

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Vičič, B., 2014. Masovno zajemanje podatkov na prostovoljni osnovi. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Podobnikar, T., somentor Šumrada, R.): 70 str.

Datum arhiviranja: 04-11-2014

University
of Ljubljana

Faculty of
Civil and Geodetic
Engineering



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Vičič, B., 2014. Masovno zajemanje podatkov na prostovoljni osnovi. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljani, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Podobnikar, T., co-supervisor Šumrada, R.): 70 pp.

Archiving Date: 04-11-2014

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



Jamova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si

UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI
PROGRAM GEODEZIJA
SMER PROSTORSKA
INFORMATIKA

Kandidat:

BLAŽ VIČIČ

**MASOVNO ZAJEMANJE PODATKOV NA
PROSTOVOLJNI OSNOVI**

Diplomska naloga št.: 967/PI

**MASSIVE DATA COLLECTION ON THE BASIS OF
VOLUNTEERED GEOGRAPHICAL INFORMATION**

Graduation thesis No.: 967/PI

Mentor:

doc. dr. Tomaž Podobnikar

Predsednik komisije:

prof. dr. Bojan Stopar

Somentor:

izr. prof. dr. Radoš Šumrada

Član komisije:

doc. dr. Polona Pavlovčič Prešeren

Ljubljana, 28. 10. 2014

STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVE

Podpisani BLAŽ VIČIČ izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom: »MASOVNO ZAJEMANJE PODATKOV NA PROSTOVOLJNI OSNOVI.«

Izjavljam, da je elektronska različica v vsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v digitalnem repozitoriju.

Ljubljana, oktober 2014

Blaž Vičič

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

- UDK:** 004.738.5:659.2:91(043.2)
- Avtor:** Blaž Vičič
- Mentor:** doc. dr. Tomaž Podobnikar
- Somentor:** izr. prof. dr. Radoš Šumrada
- Naslov:** Masovno zajemanje podatkov na prostovoljni osnovi
- Tip dokumenta:** diplomska naloga – univerzitetni študij
- Obseg in oprema:** 70 str., 5 pregl., 24 sl., 1 pril.
- Ključne besede:** množično zajemanje podatkov, svetovni splet, semantični splet, spletno izvajanje množic, DMR, SRTM, wikipedia, galaktični zverinjak, OpenStreetMap, ODbL

Izvleček

Diplomska naloga obravnava metode množičnega zajemanja podatkov, ki temeljijo predvsem na zajemanju prostorskih podatkov iz spletnih virov ali pa na lastni izdelavi. Cilji so izdelati čim bolj kakovostne podatkovne zbirke in uporabiti čim manj plačljivih podatkov. Naloga predstavi začetke in razvoj svetovnega spleta ter osnove spletnega izvajanja množic kot podlago za takšen zajem podatkov. Predstavlja izdelavo digitalnega modela reliefa (DMR) iz plastnic in digitalnega modela površja iz podatkov SRTM. V praktičnem delu predstavimo pet primerov: dva primera iz okolja OpenStreetMap ter po en iz wikipedie, izdelave DMR-ja iz podatkov SRTM-ja in iz plastnic, pridobljenih iz VTK50. V OpenStreetMap-u demonstriramo urejanje izbranega območja. Wikipedio obravnavamo kot vir za izdelavo te diplomske naloge, ter ugotavljamo ustreznost podatkov za strokovne namene, iz podatkov SRTM-ja in DMR-ja lastne izdelave pa s postopki primerjave predstavimo višinske razlike med slojema. Rezultati so urejeno območje v OpenStreetMap-u in analiza, ki nakazuje ustreznost posameznih okolij za različne namene. Wikipedia se izkaže za delno ustrezen vir, njena uporaba se priporoča v kombinaciji z drugimi viri. Pri podatkih SRTM-ja obravnavamo zaradi geomorfološko pogojenih nepopolnih posnetih območij nastale podatkovne vrzeli in SRTMFill kot metodo zapolnjevanja teh vrzeli. Končni rezultat je ugotovitev, da je skupno reševanje problemov enostavnejše kot posamično, kar potrjuje domnevo diplomske naloge.

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTATION PAGE AND ABSTRACT

- UDC:** 004.738.5:659.2:91(043.2)
- Author:** Blaž Vičič
- Supervisor:** Assist. Prof. Tomaž Podobnikar, Ph.D.
- Co-supervisor:** Assoc. Prof. Radoš Šumrada, Ph.D.
- Title:** Massive data collection on the basis of volunteered geographical information
- Document type:** graduation thesis – university studies
- Notes:** 70 p., 5 tab., 24 fig., 1 ann.
- Key words:** massive data collection, world wide web, semantic web, crowdsourcing, DEM, SRTM, wikipedia, galaxy zoo, OpenStreetMap, ODbL

Abstract

The thesis examines methods of acquiring mass data, which are mainly based on getting spatial data from online sources or one's own designs. The goals of the thesis are to produce databases of the highest quality, while using as little pay-per-view data as possible. The thesis presents the beginnings and the development of the World Wide Web, and examines the basics of online implementation of mass data as the basis for such acquiring of data. It presents the production of the digital elevation model (DEM) from the contours and the surface model derived from SRTM data. The practical section presents five examples: two examples from OpenStreetMap and one from wikipedia, the production of the DEM based on SRTM data and countours derived from VTK50. The selected area is edited in OpenStreetMap. Wikipedia is regarded as a source for producing this thesis, and it is established whether the data is suitable for professional purposes or not, while the data from SRTM and the DEM of my own creation were used to compare the contours and thus present the differences in height between the layers. The results manifest themselves as an edited area in OpenStreetMap and the comparison which shows the suitability of individual environments for different purposes. Wikipedia turns out to be a partially suitable source and is recommended to be used in combination with other sources. SRTMFill is treated as a method for filling the gaps in SRTM data that arise due to the different angles of recording these emerging gaps. The end result is the finding that joint problem solving is easier than tackling problems individually, which confirms the supposition of this thesis.

ZAHVALA

Zahvaljujem se najprej svoji družini za vso podporo v času šolanja.

Zahvaljujem se mentorju, doc. dr. Tomažu Podobnikarju in somentorju, izr. prof. dr. Radošu Šumradi, za vse nasvete in ustrezno usmerjanje skozi ves čas izdelave te diplomske naloge.

Zahvaljujem se vsem profesorjem, pedagoškim in nepedagoškim sodelavcem UL FGG.

Zahvaljujem se vsem prijateljem, ki sem jih spoznal v času študija na fakulteti, in tudi vsem ostalim prijateljem.

KAZALO VSEBINE

STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA	I
IZJAVE	II
BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK.....	III
BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTATION PAGE AND ABSTRACT	IV
ZAHVALA	V
KAZALO VSEBINE	VI
KAZALO PREGLEDNIC	VIII
KAZALO SLIK	IX
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	X
1 UVOD	1
1.1 Domneva.....	2
1.2 Motivacija.....	3
1.3 Osnove množičnega zajemanja podatkov na prostovoljni osnovi.....	3
2 POVEZOVANJE RAČUNALNIKOV V MREŽE	4
2.1 ARPANET.....	4
2.2 Izumitelj svetovnega spleta Tim Berners-Lee	5
2.3 Razvoj svetovnega spleta.....	7
2.3.1 Splet 1.0.....	7
2.3.2 Splet 2.0.....	8
2.3.2.1 Uporabniško ustvarjene vsebine na spletu.....	9
2.3.3 Splet 3.0 in semantični splet.....	10
3 SPLETNO IZVAJANJE MNOŽIC	13
3.1 Klasifikacija in poimenovanje množic ljudi, ki se ukvarjajo s SIM.....	14
3.2 Neogeografija in neokartografija.....	16
3.3 PPGIS (Public Participation GIS).....	19
3.4 Geopedia.....	20
3.5 Volunteered Geographic Information (VGI)	23
3.6 Primerjava nekaterih VGI sistemov	23
3.7 Galaktični zverinjak (Galaxy Zoo).....	24
3.7.1 Teorija.....	24
3.7.2 Vrste galaksij po Hubbli in Hubble-Sandage-u	25
3.8 Projekt Polymath	27
3.9 Wikipedia	28
4 DIGITALNI MODEL RELIEFA (DMR)	29
4.1 Metode izdelave DMR-ja	30
4.2 Interpolacija ploskve reliefa	31
4.3 Reduciranje in dodajanje podatkov	32
4.4 Objekti in območja, ki jih štejemo k DMR	33
4.5 Natančnost in točnost, napake, odkloni in negotovost DMR	33

4.6 Osnove SRTM-ja	34
4.7 OpenDEM	34
5 OPENSTREETMAP (OSM)	35
5.1 Začetki OSM	35
5.2 Posodobitev podatkov	36
5.3 Registracija uporabnikov ter načini in pogoji prispevanja k OSM	36
5.4 OpenCycleMap, OpenRouteService	38
5.5 Geofabrik.....	39
5.6 Avatar in Gravatar	39
6 PRAKTIČNI DEL DIPLOMSKE NALOGE	40
6.1 Prikaz obstoječega primera ugotavljanja manjkajočih entitet na podlagi irske metode prekrivanja slojev v več spletnih okoljih (OSM, Bing, Google Maps).....	40
6.2 Ureditev izbranega območja v OSM in poskus aplikacije irske metode za ugotavljanje odstopanj v drugih okoljih.....	41
6.3 Verodostojnost uporabniško ustvarjenih podatkov - iskanje odstopanj v zapisih Wikipedije z osnovo v iskanju odstopanj v prispevkih, ki opisujejo zgodovinska dejstva, ter ugotavljanje ali se zgodovinska dejstva ujemajo z realnostjo.....	46
6.4 Testiranje aplikacije SRTMFill za računalniško generirano zapolnitev manjkajočih delov	47
6.5 Izdelava DMR-ja izbranega območja za potrebe OpenDEM in primerjava s podatki SRTM	51
6.5.1 Izdelava DMR-ja izbranega območja iz kartografskega vira VTK50.....	51
6.5.2 Primerjava s podatki SRTM.....	54
7 ANALIZA IN RAZPRAVA O UPORABI IN UPORABNOSTI PREDLAGANIH IN TESTIRANIH METOD TER PREDNOSTI IN POMANJKLJIVOSTI METOD	59
7.1 Analiza rezultatov praktičnega dela	60
7.2 Prednosti in slabosti posameznih metod	61
7.3 Utemeljitev dokaza domneve po opisanih načinih v uvodu, glede na dosežene rezultate praktičnega dela diplomske naloge	62
8 ZAKLJUČEK	63
8.1 Dosežki naloge	63
8.2 Predlogi	64
VIRI.....	65

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Nekateri tipi spletnih strani v spletu 2.0 (Naik in Shivalingaiah, 2008).....	9
Preglednica 2: Spekter potencialnih vplivov kart in faze razvoja (Faby in Koch, 2010)	18
Preglednica 3: Vizualna primerjava za Waterford.....	41
Preglednica 4: Vizualna primerjava za Sv. Gregor pri Ortneku	45
Preglednica 5: Vezne točke pri georeferenciranju slojev	56

KAZALO SLIK

Slika 1: UNIVAC 1108 (UNIVAC, 2013).....	6
Slika 2: Sir Timothy John 'Tim' Berners-Lee (Tim Berners-Lee, 2013).....	7
Slika 3: Geopedia a) ortofoto, b) relief in c) topo (Spletna interaktivna karta, 2014).....	21
Slika 4: Graf glasbenih vilic (Hubblova razvrstitev galaksij, 2014)	25
Slika 5: Umetniška upodobitev Mlečne (Rimske) ceste (NASA, 2014).....	27
Slika 6: Območje Slovenije, prikazano v načinu pregledovanja podatkov OSM (OSM, 2014)	36
Slika 7: a) OpenCycleMap in b) OpenRouteService na območju Londona, Združeno Kraljestvo (ORS, 2014)	38
Slika 8: Primerjava kart za 4 različne karte na območju Trnovo, Ljubljana: OSM Mapnik, Google Map, Bing Map in OSM Mapnik (de) na Geofabrik (2014)	39
Slika 9: Neurejeno območje Sv. Gregor pri Ortneku v merilu 1 : 2 500 (OSM, 2014)	42
Slika 10: Urejeni ploskovni objekti na območju Sv. Gregor pri Ortneku v merilu 1 : 2 500 (OSM, 2014).....	42
Slika 11: Urejanje atributov objekta za stanovanjsko hišo v OSM.....	43
Slika 12: Urejeno območje Sv. Gregorja pri Ortneku v načinu urejanja v merilu 1 : 2 500 (OSM, 2014).....	43
Slika 13: Urejeno območje Sv. Gregorja pri Ortneku v načinu pregledovanja v merilu 1 : 2 500 (OSM, 2014).....	44
Slika 14: Aplikacija prilagojene irske metode na izdelanem primeru s pomočjo primerjave kart v Geofabrik v merilu 1 : 2 500	44
Slika 15: Posnetek SRTM brez uporabe SRTMFill	48
Slika 16: Posnetek SRTM po uporabi programa SRTMFill	49
Slika 17: 3D model izbranega območja brez uporabe SRTMFill	50
Slika 18: 3D model izbranega območja po uporabi programa SRTMFill.....	50
Slika 19: Določanje mejnega območja obdelave v ArcMap za DMR Gore Oljke v merilu 1 : 25 000 ..	52
Slika 20: Relief, prikazan s hipsometrično barvno lestvico na osnovi DMR-ja Gore Oljke v merilu 1 : 25 000.....	53
Slika 21: DMR Gore Oljke v 3D prikazu.....	54
Slika 22: Klasificiran SRTM DMR Gore Oljke, prekrit transparentno čez SRTM DMR Gore Oljke s postopkom analitičnega senčenja in prikazanimi veznimi točkami v merilu 1 : 25 000	55
Slika 23: DMR Gore Oljke, izdelan iz plastnic VTK50, prikazan s hipsometrično lestvico, transparentno prekrit čez SRTM DMR Gore Oljke s prikazanimi veznimi točkami v merilu 1 : 25 000	57
Slika 24: Višinske razlike DMR-ja, izdelanega iz plastnic in SRTM DMR-ja na celicah velikosti 90 m v merilu 1 : 25 000.....	58

