

Verjetno ni nikakršnega razloga, da bi še naprej v evidenci zemljiškega katastra vodili podatek o nosilcu stvarnopravne pravice in o številki zemljiškoknjižnega vločka, če ga bo mogoče pridobiti iz skupne baze obeh evidenc, in prav tako ne bo razloga, da bi zemljiška knjiga posebej vodila podatke o katastrski občini, parcelni številki, vrsti rabe in površini, če bo ta podatek mogoče pridobiti iz iste skupne baze podatkov; pri tem je za spreminjanje in vzdrževanje podatkov pristojnost sodišča oziroma geodetske uprave jasno določena. Za to pa so potrebne poprejšnje popolne uskladitve podatkov iz obeh evidenc in nekatere spremembe v že obstoječi zakonodaji oziroma upoštevanje teh ciljev pri pripravi novega Zakona o zemljiški knjigi.

Vida BITENC*

AVTOMATIZACIJA KARTOGRAFSKE GENERALIZACIJE

1. Avtomatizacija v topografski kartografiji

Sodobna računalniška tehnologija omogoča avtomatizacijo mnogih faz v izdelavi topografskih kart srednjih in majhnih meril. Avtomatizacija se tudi v bogatih deželah, v primerjavi s hitrim razvojem avtomatskega kartiranja v velikih merilih, le počasi uvaža v proizvodnjo topografskih kart. Vzrokov je veliko: visoka cena in hitra zastarelost opreme, avtomatizacija zahteva reorganizacijo proizvodnega procesa, ki pomeni začasn zastoje v proizvodnji in kadrovske spremembe oziroma dodatno izobraževanje zaposlenih, obstoječa programska oprema še vedno ne omogoča take grafične kvalitete karte kot tradicionalni način izdelave (problem je očiten zlasti pri prikazu reliefa in opisu). Vendar pa pomembnejše topografske službe poleg utečene proizvodnje razvijajo tudi nove, avtomatizirane postopke izdelave kart. Avtomatizacijo v topografsko kartografijo najhitreje uvajajo v deželah, kjer so potrebe po kartah najbolj pereče. Avtomatizacija omogoča najhitrejše kartiranje naseljenih prostranstev Kanade, Avstralije, Južne Amerike, severne Afrike, ki postajajo vse zanimivejše za izkoriščanje naravnih bogastev.

V Evropi je ta proces počasnejši, saj glavna dejavnost topografske kartografije ni več izdelava novih kart in serij, temveč vzdrževanje obstoječih. Izgled obstoječih kart je pogojen s tradicionalnim načinom izdelave. Tudi krog uporabnikov topografskih kart je v Evropi najširši in je zaradi stare topografske tradicije zelo kritičen glede vsebine in izgleda karte. Predvsem pa so evropske topografske karte skoraj neprimerljive s kartami naseljenih področij (čeprav istega merila), saj večino vsebine predstavljajo prav antropogeni elementi.

Razvoj gre vendar, tudi v Evropi, v smeri postopne digitalizacije in avtomatizacije procesa izdelave posameznih topografskih serij.

* 61000 Ljubljana, YU, Geodetski zavod SRS;
dipl.ing.geod.
Prispelo v objavo: 1986-04-07

2. Prednosti digitalne karte:

- poljubno spreminjanje merila in projekcije,
- hitra primerljivost vsebine digitalne karte z drugimi avtomatsko zajetimi in digitaliziranimi podatki (kartografskimi, fotogrametričnimi, satelitskimi, statističnimi),
- enostavna izdelava različnih tematskih kart,
- enostavno vnašanje sprememb,
- reprodukcija je omejena na tisk,
- hitra izdelava karte poljubnega območja in v omejenem smislu tudi merila,
- odpadejo vsi problemi deformacij nosilcev slike,
- podatki so varno shranjeni, pooblaščenim pa hitro dostopni,
- možnost izdaje "digitalnih kart", po katerih je pričakovati vedno večje povpraševanje.

3. Avtomatska izdelava izvedenih kart

Z obstojem kartografske baze podatkov, ki smo jo ustvarili z digitalizacijo neke topografske serije, se nehote začnemo ukvarjati z mislijo, kako iz te baze podatkov na čimbolj avtomatiziran način izdelovati tudi izvedene karte v manjših merilih kot je merilo naše osnovne karte. Tu se srečamo s problemi kartografske generalizacije.

