

МИРКО БОРИСОВ*
РАДОЈЕ БАНКОВИЋ
СИНИША ДРОБЊАК

МОДЕЛОВАЊЕ ПРОЦЕСА НАД ТОПОГРАФСКИМ ПОДАЦИМА

Извод: У раду се износе процедуре и процеси при моделовању топографских података. У поступку моделовања процеса над топографским подацима у дигиталном облику постоје одређене фазе и поступци од прикупљања и обраде, па до дистрибуције и архивирања података. Много пута су потребне конверзије и трансформације садржаја из једног записа у други, из једног система у други. Моделовање процеса над топографским подацима је веома важно и уз велики степен аутоматизације појединих процедура креирани модели топографских података пружају ефикаснију употребу и коришћење, али и само њихово одржавање.

Кључне речи: моделовање, топографски подаци

Abstract: The paper deals the procedures and proceses in the modelling of topographic data. There are some fazes and procedures of modelling of topogrp hic data in digital form. It deals in capturing, modelling, distributing and archiving of data. Sometimes many procedures are need for conversion and transformation from one format to other, from one system to other. The procedure of modeling data is a very important way and with computer-aided along with a certain degree of automatizaton that is usefull for using and updating of topographic contents.

Key words: modelling, topographic data

Увод

Преласком на нове технологије подаци о простору, односно топографске карте најчешће имају дигиталну форму. Технологије које се користе за њихову израду, употребу и визуализацију су Дигитална картографија и Геоинформациони системи (ГИС). Међутим, да би се дигитални топографски подаци ефикасније и квалитетније користили, поред организације и структурирања података, потребно је моделовање процеса над њима.

Постоји одређена методологија и технологија стварања скупа података о простору. У почетку то је прикупљање података, односно иницијално формирање скупа топографских података. У том делу се објашњава поступак конверзије аналогних топографских карата, као и нека софтверска решења за дати поступак. Такође, разматра се фотограмetriја, даљинска детекција и ГПС, као актуелни начини прикупљања топографских података. У следећем делу се описују поступци картографске обраде и уређивање садржаја. Следи веома важан део који се односи на ажурирање и

* др Мирко Борисов, пуковник доц., дипл. инж., Војногеографски институт, Мије Ковачевића 5, Београд
мр Радоје Банковић, дипл. инж., Војногеографски институт, Мије Ковачевића 5, Београд
Синиша Дробњак, поручник дипл. инж., Војногеографски институт, Мије Ковачевића 5, Београд

одржавање садржаја. Предзадњи део односи се на дистрибуцију и репродукцију топографских података, где су описане нове могућности картографије и интернета као најактуелније технологије дистрибуције података. Такође, поменути су и стандардизовани програмски језици који се сада користе, а и представљају будућност дистрибуције топографских података. И задњи део се односи на архивирање и заштиту топографских података.

Моделовање процеса над топографским подацима

Моделовање процеса над топографским подацима у дигиталном облику подразумева опис и структуру, али и операције које се врше над њима. Потребно је описати токове и правила понашања топографских података. На тај начин се дефинишу процеси и уопште моделовања процеса над подацима. Што се тиче правила целовитости, она повезују податке и операције, односно успостављају правилно постављање објеката, чиме се обезбеђују тачне информације на предвидив начин. Основни циљ је, дакле, не дозволити да операције направе неко оштећење у систему, унесу нетачност или њихови резултати буду двосмислени.

Основне групе процеса над дигиталним топографским подацима, односе се на (Борисов, М. 2004):

- иницијално формирање скупа података;
- картографско уређивање и обраду;
- одржавање и ажурирање података;
- дистрибуцију и репродукцију и
- архивирање и заштиту података.

За сваки процес потребна је посебна процедура, односно модел процеса у оквиру датог система. Поред наведених процеса над топографским подацима, у сваком моделу процеса постоји и једна посебна група системских процеса, која се односи на проверу права приступа, додељивање права коришћења и сл. Неки системски процеси могу се остваривати у оквиру самог система за управљање скупом података, а за неке се морају написати посебни програми и процедуре.

