

OCAD

Sažetak. U radu su opisani programi za crtanje karata. Uspoređeni su s programom OCAD koji je trenutno jedan od najprimjerenijih kartografskih programa na tržištu. Na Geodetskom fakultetu već se dugi niz godina OCAD primjenjuje u nastavi iz kartografskih predmeta pri crtanju različitih vrsta karata, a u zadnje vrijeme i internet karata.

1. Uvod

OCAD je na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu nabavljen 1998. godine. U nastavi se koristi u okviru vježbi iz kartografskih predmeta. Osim toga, OCAD se uspješno primjenjuje za izradu karata u diplomskim radovima i seminarskim zadacima na dodiplomskom studiju. Tradicionalne metode izrade karata pripadaju povijesti, dok se digitalne metode još uvijek razvijaju velikom brzinom.

2. Grafički programi

Postoje tri osnovne vrste grafičkih programa koji se mogu upotrijebiti i za izradu karata [1]:

- programi za crtanje (npr. AutoREALM, ZonerDraw, PaintShop Pro, Adobe Illustrator, Macromedia FreeHand, itd.)
- CAD programi (npr. OCAD, CC2 Pro, AutoDesk Map, MicroStation, itd.)
- GIS programi (npr. Map Maker, Manifold Systems 5, ArcMap, MapInfo, itd.).

AutoCad Map i njegov sljedbenik AutoDesk Map programi su koji su se počeli upotrebljavati na studentskim vježbama iz kartografskih predmeta i prije OCAD-a [3]. Sve tri vrste programa upotrebljavaju slojeve za organiziranje i zaštitu informacija. Crtači se programi u pravilu mogu brzo i lako naučiti i omogućavaju više kreativnosti u konačnom izgledu karte od CAD programa. Geoprostorni CAD i GIS programi su tehnički precizniji, imaju mogućnost smještanja crteža u prostor i neka jedostavnija mjerenja. Za crtanje karata može se izabrati kombinacija, počevši u jednom programu i prebacivanjem podataka u neke druge programe za konačni prikaz, što za sada daje najbolje rezultate.

Pri odabiru programa za crtanje karata, on mora imati sljedeće mogućnosti:

- kreiranje ravnih linija i krivulja
- kreiranje površina
- kreiranje biblioteke znakova – uključujući stvaranje kontinuiranih, crtkanih i točkastih linija, ispunjenja bojom i šrafurom
- kreiranje i manipulacije teksta
- odvajanje boja za cjelokupni crtež
- izmjene i dopune svega nabrojenog
- mogućnost poretka objekata prema važnosti.

Metode izrade karata razlikuju se kod različitih programa, pa kod izrade kompliciranijih prikaza prevladava kombinacija tih programa. Pojedina faza izrade kartografskog prikaza provodi se u drugom

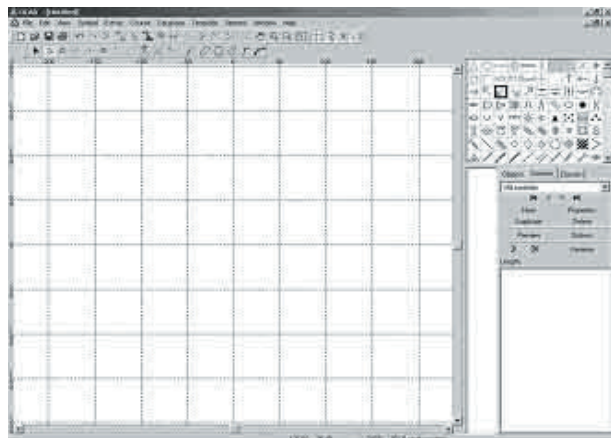
prikladnom programu, a zatim se konvertira u matični program u kojem se karta finalizira.

CAD programi imaju reputaciju da su složeni za upotrebu, uz izuzeće OCAD-a. OCAD je izrađen posebno za kartografiju, a rad se u njemu odvija uz jednostavan grafički alat, umjesto kompliciranih naredbi. OCAD se u novoj 8. verziji približio GIS programima, međutim i dalje bez mogućnosti analize geoprostornih podataka. U njemu je moguće mjerenje linija i površina te konverzija karata i podataka u druge GIS programe. Također ima razne objektivne nišane, koji se inače ne nalaze u jednostavnim crtačim programima.

Na internetu postoji mnogo različitih programa za crtanje karata. Međutim za učenje njihovih mogućnosti treba dosta vremena. Primjeri za OCAD karte mogu se pronaći na adresi [4], a opis OCAD-a na adresi [5] i [6].

3. OCAD

Početak rada u OCAD-u je s praznom stranicom (slika 1) ili dodanom podlogom preko koje se crta u obliku GeoTIFF slika. OCAD 8 će ih automatski učitati u mjerilu.