Vsebinska generalizacija (kaj prikazati, klasifikacija prikazanih elementov) je v neki meri rešena že s predpisi za posamezne serije. Za izvedbo geometrijske generalizacije pa je do nedavnega obstajalo zelo malo strogih pravil. Še vedno prevladuje med kartografi mnenje, da je dobra generalizacija stvar občutka, temelječega na dolgoletni praksi. Z vedno večjo prisotnostjo avtomatizacije v kartografiji pa se pojavlja nujnost razčlenitve geometrijsko generalizacijo na končno število korakov, ki se izvajajo v določenem, logičnem zaporedju. V zadnjih desetih letih je bilo napisano mnogo algoritmov in računalniških programov, ki rešujejo posamezne, relativno majhne probleme generalizacije (npr. glajenje linij, poenostavljanje oblike ploskovnih elementov). Vrednost teh prizadevanj ni toliko v njihovem prispevku k avtomatizaciji kot v sistematičnem pristopu h generalizaciji in v analizi že obstoječih postopkov.

Značilno za vse generalizacijske programe je, da že izvajanje razmeroma enostavnega programa, zaradi velike količine podatkov, zahteva veliko računalniškega spomina in časa, zato kompleksnejših problemov geometrijske generalizacije zaenkrat še ni mogoče reševati avtomatsko. Večina kartografov je celo prepričana, da generalizacije ni mogoče povsem avtomatizirati, preprosto zato, ker ni mogoče postaviti strogih pravil, ki bi zadovoljivo reševala generalizacijo za vsako na karti upodobljeno območje. Najbrž res ne bo mogoče nikoli popolnoma avtomatsko iz dane kartografske baze podatkov izvesti karte v znatno manjšem merilu kot je merilo osnovne karte, ki bi bila popolnoma enakovredna današnjim, ročno izvedenim topografskim kartam. Ker postaja računalniška oprema vse zmogljivejša in dostopnejša, ročno delo pa vse dražje, se bo gotovo tudi kartografska generalizacija v prihodnosti vse hitreje avtomatizirala.

4. Interaktivne grafične postaje v kartografiji

Interaktivne grafične postaje pomenijo most med tradicionalno kartografijo in že avtomatiziranimi fazami v izdelavi karte. Za kartografa je grafična postaja novo orodje, s katerim po starih načelih sestavlja in oblikuje vsebino karte. To novo orodje ima mnoge prednosti. Različni proizvajalci grafičnih sistemov (za kartografske namene so pomembni zlasti Intergraph, Scitex, Laser-Scan, Sysscan, Computervision) ponujajo različne možnosti manipuliranja z grafičnimi elementi. Za kartografskega operaterja so najbolj uporabne:

- poljubno spreminjanje merila slike na zaslonu,
- enostavno brisanje, premikanje, kopiranje elementov,
- poljubno spreminjanje velikosti oziroma debeline posameznih elementov,
- rotiranje posameznih elementov,
- rastriranje površin,
- poljubno nameščanje in spreminjanje velikosti opisa,
- projiciranje samo izbranih elementov ("nivojev") grafične datoteke na zaslon in
- hkratno projiciranje večih grafičnih datotek.

5. Prispevek k avtomatizaciji kartografske generalizacije

V lanskem letu sem se udeležila enoletnega podiplomskega tečaja s področja kartografije na International Institute for Aerospace Survey and Earth Science (ITC) v Enschedeju na Nizozemskem. Zadnja dva meseca tečaja sta namenjena zaključnemu projektu. V tem obdobju vsak študent izdela samostojno delo, praviloma karto oziroma fragment karte. Čeprav avtomatizirana kartografija zavzema manj kot tretjino splošnega dela tečaja, se vse več študentov odloča za zaključni projekt s tega področja. Sekcija za avtomatizirano kartografijo razpolaga z interaktivnim grafičnim sistemom, ki ga sestavljajo tri Intergraphove grafične postaje, priključene na računalnik VAX 751 (4 MB glavnega spomina), dva 300 MB diska, precizni linijski risalnik Kongsberg DC 300, precizni linijski digitalnik Alteq, več grafičnih in alfanumeričnih terminalov.

V obdobju zaključnega projekta sem sodelovala pri izdelavi fragmenta topografske karte v merilu 1:250 000 iz kart merila 1:50 000 območja Riada (Saudska Arabija).

Namen naloge je bil izdelati postopek in izvesti generalizacijo na čim bolj avtomatiziran način, s predpostavko, da razpolagamo s kompletno digitalno bazo podatkov za osnovno karto. Da bi zadostili tej predpostavki, je bilo potrebno najprej digitalizirati vse elemente osnovne karte s kar največjo natančnostjo.