У свим тим фазама рада са топографским подацима требало би обезбедити процесе који се односе на:

- улаз/излаз података путем конверзије;
- приказ садржаја података у одређеном картографском облику;
- исцртавање садржаја у картографској форми и погодном формату и
- све врсте аналитичких прорачуна који одговарају мерењима или прорачунима.

Модел процеса могу представљати алгоритам више других операција са топографским подацима, као што је, на пример, баферовање (третирање одређених делова) или преклапање, где се конвертују улазни подаци у одређене излазне картографске облике. Дакле, већи модели процеса могу настати одређеним повезивањем неколико операција (процеса) заједно. Модел основног процеса састоји се обично од једног или више појединачних процеса. Такви процеси укључују унос података, функције над унетим подацима и излаз података. Међутим, процеси се могу повезивати и тако да излаз једног процеса постаје улаз другог процеса. На пример, један процес може се односити на интерполацију континуалне површи терена из унете теме измерених тачака висина, а изведени подаци (дигитални модел висина - ДМВ) могу постати унос података у други процес који се изводи ради генерисања изохипси или сенке рељефа.

Иницијално формирање скупа топографских података

Прикупљање топографских података за ове потребе се врло често своди на преводeње већ прикупљених просторних података у погодан дигитални облик. Кад су у питању топографски подаци које тек треба прикупити, онда је најбитније да су све савремене технике прикупљања података (фотограметрија, даљинска детекција, ГПС итд) у својој основи дигиталне или се, као у случају фотограметрије, већ годинама прилагођавају дигиталном начину рада. Тиме је проблем прикупљања топографских података у великој мери поједностављен и аутоматизован [5].

У фази иницијалног формирања скупа топографских података требало би измоделовати, тј. додатно обезбедити извршавање одређених процеса:

- *on line* прикупљање података у дигиталном облику картографском дигитализацијом;

- *on line* дигитализацијом на екрану са скениране подлоге;

- *on line* прикупљање података у дигиталном облику директно на терену;

- *on line* прикупљање података у дигиталном облику фотограметријском методом и

- инерактивно уређивање дигиталног садржаја у складу са одређеним принципима.

У овој технолошкој целини изводи се дигитализација садржаја геопростора за потребе иницијалног формирања скупа топографских података. Врста дигитализације зависила би од прикладности садржаја појединачних тема. С обзиром на врсту уређаја којима се притом служимо дигитализација може бити:

- ручна или векторска (помоћу ручних дигитализатора) и

- аутоматска или растерска тј. скенирање.

Притом би се вршила дигитализација садржаја топографских карата на следећи начин:

- аутоматском векторизацијом претежно дигитализовао линијски садржај;

- дигитализацијом на екрану претежно дигитализовао тачкасти садржај и

- мануелном дигитализацијом генерисао садржај који није квалитетно скениран или због мале количине садржаја, скенирање није практично.

Свакако упоређивањем ручне и аутоматске дигитализације, предности се дају аутоматској. Међутим, и она има својих мана и недостатака, а и није је увек могуће спровести. Основне предности ручне дигитализације су успостављање тополошких односа *on line*, а дорада није потребна. Недостаци се односе на велики утрошак времена и ангажовање много стручњака. Такође, тражи се обучено особље, јер се при дигитализацији тражи стручна интерпретација и структурирање садржаја. Предности аутоматске дигитализације се огледају у много мањи број ангажованих лица и потребног времена. Посебно треба истаћи могућу високу геометријску тачност. А што се тиче слабих страна, то су скупља опрема и знатна интерактивна обрада.

Дигитализација је могућа и у различитим CAD алатима. Софтверима за дигитализацију могуће је високо прецизно исцртати садржај топографских карата, замаскирати (сакрити) део садржаја (принцип слојева) и сакупити (регруписати) сет графичких целина у један блок (хијерархијска структура садржаја). Софтвери за дигитализацију и уопште CAD алати користе се ради подршке графичког окружења предложеног система, као што је промена величине (ресизинг), зумирање и прављење различитих формата приказа топографског садржаја. Овај интерфејс систем омогућава и визуализацију и сједињење одређеног броја слојева, од којих сваки може

да представља тематски приступ одређеном низу потреба [3]. У овом случају, картографски прикази представљају различите слојеве једне исте топографске карте. Садржај дигитализације који би се добио у тој технолошкој целини (било да је реч о мануелној дигитализацији, дигитализацији на екрану или аутоматској векторизацији), чинио би положајну и висинску основу, односно положајну и висинску представу земљишта. Начин формирања садржаја положајне основе приказан је у табели 1.