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI**A**

AGN	angl. Active Galactic Nuclei (aktivna galaktična jedra)
ARPANET	angl. Advanced Research Projects Agency Network
ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje

B

BLOG	angl. Weblog (spletni dnevnik)
------	--------------------------------

C

CANDELS	angl. Cosmic Assembly Near-infrared Deep Extragalactic Legacy Survey
CAS	Ciklično Aerosnemanje Slovenije
CCD	angl. Charge-Coupled Device (vrsta elektronskega senzorja)
CERN	angl. European Organisation for Nuclear Research
CMOS	angl. Complementary Metal-Oxide-Semiconductor
CMYK	angl. Cyan, Magenta, Yellow, Key (barvni model)
CPE	Centralna procesna enota
CPU	angl. Central Processing Unit

D

DEM	angl. Digital Elevation Model
DMR	Digitalni model reliefa
DMV	Digitalni model višine
DNS	angl. Domain Name System (sistem domen na spletu)
DOF	Digitalni ortofoto
DTK	Državna topografska karta

E

EEPROM	angl. Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory (vrsta pomnilnika)
EMV	Elektromagnetno valovanje
ENIAC	angl. Electrical Numerical Integrator and Computer
EPROM	angl. Erasable Programmable Read-Only Memory (vrsta pomnilnika)
EU	Evropska unija
EuroSDR	angl. European Spatial Data Research Network

G

GDAL	angl. Geospatial Data Abstraction Library (rastrska knjižnica podatkov)
GGG	angl. Giant Global Graph
GIS	Geografski informacijski sistem
GLOBE DEM	angl. Global Land One-km Base Elevation DEM
GNSS	Globalni navigacijski satelitski sistemi

GRAVATAR	angl. Globally Recognized AVATAR (vrsta avatarja)
GPS	angl. Global Positioning System (globalni sistem pozicioniranja)
H	
HDD	angl. Hard Disk Drive (trdi disk)
HTTP	angl. HyperText Transfer Protocol (osnovni protokol svetovnega spleta)
I	
IDW	angl. Inverse Distance Weighted (metoda uteži)
IBM	angl. International Business Machines (računalniško podjetje)
INS	angl. Inertial Navigation System (sistem globalne navigacije za letala)
INSPIRE	angl. Infrastructure for Spatial Information in the European Community
IP	angl. Internet Protocol (osnovni spletni protokol)
K	
KML	angl. Keyhole Markup Language
L	
LIDAR	angl. Light Detection and Ranging (laserska metoda zajemanja podatkov)
LSM	angl. Least-Squares Matching (ujemanje najmanjših kvadratov)
M	
MOLA	angl. Mars Orbiter Laser Altimeter (instrument – laserski višinomer; format datoteke)
MTURK	angl. Mechanical Turk (mehanični turk)
N	
NeXT	angl. NeXT Computer System (računalniški sistem Steva Jobsa)
NKA	Nacionalne kartografske agencije
NMOS	angl. N-type Metal-Oxide-Semiconductor (vrsta fotoobčutljive celice)
O	
OCM	angl. OpenCycleMap (kolesarska karta OpenStreetMap-a)
ODbL	angl. Open Database Licence (splošna odprtokodna licenca za OSM)
OECD	angl. Organisation for Economic Co-operation and Development
OEEPE	angl. The European Organization for Experimental Photogrammetric Research
OGC	angl. Open Geospatial Consortium
ORS	angl. OpenRouteService (karta cest OpenStreetMap-a)
OSM	angl. OpenStreetMap (spletni projekt zajemanja prostorskih podatkov)
OWL	angl. Web Ontology Language (vrsta programskega jezika)
P	
POI	angl. Points Of Interest (preučevani točkovni objekti)
R	
RAM	angl. Random Access Memory (računalniški spomin z naključnim dostopom)

RDF	angl. Resource Description Framework (spletna metapodatkovna specifikacija)
RGB	angl. Red, Green, Blue (model osnovnih barv)
RMS(E)	angl. Root Mean Square (Error), srednji kvadratni odklon, srednji pogrešek
ROM	angl. Read-Only Memory (bralni računalniški pomnilnik)
RSS	angl. Rich Site Summary
S	
SDTS DEM	angl. Spatial Data Transfer Standard DEM
SIM	Spletno izvajanje množic
SIMM	angl. Single In-line Memory Module (vrsta računalniškega pomnilnik)
SSKJ	Slovar slovenskega knjižnega jezika
SLD/SE	angl. StyledLayerDescriptor/SymbologyEncoding (kodiranje)
SPOT	fra. Satellite Pour l'Observation de la Terre (satelit za opazovanje Zemlje)
SRTM	angl. Shuttle Radar Topography Mission (tehnologija zajemanja DMV)
SQL	angl. Structured Query Language (programski jezik)
T	
TCP	angl. Transmission Control Protocol (osnovni spletni protokol)
TIN	angl. Triangulated Irregular Network (mreža nepravilnih trikotnikov)
TTN	Temeljni topografski načrt
U	
UGC	angl. User Generated Content (glej UUV)
UNIVAC	angl. UNIVersal Automatic Computer (eden izmed prvih računalnikov)
USGS	angl. United States Geological Survey
UUV	Uporabniško ustvarjene vsebine
V	
VGI	angl. Volunteered Geographic Information (prostovoljne geografske informacije)
VIP	angl. Very Important Points (metoda izdelave DMR-ja)
Q	
QGIS	angl. QuantumGIS (odprtokodno programsko okolje GIS)
X	
XML	angl. Extensible Markup Language
W	
WFS	angl. WebFeatureService
WMS	angl. WebMapService
W3C	angl. World Wide Web Consortium

1 UVOD

Tema in naslov tega diplomskega dela je Masovno zajemanje podatkov na prostovoljni osnovi. Poenostavljeno gre za spletno izvajanje množic (angl. crowdsourcing), katerega v diplomski nalogi prevedemo in definiramo na novo in je lahko prostovoljno izvajanje množic ljudi preko svetovnega spleta ali pa takšno izvajanje v zameno za plačilo. Vendar je Masovno zajemanje podatkov na prostovoljni osnovi lahko tudi kaj drugega kot enostavno spletno izvajanje množic (SIM). Gre za celo paleto možnosti in uporabnosti pridobljenih znanj, s katerimi si lahko pomagamo pri načrtovanju različnih izdelkov in predvsem, pridobimo znanja drugih ljudi. Lep primer tega je viharjenje možganov (angl. brainstorming), pri katerem sodelujoči v skupini pove prvo stvar, ki se mu v tistem trenutku pojavi v mislih. Naslednji lahko nadaljuje z asociacijo na tisto misel in tako nadaljuje pogovor, ki se po nekaj fazah konča s konkretnimi rezultati. Tak način komunikacije bi lahko šteli za neko obliko zajemanja podatkov.

Vendar pa gre pri spletnem izvajanju množic predvsem za reševanje kompleksnejših problemov. Osnovna ideja je, da nekdo posreduje nek problem, ki ga sam ni zmožen rešiti zaradi preobsežnosti reševanja, včasih pa tudi zaradi pomanjkanja znanja z določenega področja. Tako lahko nekdo predstavi problem množici reševalcev problema in upa, da se s skupnimi močmi najde ustrezna rešitev. Podobno je tudi s prostorskimi podatki. Tu v glavnem ne gre za reševanje zastavljenega problema, ampak za dopolnjevanje obstoječih zbirk podatkov. Gre na primer za nepopolno izdelane modele reliefa pri digitalnem modelu reliefa (DMR) ali pa za manjkajoče entitete na spletnih interaktivnih kartah, ki jih generirajo uporabniki spletnih aplikacij s pomočjo podatkov drugih virov, kot je npr. digitalni ortofoto. Če si predstavljamo, da bi en sam človek kartiral celotno Slovenijo na Geopedii, bi verjetno lahko ugotovili, da bi bila to kar zahtevna naloga. Če predpostavimo, da tako nalogo opravlja nekaj tisoč ali celo sto tisoč ljudi, pridobimo s tem več izvajalcev. Vsak prispeva nekaj in rezultati so hitro tu. Gre torej ne le za distribucijo problema potencialnim reševalcem, ampak tudi za distribucijo časa, ki ga posameznik porabi za reševanje svojega dela problema. Tu seveda ne govorimo o tem, da bi čas 'prijeli' in ga razvrstili, ampak preprosto o tem, da vsak porabi manj časa za zastavljeno nalogo, kot bi ga nekdo porabil, če bi vse delal sam.

Razmišljali smo o podobnih matematičnih problemih in rešitvah. S skupinskim reševanjem takih problemov bi lahko veliko pridobili. Če si predstavljamo izredno težek integral, ki je rešljiv s postopki substitucije, integracije po delih in osnovnih integralov in predpostavljamo, da tak problem rešuje le en matematik, ki mu recimo ne uspe rešiti problema, saj je problem prezahteven, bi lahko poiskali strokovnjaka za integriranje s substitucijo in strokovnjaka za integracijo po delih. Vsak bi tako obvladoval svoje področje, ne pa področja drugega. To bi sicer pomenilo, da oba matematika ne bi imela vseh znanj, vendar pa bi s skupnimi močmi rešila problem, kar pa je bistvenega pomena. Naveden primer je enostaven zaradi lažjega razumevanja izhodišč te diplomske naloge. Izhodišč je več. Eno izmed izhodišč je skupno reševanje zastavljenih problemov, ki so preobsežni za delo enega človeka. Drugo je posledično poskus povezovanja in sodelovanja ljudi na vseh omenjenih področjih.

Uvodu diplomske naloge sledi povezovanje računalnikov v mreže in razvoj svetovnega spleta, nato spletno izvajanje množic kot osnova te diplomske naloge, kjer predstavljamo nekaj izdelanih primerov kot je Galaktični zverinjak in projekt Polymath. Od teoretičnih osnov opišemo v petem poglavju postavke pri izdelavi DMR Slovenije in OpenStreetMap. Vse teoretične osnove pripravimo za praktični del diplomske naloge, kjer uredimo območje v OpenStreetMapu. Iz podatkov SRTM pridobimo model višin, ugotovimo, da obstajajo podatkovne vrzeli in iščemo rešitve za zapolnitev teh vrzeli. Sprva uporabimo računalniško generiran interpolacijski algoritem SRTMFill in iščemo boljše rešitve. Kot boljšo rešitev izberemo lastno izdelavo DMR-ja in dokažemo, da se z lastno izdelavo zapolni podatkovne vrzeli bolj zanesljivo kot z interpolacijskim algoritmom.

1.1 Domneva

Domneva je nekakšna osnova za pisanje diplomske naloge. Običajno je postopek tak, da se najprej postavi domneva, ki se jo v procesu nastajanja diplomske naloge ustrezno dokaže. Takemu pristopu rečemo deduktivni pristop postavljanja in dokazovanja domneve. Ker se nam tak način ne zdi najboljši, saj težko predvidimo, kakšni bodo razvoj, napredek in rezultati diplomske naloge, smo poskušali najti še kakšen drugačen način. Obstajata še dva drugačna pristopa (Podobnikar, 2007), in sicer induktivni in abduktivni pristop. Po induktivnem pristopu najprej obdelujemo podatke in dokazujemo, šele nato pa postavljamo ustrezno domnevo, pri abduktivnem pristopu pa domnevo korigiramo sproti, glede na razvoj diplomske naloge. Pri takem pristopu lahko začnemo z uvodno domnevo in ko pridobimo nekaj podatkov in osvojimo nova znanja, uvodno domnevo spremenimo.

Uporabili smo abduktivni pristop, saj je nesmiselno postavljati cilje, ki bi lahko bili potencialno nedosegljivi. Na začetku izdelave diplomske naloge bi verjetno malokdo lahko rekel, da že ve, kakšne rezultate lahko pričakuje, zato je zaradi sproščenosti dela in mirnejšega reševanja zastavljene naloge bolje predstaviti postavitev domneve v kasnejše faze izdelave diplomske naloge. Tako se izognemo stremenju k nečemu, kar je nujno doseči, ker smo si tako zastavili stvar na začetku in preidemo v fazo doseganja ciljev diplomske naloge na koncu oz. s sprotimi korekcijami, ko je diplomska naloga v izdelavi oz. zaključena. Domneve na koncu ni več težko postaviti, saj morajo biti do takrat že vidni nekateri rezultati. Po abduktivnem pristopu bomo tako končno, v vmesnem času spreminjajočo se domnevo zapisali na koncu, dokaz pa bo podan v diplomski nalogi. Izhodiščna domneva je: "Ugotavljanje in dokazovanje uporabnosti metode spletnega izvajanja množic na izbranih primerih."

Končno domnevo smo po opisanih postopkih postavili na koncu te diplomske naloge in se glasi:

"S skupnimi močmi lahko rešujemo zastavljene probleme hitreje z uporabo licenciranih odprtokodnih in ostalih programskih orodij kot pa z uporabo licenciranih programskih orodij brez medsebojnega sodelovanja. Učinkovitejša in uporabnejša je tudi lastna izdelava kart in DMR-ja, ki ju lahko prispevamo ali tržimo na potencialnem trgu spletnega izvajanja množic ali pa uporabljamo za osebne namene"

1.2 Motivacija

Motivacija za diplomsko nalogo ali v širšem pomenu diplomsko delo je tako kot domneva ena izmed osnov za nadaljnje delo. Pri motivaciji je pomembno predvsem, da najdemo motivatorje. To so tisti dejavniki, ki v nas prebudijo voljo in dodatne količine energije, ki smo jo pripravljene vložiti v določeno delo. Motivatorji so različni, vendar pa tu ne bi izpostavljali kakšnih motivatorjev naštetih v knjigah, ker smo mnenja, da si vsak človek sam poišče svoje motivatorje za delo. Naša motivacija za to diplomsko delo je predvsem ta, da ugotovimo uporabnost odprtokodnih orodij ter poizkušamo ustvariti proizvod z minimalizacijo stroškov izdelave.

1.3 Osnove množičnega zajemanja podatkov na prostovoljni osnovi

Množično zajemanje podatkov na prostovoljni osnovi je, kot je bilo nakazano že v uvodu, zelo uporabno orodje za reševanje problemov, ki jih ne more rešiti en sam reševalec zastavljenega problema. Prostovoljnost zajemanja podatkov pa pomeni, da se podatki ne zajemajo nujno za komercialne namene, ampak predvsem za raziskovalne namene. Šele v podiplomski fazi bi lahko razvili zajemanje podatkov za komercialne namene.

