

existing leblanc

Text:



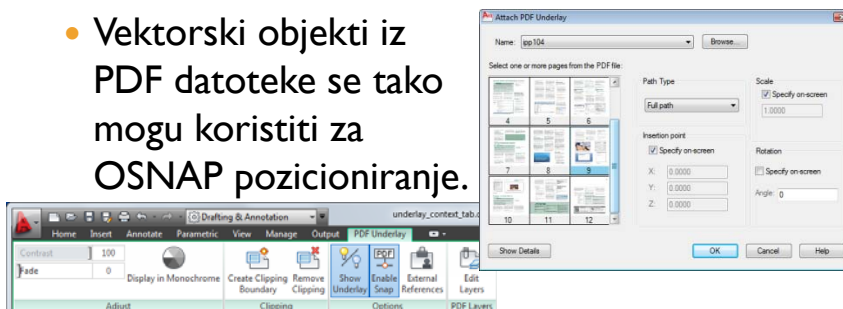
Hibridni formati

- **Portable Document Format (PDF)** je format zapisa dokumenata kojeg je kreirala kompanija *Adobe Systems* 1993. godine.
- Koristi se za 2D dokumente koji ne zavise od uređaja i rezolucije štampanja.
- Iako nije CAD format, ovo je čest format za razmjenu podataka, jer je univerzalan.
- Svaki PDF dokument sadrži kompletan opis dokumenta, uključujući slike, tekst, vektorsku grafiku, rasterske slike, a može sadržavati i fontove.



Hibridni formati

- Za prikaz PDF-dokumenata potreban je software (Adobe Reader, Foxit Reader,...).
- AutoCAD 201x može koristiti PDF datoteke kao podlogu za crtanje (PDF Underlay), pri čemu se bira stranica, mjerilo i položaj.
- Vektorski objekti iz PDF datoteke se tako mogu koristiti za OSNAP pozicioniranje.



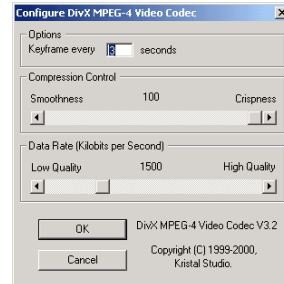
Video formati

- Video sadrži:
 - slike (frames)
 - zvuk (audio)
- *Frame rate* je broj slika koje se prikazu u sekundi (*frames per second*); fps < 20: neprirodno kretanje
- Kino: 24 fps, TV PAL: 25fps, TV NTSC: 30fps
- Standard definition video (SD) ≤ 720x480.
- High definition video (HD):
 - 720p (1280 x 720)
 - 1080i, 1080p (1920 x 1080)
 - 4K (4096 x 2048)



Video formati

- Video bez kompresije zauzima puno memorije; 1 sekunda videa zahtijeva oko 30 MB.
- Codec je sredstvo za kompresiju (za pohranjivanje) ili dekompresiju videa (za reprodukciju).
- Popularni codeci su: MPEG-2 (DVD), MPEG-1, RealVideo, Windows Media Video, Apple Quicktime, DV, MPEG-4 (Divx, Xvid, MKV,...).
- Kod kreiranja video datoteke, mora se izabrati codec koji je dostupan korisniku videa.



Arhiviranje

- Arhiviranje datoteka je prvobitno korišteno za snimanje rezervnih kopija.
- Danas se koristi za "pakovanje" većih količina podataka (datoteka, foldera) u jednu ili više datoteka, radi bržeg transporta (obično u kombinaciji s kompresijom).
- Poseban software: WinZIP, WinRaR
- ZIP archive može otvarati i OS.