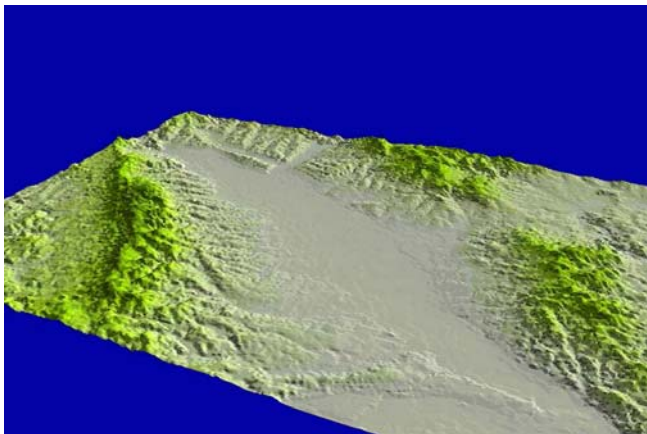
Табела 1. Начин формирања садржаја положајне осове

ред. бр.	Назив теме	Процес формирања садржаја
1.	Административне границе	аутоматска векторизација линијског садржаја, мануелна дигитализација тачкастог садржаја, додељивање картографских знакова и раслојавање
2.	Хидрографија	аутоматска векторизација линијског садржаја, мануелна дигитализација тачкастог садржаја, додељивање картографских знакова, тематско и слојевито раздвајање, тј. раслојавање
3.	Комуникације	аутоматска векторизација линијског садржаја, мануелна дигитализација тачкастог садржаја, додељивање картографских знакова и раслојавање
4.	Насељена места	аутоматска векторизација линијског садржаја, мануелна дигитализација тачкастог садржаја, додељивање картографских знакова и раслојавање
5.	Веgetација	аутоматска векторизација линијског садржаја, мануелна дигитализација тачкастог садржаја, додељивање картографских знакова и раслојавање

Иницијални скуп података за висинску основу садржи тему дигитални модел терена (аутоматска векторизација линијског садржаја, мануелна дигитализација тачкастог садржаја, додељивање картографских знакова и раслојавање). Подаци на основу којих би се креирао модел терена су тачке и линије, које се, на пример, могу добити дигитализацијом картографског садржаја. Овакве процедуре омогућавају генерисање дигиталних модела различите резолуције, а све у зависности од потреба корисника. На пример, на основу топографске карте размере 1:25000 (ТК25), еквидистанција приказа изохипси је на 10 m (основна) и 5 и 2,5 m (помоћне). На основу изохипси, али и кота и тригонометара, могуће је генерисати дигиталне моделе различитог грида (10m, 20m, 25m, 50m, итд.), а све у зависности од захтева корисника и тражене тачности. У перспективи се може очекивати да ће се подаци висинске основе добијати аутоматским генерисањем модела терена, тј. помоћу дигиталних фотограметријских система. Приказ генерисаног модела терена на основу наведених улазних података приказан је на слици 1.

Поред дигитализације у картографији, посебно у топографији, велику улогу играју фотограметрија и даљинска детекција, као методе које омогућавају континуирано регистровање стања већих територија (регистровање стања – снимање). Обавља се практично једновремено и индиректно, дакле мерења се не обављају на самим објектима у простору, већ на снимцима. Свакако да је са аспекта дигиталне картографије најзначајнија аерофотограметрија – област примене фотограметрије која је и до сада имала велики значај за топографско и тематско картографисање како у крупноразмерним, тако и у ситноразмерним применама. Снимање се заснива на чињеници да се емитовано зрачење, како природно (сунчево) тако и вештачко (радарско), одбија од природних и вештачких објеката и сакупља у неком сензору

(нпр. камери) који је повезан са одговарајућим носачем информација – медијем. Они могу бити аналогни или дигитални, па од тога зависи какав ће бити поступак прикупљања информација снимања и даље обраде података. Класичан поступак, који је уобичајен у пракси полази од аналогних (фотографских) аероснимака који поступком фотограметријске реституције доводе до линијске карте или дигиталног 3Д садржаја реституције.