Načelo delovanja zajemanja podatkov je dokaj preprosto. Tako (Galaktični zverinjak, 2014) imamo nekoga, ki svojih problemov ne more rešiti sam, saj so preobsežni ali pa nima dovolj pridobljenih znanj. S pomočjo svetovnega spleta ustvari eno izmed oblik spletne korespondence in zastavljen problem predstavi širši množici potencialnih reševalcev problema. Predpostavimo realen problem, ki ga zaposlenemu dodeli v službi delodajalec. Zaposleni mora denimo ob danih domačih naslovih strank določiti lokacijo na spletni interaktivni karti za nekaj tisoč strank. Tak problem bi sicer lahko bil rešljiv z računalniškim algoritmom, vendar pa predpostavimo še, da naš zaposleni ni programer in nima na voljo ustrezne programske opreme. Tako bi imel kar nekaj dela z zastavljenim problemom. Če bi problem objavil na svetovnem spletu v eni izmed oblik spletne korespondence, bi tako lahko omenjen problem reševalo npr. tisoč ljudi. Objavil bi naslove strank, seveda brez imen in priimkov (zaradi varovanja osebnih podatkov) in rezultati bi bili lahko pridobljeni v nekaj urah.

Nekateri takšni projekti naj bi bili plačani, drugi pa so postavljeni zgolj za hobi tistih, ki jih tako reševanje problemov zanima. Večkrat gre tudi za znanstvene navdušence, ki si želijo sodelovanja z drugimi znanstveniki iste ali sorodne stroke.

2 POVEZOVANJE RAČUNALNIKOV V MREŽE

Povezovanje računalnikov v mreže predstavlja osnovo za množično zajemanje podatkov na prostovoljni osnovi. Že od nekdaj se človek povezuje z drugimi ljudmi. Sprememba tehnologije v zadnjih dvajsetih letih je prinesla tudi spremembe na področju komunikacije med ljudmi. Pogovorno nekateri sicer pravijo, da se je povezovanje ljudi s pomočjo različnih spletnih aplikacij, kot so Skype, Facebook, Twitter, Youtube ipd., izboljšalo in da se čutijo bolj povezani. Vendar nismo takšnega mnenja. Razlog je preprosto v tem, da so vsa ta orodja fiktivne narave, posledično pa se izgublja pristen kontakt med ljudmi. Socialne mreže so včasih polne dezinformacij (napačno obveščanje, dajanje namerno napačnih podatkov), ki jih ustvarjajo uporabniki iz takšnih in drugačnih razlogov ali pa so posledica računalniško generiranih napak (npr. računalniški virusi).

Vrnimo se k osnovam povezovanja računalnikov v mreže oz. omrežja. Ker smo po veljavnih opredelitvah informacijska družba, je smiselno ugotoviti, da je bil namen povezovanja računalnikov v mreže predvsem hitrejši prenos informacij med ljudmi in navidezen občutek povezanosti. Izpostavimo npr. elektronsko pošto kot eno izmed oblik spletne korespondence in če se v zvezi s tem vrnemo kakšnih dvajset let v preteklost, lahko ugotovljamo razlike med klasično pošto in elektronsko pošto, ki je nastala leta 1993 (ARPANET, 2013). Bistvena razlika je v hitrosti prenosa informacij in podatkov od pošiljatelja do prejemnika.

2.1 ARPANET

ARPANET oz. Advanced Research Projects Agency Network je prva oblika vzpostavljanja računalniške mreže (ARPANET, 2013). Projekt je startal leta 1969 in je prvi projekt, ki je vseboval internetni protokol TCP/IP, ki ga delimo na dva samostojna protokola, in sicer protokol TCP (angl. Transmission Control Protocol) in IP (angl. Internet Protocol), vendar pa običajno uporabljamo skupno ime TCP/IP. Naloga TCP protokola je v osnovi ta, da preveri napake v toku podatkov in zagotavlja zanesljiv in urejen tok podatkov – bajtov med programi, ki delujejo na računalnikih (Internet protocol, 2013). Protokol IP pa v osnovi zagotavlja prenos paketov med virom in ciljem gostiteljskih računalnikov (angl. source host, destination host) na podlagi IP naslova in glave zapisa v paketih.

Velik korak naprej v klasični telefoniji oz. komunikaciji med računalniki pa so naredili ravno s paketi. Klasična telefonija v splošnem temelji na dveh z žico povezanih slušalkah, kar pomeni, da sta lahko na eni liniji le dve osebi, kar je bilo pri računalnikih včasih podobno. S paketi pa so omogočili neodvisnost od telefonske linije. To pa pomeni, da je telefonska linija lahko namenjena za večji prenos podatkov na različne lokacije, poleg tega pa je vsak paket usmerjen neodvisno od ostalih paketov. Tako so omogočili hitrejšo širjenje informacij med računalniki in posledično med ljudmi. ARPANET je bil sicer akademski projekt, ki je imel prioriteto zagotavljati čim hitrejšo in kakovostne informacije, največjo uporabnost pa naj bi uporabniki našli prav v elektronski pošti.

Eno izmed poglavij te diplomske naloge je tudi ugotavljanje verodostojnosti podatkov projektov spletnega izvajanja množic kot je Wikipedia. Že v začetni fazi izdelave te diplomske naloge smo našli nasprotujoč si podatek. Po prvem viru, kot je že zapisano, naj bi elektronsko pošto izumili oz. uporabljali izraz za to od leta 1993, v drugem viru pa je navedeno, da so elektronsko pošto uporabljali že pri projektu ARPANET (1969). Tako naj bi leta 1971 Ray Tomlinson poslal prvo omrežno elektronsko pošto in do leta 1973 naj bi elektronska pošta obsegala 75 % vsega prometa na ARPANET-u (ARPANET, 2013). Članka sta sicer povezana s hiperpovezavo (angl. Hyperlink), vendar so si podatki nasprotujoči (več o tem v poglavju o verodostojnosti uporabniško ustvarjenih podatkov).

2.2 Izumitelj svetovnega spleta Tim Berners-Lee

Sir Timothy John 'Tim' Berners-Lee, znan tudi kot TimBL je angleški znanstvenik (The Queens College, University of Oxford, predsednik in ustanovitelj W3C – World Wide Web Consortium, ustanovljeno oktobra 1994), ki je poleg mnogih drugih stvari izumil današnji svetovni splet (angl. World Wide Web). Berners-Lee je delal kot neodvisni raziskovalec na področju računalniških mrež v CERN-u (angl. European Organisation for Nuclear Research) od leta 1980. CERN je bil sicer ustanovljen že leta 1954, vendar pa takrat razvoj računalnikov še ni bil na stopnji, ki bi omogočala sistem povezovanja računalnikov v mreže, kot je današnji svetovni splet (op. za mrežo računalnikov ni nujen pogoj, da so povezani v svetovni splet). Prvi računalniki so bili sicer razviti po letu 1940. Prvi elektronski računalnik za splošno rabo je bil ENIAC (angl. Electronical Numeric Integrator and Computer), ki so ga izdelali leta 1946. Že februarja, leta 1951, je sledil Ferranti Mark 1 (Ferranti Mark 1, 2013), ki je bil prvi računalnik namenjen za komercialno uporabo, marca, leta 1951, pa so izdelali UNIVAC I (angl. UNIVersal Automatic Computer; UNIVAC, 2013; slika 1), 1958, UNIVAC II in 1962, UNIVAC III. Tem računalnikom pa je sledilo vsaj še deset drugih modelov UNIVAC-a. Skoraj vzporedno z razvojem UNIVAC-a so se razvili tudi IBM-ovi računalniki. Tako so aprila 1964 pri IBM-u najavili prvo serijo računalnikov IBM System/360, ki so jih prodajali vse do leta 1978. Računalniki serije IBM/360 so bili namenjeni tako za komercialno kot tudi za znanstveno uporabo.



Slika 1: UNIVAC 1108 (UNIVAC I, 2013)

Tim Berners-Lee je v času od junija do decembra 1980 predlagal sistem hiperbesedila (angl. Hypertekst), ki bi omogočil posodobitve in souporabo podatkov med znanstveniki v CERN-u. Tako je nastal prvi mrežni sistem v CERN-u, predhodnik današnjega svetovnega spleta, ki ga je Berners-Lee poimenoval ENQUIRE (ENQUIRE, 2013). Težava, ki so jo imeli v CERN-u takrat, je bila predvsem ta, da so imeli znanstveniki različno strojno in programsko opremo, ki med seboj ni bila skladna. Zato je prišlo do težav še pri prenosu podatkov. Spomnimo se prenosov podatkov preko klasičnih disket, ki so nastale okoli leta 1960 in so bile komercialno dostopne okoli leta 1970. Vendar pa so v CERN-u takrat razmišljali o hitrejšem prenosu podatkov. Če si predstavljamo, da je bilo takrat tam zaposlenih nekaj tisoč znanstvenikov in da so morali vse podatke deliti preko disket in individualnih omrežij, je bil sistem ENQUIRE kar ustrezna rešitev. Težave, ki jih je sistem ENQUIRE razrešil, pa so bile: različnost omrežij, različna programska oprema, različni formati diskov, različni formati datotek in podobno.

ENQUIRE je imel podobno kot današnje spletne strani kartice in hiperpovezave med karticami. Vsaka hiperpovezava je imela drugačen pomen in določene so bile relacije med karticami. Vsak je lahko ustvaril novo kartico, vendar pa je bil nujni pogoj, da je že imel obstoječo kartico. Tako opisujejo, da je bil sistem ENQUIRE bolj podoben današnjemu Wiki-ju, katerega izumitelj je Ward Cunningham in v osnovi deluje kot spletna aplikacija. Wiki sicer v polinezijskih jezikih pomeni hiter, iz fraze 'Wiki Wiki', ponovitev besede pa pomeni zelo hiter.

Ker pa so bile potrebe po še hitrejšem prenosu podatkov in predvsem po poenotenem sistemu vse večje, je Berners-Lee (slika 2) dobil idejo o svetovnem spletu. Posamezni segmenti svetovnega spleta so bili do takrat že razviti, zato ponekod Berners-Lee skromno navaja, da ni izumitelj svetovnega spleta (Answers for young people, 2013). V osnovi je imel takrat že na voljo hiperpovezave,

hiperbesedilo, HTTP (angl. HyperText Transfer Protocol), sistem domen DNS (angl. Domain Name System) in protokol TCP, vendar pa ti elementi med seboj niso bili povezani v enoten sistem. Tako je dobil idejo, da poveže vse stvari in nastal je svetovni splet, ki je bil, za razliko od sistema ENQUIRE, neodvisen od kartic in relacij, ohranil pa je hiperbesedilo in hiperpovezave.

Prva spletna stran je nastala 6. avgusta 1991 in je bila omejena na območje CERN-a znotraj Francije.



Slika 2: Sir Timothy John 'Tim' Berners-Lee (Tim Berners-Lee, 2013)

2.3 Razvoj svetovnega spleta

Svetovni splet se je od vzpostavitve (recimo, da je bilo to leta 1991, ko je nastala prva spletna stran, čeprav je uradna letnica nastanka 1989) do sedaj razvijal bliskovito. V začetku je prevladoval tako imenovani splet 1.0, ki je omogočal le dostop do spletnih strani in branje vsebin, ni pa omogočal uporabniškega ustvarjanja vsebin (UUV; angl. UGC – User Generated Content). Temu je sledil splet 2.0, kakršnega poznamo danes in omogoča uporabniško ustvarjene vsebine. V pripravi in razvoju je splet 3.0 in standardizirani semantični splet, kot komponenta spleta 3.0. Znane so tudi druge oblike, ki jih lahko štejemo k svetovnemu spletu, kot je Web 3D (Web3D Consortium, 2013), ki omogoča gledanje podatkov v treh dimenzijah, vendar pa za to potrebujemo poseben program. Še en izum Tim Berners-Lee-ja pa je Giant Global Graph (GGG), ki je kot nadomestek za svetovni splet predviden kot del semantičnega spleta.

2.3.1 Splet 1.0

Splet 1.0, za katerega so značilne statične spletne strani, je prva različica svetovnega spleta. Gre za različico svetovnega spleta, ki omogoča samo branje spletnih strani, zato v angleščini nazorno poimenujemo takšno različico svetovnega spleta 'Read-Only' (slov. samo bralni).

Izraz 'Read-Only' je bil v računalništvu uporabljen že pred razvojem svetovnega spleta. Uporabljal se je predvsem za pomnilniške module, kot so ROM (angl. Read-Only Memory), EPROM (angl. Erasable Programmable Read-Only Memory) in EEPROM (angl. Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory). Podoben pomnilniški modul je tudi RAM (angl. Random Access Memory), ki ga najdemo v naših računalnikih in ga uporabljamo predvsem kot pomnilniški modul, ki služi za

osnovne operacije naših računalnikov. Seveda v kombinaciji s centralno procesno enoto (CPE), vodili in ustreznim trdim diskom, ki so vsi vezani preko matične plošče. Zanimiv pomnilniški modul iz preteklosti je tudi SIMM (angl. Single In-line Memory Module), ki je bil uporabljen na računalniških delovnih postajah NeXT (NeXT Computer System, 2014), ki jih je razvijalo podjetje Steve-a Jobs-a, NeXT Inc., od leta 1988 dalje. Računalniško delovno postajo NeXT pa je uporabljal prav Berners-Lee pri svojem delu v CERN-u, ko je razvijal podlago za prvo različico svetovnega spleta (CERN, 2013).

Namen prve različice svetovnega spleta, splet 1.0, je bil predvsem dostopnost do informacij. Lep primer je predstavitev podjetij, ki so na svojih spletnih straneh objavila podatke o svojem delovanju in se tako približala potencialnim kupcem. Včasih se zgodi, da potrebujemo kakšno stvar, ki ni dostopna na domačem tržišču in zato iščemo te stvari preko svetovnega spleta. Ravno v tem pa so mnogi videli priložnost za predstavitev svojih izdelkov in storitev preko svetovnega spleta. Pogosta težava, ki se je pojavljala pri spletnih straneh splet 1.0 (in se pogosto pojavlja še danes), je bila posodobljenost podatkov, za katero so bili odgovorni predvsem skrbniki spletišča (angl. Webmaster, Administrator; Računalniški slovarček, 2013).