Slika 1. Početna radna ploha programa OCAD 8

U OCAD-u se sve izvodi s osnovnim grafičkim elementima: točkama, linijama i površinama [8]. Program ima pet osnovnih predefiniраниh grupa znakova, a mogu se stvarati i novi znakovi. Kartografski objekti istih atributa smješteni su u iste slojeve radi njihovih lakših izmjena i dopuna.

3.1. Crtanje linija

Osnovni dio svake karte su linije koje predstavljaju oblik ili konturu objekta (pruga, vodeni tokovi, granice,...).

Linije su definirane nizom točaka, gdje je svaki par točaka promatran kao ravna linija između dvije točke. Takav oblik crtanja je u redu ako je linija izvedena kao duga linija koja se sastoji od mnogo

ravnih segmenata, ali nije praktično kada se želi dobiti složenu krivulju.

Da bi postigli neprimjetan lom krivulje, tolerancija između točaka mora biti mala, a to pak zahtijeva progušćenje točaka u jednoj krivulji. Pri izmjenama takve krivulje, često je potrebno pomicati više točaka, da bi se dobio željeni oblik. Ako su točke umetnute ili izbrisane, definiranje krivulje i svih njezinih točaka mora biti ponovno zapisano u memoriji računala. Sve se pojedine točke zapisuju i kao dijelovi karte, pa imamo datoteke s većim zauzećem memorije.

Da bi se smanjio broj točaka krivulje i dobila glađa krivulja, mogu se upotrijebiti matematičke jednadžbe za prikaz krivulja između niza fiksnih točaka. Jednadžba se primjenjuje za svaki par točaka. U grafičkim programima najčešće se upotrebljavaju Bézierove krivulje. Segment Bézierove krivulje definiran je početnom točkom (x_0, y_0) i završnom točkom (x_3, y_3) . Objе te točke imaju odgovarajuće kontrolne točke (x_1, y_1) , (x_2, y_2) . Krivulja je definirana kubnom jednadžbom. Krivulja prolazi početnom točkom tangencijalno na kontrolnu liniju formiranu od točaka (x_0, y_0) i (x_1, y_1) i dolazi do završne točke tangencijalno na kontrolnu liniju formiranu od točaka (x_2, y_2) i (x_3, y_3) . Zakrivljenost krivulje na početku i kraju ovisi o dužini kontrolnih linija $(x_0, y_0)(x_1, y_1)$ i $(x_2, y_2)(x_3, y_3)$. Pomicanje kontrolnih točaka (x_1, y_1) i (x_2, y_2) utječe na oblik krivulje između početne i zadnje točke.

Bézierove se krivulje kreiraju s jednim ili više takvih segmenata. Upotrebom Bézierovih krivulja smanjuje se broj točaka za prikaz krivulja, uređivanje je pojednostavljeno i smanjuju se memorijski zahtjevi.

Kod izbora alata za crtanje linija, svakako treba jednostavne ravne linije crtati alatom za polilinije, gdje kartograf odlučuje o broju točaka na uglovima, a za krivulje treba koristiti alat za crtanje Bézierovih krivulja (slika 2).

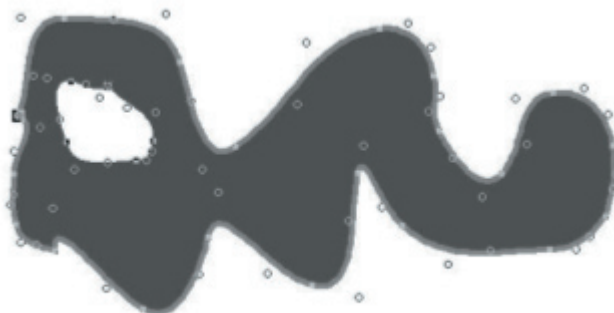


Slika 2. Krivulje u programu OCAD.

3.2. Površine i ispunjenja

Površine se crtaju kao polilinije, upotrebom Bézierovih krivulja, ili kao linije ravnih segmenata. Ovisno o programu koji se upotrebljava, poligon kojim se definira površina mora ili ne mora biti zatvoren (kod OCAD-a ne mora biti zatvoren).

Rupe se u površinama mogu izvesti tako da se nacrtaju novi objekti ili prati postojeći poligon gdje treba biti rupa (slika 3). Ovisno o programu, ponekad se rupe postižu redoslijedom slojeva.