Сл.1.Тродимензионални приказ терена израђен у форми ДМТ

Данас ГПС пријемнике осим за војне потребе, што је био изворни повод израде система, користе геодете, картографи, еколози, геолози, геофизичари, географи, хидрографи, агрономи и др. Осим стручне и професионалне употребе на разним пољима, ГПС је нашао широку примену и у свакидашњем цивилном животу – разни облици транспорта (возилима, бродовима или авионима), спорт (наутика, падобранство, планинарење), па све до уграђивања ГПС, као система за навигацију у личне аутомобиле. ГПС и ручни рачунар с одговарајућим картографским и ГИС софтвером омогућују геодетско снимање неког мањег подручја. Ефикасно се могу применити у теренском делу посла на обнови топографских карата на основу аерофотограметријских снимања.

Картографско уређивање и обрада топографских података

Систем аквизиције има три нивоа (фазе): карте се прво дигитализују, затим се спроводи предобрађивачки ниво који се састоји од сређивања слика и поравнавања ивица док је трећи ниво векторизација и за овај стадијум се обезбеђује низ графичких алатки као што су лине, полулине, цирцле и арц. За разлику од класичне картографске обраде, где су оригинали прво исцртавани у оловци, а затим картографски обрађивани, код обликовања дигиталне графике процес картографске обраде одвија се паралелно са прикупљањем дигиталних података. Наиме, сваки просторни ентитет (дефинисан као објекат), поред једнозначне геометрије, обавезно поседује и свој графички атрибут.

На дигиталним картографским подацима логично је да су графички атрибути, у ствари, картографски симболи или врсте картографског приказа. Најприроднији

начин додељивања графичких атрибута (симболике) јесте управо у тренутку настајања неког ентитета. Преостали картографски садржај, као што су називи и бројеви, морају се уградити у садржај накнадно, кад се за то стекну услови (припрема за штампу). Исписивање назива река, насељених места, планина или неког другог текстуалног садржаја, изводи се у завршној обради дигиталног садржаја када се подацима даје и коначни естетски изглед. Обрада текста на карти обухвата:

- учитавање текста у различитим векторским форматима;
- интерактивно позиционирање назива;
- аутоматско позиционирање описа из базе података и
- смештај назива дуж дефинисаног правца.

Радови у завршној картографској обради података подразумевају традиционални облик, а односе се на тематске целине које карактеришу области положајне и висинске основе. Приказ тематских целина са описом активности приказан је у табели 2.

Табела 2. Приказ тематских целина са описом активности

ред. бр.	Назив тематске целине	Опис активности
1.	Математичка основа	припрема оквирног и ваноквирног садржаја листова
2.	Административне границе	исписивање назива у оквиру граница и раслојавање
3.	Хидрографија	исписивање назива уз хидрографију и раслојавање
4.	Комуникације	исписивање назива уз комуникације и раслојавање
5.	Насељена места	исписивање назива уз насеља и раслојавање
6.	Веgetација	исписивање назива уз вегетацију и раслојавање
7.	Топографска имена	исписивање географских назива и раслојавање
8.	ДМТ	исписивање бројева и висина кота

Када се у завршној картографској обради података изврше све наведене активности, неопходно је одрадити још две процедуре, и то [6]:

- преклапање и коректуру укупног топографског садржаја и
- дефинитивни преглед на екрану или на пробним/коректурним отисцима.