Poleg predstavitve podjetij pa so se prve spletne strani uporabljale tudi za obveščanje in ozaveščanje ljudi. Tako je lahko vsak zakupil prostor na strežniku ponudnika internetnih storitev (angl. Internet Service Provider, Internet Access Provider) in ustvaril svojo spletno stran. V smislu uporabniško ustvarjenih vsebin (več o tem v podpoglavju 2.3.2.1) je bil tako ustvarjalec le eden (ali več, za isto spletno stran), javno objavljene vsebine pa je lahko prebiral vsakdo z dostopom do interneta. Leta 1996 naj bi bilo tako okoli 250.000 spletnih strani s po enim (ali več) skrbnikom spletišča, globalnih uporabnikov pa naj bi bilo okoli 45.000.000 (Naik in Shivalingaiah, 2008).

2.3.2 Splet 2.0

Kot naslednik spleta 1.0 se je pojavil splet 2.0. Ker pa so bile smernice za splet 2.0 znane že v času delovanja spleta 1.0, vsekakor ni šlo za neko inovacijo, ki bi presenetila uporabnike.

Izraz splet 2.0 je prvič uporabila Darcy DiNucci, leta 1999, v svojem članku 'Fragmented Future' (slov. fragmentirana prihodnost; DiNucci, 1999). Leta 2004 pa je Tim O'Reilly na konferenci O'Reilly Media (podjetje, ki ga je ustanovil sam leta 1978) populariziral izraz splet 2.0. Predlagani splet 2.0 sicer ni prinesel nadgradnje ali novih tehničnih specifikacij v tistem času, saj naj bi bil spremenjen le način uporabe spleta 1.0. Bistvena sprememba je bila torej v načinu uporabe svetovnega spleta. Svetovni splet se je pri splet 1.0 uporabljal le za branje spletnih strani, pri splet 2.0 pa gre za interakcijo med uporabniki, zato tak splet imenujemo tudi 'Read-Write' (slov. bralno-pisalni).

Preglednica 1: Nekateri tipi spletnih strani v spletu 2.0 (Naik in Shivalingaiah, 2008)

blog	wiki	e-učenje	kartiranje	prepletena storitev
forum	portal	podobe	koledarji	igre
elektronska pošta	avdio	multimedija	RSS	podatkovne baze

Kot je že omenjeno, je bistvena razlika med spletom 1.0 in spletom 2.0 v tem, da pri spletu 2.0 lahko pri omenjenih tipih spletnih strani (preglednica 1) vsak sam ustvari svoje vsebine. Tako se je razmerje med ustvarjalci vsebin in uporabniki bistveno spremenilo. Kakšen je delež ustvarjalcev spletnih vsebin, bi težko ocenili. Spremenilo pa se je tudi število spletnih strani. Leta 2006 se je povišalo na okoli 80.000.000. Globalnih uporabnikov spletnih storitev je bilo takrat že več kot 1.000.000.000 (Naik in Shivalingaiah, 2008).

2.3.2.1 Uporabniško ustvarjene vsebine na spletu

Uporabniško ustvarjene vsebine (angl. User Generated Content) so vsebine, ki jih ustvarijo uporabniki na svetovnem spletu v obliki videa, bloga, diskusij, digitalnih fotografij, zvočnih zapisov in vseh drugih internetnih medijskih formatov. Vse vsebine, ki jih ustvarijo uporabniki na sistemu spletnih storitev, so javno dostopne ostalim potrošnikom in končnim uporabnikom (UGC – User-generated content., 2013).

Večina današnjih spletnih strani že omogoča uporabniško ustvarjene vsebine. Nekatere spletne strani so tudi kombinirane tako, da za del vsebin skrbi administrator spletne strani, del pa je namenjen uporabniško ustvarjenim vsebinam. V zvezi s tem se izvaja tudi delni ali popolni nadzor zaradi neprimernih vsebin, kot je uporaba žaljivk, ter zaradi avtorskih pravic in včasih preprosto zato, da se ugotovi, ali so vsebine, ki jih ustvarijo uporabniki, smiselno povezane s tematiko spletne strani (User generated content, 2013).

Zanimivo je, da na socialnih mrežah takšnega nadzora ne uvajajo, kar pa pomeni popolno svobodo ustvarjanja spletnih vsebin, ne glede na mnenja drugih ljudi o določeni vsebini (v nekaterih primerih so lahko uporabniško ustvarjene vsebine tudi dezinformacije). Končni uporabniki se tako sami odločajo o verodostojnosti vsebin in si o vsebinah sami ustvarijo mnenje, kar pa pomeni tudi popolno svobodo odločanja končnih uporabnikov, po drugi strani pa priložnost za zavajanje javnosti.

Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj OECD (angl. Organisation for Economic Co-operation and Development) je postavila tri osnovne kriterije za uporabniško ustvarjene vsebine (Cooper et. al., 2011):

1. javna objava (angl. Publication Requirement),
2. ustvarjalnost (angl. Creative Effort),
3. ustvarjalnost izven okvira strokovnih rutin in praks (angl. Creation Outside Of Professional Routines And Practices).

Za javno objavo tako štejemo vse uporabniško ustvarjene vsebine, ki jih objavimo na svetovnem spletu in so dostopne večjim skupinam ljudi. Lep primer tega je digitalni repozitorij UL FGG. Javno objavljene vsebine tako niso, očitno, sporočila preko elektronske pošte in vse ostale vrste zasebnih dvosmernih komunikacij.

Za ustvarjalnost štejemo delo in energijo, ki ju vložimo v ustvarjanje novih vsebin ali pa dopolnjevanje obstoječih vsebin z namenom ustvarjanja novih, posodobljenih vsebin. Pomembno je, da ustvarjalec ustvari dodano vrednost k novi ali obstoječi vsebini. Ustvarjene vsebine na svetovnem spletu so tako: podobe (z lastnim avtorstvom), komentarji na blogu, prispevanje prostorskih podatkov, ustvarjanje novih entitet na interaktivnih spletnih kartah in podobno. Ustvarjalnost pa ni na primer kopiranje obstoječih vsebin s svetovnega spleta, razen v primeru, če bi vsebinam dodali (seveda z dovoljenjem avtorja ali z navajanjem virov) dodano vrednost in bi to pomenilo izboljšanje ali posodabljanje vsebin.

Ustvarjalnost izven okvira strokovnih rutin in praks pomeni preprosto to, da so spletne vsebine večinoma ustvarjene brez prisotnosti strokovnjakov oziroma so strokovnjaki lahko prisotni v smislu prispevanja in dopolnjevanja vsebin, tako kot vsi ostali, ne morejo pa opravljati funkcije nadzora po veljavnih strokovnih pravilih. Tu se po navadi pojavljajo večja odstopanja pri uporabniško ustvarjenih vsebinah množic in vsebinah, ki jih ustvarjajo strokovnjaki po strokovnih pravilih. Lep primer tega je ravno spletna kartografija in kartografija, ki jo izvajajo strokovnjaki. Uporabniško ustvarjena spletna kartografija je tako proces, ki se s pomočjo množic ljudi odvija tako hitro, da je strokovni nadzor onemogočen. Postavljena so le določena pravila in pogoji, pod katerimi lahko uporabnik prispeva prostorske podatke.

Motivacija za vse naštetu je pogosto iskanje in vzpostavljanje poslovnega odnosa, prostovoljno prispevanje k izgradnji prostorskih baz podatkov, doseganje določene stopnje popularnosti, prestiž in včasih preprosto potreba po izražanju svojih misli ali opažanj v zvezi z določeno temo (User generated content, 2013).

Vse dejavnosti v zvezi z uporabniško ustvarjenimi vsebinami pa so nas pripeljale do enormnih baz podatkov. Tako so danes baze podatkov velikosti eksabajta (angl. Exabyte) nekaj povsem običajnega.

2.3.3 Splet 3.0 in semantični splet

Splet 3.0 naj bi po nekaterih študijah predvidoma zaživel leta 2016 (Naik in Shivalingaiah, 2008). V primerjavi z spletom 1.0 in spletom 2.0 je splet 3.0 poimenovan tudi 'read-write-execute' (slov. bralno-pisalno-izvršilni). Bistvena razlika je v semantiki, ki smo jo pri prejšnjih različicah svetovnega spleta opazili manj. Novejši izraz v računalniški tehnologiji pa je (spletna) ontologija, zato bomo najprej podali nekatere opredelitve pojmov.

Spletna ontologija (angl. Web Ontology) je formalna specifikacija skupne konceptualizacije (Ontology, 2013).

V nadaljevanju bomo za spletno ontologijo uporabljali kar izraz ontologija.

Ontološki programski jezik (angl. Web Ontology Language) je programski jezik semantičnega spleta, mednarodne organizacije za standardizacijo interneta W3C. Ustvarjen je za predstavitev obogatenih in kompleksnih znanj o stvareh, skupinah stvari in relacijah med stvarmi (W3C, 2013).

Ontološki programski jezik (v nadaljevanju OWL) nosi tudi posebno končnico datotek *.owl. OWL sta pod domeno semantičnega spleta leta 2002 razvila Mike Dean in Guus Schreiber. Že oktobra, leta 2007 pa so pri W3C ustanovili posebno delovno skupino, katere cilj je bil razširitev OWL-a z več novimi karakteristikami. Tako so 27. oktobra 2009 naznanili novo različico, ki so jo poimenovali OWL 2 (Web ontology language, 2013). Imeni OWL in OWL 2 se tako zaporedoma nanašata na različico specifikacije iz leta 2004 in 2009. V primeru konkretnih različic OWL-a tako uporabljamo celotno ime različice specifikacije, npr. OWL2 DL, ki temelji na opisni logiki SROIQ in tendira k omogočanju ontologij z visoko stopnjo izražanja v jeziku (Stackoverflow, 2013). V kolikor govorimo o vseh OWL 2 ontologijah na splošno, uporabljamo termin 'družina OWL' (angl. OWL Family).

Poznamo več različic specifikacij za OWL 2 ontologije. Nekatere izmed njih so tako: OWL2 DL, OWL2-EL, OWL2-QL in OWL2-RL. Vse našteje različice specifikacije imajo oporo v matematičnih operacijah, predvsem v matematični logiki (implikacija, konjunkcija, disjunkcija, itd.). Pri različici specifikacije DL imamo tako osnovo v SROIQ opisni logiki, ki je podrobneje opisana v prispevku Horrocks, et.al. (2006), pri EL v opisni logiki EL++, ki je opisana v prispevku Baader, et. al. (2005), pri QL v logiki tehnologije DL-Lite, ki je opisana v prispevku Artale, et. al. (2009) in pri RL temelji na opisnih logičnih programih DLP (Grosz, et. al., 2003).

V nadaljevanju bomo podali primer ontologije napisane v RDF/XML formatu.

Lastnosti, kot so razredi, lahko hierarhično uredimo. Lastnosti 'OpisVina' se nanašajo na barvo in okus vina. 'ImaBarvo' je tako podrejena lastnost (angl. Subproperty) od 'ImaOpisVina' z restrikcijo na 'BarvaVina' (W3C, 2003).

Stavčna sintaksa:

```
<owl:Class rdf:ID="OpisVina" />
<owl:Class rdf:ID="BarvaVina" >
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#OpisVina" />
</owl:Class>

<owl:ObjectProperty rdf:ID="ImaOpisVina">
  <rdfs:domain rdf:resource="Vino" />
  <rdfs:range rdf:resource="OpisVina" />
</owl:ObjectProperty>

<owl:ObjectProperty rdf:ID="ImaBarvo">
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#ImaOpisVina" />
  <rdfs:range rdf:resource="#BarvaVina" />
</owl:ObjectProperty>
```

Kot lahko vidimo, je stavčna sintaksa v primerjavi s spletom 2.0, kjer se preprosto prijavimo v nek sistem in pišemo, kar kompleksna.

Datoteke OWL in OWL 2 lahko najdemo s pomočjo iskalnika semantičnega spleta Swoogle. Swoogle omogoča 4 vrste iskanja: iskanje ontologij (angl. Ontology), iskanje dokumentov (angl. Document), iskanje izrazov (angl. Term) in iskanje posplošenih ontologij (angl. Across Ontologies). Posplošene ontologije so tiste ontologije, ki so hierarhično in po pomenu nad ostalimi ontologijami in določajo splošno veljavne ontologije. Datoteke OWL in OWL 2 lahko odpremo s programom 'Notepad', saj so po navadi pisane v XML- ali XML/RDF-formatu.

Ob razvoju spleta 3.0 oziroma semantičnega spleta je po podatkih iz 30. junija 2012 na svetu 2.405.518.376 uporabnikov svetovnega spleta (Internetworldstats, 2013). V Sloveniji svetovni splet uporablja 1.397.632 ljudi, kar nas uvršča na 106. mesto med vsemi državami. Odstotek uporabnikov svetovnega spleta glede na celotno populacijo Slovenije je 70 %, kar nas uvršča na 48. mesto (List of countries by number of Internet users., 2013).

Število indeksiranih spletnih strani (23. 11. 2013) je okoli 1.630.000.000 (Worldwidewebsite, 2013).

3 SPLETNO IZVAJANJE MNOŽIC

Pojem 'crowdsourcing' je v splošni uporabi dokaj nov pojem. Prvič je bil uporabljen leta 2005 v povezavi z zunanjim izvajanjem (angl. Outsourcing) podjetij na svetovnem spletu (Crowdsourcing, 2013).

Za spletno izvajanje množic, ki ga bomo z razlago opredelili na novo v tem poglavju, že obstajajo prevodi. Prevod smo našli na spletnih straneh ZRC SAZU, kjer je 'crowdsourcing' (SAZU, 2014) prevedeno kot:

- množicanje,
- množičenje,
- množično izvajanje,
- množično zunanje izvajanje,
- moč množic.