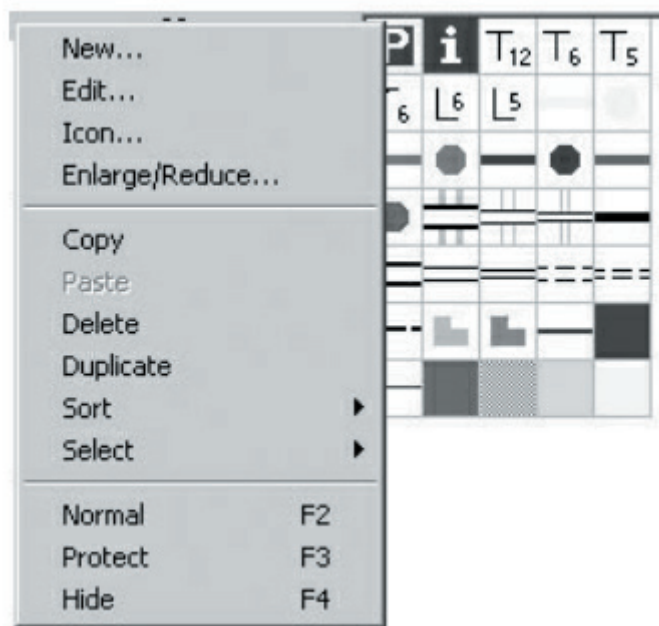


Slika 3. Zatvaranje površina u programu OCAD

3.3. Znakovi

Biblioteke znakova daju jedinstvenost, standardizaciju i smanjuju memorijske zahtjeve. Sa svakim objektom na karti memorira se u njegovim atributima i njegova povezanost s dotičnim znakom kojim taj objekt treba biti nacrtan (slika 4). Na primjer:

- staza je nacrtana kao linija/krivulja, a uzorak tog znaka (npr. niz točaka) prikazan je duž linije/krivulje.
- površina (npr. vegetacija) je nacrtana linijom/krivuljom (u nekim programima treba biti zatvoreni poligon) i njen znak ima atribut ispunjenja te zatvorene površine.
- točkasti znak može biti jednostavan ili složeni znak. Atributi točkastog znaka su položaj i orijentacija.



Slika 4. Znakovi se nalaze na desnoj strani

3.4. Pismo

Digitalna kartografija omogućava veliku raznolikost fontova ili cijelih skupina posebnih fontova (slika 5). Većina komercijalnih kartografskih programa podržava uporabu bilo kojeg dostupnog fonta na računalu (OCAD podržava samo *TrueType* fontove). Pretjerana upotreba različitih fontova, stilova i veličina pisma na karti, može biti samo smetnja i ostavlja loš vizualni dojam. Bolje je imati jednostavniji prikaz uz dva-tri različita stila i ne više od 5-6 različitih veličina slova. Dobro je imati podršku karakterističnih hrvatskih slova prije osvjetljavanja buduće karte na film. Uz programe za izradu i uređivanje fontova, mogu se jednostavno izraditi novi fontovi ukoliko za to postoji potreba, npr. komprimirana slova izvan standarda, itd.



Slika 5. Tekstualni znak i njegova raznolikost.

3.5. Probni otisci

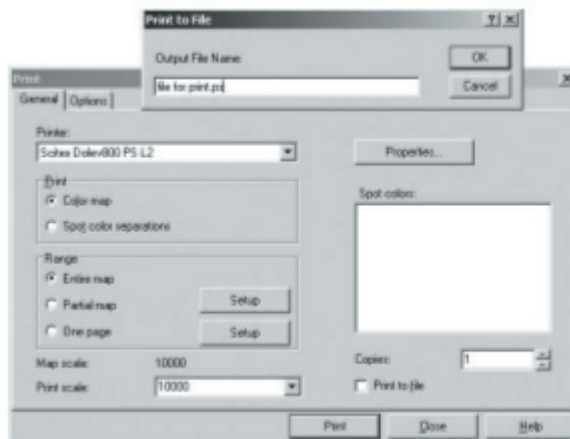
U postupak umnožavanja digitalni postupci unijeli su digitalne probne otiske, koji omogućavaju provjeravanje izgleda i kvalitete prije otiskivanja cijele naklade, što je osobito važno kada je riječ o velikoj nakladi. Idealna bi proba bila otisnuti dio naklade na tiskarskom stroju na kojem će biti otisnuta cjelokupna naklada. Međutim, takav je postupak složen i vrlo skup skup, osobito ako proba ne uspije [2].

Napretkom tehnologije, smanjuju se troškovi visoko kvalitetnih tintnih pisača. Probni se otisci u boji u rezoluciji većoj od 600 dpi mogu upotrijebiti za pregledavanje, mjerenje i planiranje. Takvi otisci nemaju vjernu predodžbu boja, jer različiti tintni pisači imaju različito podešeno miješanje boja. Tintni pisači su pogodni za tiskanje otisaka većih od standardnih formata i za prezentacijske svrhe.