У сваком случају картографском приказу топографских података требало би посветити велику пажњу. Та област би се детаљно уређивала користећи дигитални топографски кључ, који представља пратећи документ у раду. Поред каталога графичких симбола, топографски кључ требало би да садржи технике детаљније везане за начин картографског приказа. Обрада грешака које се могу открити током формирања базе података представља важан део задатка. Због тога би ваљало задржати принцип вођења посебног обрасца, односно списка грешака. Пошто се код метода прикупљања података из постојећих извора извесне грешке могу појавити и због ранијих грешака премера или приказа, неопходно је користити образац са пописом грешака. Потребно је да сви ти обрасци представљају обавезан део техничког извештаја о формирању базе топографских података. Тиме се на очигледан начин инсистира да, без обзира на нову технологију рада која је у основи дигитална,

при формирању базе података ипак мора постојати један део пратеће документације, који ће тај процес пратити и у аналогном облику.

Одржавање и ажурирање топографских података

Промене топографског садржаја су непрекидне, са већим или мањим интензитетом у времену. Због тога долази до несагласности приказаних података о геопростору и реалног стања у природи, па их је неопходно ускладити. Да би се то остварило правовремено и ваљано, сваки скуп топографских података, а нарочито у крупнијој размери, за свој дугорочни задатак треба да има честу допуну и одржавање. Начин на који ће се то обављати зависи, пре свега, од уочене количине промена, брзине њиховог настајања и конкретне употребе података. База топографских података, која јесте коначни циљ, треба да поседује и документ о обављеном прегледу и стављању у службену употребу, а затим се даје надлежној служби на даље одржавање. Дакле, постоји потпуна аналогија са досадашњим начином рада када су аналогне карте у питању.

Током одржавања и ажурирања топографских података потребно је водити списак промена. Такође се предвиђа да у самој бази података треба регистровати и све неопходне податке о свакој спроведеној промени над било којим геометријским или негеометријским елементом [7]. На крају, ради могућности реконструкције претходног стања, потребно је да се пре сваке појединачне промене у бази података обезбеди копија старог стања. Функција ажурирања подразумева и одржавање релација између старих и нових верзија података о једном ентитету. На крају, архивирају се све промене спроведене у току календарске године [8].

Дистрибуција топографских података и репродукција

Како је проблем дистрибуције података о простору у дигиталном облику релативно нова област у раду, потребни су и нови прописи (упутства) којима би се ближе уредили дистрибуција података кроз рачунарску мрежу и дистрибуција података на одређеним медијима. Стандардизација у геоинформацијама потребна је ради успостављања хомогеног система прикупљана, израде, одржавања, презентације и преноса просторних информација у дигиталном облику између различитих произвођача, корисника, система и локација. Водећу улогу у стандардизацији на подручју геоинформација имају технички одбор *ISO/TC 211* и *Open Geospatial Consortium* (OGC). Технички протоколи за пренос геоподатака израђени су складно нормама које је прописао *World Wide Web Consortium* (W3C) [11]. Оне подржавају интероперабилна решења која омогућавају пренос података путем интернета.

Прошло је неколико година од првих истраживања интернета у вези с картама и картографијом. Још тада је схваћено да постоји много могућих начина употребе интернета у картографији. Неки прикази су текстуални и у виду слика, а други у облику цртежа или карата.

Већина карата на *WEB* данас су још увек статичке и нису интерактивне. То су на пример скениране карте. Неке врло старе и тешко доступне карте постају на тај начин доступне многима. Статичке карте могу бити и интерактивне. “Кликом” на поједино место изазивају се одређене операције, као што је придруживање додатних информација, зумирање и томе слично. Има неколико могућности на *WEB* за приказ динамичких процеса путем анимације. Типичан је пример глобус који се окреће или кретање појава на терену.

Највећа предност *WEB*-карата из перспективе корисника је њихова доступност и актуелност. Употреба *ЦД-РОМ* није решила проблем актуелности карата. Тек *WEB* технологија омогућује битан напредак. Пример су метеоролошке карте, такође и аутокарте, тј. стање путева у изградњи. Доступност и актуелност, две главне предности *WEB*-карата, нису увек потпуно испуњене. Неке *WEB*-странице нису редовно одржаване, па корисници губе поверење у те странице. Много је важније да у пракси постоје и ограничења у доступности: проналажење *WEB*-карата, језик, доступност свима, *WEB*-карте и геоподаци уз наплату, доступност интернета, брзина преноса података [8].