Navajamo tri razloge, zakaj podajamo novo definicijo:

1. noben izmed prevodov ne vsebuje besede splet, kar naj bi bila osnova za takšno izvajanje,
2. zunanje izvajanje, pa naj bo množično ali nemnožično, že obstaja in za to obstaja angleška beseda 'outsourcing', torej ne more biti 'crowdsourcing',
3. množicanje in množičenje, tako kot virjenje (v nadaljevanju) nista v SSKJ na dan 26.8.2014, torej nista slovenski besedi (SSKJ na spletu je last ZRC SAZU).

Prevod besede crowdsourcing je kar težavna naloga, zato bomo izhajali iz posameznih besed 'crowd' in 'source' in podali štiri možnosti prevoda crowdsourcing-a. V Velikem angleško-slovenskem slovarju Antona Grada iz leta 1991, najdemo za besedo 'crowd' dva ustrezna prevoda: množica (ljudi) in družba. Za družbo se beseda 'crowd' sicer uporablja bolj pogovorno. Za besedo 'source' pa je ustrezen prevod: vir. Tako bi lahko crowdsourcing prevedli v slovenščino na štiri različne načine: družbeni viri, viri družbe, množični viri ali viri množic. Beseda 'sourcing' bi sicer v neposrednem prevodu v slovenščino in s preprosto analogijo (k angleški besedi) dodajanja pripone pomenila virjenje, vendar ta beseda v slovenščini še ne obstaja. Tako bi bil lahko prevod tudi množično virjenje, vendar pa je to neustrezen izraz in za to v slovenski slovnici ni ustrezne podlage. Potrebujemo glagol.

Ker je 'sourcing' v angleškem jeziku glagol, v slovenskem jeziku pa ni glagol niti družba, niti množica, niti vir in ker virjenje ni beseda, so tako vsi prevodi neustrezni. Zato v nadaljevanju izhajamo iz 'outsourcinga', ki je že preveden v slovenščino kot 'zunanje izvajanje'. Če zunanjemu izvajanju dodamo še besedo množica (ljudi), pa dobimo prevod 'zunanje izvajanje množic'.

Crowdsourcing bi tako lahko v slovenščini pomenilo zunanje izvajanje množic. Ker pa je to izvajanje mišljeno predvsem kot izvajanje na svetovnem spletu in ne kot zunanje izvajanje v smislu podjetij in zunanjih izvajalcev, bi bil lahko ustrezen prevod tudi spletno izvajanje množic (v nadaljevanju SIM). Za SIM bomo v nadaljevanju predlagali dve definiciji.

Spletno izvajanje množic (angl. Crowdsourcing) je distribuirano reševanje problemov preko svetovnega spleta in je proizvodni model (Crowdsourcing, 2013).

To definicijo je prvič znanstveno podal Daren C. Brabham, leta 2008. Po študiji več kot štiridesetih definicij SIM-a pa sta Enrique Estelles-Arolas in Fernando Gonzales Ladron-de-Guevara (2012) predlagala naslednjo združeno definicijo:

Spletno izvajanje množic je vrsta sodelujoče spletne aktivnosti, pri kateri posameznik, institucija, neprofitna organizacija ali podjetje predlaga prostovoljno izvajanje opravila množicam posameznikov, z različnimi znanji, heterogenostjo in številčnostjo, preko fleksibilnega javnega razpisa (Crowdsourcing, 2013).

Slednjo definicijo smo skrajšali le na prvi stavek, saj celotna definicija po obsegu spominja na šolski spis. Pomembno je poudariti le to, da je za naročnika SIM cilj, da so naloge opravljene, za izvajalce pa določeno priznanje, individualno izpopolnjevanje, ipd. Poenostavljeno gre za obojestransko korist.

V nadaljevanju uporabljamo za spletno izvajanje množic kratico SIM.

3.1 Klasifikacija in poimenovanje množic ljudi, ki se ukvarjajo s SIM

EuroSDR (angl. European Spatial Data Research Network) je vseevropska mreža organizacij, ki ustvarjajo in raziskujejo področje geografskih informacij. EuroSDR je bil ustanovljen leta 1953 v Parizu v sklopu OEEPE (angl. The European Organization for Experimental Photogrammetric Research). Organizacija je sestavljena iz sedemnajstih držav članic, katerih predstavniki so delegati nacionalnih kartografskih agencij (v nadaljevanju uporabljamo kratico NKA, čeprav uradno v Sloveniji ni takšnih agencij oz. imajo drugačno ime), sodelujoči pa so tudi raziskovalni inštituti in privatni sektor. EuroSDR je organizacijsko gledano, sestavljen iz petih komisij:

- komisija 1: Senzorji, primarno pridobivanje podatkov in georeferenciranje,
- komisija 2: Analiza posnetkov in pridobivanje informacij,
- komisija 3: Proizvodni sistemi in procesi,
- komisija 4: Podatkovne specifikacije,
- komisija 5: Omrežne storitve.

Vizija EuroSDR-ja je dokaj enostavna. EuroSDR je evropska raziskovalna platforma za NKA, akademske inštitute, privatni sektor, industrijo in skupine uporabnikov z namenom izvedbe razvojnih tehnologij za optimizacijo oskrbe z osnovnimi podatki v kontekstu geoinformacijske infrastrukture (EuroSDR, 2014).

V smislu SIM pa je bila pomembna predvsem prva delavnica z imenom SIM za nadgradnjo državnih baz podatkov, ki so jo izvedli leta 2009. Na te delavnici je ena izmed delovnih skupin poskušala identificirati, klasificirati in poimenovati množice ljudi, ki se ukvarjajo s SIM (EuroSDR, 2009).

Identificirali so naslednje množice ljudi: skupinci (angl. Groupies), priložnostni uporabniki (angl. Casual Users), strokovnjaki (angl. Experts), medijski kartografi (angl. Media Mappers), odprti kartografi (angl. Open Mappers), pasivni kartografi (angl. Passive Mappers) in mehanični turki (angl. Mechanical Turks). Ime mehanični turk sicer izvira iz robotizirane naprave za igranje lažnega šaha, ki so jo ustvarili v 18. stol (The turk, 2014). Naprava naj bi sicer omogočala igranje dobre partije šaha, vendar pa so kasneje ugotovili, da je naprava lažna in da jo v osnovi upravlja človek.

Prvo skupino so opisali kot majhno skupino ljubiteljev kart, ki zagotavljajo verodostojne in zelo uporabne podatke. Ta skupina je motivirana s strani javnosti ali skupnosti, ki jim zagotavlja določena priznanja in prepoznavnost. Ključnega pomena je organizacija te skupine v forumih skupnosti.

Priložnostni uporabniki so skupina ljudi, ki jih pogosto opisujemo kot pohodnike, kolesarje ipd. Ta skupina se delno prekriva s prvo skupino, vendar je za to skupino značilno, da vložijo manj truda in s tem zagotavljajo podatke, ki imajo manjšo vrednost. Značilno je tudi, da podatke prispevajo le občasno.

Strokovnjaki so klasificirani kot aktivni ljudje in eksperti kartografije v organizacijah kot so gorsko reševanje, gasilstvo, civilna zaščita, ipd. Motivirani so z občutkom, da bi sebi lahko olajšali delo, s tem pa prispevajo zaupanja vredne podatke in informacije. Eksperti morajo biti prepoznavni in zavezani kartografskim agencijam. Po navadi se takšna zavezanost sklene preko individualnih finančnih pogodb.

Medijski kartografi so potencialno velike skupine ljudi, ki jih sporadično aktivirajo regionalne, nacionalne medijske kampanje (televizija, radio, spletni forumi itd.). Medijski kartografi imajo večinoma posamične naloge in so motivirani predvsem s tekmovalnostjo. Prispevki so omejeni časovno in po obsegu, potrebno pa je tudi veliko začetnega truda za vzpostavitev medijske kampanje. Kot predlagajo, bi bilo v daljšem časovnem obdobju priporočljivo medijske kartografe migrirati v skupino priložnostnih uporabnikov ali celo skupincev.

Odprti kartografi so po navadi manjše skupine kartografov, ki veliko časa namenijo prispevanju zelo uporabnih podatkov v smislu odprtokodnih podatkovnih nizov ali podatkovnih sistemov. Motivirani so s tem, da prispevajo kvalitetne javne podatke. Pri razvoju so jim v pomoč izboljšana in poenostavljena odprtokodna kartografska orodja.

Pasivni kartografi so skupina, ki za svoje delo uporablja prenosne naprave, kot je npr. mobilni telefon. Primer uporabe mobilnega telefona za spletno kartografijo je vgrajen GPS (angl. Global Positioning System), tj. eden izmed globalnih navigacijskih satelitskih sistemov (GNSS), ki omogoča pasivno zbirko informacij o položaju, času in hitrosti premikanja posameznikov. Uporaba teh podatkov je omejena z ustrezno zakonodajo in/ali s sprejemanjem posameznikov. Uporaba takšnih virov je za NKA nejasna, zato je potrebna dodatna interpretacija, upoštevanje in prekrivanje z obstoječimi podatkovnimi nizi. Potencialne množice so zagotovo zelo velike, zato v določenih primerih obstaja prekrivanje te skupine s skupino odprtih kartografov.

Skupina mehaničnih turkov je definirana z mehaničnimi turki z Amazona, skrajšano MTURK. Amazonov MTURK je SIM, ki bazira na odprtem tržišču, kjer ljudje prispevajo s svojim delom oziroma opravljanjem posredovanih nalog in v zameno dobijo plačilo. Motivacija pri te srednje veliki skupini je denarno plačilo. Izdelki iz te skupine se lahko uporabijo za zbiranje podatkov za NKA, vendar je potrebno pridobljene podatke predhodno preveriti (EuroSDR, 2009).

Pri EuroSDR omenimo še izvedbo direktive INSPIRE (angl. Infrastructure for Spatial Information in the European Community). Direktivo INSPIRE so začeli uvajati leta 2007. Izvedena je po posameznih fazah s končnim rokom izvedbe do leta 2019. V osnovi je cilj direktive INSPIRE ustvariti prostorsko podatkovno infrastrukturo za območje Evropske Unije (EU), kar naj bi omogočilo souporabo okoljskih prostorskih podatkov v javnem sektorju in olajšalo javni dostop do prostorskih podatkov v celotni EU (INSPIRE, 2014).

3.2 Neogeografija in neokartografija

Izraz neogeografija dobesedno pomeni 'nova geografija'. Izraz po navadi uporabljamo za uporabo geografskih tehnik in orodij za osebne in skupne aktivnosti neprofesionalnih skupin uporabnikov. Za neogeografijo je značilno, da je neformalna in neanalitična, se pravi, da neogeografijo (lahko, a ne nujno) izvajajo posamezniki ali skupine, ki so brez formalne izobrazbe na tem področju. Izraz neogeografija se sicer uporablja že vsaj od leta 1922. (Auer, 2011; Neogeography, 2014)

Podobno se izvaja tudi neokartografija, ki je neogeografiji soroden izraz. Gre za 'novo kartografijo', ki je podobno kot neogeografija ustvarjena s pomočjo uporabnikov svetovnega spleta, ki po navadi nimajo formalne izobrazbe te smeri. V razvoju spleta 3.0 so se pojavili tudi t.i. 'prosumers' (prosumer, 2014), ki je sestavljanica iz angleških besed 'producer' in 'consumer'. Besedo 'producer' bi

lahko prevedli v slovenščino kot 'izdelovalec' ali 'ustvarjalec' (spletnih vsebin), besedo 'consumer' pa kot 'uporabnik' (spletnih vsebin). Prevod besede 'prosumer' je tako dokaj težavna naloga, saj bi iz besed izdelovalec, ustvarjalec in uporabnik težko skovali kakšno ustrezno besedo. Če malo pobrskamo po angleško-slovenskem slovarju in če iščemo ustrezne prevode še drugje, lahko ugotovimo, da ima beseda 'producer' v slovenščini tudi ustreznico 'producent', ki pomeni proizvajalec (SSKJ, 2013) in beseda 'consumer' ustreznico 'konzument', ki pomeni potrošnik, porabnik (SSKJ, 2013). Iz besed producent in konzument pa bi lahko predlagali za prevod besede 'prosumer' npr. skovanko 'prozument'.

Prevod te besede je pomemben predvsem zaradi napredka svetovnega spleta, saj se samo tisti, ki ustvarjajo spletne vsebine, in samo tisti, ki jih uporabljajo, pojavljajo zelo redko. V današnjem času že večina ljudi tako ustvarja, kot tudi uporablja spletne vsebine.

Faby in Koch (2010), nemška strokovnjaka s področja prostorskih študij in kartografije, sta predstavila raziskavo in razvoj morfologije kart in potencialnih vplivov uporabniško generiranih kart glede na področje uporabe.

Bistvena sprememba glede morfologije kart je tako sprememba medijev, na katerih so karte predstavljene. Včasih je bil osnovni medij papir, danes pa vemo, da so nosilci takšnih podatkov lahko zelo raznoliki. Najpomembnejši medij je tako svetovni splet oziroma strežniki svetovnega spleta, ki zagotavljajo dovolj velike kapacitete hranjenja podatkov. Morfologija oziroma oblikoslovje se je torej spremenilo z uveljavitvijo novih spletnih aplikacij, ki so omogočile uporabniško ustvarjeno tvorjenje znakov in ostalih elementov karte (točke, linije, ploskve, matematični elementi karte – merilo idr., itd.). Zanimivo je, da je merilo karte dinamično, kar omogoča tudi dinamično generalizacijo (sprememba merila, redukcija ali selekcija, izravnavanje linij, združevanje, prehod na prikaz pogojnih znakov, metoda premikanja entitet na interaktivni karti), kar je bilo pri klasičnih kartah na papirju nemogoče, saj so ob tisku ostali vsi elementi karte statični. Bistvena razlika je tako še v razvoju spletnih aplikacij, kot so na primer blogi, ki omogočajo dodajanje in opisovanje lokacij. Za nekatere druge aplikacije, kot je Google Zemlja, pa je značilno opisovanje lokacij kar na karti, kar štejemo za metapodatek.

Faby in Koch (2010) sta, kot že omenjeno, predstavila tudi raziskavo potencialnih vplivov uporabniško tvorjenih kart glede na področje uporabe. Ker so rezultati raziskave zanimivi tudi za nas, smo v Preglednici 2 predstavili potencialne vplive in faze v razvoju neokartografije.