Moje delo pri tej nalogi je bilo izdelati računalniški program in avtomatsko generalizirati vodno mrežo iz dveh listov karte 1:50 000. Z uporabo programskega paketa za višinsko interpolacijo HIFI (izdelan na Oddelku za fotogrametrijo Tehnične univerze v Münchenu) so bile na osnovi digitalnega modela reliefa in generalizirane hidrografije (vodotoki in razvodnice predstavljajo lomne črte v reliefu) generirane nove plastnice.

Ostali elementi karte so bili generalizirani interaktivno na Intergraphovi grafični postaji.

5.1. Program za generalizacijo vodotokov

Program za generalizacijo vodne mreže (RIVERGEN) temelji na standardni strukturi grafičnih podatkovnih datotek, ki je v rabi v Sekciji za avtomatizirano kartografijo (Computer Assisted Cartography) na ITC-ju, in ji ustrezajo tudi programi za vektorsko digitalizacijo.

Struktura podatkovne datoteke:

Snn//nnn// kodna vrstica

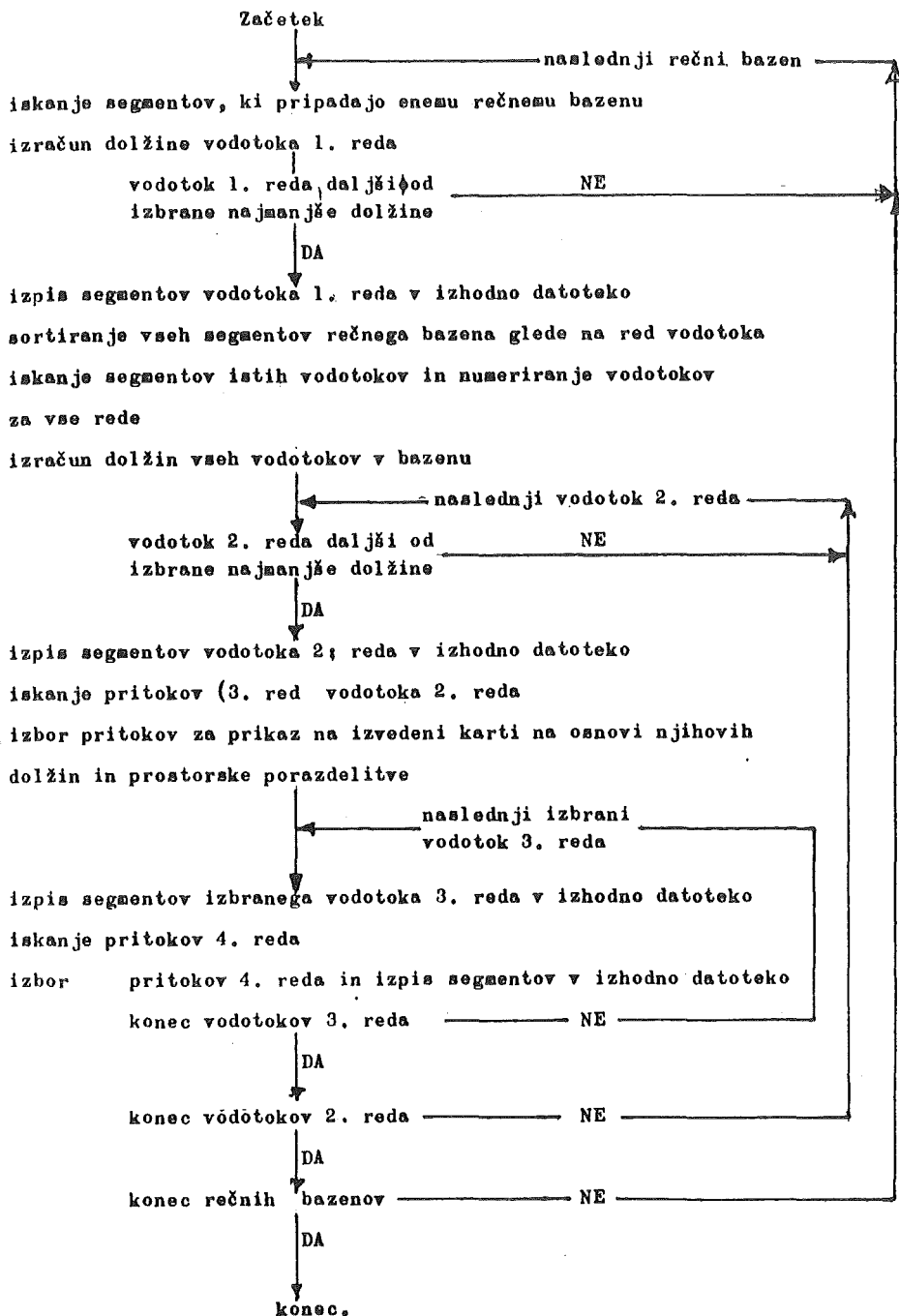
X1 Y1

X2 Y2

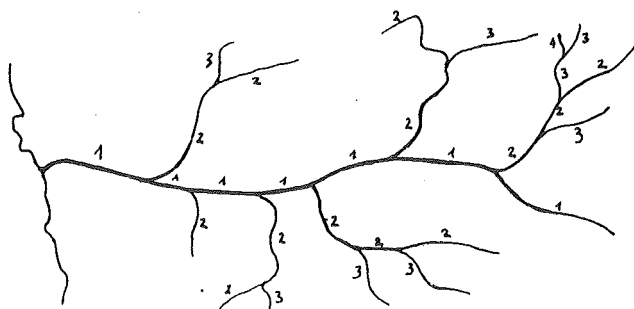
X3 Y3 podatki

Pred digitalizacijo so vodotoki razdeljeni v več redov. Vodotok prvega reda je najpomembnejši vodotok (glavna reka) rečnega bazena, njegovi pritoki so drugega reda, pritoki vodotokov drugega reda so tretjega reda itd.

Diagram poteka programa RIVERGEN



Primer razvrščanja vodotokov:



Obstajajo tudi drugi sistemi razvrščanja vodotokov, vendar se je izbrani izkazal kot najprimernejši za namene kartografske generalizacije. Red vodotoka označuje prva koda v kodni vrstici (nn). Druga koda (nnn) je številka (enolična oznaka) rečnega bazena.

Vsak vodotok, ki ga ne moremo opredeliti kot pritok nekega večjega vodotoka, je kodiran kot glavni vodotok (1.red) novega rečnega bazena. Vsi segmenti istega vodotoka imajo enako kodno vrstico.

Vodotoki so na vektorskem digitalniku digitalizirani po segmentih: od izvira do prvega pritoka, od prvega pritoka do drugega pritoka itd. Vrstni red digitaliziranja segmentov oziroma njihovo zaporedje v podatkovni datoteki sta popolnoma poljubna, edina zahteva programa je, da so vsi segmenti zapisani v smeri vodnega toka.