Највећи проблем за корисника је брзина преноса података. Садржај карте зависи у великој мери од размере. У начелу карте на екрану монитора, па према томе и *WEB*-карте имају променљиву размеру, јер се могу повећавати и смањивати (зумирање). Картографи могу у креирању карата применити три врсте зумирања. При *статичком линеарном зумирању* слика се линеарно повећава, али садржај остаје исти. Карта је спремљена као слика. Ако је графика векторска, слика је једнако оштра, а ако је растерска постају видљиви пиксели. У *статичком степеном зумирању* доступна је серија карата истог подручја, свака обликована за другу размеру. При зумирању софтвер аутоматски бира најприкладнију карту за тражену размеру. У *динамичком зумирању* постоји узајамна веза између размере и садржаја карте. Што је размера крупнија, приказује се више детаља на карти. Потребна је узајамна веза слике и базе података. Картографска генерализација и симболизација најчешће се мења с размером. Пример је рецимо и то да се насеље у ситној размери приказује се кружићем, а у крупнијој контуром насеља.

Језици за опис и пренос података

Extensible Markup Language (XML) је проширив језик за означавање који дефинише правила структурирања докумената и њихов пренос интернетом. Овај језик олакшава постизање интероперабилности дефинишући структуру докумената на отворен начин.

Geography Markup Language (GML) је језик за пренос и архивирање геоподатака. Успостављањем широког интернетског стандарда *W3C*, *GML* изражава геопросторне информације тако да се могу брзо преносити интернетом. Језик настоји покрити просторна и неппросторна својства те везе међу појавама [11]. Дакле, *GML* је најпростије речено *XML* чија синтакса и граматика су дефинисани имплементацијском спецификацијом *OGC*. Основне карактеристике *GML* су да:

- пружа отворено и неутрално окружење намењено за дефинисање апликацијских шема података;
- омогућава употребу профила који дефинишу подскуп *GML* шема чинећи примењене шеме једноставнијим;
- проширује основне *GML* шеме за специјализоване домене и корисничке заједнице;
- олакшава израду и одржавање међусобно повезаних шема и скупова података;
- дозвољава архивирање и пренос апликацијских шема скупова података;
- подржава пренос апликацијских шема и информација које описују.

Језик *GML* се брине о репрезентацији садржаја топографских података. Наравно *GML* се може користити и за прављење топографских карата. То се може постићи развијањем рендеринг алата за интерпретацију *GML* података, иако је то

против приступа *GML* о стандардизацији и раздвајању садржаја од презентације [10]. Да би се направила топографска карта од *GML* потребно је стилизовати *GML* елементе у форми чија се интерпретација може графички приказати у *WEB browser*, а формати за графички приказ су: *W3C Scalable Vector Graphics (SVG)*, *Microsoft Vector Markup Language (VML)* и *X3D*.

Текстуални формат има много предности на својој страни, а пре свега једноставност и прегледност. Веома се лако контролише и лако се могу вршити измене. Такође постоји велики број *open source* текстуалних едитора који су намењени раду са *XML*, односно *GML* датотекама. Језик *GML* се базира на апстрактном моделу географије развијеним од стране *OGC*. Овај модел описује свет терминима географских ентитета који се називају *features*. У суштини *features* није ништа друго него скуп особина и геометрија. Особине имају уобичајена имена, типове и вредносне описе. Геометрије су састављене од основних геометријских блокова као што су тачке, линије, криве, површине и полигони.

Због једноставности, иницијална *GML* спецификација је ограничена на 2Д геометрију, међутим у новијим верзијама она је проширена и на 2,5Д и 3Д геометрију, као и на тополошке односе између *features*. Спецификација *GML* дозвољава комплексне *features*. Он се може састојати од других *features*. Један *feature* као, на пример, аеродром може да се састоји од других *features* као што су такси линије, излази за опасност, хангари, авио терминал и томе слично. Геометрија једног географског *feature* такође може да се састоји од много геометријских елемената. Дакле геометријски комплексан *feature* може да се састоји од скупа геометријских типова, укључујући тачке, линије и полигоне.