Preglednica 2: Spekter potencialnih vplivov kart in faze razvoja (Faby in Koch, 2010)

faze	področje	stara in nova vprašanja
Pred-komunikativna Zakaj, kdaj in kje se pojavi uporaba karte? Za produkcijo empirično pridobljenih podatkov naj bi bile ustrezne kvantitativne metode, posebej tiste iz raziskav opazovanih količin	pozornost na različne podatkovne medije	Kdaj so karte uporabljene? Je možno razlikovati med rednimi in nerednimi uporabniki? Ali so spletne karte komplementarne ali kompetitivne tiskanim kartam? Na katerem mediju so pričakovane karte?
	motivi medijev in pozornost na karte	Kako namenska je uporaba karte? Ali obstaja razlika med profesionalnimi uporabniki in uporabniki za domačo rabo? Katere potrebe vodijo k uporabi kart? V kolikšni meri so zadovoljene potrebe uporabnikov kart?
Komunikativna Ta faza se nanaša na dejansko komunikacijo s kartami; tradicionalna domena empirične kartografije	pozornost in razumevanje	Kako je uporabnik voden v smislu informacijskih storitev, ki vključujejo karte? Kako so karte proizvedene s strani pronizumentov v smislu zanesljivosti in objektivnosti.
	učinki	Ali obstajajo čustveni učinki medijev na katerih so karte?
Po-komunikativna Kakšni so efekti po uporabi karte? Možni empirični pristopi so poimenovani v besedilu.	zastavljanje dela	Ali javne karte vplivajo na mnenja in dejanja? Ali so se razvile določene uporabe in prioritete tematik z izdelavo in uporabo določenih kart?
	delitev znanja	Kakšen je obseg uporabe vzorcev kart v različnih družbenih okoljih? Ali je 'digitalna delitev' pripeljala do neenakega dostopa do kart in lukenj v znanju? Ali določeni dejavniki zavirajo ali spodbujajo znanja o kartah?
	realnost medijev	Kakšen je dejanski odnos med vsakdanjimi, kartografskimi mediji in družbeno realnostjo? Kakšen je vpliv kart na zaznavanje vsakdanje realnosti in na izgradnjo družbene realnosti? Kakšen vpliv ima uporaba virtualne realnosti?
	spremembe v stališčih in uporabi	Ali imajo karte vpliv na mnenja ljudi? Ali je uporaba Spleta 2.0 nadomestila uporabo tiskanih kart? Ali neokartografija spreminja kognitivne (spoznavne) karte? Ali ima hiter razvoj medijev vpliv na zmožnost branja in razumevanja kart?

Neokartografija (Faby in Koch, 2010) je tako spletna veda, ki primarno omogoča uporabnikom predvsem iskanje in dodajanje elementov (x, y, z, ipd.) lokacije. Sekundarno pa predvsem dodajanje metapodatkov. Časovna komponenta, logična usklajenost ipd. je za povprečnega uporabnika spletnih aplikacij manj pomembna komponenta. Vsekakor bi bilo zanimivo, če bi neka poljubna lokacija na Zemlji časovno potekla, se pravi, da lokacije ne bi bilo več. Zanimivo je tudi vprašanje verodostojnosti uporabniško ustvarjenih vsebin. Ali so podatki, v našem primeru lokacije, ki jih ustvarijo uporabniki na spletnih kartah točne? Odgovor na to vprašanje je preprost. Točnost in natančnost zajema lokacije je odvisna od karakternih potez posameznega uporabnika. Ali ima uporabnik namen podati točno lokacijo? Ali je uporabnik v času podajanja točne lokacije dovolj zbran, da se ne zmoti ob podajanju lokacije? Že predhodno pa je pomembno, da so vse entitete na interaktivnih spletnih kartah podane pravilno in točno, saj lahko le v takšnih okoliščinah uporabnik ali kar prozument, sam odloči o podajanju kvalitetne in točne lokacije. V primeru, da so predhodni podatki netočni, lahko nevede podamo napačno lokacijo. V izogib temu je potrebno sprotno preverjanje in korigiranje vseh entitet interaktivnih spletnih kart, saj le tako lahko zagotovimo točnost lokacije vseh entitet na karti.

Točnost (angl. accuracy) je bližina opazovanj vrednosti glede na prave vrednosti oziroma glede na vrednosti, ki jih privzamemo kot resnične, natančnost (angl. precision) pa je lastnost statističnega podatka, ki se nanaša na skladnost dobljenih podatkov pri ponovljenih opazovanjih in je glede na njegovo povprečno vrednost določena z ustreznimi merami (Podobnikar, 2001).

3.3 PPGIS (Public Participation GIS)

Razvoj GIS-a (geografski informacijski sistem) je omogočil predvsem preglednost prostorskih podatkov. V nadaljnjem razvoju pa še analize teh podatkov. V zadnjem času so se razvili t. i. odprtokodni (angl. Open Source) programi za obdelovanje prostorskih podatkov. To pa pomeni, da z zbirkami podatkov v odprtokodnih programih GIS lahko upravlja vsak, ki ima dovolj znanj za uporabo teh programov ter ustrezno izobrazbo. Odprtokodni programi omogočajo hitrejšo obdelavo podatkov, saj je uporabnikov več. Lep primer odprtokodnega programskega okolja je Quantum GIS, skrajšano QGIS, ki ima podobne funkcije kot npr. ArcGIS. Bistvena razlika je tako v plačljivosti ArcGIS-a, medtem ko je QGIS seveda zastonj in ga lahko prenesemo s strežnika, ki ga zlahka poiščemo preko iskalnika Google. Odprtokodni programi in vsa potrebna znanja za sodelovanje pa so le osnova za nadaljnje delo. Treba je določiti še vrste vključenosti javnosti pri odločanju. To pa pomeni, da javnost sodeluje na različnih ravneh.

V članku z Univerze v Manchesteru (Kingston, 2007) o sodelovanju javnosti pri odločanju na lokalni ravni najdemo nekatere vrste vključenosti javnosti pri odločanju, ki so jih po OECD definirali takole:

1. informiranje in transakcija – vlada le obvešča prebivalstvo (enostranski proces);
2. konzultacija – vlada se konzultira s prebivalci (odzivi prebivalcev so po navadi določeni vnaprej z zaprtimi vprašanji, ki ponujajo nekaj opcij, ki jih predlaga vlada);
3. konzultativna vključenost – vlada vzpodbuja prebivalstvo k konzultativni vključenosti (prebivalci so vzpodbujeni k razpravi o določenih temah, še pred končnim odzivom);
4. aktivna udeležba, ki jo vodi vlada – vlada vzpodbuja konzultiranje in ohranja moč odločanja;
5. aktivna udeležba, ki jo vodijo prebivalci – prebivalci so aktivno vključeni v proces odločanja. Odločitve prebivalcev postanejo obvezujoče. Prebivalci si delijo odgovornost in lastništvo glede na možne izide.

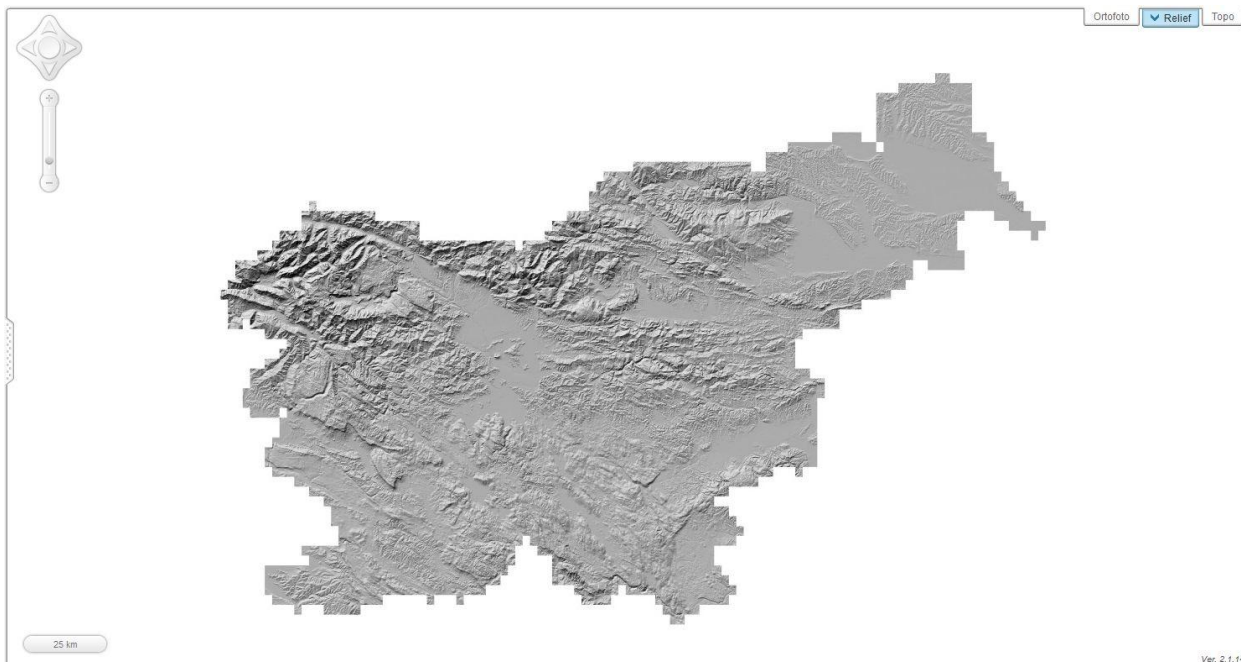
Največkrat sta tako v uporabi prvi dve možnosti, bolj napredne pa so možnosti tri, štiri in pet, kjer je peta možnost najbolj učinkovita, saj gre za soodločanje ljudi in ne za avtokracijo. Demokracija tako nadomesti avtokratske politične sisteme.

3.4 Geopedia

Geopedia je interaktivni spletni atlas in zemljevid Slovenije. S stalnim dopolnjevanjem uporabnikov deluje Geopedia kot enciklopedija podatkov o celotni Sloveniji. Geopedia na splošno ponuja tri poglede: pogled v načinu ortofoto (slika 3a), v načinu relief (slika 3b) in v načinu topo (slika 3c), ki predstavlja topografske podatke Slovenije. Večino podatkov zagotavlja Geodetska uprava RS.



a) ortofoto



b) relief



c) topo

Slika 3: Geopedia a) ortofoto, b) relief in c) topo (Spletna interaktivna karta, 2014)

Geopedia sicer v zavihku 'vsebina' ponuja mnogo različnih tematik. Nekatere izmed teh so: posnetki, restavracije, ekološke kmetije, različne šole in visokošolski zavodi, lekarne, bolnišnice, občine, itd. Vse te vsebine pa lahko prispevajo uporabniki interaktivne spletne strani. Poleg podatkov o vsebinah, ki so že podane na spletnem atlasu, pa so zanimivi predvsem načini uporabe Geopedie in sistem dostopnih pravic uporabnikov, kar bomo na kratko tudi opisali.

Načina uporabe Geopedie sta dva. Prvi način je javni način uporabe Geopedie, drugi pa uporabniški način. Javni način uporabe omogoča dodajanje podatkov, ki jih prispevajo uporabniki v obliki slojev. Uporabniki svoje sloje ponudijo v javno uporabo in se s tem odrečejo intelektualni lastnini, tako da podatki postanejo last vseh uporabnikov. Javni način omogoča tudi pregled in urejanje podatkov, ne omogoča pa uporabe podatkov v komercialne namene, razen na način, ki je določen s posebnim dogovorom z upraviteljem javnega dela podatkov.

Pri uporabniškem načinu je omogočena registracija uporabnikov. Vsak registriran uporabnik ima možnost izdelave lastnih slojev in kart, ki pa jih lahko omeji na uporabo le določenim osebam ali pa jih posreduje v javno uporabo. Zanimiv je še sistem dostopnih pravic uporabnikov, ki ga delimo na tri ravni:

- prva raven: pregledovanje,
- druga raven: pregledovanje in vnašanje,
- tretja raven: interesne skupine in posamezniki.

Raven pregledovanje omogoča le enostavno pregledovanje določenih vsebin v javni uporabi. Registracija tu ni potrebna. Na ravni pregledovanja in vnašanja lahko dostopamo do razširjenega nabora vsebin in vnašamo geolocirane podatke, za kar pa je potrebna registracija uporabnika. Raven interesnih skupin in posameznikov je raven, pri kateri se sklene dogovor o obliki sodelovanja. Tudi tu je potrebna registracija uporabnikov. Omogoča dostop do najširšega nabora vsebin in omogoča vnašanje geolociranih podatkov, po potrebi pa so zagotovljena še posebna orodja po meri in specifičnosti zahtev uporabnikov. Drugo in tretjo raven dostopnosti do podatkov in storitev Geopedie štejemo k uporabniškem načinu Geopedie, saj je potrebna registracija (Načini uporabe in sistem dostopnih pravic uporabnikov, 2014).

Geopedia ima zaradi kompleksnosti uporabe tri različice, ki omogočajo različne funkcije. Različice so Geopedia Lite, Geopedia V1 in Geopedia Pro. Najmanj funkcij omogoča različica Lite, nekaj več različica V1, vse funkcije pa različica Pro. Funkcij Geopedie je kar 29 in so razdeljene v sklope osnovnih in naprednih funkcij, integracije v lastne sisteme, delo v skupini in splošne funkcije.

Večina spletnih strani omogoča tudi prenos svojih storitev na mobilne naprave. Tako so pri Geopedii razvili mobilno aplikacijo TočaAlarm (Toča alarm, 2014), ki na podlagi lokacije, ki jo vnese uporabnik, obvešča o možnosti toče na te lokaciji. V sodelovanju s Centrom odličnosti

vesolje-SI, Sinergise in ARSO-m ter delno podprto s strani Evropskega sklada za regionalni razvoj pa so razvili aplikacijo MočMnožic (Moč množic, 2014). MočMnožic je mobilna aplikacija za prikaz naravnih nesreč na območju Slovenije. Trenutna različica naj bi omogočala hitri vnos za neurja, stanja vodotokov, morja in onesnaženost morja. Prenos aplikacij je seveda mogoč preko Google play za Android 3.0.