Program izbira vodotoke za prikaz na izvedeni karti, pri čemer obravnava vsak rečni bazen ločeno. Izbor vodotokov prvega in drugega reda vrši samo na osnovi njihovih dolžin, pri izboru pritokov višjih redov pa poleg dolžin posameznih vodotokov upošteva tudi njihovo prostorsko porazdelitev, z namenom, da ohrani osnovni vzorec rečne mreže. Število vodotokov, izbranih za prikaz na izvedeni karti, je odvisno od obeh meril (osnovne in izvedene karte) in izbranih najmanjših dolžin za vodotoke posameznih redov. Spremenljivka v programu je tudi toleranca za spajanje segmentov, ki je odvisna od tipa (natančnosti) digitalnika in od kvalitete digitalizacije. Program je pisan v FORTRANu.

Izhod programa so rečni segmenti, taki kot so bili digitalizirani. Za glajenje linij obstaja mnogo enostavnih in tudi elegantnejših rešitev. Najenostavneje rešimo ta problem z redukcijo točk posameznih segmentov.

5.2. Uporabnost postopka

Opisani način izdelave izvedene karte je možen le, če razpolagamo s potrebno opremo (računalnikom, interaktivno postajo in risalnikom visoke natančnosti, primernim za izdelavo založniških originalov), pa tudi v tem primeru ni vedno smotern. Gotovo nima smisla digitalizirati celotne vsebine osnovne karte samo za potrebe izdelave karte v manjšem merilu. Če osnovna karta še ni v digitalni obliki, je mnogo hitreje in ceneje ročno generalizirati vsebino in potem digitalizirati dobljeni kartografski original izvedene karte. Na interaktivni postaji elemente samo še grafično dodelamo in nato z risalnikom izdelamo založniške originale.

Opisani postopek je namenjen obdobju postopne avtomatizacije kartografske proizvodnje. Z digitalizacijo osnovne karte bistveno poenostavimo njeno vzdrževanje, z izdelavo izvedene karte pa uvajamo nov način dela v kartografske vrste.