Језик *GML* се показао веома ефикасан у транспорту геопросторних података са једног места на друго, и у чувању таквих података. Кључни елементи овог успеха су *XLink* и *XPointer*. Они се користе за креирање комплексних и дистрибуираних скупова геопросторних података. Постоје двоструки интерес на локалном и глобалном нивоу. Са једне стране, локалне информације о неком месту или објекту су много корисније у датом подручју, него у неким другим регионима. Са друге стране постоји велики интерес да се овакве информације развијене на локалном нивоу, могу интегрисати у неки регионални или чак и глобални скуп геоподатака. Оваква могућност транспорта и чувања топографских података су корисна за разне врсте анализа и на локалном и на глобалном нивоу.

Такође, један од софтвера за визуелизацију *GML* шема је *GML viewer* производ фирме *Snowflake*. Софтвер је креиран тако да може да отвори било коју *GML 2* или *GML 3* шему. Програм *GML viewer* у себи има уграђене стилове за преглед шема:

- отвара *WinZip* и *Gzip* фајлове, као и све некомпресоване *GML* фајлове;
- поседује могућност отварања више фајлова у истом прозору (погледу);
- креира нове, као и учитава постојеће стилове;
- претражује атрибуте различитих *features*, приказује их и поседује могућност упоређивања истих;
- селекује *features* и оно може бити групно или појединачно;
- идентификује *X* и *Y* координату одговарајуће позиције;
- подржава навигацију унутар програма, па постоји могућност *zoom in*, и *zoom out* за промену приказа, као и опцију *pan* за померање приказа.

Софтвер *GML viewer* би се могао користити и за топографске податке. Прва активност која би морала да буде реализована је израда *GML* шеме за топографске карте и која би садржала све графичке елементе. Ова шема би морала да у себе

укључи све елементе структуре садржаја и топологије топографске карте. У складу са овом шемом би се формирали *GML* документи који нису ништа друго него дигитални запис топографске карте. Ова шема би се могла укључити и у *GML Snowflake viewer* који би после тога био способан да интерпретира било који садржај дигиталне топографске карте из евиденција записан у *GML* формату, а ускладу са дефинисаном шемом.

Пошто је *GML* базиран на *XML*, то омогућује једноставно повезивање геометријских и негеометријских података, трансформацију података из једне форме у другу, и очување интегритета просторних података [9]. То што је *GML* базиран на *XML*, омогућује да *GML* подаци могу бити прегледани, обрађивани и трансформисани у великом броју комерцијалних и бесплатних алата.

Архивирање и заштита топографских података

Поступак архивирања и заштите топографских података доминира на магнетним медијима. С обзиром на важност и честу употребу, поставља се питање трајности, односно поузданости чувања великог скупа топографских података на поменутиим средствима. Садашња пракса се мења између потребе честог обнављања медија, до оних који сматрају да магнетни медији задржавају стабилност и преко 10 година. Досада постоје искуства која показују да нема деградације током тог времена, али су важни и климатски услови у којима се чувају дигитални подаци, односно њихови носиоци.

При моделовању процеса, сваки ток топографских података и складиште података морају бити описани помоћу следећих елемената:

- назив тока/складишта података;
- структура тока/складишта података и
- синтаксе за опис структуре тока/складишта података.

Доследним остваривањем идеје о топографској бази података, архивски и радни оригинали топографских карата у досадањем начину рада изгубили би онај значај који су имали у конвенционалном начину извођења премера. Дигитални топографски садржај ће се, сасвим логично, на савремени начин одржавати и ажурирати, па тиме престаје потреба за класичним радним оригиналом. Функцију радног оригинала преузела би база података коју би корисник ажурирао паралелно са снимањем промена на терену. Следећи исту аналогiju, функцију архивског оригинала преузела би заштитна копија базе података, која би се, слично као и према досадашњим прописима, чувала на одређеном месту.