3.5 Volunteered Geographic Information (VGI)

Poglavje o uporabniško ustvarjenih vsebinah na spletu (poglavje 2.3.2.1) je tesno povezano s poglavjem o prostovoljnih geografskih informacijah (angl. Volunteered Geographic Information; VGI), saj je VGI poseben primer uporabniško ustvarjenih vsebin (VGI, 2014). VGI so orodja za izdelovanje, zbiranje in razširjanje geografskih podatkov, ki jih zagotavljajo posamezniki (Goodchild, 2012). Lepi primeri VGI so OpenStreetMap, WikiMapia in Google Map Maker.

3.6 Primerjava nekaterih VGI sistemov

Najprej se moramo osredotočiti na pristope pri UUV ali VGI. Ključnega pomena pri ustvarjanju novih kart je poznati in ugotoviti želje uporabnikov. Ugotovljamo predvsem kontekst, sposobnosti uporabnikov, njihove izkušnje in pričakovanja glede tega, kar naj bi bilo na karti predstavljeno. Tu je pomembna kognitivna shema tega, kar bi si uporabniki želeli videti na karti, in mentalni koncept, ki ga moramo pri uporabnikih ugotoviti. Zaradi različnih želja uporabnikov pa sta se razvila dva pristopa (Auer, 2011):

1. konceptualni pristop,
2. tehnični pristop.

Konceptualni pristop temelji na razkritju uporabnikovega specializiranega znanja o konceptu, glede izdelave vsebin kart, kot tudi želje glede uporabljenih simbolov na karti, ki naj bi bili uporabljeni za vizualizacijo. Konceptualni pristop delimo na pet osnovnih procesov:

1. formulacija ideje,
2. komunikacija s skupnostjo ali ciljno skupino,
3. ustvarjanje skupne karte,
4. ustvarjanje sloga skupne karte,
5. kognitivni testi.

Formulacija ideje temelji predvsem na ugotavljanju namena karte, zahtevah uporabnikov in mora biti opisana previdno, saj formulacija služi kot osnova za nadaljnji razvoj ideje. Po formulaciji ideje sledi komunikacija s skupnostjo ali ciljno skupino. V fazi ustvarjanja skupne karte skupina

ugotavlja, katera pričakovanja ima in ali se lahko pričakovanja izpolnijo. V četrti fazi se na podlagi izbire objektov in kartografskih znakov ustvari slog skupne karte. Pri kognitivnih (zaznavnih) testih pa ugotavljamo različne lastnosti, kot so učljivost, prepoznavanje, intuitivnost itd.

Tehnični pristop je malce enostavnejši. Potrebujemo ustrezno infrastrukturo za vizualizacijo prostorskih podatkov in ustrezen format programskega jezika, s katerim izražamo kartografska slogovna pravila. Za uspešno delo pri tem pristopu pa potrebujemo odprtokodne standardizirane formate in odprtokodne spletne vmesnike. Oboje zagotavlja Open Geospatial Consortium (OGC). Primer odprtokodnega standardiziranega formata za kartografska slogovna pravila je StyledLayerDescriptor/SymbologyEncoding (SLD/SE), odprtokodnega spletnega vmesnika za vizualizacijo podatkov s SLD in WFS (WebFeatureService) pa WebMapService (WMS). WFS zagotavlja dostop do podatkov o pojavih (angl. feature).

3.7 Galaktični zverinjak (Galaxy Zoo)

Galaktični zverinjak je vsekakor zanimivo ime za nekaj tako lepega, kot je naše vesolje. Galaktični zverinjak je eden od projektov SIM (spletno izvajanje množic), kjer je avtor ugotovil, da ima preveč slik galaksij, da bi jih lahko sam klasificiral. Tako je ustvaril spletno stran, kjer je klasifikacijo slik galaksij prepustil vsem, ki bi si želeli sodelovati. Primer galaktičnega zverinjaka je primer, ki nazorno prikazuje, kako lahko več ljudi hitreje reši preproste naloge, kot pa bi jih en človek.

3.7.1 Teorija

V osnovi gre za klasifikacijo galaksij, ki jih po Hubble-Sandageu delimo na eliptične, lečaste, spiralne, spiralne s prečko in nepravilne galaksije. Takšna je bila prva naloga vseh, ki so sodelovali pri tem projektu (Galaxy Zoo, 2014). Vendar pa ima projekt že četrto različico. V vmesnih fazah pa so poskušali s pomočjo Hubblovega teleskopa primerjati galaksije glede na njihov časovni razvoj. Sedanja četrta verzija je kombinacija Sloan-ovega teleskopa (angl. The Sloan Digital Sky Survey), ki slikovno pokriva okoli četrtno vidnega neba ter so s pomočjo pridobljenih posnetkov ustvarili 3D-karte, ki vključujejo več kot 930.000 galaksij in 120.000 kvazarjev in Hubblo-vega CANDELS survey-a (angl. Cosmic Assembly Near-infrared Deep Extragalactic Legacy Survey; The Candles Survey, 2014), ki uporablja za zajem posnetkov Wide Field Camera 3.

Kvazar (Quasar, 2014) ali kvazi zvezdni (stelarni, lat. stella) objekt ali kvazi zvezdni (stelarni) radijski izvor je najbolj energetski in oddaljen član skupine objektov, ki jih imenujemo aktivna galaktična jedra (angl. Active galactic nuclei – AGN, lat. nucleus – jedro). Posebna značilnost kvazarjev je ekstremna svetlost oziroma luminiscenca (sevanje, svetlikanje) ter energija elektromagnetnega valovanja – EMV, ki je sestavljena iz radijskih valov (valovne dolžine okoli 1 mm – 100 km) in vidne svetlobe (valovne dolžine okoli 390-700 nm), ki je podobna zvezdam, vendar pa se od zvezd razlikuje

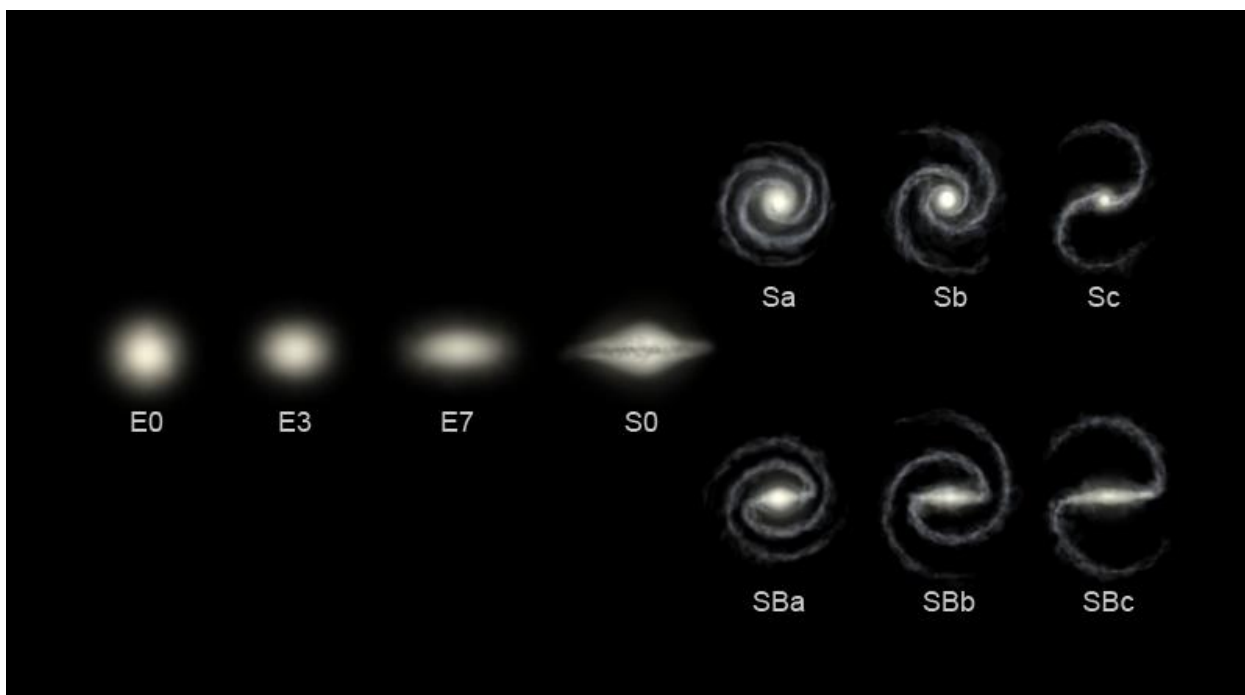
po linijah emisije svetlobnega spektra, zato ime kvazi zvezdni objekt oziroma kvazar. Kvazar je po veljavnem znanstvenem dogovoru kompaktno območje v centru masivne galaksije, ki obkroža centralno supermasivno črno luknjo. V povezavi s tem je zanimiv tudi Schwarzschildov radij, ki pa sodi v teorijo gravitacije.

Namen projekta Galaktični zverinjak je predvsem opisovanje in raziskovanje bližnjih galaksij in vesolja okoli nas. Da pa lahko opisujemo in klasificiramo galaksije, jih moramo najprej dobro poznati, zato sledi klasifikacija galaksij po Hubblu in Hubble-Sandageu.

3.7.2 Vrste galaksij po Hubblu in Hubble-Sandage-u

Kot smo že napisali, delimo galaksije na eliptične, lečaste, spiralne, spiralne s prečko in nepravilne. Kot vse kaže, je vrst galaksij pet, pa čeprav jih nekateri delijo na štiri ali celo tri.

Hubblovo razvrstitev galaksij je idejno razvil Edwin Powell Hubble leta 1925 in jo imenujemo Hubblovo zaporedje ali Graf glasbenih vilic (angl. Tuning fork; slika 4).



Slika 4: Graf glasbenih vilic (Hubblova razvrstitev galaksij, 2014)

V osnovi je razvrstitev galaksij taka, vendar pa k sliki 4 včasih na koncu dodamo še nepravilne galaksije. Medtem ko eliptične galaksije (E0-E7) avtor z Wikipedie opisuje kot kroglaste (E0) in sploščene (E7), jih nek drugi avtor (Kormendy, 2000) opisuje kot škatlaste (angl. Boxy) in diskaste (angl. Disky). Ugotovimo tudi, da na sliki grafa glasbenih vilic med eliptičnimi vrstami galaksij manjka E5, kar bomo komentirali v razdelku (razdelek 6.3) o verodostojnosti podatkov Wikipedie.

Vrste galaksij po Hubblu in Hubble-Sandage-u (Hubbleova razvrstitev galaksij, 2014):

1. Eliptične galaksije

Značilna je elipsoidna oblika s pravilno porazdelitvijo zvezd, kjer število podaja stopnjo izsrednosti oz. ekscentričnosti. E0 galaksije so skoraj kroglaste, medtem ko so E7 praviloma močno sploščene.

2. Lečaste galaksije

Lečaste galaksije imajo oznaki S0 in SB0 in imajo kolutasto zgradbo.

3. Spiralne galaksije

Spiralne galaksije imajo središčno jedro in kolut s spiralnimi kraki. Kraki so razporejeni okoli jedra in se razlikujejo od tesno navitih (Sa) do ohlapnih (Sc in Sd). Tipa Sc in Sd imata tudi manj izrazita jedra.

Po nekaterih delitvah galaksij so to osnovne tri vrste galaksij. Nepravilne galaksije so včasih omenjene posebej.

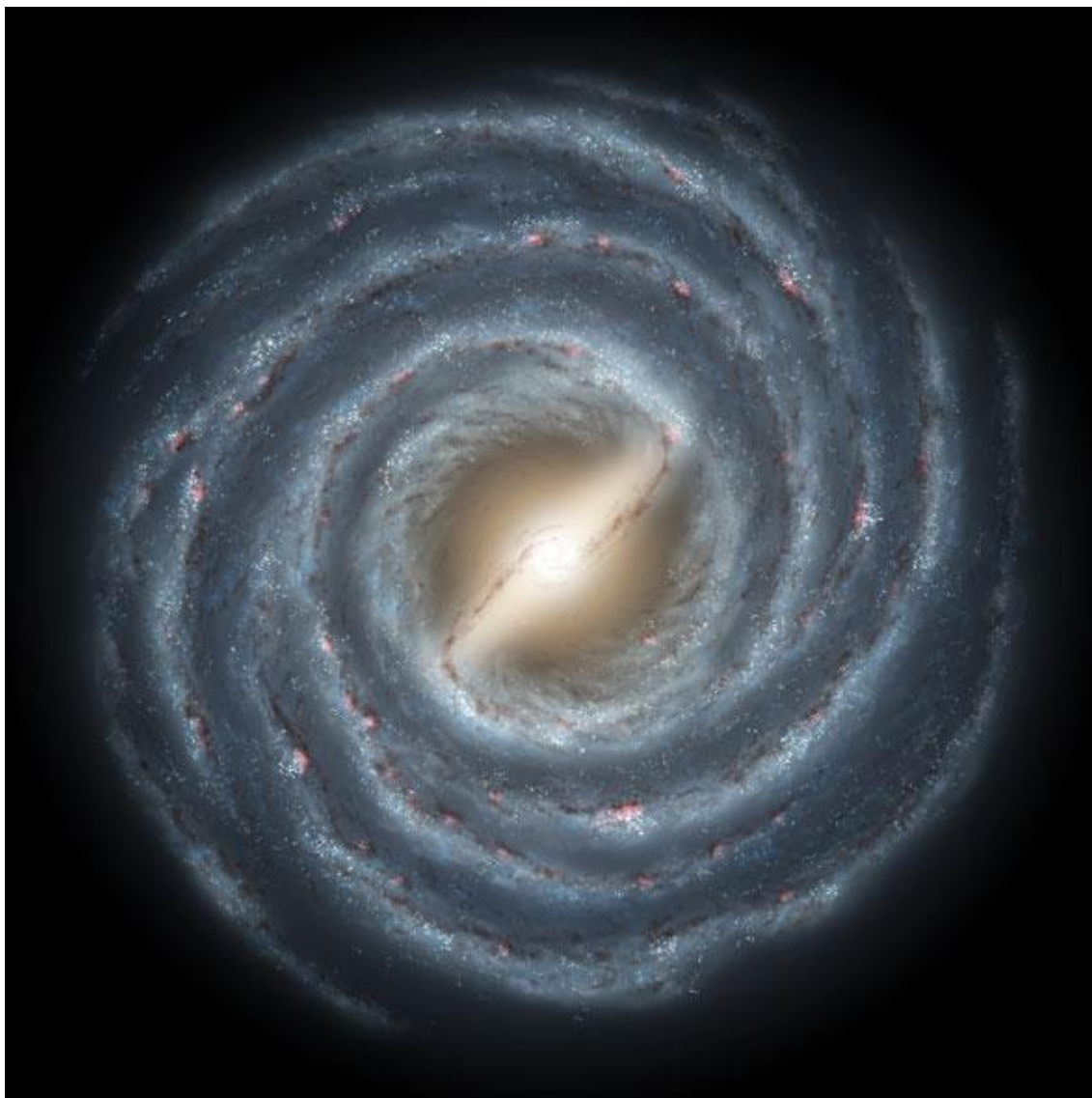
4. Spiralne galaksije s prečko

Spiralne galaksije s prečko imajo podobno zgradbo kot spiralne galaksije, razlika pa je v tem, da kraki ne izhajajo iz jedra, ampak iz prečke, ki poteka skozi jedro. Oznake SBa do SBd.