3.6. Tiskanje i predradnje

Osvjetljavanje gotove karte na film obavlja se uglavnom u specijaliziranim tvrtkama za izdavačku djelatnost. Nužno je potrebno biti usklađen i kompatibilan s takvom tvrtkom, odnosno njihovom opremom. Ukoliko ne posjeduju isti softver i fontove

kao što su upotrebljeni na karti pripremljenoj za osvjetljavanje, može doći do problema, pa se stoga najčešće pripremaju EPS datoteke, koje su kompatibilne s DTP programima za izdavačku djelatnost (slika 6). Dobro je imati izvan karte identifikaciju za separaciju boja, kao i pasere za uklapanje.



Slika 6. Stvaranje postscript datoteke prije osvjetljavanja na film

. Kartografski savjeti za rad u OCAD-u

Na temelju izrade velikog broja različitih kartografskih prikaza OCAD-om možemo preporučiti sljedeće savjete:

- provjeriti spojeve i sjecišta linija te krivulja. Automatsko crtanje isprekidanih ili točkastih linija ponekad može uzrokovati neslaganje uklapanja na križanjima i početku ili kraju linije. To se može riješiti prekidanjem linije prije ili nakon križanja, da bi se prouzročilo crtanje razmaka ili šupljine, a ne znaka.
- provjeriti da li točke objekta dosežu do okvira sadržaja karte. Ako to nije slučaj, u OCAD-u se mogu umetnuti tzv. rubne točke (corner points) na početku i na kraju nacrtanog objekta.
- Taj se problem može riješiti i bijelim površinskim okvirom koji se smješta oko okvira karte i prekriva objekte koji su nacrtani izvan okvira.
- dobro je crtati objekte upotrebom nišana pomoću CTRL tipke. Nišani treba na sredinu (zbog moguće naknadne promjene širine linijskog znaka) ili na rub linijskog objekta.

4.1. Smanjenje troškova

Ako je karta manjeg formata troškovi tiskanja su manji. U OCAD-u je moguće ubacivanje dvije različite karte ili dvije kopije iste karte u istu datoteku, koje se mogu u jednom prolazu osvjetliti. Za probne se otiske mogu iskoristiti novi i sve povoljniji laserski printeri u boji.

5. Studentski radovi izrađeni OCAD-om

Na Geodetskom fakultetu već se dugi niz godina OCAD primjenjuje u nastavi iz kartografskih predmeta pri crtanju različitih vrsta karata, a u zadnje vrijeme i internet karata. OCAD je dovoljno jednostavan program, koji studenti četvrte godine mogu savladati u jednom semestru uz praktičan rad, odnosno izradu dijela ili cijele manje karte. Tako se npr. iz predmeta Topografska kartografija izrađuju topografske karte, a iz Digitalne kartografije, planovi gradova (slike 7 i 8). Studentski radovi mogu se pogledati na adresi [7].



Slika 7. Središte grada Virovitice izrađeno na vježbama iz predmeta Digitalna kartografija (2003. godine)



Slika 8. Plan primorskog mjesta Novalja izrađen na vježbama iz predmeta Digitalna kartografija (2003. godine)

6. Zaključak

Na tržištu je za sada OCAD jedan od najprimjerenijih programa za kartografiju. Dovoljno je specijaliziran, a opet unutar kartografije je univerzalan. Njime se mogu izvesti razne vrste karata, na jednostavniji način nego s drugim programima. Studenti našeg fakulteta izrađuju svoje diplomske radove služeći se OCAD-om, pa su tako već izradili mnoge planove gradova i druge vrste karata (Medvednica, Dubrovnik, Pula, Zadar, Zlarin, ...). Pri razvoju OCAD-a uzimaju se u obzir primjedbe i savjeti njegovih korisnika i pri svakoj novoj verziji ugrađuju se u konačnu verziju.

7. Literatura:

- [1] Frančula N. Digitalna kartografija. Interna skripta, 3. prošireno izdanje. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet; 2001.
- [2] Frangeš S. Grafika karte u digitalnoj kartografiji. Doktorska disertacija. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet; 1998.
- [3] Lapaine M, Vučetić N, Tutić D. Kartografija i AutoCAD Map. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet; 1999.
- [4] Maps; 2003.
<http://www.entec.cz/zaves/maps.html>
[02/18/2003]
- [5] Northern Tablelands Orienteering Club; 2003.
<http://users.northnet.com.au/~scooke/ntoc/amcpaper.html> [02/18/2003]
- [6] OCAD Home Page; 2003.
<http://www.ocad.com> [02/23/2003]
- [7] Studentski radovi; 2003.
<http://www.geof.hr/kartogra/studenti.htm> [02/23/2003]
- [8] Župan R. Upute za rad s programskim paketom OCAD. Seminarski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet; 1998.

Napisali:

*prof. dr. sc. Stanislav Frangeš
dipl. ing. Robert Župan*