У доба информатичке револуције заштита података се не односи више на параноично скривање података од тобоже неовлашћених корисника, већ се она данас односи много више на савремену информатичку заштиту. Наравно, као и у другим видовима коришћења дигиталних података о простору, требало би пронаћи разумну меру између могућности и потреба. Ако се заштити не посвети довољна пажња, прети опасност да подаци буду превише отворени и незаштићени, али се не сме дозволити да претерана заштита постане препрека за коришћење топографских података, који би на тај начин изгубили свој смисао. Заштита топографских података може се поделити на унутрашње и спољашње мере заштите. Мере унутрашње заштите односе се на физичку заштиту података током њихове обраде и експлоатације, док се мере спољашње заштите односе на заштиту неовлашћеног копирања и упада у систем.

Закључак

Основа многих студија и анализа геопростора су топографски подаци. Притом треба имати у виду, да сами подаци без моделовања и пратећих операција ништа не представљају. Основни циљ је, као што је већ речено, да се приликом моделовања топографских података морају моделовати и процеси над њима. Моделовање процеса, односно пролажење топографских података кроз одређене поступке обраде не сме допустити да ти процеси унесу неко оштећење у систему, у било ком смислу умање квалитет података или доведу до тога да резултати буду двосмислени.

Дигитална топографија свакако представља будућност картографије, како у смислу једноставности коришћења, лаке обраде, тако и квалитета и тачности података. Међутим, приступ дистрибуцији и репродукцији података мора да се измени у односу на досадашњу традиционалну праксу. На пример, исцртана карта није више подлога за ново цртање, него само приказ тренутног избора садржаја из базе података. У тренутку када је то потребно, делови такве карте, или цела карта, били би стављени на располагање заинтересованим корисницима. То ће бити они корисници који карту користе на конвенционалан начин, док ће други податке преузимати у дигиталном облику.

Литература

- Борисов, М. (2004). Модел и организација геопросторних података за размеру 1:50000. Београд: Грађевински факултет – институт за геодезију, докторска дисертација.
- ISO/TC211, 2001. ISO/DIS 19103, Geographic information – Conceptual schema language, ISO/TC211.
- ISO/TC211, 2001. ISO/FDIS 19107, Geographic information – Spatial schema, ISO/TC211.
- ISO/TC211, 2002. ISO/FDIS 19108, Geographic information – Temporal schema, ISO/TC211.
- ISO/TC211, 2002. ISO/DIS 19109, Geographic information – Rules for application schema, ISO/TC211.
- ISO/TC211, 2001. ISO/FDIS 19110, Geographic information – Methodology for feature cataloguing, ISO/TC211.
- ISO/TC211, 2002. ISO/DIS 19115, Geographic information – Metadata, ISO/TC211.
- ISO/TC211, 2002. ISO/DIS 19118, Geographic information – Encoding, ISO/TC211.
- OpenGIS, (2002). GML Implementation Specification, version 2.1.2, OGC.
- OpenGIS, (2002). GML Implementation Specification, version 3.0, OGC.
- W3C, (2000). Extensible Markup Language (XML) 1.0, W3C.

MIRKO BORISOV
RADOJE BANKOVIĆ
SINIŠA DROBNJAK

Summary

MODELING PROCESSES ON TOPOGRAPHIC MAPS

Topographic data represents fundamentals of many studies and geospace analyses. Thereby, we must bear in mind, that themselves data represents nothing without modeling and supported operations. As mentioned above, the basic aim is that procedures modeling are used during topographic data modeling. Process modelling or retrieval topographic data through specific data processing shouldn't allow some system damaging, and in any way to decrease data quality or make results double-meaning.

Digital topography represents the future of cartography indeed, as in simplicity of use, ease processing, as well as quality and accuracy of data. However, the classic approach to distribution and reproduction of data needs to be revised. For example, printed map is no longer panel for updating of topographic contents, but just a layout of visible layers from geodatabase. Users can dispose parts of the map or the whole map when is necessary. In that case map will be used in conventional way, unlike the other possibility, where users can download data in digital form.