5. Nepravilne galaksije

Nepravilne galaksije očitno nimajo pravilne oblike in se ne vklapljujejo v preprosto Hubbleovo razvrstitev.

Naša domača galaksija je tako Mlečna cesta (lat. Via Lactea, angl. Milky Way) ali Rimska cesta. Mlečna cesta (slika 5) je spiralna galaksija s prečko tipa SBbc, njen premer je 100.000 svetlobnih let, število zvezd pa od 200 do 400 milijard (Rimska cesta, 2014).



Slika 5: Umetniška upodobitev Mlečne (Rimske) ceste (NASA, 2014)

3.8 Projekt Polymath

Analogno k projektu Galaktični zverinjak, je projekt Polymath projekt SIM (spletno izvajanje množic), ki je osnovan kot blog. Polymath je matematični blog, kjer različni avtorji postavijo različne matematične probleme ter jih skupaj rešujejo. Nivo matematičnih problemov je poljuben. Tisti, ki rešujejo takšne probleme, zastavljene na spletu, pa so lahko vsi, ki imajo znanja iz matematike. Izobrazba za takšno reševanje zastavljenih problemov ni pomembna, pomembno je le, da se zastavljen problem reši. Sodelujoči so tako matematični navdušenci, učitelji in profesorji matematike.

Osnovna ideja je, da se zastavljen problem reši s skupnimi močmi. Enostaven ali kompleksen matematični problem je na blogu navadno zastavljen v obliki vprašanja. Tisti, ki želijo matematični problem rešiti, pa odgovarjajo v obliki komentarja. Poleg tega so možne ocene strinjanja ali nestrinjanja s podano rešitvijo. Podajmo enostaven primer analitične metode skupnega reševanja integrala.

Imamo sestavljeno logaritemsko in trigonometrično funkcijo. Reševanje takšnega integrala je nekoliko zahtevnejše, saj potrebujemo znanje osnovnih integralov, v nekaterih primerih metodo substitucije ali metodo integracije po delih (lat. per partes). Predpostavimo, da problem rešuje nekdo, ki se je naučil metode substitucije, ne pa metode per partes. Predpostavimo, da imamo še nekoga, ki se je naučil metode per partes.

Če je integral rešljiv s kombinacijo metode substitucije in metode per partes, je očitno, da tisti, ki se ni naučil metode per partes, integrala ne bo rešil sam, ampak se lahko s pomočjo tistih, ki so se naučili te metode, nauči tudi sam. V večini primerov se osnovnih matematičnih postopkov naučimo preko prenosa znanj tistih, ki so za to strokovno usposobljeni, ne pa nujno. Včasih lahko postopke in rešitve ugotovimo tudi sami.

Projekt Polymath torej temelji na skupnem reševanju enostavnih in zahtevnejših matematičnih problemov (Polymathprojects, 2014).

3.9 Wikipedia

Wikipedia je namenoma eden izmed poglavitnih virov te diplomske naloge. V praktičnem delu diplomske naloge bomo poskušali ugotoviti, če se dejstva, zapisana na straneh wikipedie, ujemajo. Tu govorimo predvsem o dejstvih, zapisanih v različnih jezikih, in pa dejstvih, ki so opisana na straneh wikipedie, ter dejstvih o istih stvareh, zapisanih na spletnih straneh znanstvenih institucij.

Wikipedia je bila ustanovljena 15. 1. 2001, kar nekateri uporabniki imenujejo dan wikipedie. Predhodnica wikipedie je bila nupedia, ki pa je bila zamenjana z obrazložitvijo, da je osnova wiki, kar smo navedli že v razdelku 2.2. Leta 2001 so omogočili tudi večjezično različico. Več o Wikipedii je navedeno na spletni strani (Wikipedia, 2014).

4 DIGITALNI MODEL RELIEFA (DMR)

Digitalni model reliefa ali skrajšano DMR je poenostavljena predstavitev ploskve reliefa. Vsekakor je DMR le približek realnemu stanju v naravi, saj gre za model, ki zadošča za nekatere analize na površju. V Sloveniji poznamo DMR različnih natančnosti, od grobih približkov površja do bolj natančnih interpoliranih ploskev reliefa. Interpolacija je zelo pomemben člen pri izdelavi DMR-ja, saj je lahko DMR izdelan iz točkovnih podatkov, kar v tem primeru imenujemo digitalni model višine (DMV; Podobnikar, 2001). Digitalni model višine je množica točk na ekvidistantni oddaljenosti, kjer ima vsaka točka svojo višino. Ploskev DMR-ja naredimo s pomočjo interpolacijskih algoritmov.

Načinov zajema podatkov za DMR je več. Eden izmed načinov izdelave DMR-ja je zajemanje stereopara in izdelava enostavnega DMR. Za to bi potrebovali prelet z letalom, navigacijsko napravo INS (angl. Inertial Navigation System) ter prekrivanje dveh posnetkov v območju vsaj 60 % (Kraus, 2000). Podatke nato obdelamo na digitalni postaji, ocenjujemo korelacijo – ujemanje oziroma linearno povezanost dveh neodvisnih spremenljivk. Celoten postopek od zajema podatkov do izdelave DMR-ja je zamuden, zato smo opisali postopek na kratko. Omeniti velja še ciklično aerosnemanje Slovenije (CAS), ki ga uporabljamo za izdelavo digitalnega ortofota (DOF), ki pa je lahko tudi ena izmed osnov za izdelavo DMR-ja.

Globalno gledano so za izdelavo DMR-ja zanimivi predvsem satelitski sistemi, kot je npr. TanDEM-X (DLR, 2014), kjer dva vzporedna satelita na določeni oddaljenosti od zemeljskega površja pošiljata na zemeljsko površje radarske valove in te se nato odbijejo od zemeljskega površja nazaj k sprejemniku. S tem ustvarijo 3D-posnetek zemeljskega površja. Sistem TanDEM-X je glede na to, da so osnova radarski valovi, odvisen od nekaterih vremenskih vplivov, neodvisen pa je od oblačnosti, kar je prednost pred klasičnimi preleti z letalom in slikovnimi metodami, ki zahtevajo predvsem primerno brezoblačno vreme. Ravno tako so senzorji kamer CCD (angl. Charge-Coupled Device) in CMOS (angl. Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) občutljivi na vremenske razmere. Bistvena je osončenost terena in vpadni kot sončnih žarkov, ki zagotavlja zadosten odboj od površja za kakovostno izdelavo DOF-a ali DMR-ja. Pri slikovnem zajemu podatkov s takšnimi senzorji gre za zajem matrike pikselov, kjer ima vsak člen matrike svojo vrednost (lahko 0-255, pri 8-bitnem sistemu; 8-bit color., 2014).

Zanimiva senzorja sta še NMOS (angl. N-type Metal-Oxide-Semiconductor; NMOS, 2014) in Live MOS, tržna znamka, ki jo uporabljajo pri Panasonicu, Olympusu in Leici (Live MOS, 2014).

Poleg TanDEM-Xa je za globalno izdelavo DMR-ja ustrezen še SRTM (angl. Shuttle Radar Topography Mission; NASA, 2014), ki tudi temelji na radarskem zajemu podatkov in ASTER (angl. Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer). O SRTM več v enem izmed naslednjih poglavij. SRTM ima hibo, saj se pri preletih pojavljajo podatkovno nepokrita območja, zato

si bomo v praktičnem delu diplomske naloge pogledali še aplikacijo SRTMFill (SRTMFill, 2014), ki je namenjena zapolnjevanju podatkovnih vrzeli in je dostopna na spletu. Temelji na klasični interpolaciji ploskve reliefa.

V naslednjih razdelkih bomo povzeli nekatere bistvene postavke pri izdelavi DMR-ja, in sicer iz Podobnikar (2001), zato v razdelkih 4.1 do 4.5 ne bomo posebej navajali virov.

4.1 Metode izdelave DMR-ja

Možne metode so naslednje:

- uporaba raztresenih geodetskih točk (visoka natančnost virov, problem predvsem neenakomerna porazdelitev točk po prostoru);
- na osnovi obstoječega DMR-ja (interpolacija z vključitvijo geodetskih točk);
- obnova obstoječega DMR-ja;
- kartografski viri (ustrezne TTN 5 in 10 ter DTK 25, problem predvsem zaradi starih virov in materialov, na katerih so shranjene karte; omogočena je digitalna oblika kart, tako da se vse težave postopoma odpravljajo);
- fotogrametrična izdelava (visoka natančnost, ciklično aerosnemanje – CAS);
- kot stranski izdelek ortofoto načrtov DOF 5 (visoka natančnost, vendar tudi stroški izdelave);
- iz satelitskih posnetkov s tehnikami daljinskega zaznavanja (zadovoljiva natančnost, primer SPOT (fra. Satellite Pour l'Observation de la Terre, angl. Satellite for observation of Earth, slov. Satelit za opazovanje Zemlje));
- metoda VIP (angl. Very Important Points, slov. Zelo Pomembne Točke) (uporabimo značilne točke ploskve reliefa, izdelamo TIN (angl. Triangulated Irregular Network), viri so lahko kartografski ali CAS, metoda je draga in zahteva izredno spretnega izvajalca interpolacije).

Osnovnih metod je tako osem, povzemimo jih brez opisa: uporaba raztresenih geodetskih točk, na osnovi obstoječega DMR-ja, obnova DMR-ja, kartografski viri, fotogrametrična izdelava, kot stranski izdelek ortofoto načrtov DOF 5, s satelitskih posnetkov s tehnikami daljinskega zaznavanja, metoda VIP.

Vse metode tako ali drugače temeljijo na uporabi:

1. geodetskih točk,
2. obstoječega DMR,
3. kartografskih virov (TTN 5 in 10, DTK 25),
4. fotogrametrične izdelave in DOF 5,
5. satelitskih posnetkov.

4.2 Interpolacija ploskve reliefa

Za izdelavo DMR-ja v matematičnem smislu uporabljamo zvezne funkcije. Uporabimo ploskovne funkcije $f(x, y, z)$, v splošnem. Vendar pa zapišemo funkcijo DMR kot $DMR=(D, f)$, kjer je $H=f(x, y)$ in predstavlja zvezno funkcijo višin definirano prek območja D v ravnini x, y .

Zveznost ali nepretrganost funkcije je ravna ali ukrivljena na vseh odsekih nepretrgana ploskev. Zadosten pogoj za ugotavljanje zveznosti funkcije v poljubni točki je, da funkcija v izbrani točki:

1. zavzame določeno vrednost,
2. v tej točki obstaja limita.

Limita funkcije je, opisno, dvodimenzionalno, tista vrednost y , pri kateri se ustavimo, če se 'sprehodimo' po grafu funkcije $f(x, y)$ z leve proti desni za natanko določen x . Denimo, da je funkcija kvadratna funkcija, podobno kot Planiška letalnica gledano s profila.

Kot primer predpostavimo Planiško letalnico s profila (stranski ris) v koordinatnem sistemu x, y . Pod vrhom letalnice z določeno vrednostjo $y=h$, postavimo $x=0$. Krivulja letalnice naj bo opisana z $f(x, y)$. Pod letalnico seveda horizontalno postavimo os x tako, da se os dotika točke vzleta skakalca. Ko se skakalec spušča po vzletišču in prismoča do določene točke x =poljubna vrednost, tam najdemo limito funkcije y v te točki x . Gre le za način predstavitve limite funkcije. Seveda skakalec na koncu vzletišča vzleti in pristane, če je skok dober, vsaj tam pri 220 m. Podobno kot letalo, tudi skakalec lahko doživi turbulence, zato skakalci včasih tako pestro krilijo z rokami. V prihodnosti lahko pričakujemo skoke čez 300 m, saj je krivulja leta skakalca več ali manj konstantna, z manjšimi odstopanji, tako da se le prilagodi krivuljo hrbitišča letalnice in skoki bodo daljši.

Po pregledu načrta konstrukcije Planiške letalnice smo ugotovili, da bi bilo lahko zaletišče letalnice odsekoma sestavljena funkcija in ne kvadratna funkcija, kar pa ne vpliva na razlago limite funkcije na tem primeru.

Vrnimo se k interpolaciji. En izmed načinov klasifikacije metod interpolacije je tako delitev interpolacij na:

1. ravninske ali prostorske,
2. lokalne ali globalne,
3. analitične ali statistične,
4. stohastične ali deterministične,
5. neprekinjene ali prekinjene,
6. metode na pravilnih ali nepravilnih mrežah točk,
7. točkovne ali arealne v prostoru,
8. glede na matematično-geometrijske lastnosti, področja uporabe, itd.,
9. glede na strukturo zapisa.

Splošno znane metode interpolacije so: Kriging, metode z zleпки (B-, pp-zleпки, kubični zleпки), metoda utežne obratne razdalje (angl. Inverse Distance Weighted, IDW) idr.

4.3 Reduciranje in dodajanje podatkov

Redukcijo in dodajanje podatkov izvedemo zaradi prevelikega števila podatkov ali pa zaradi nezadostnosti števila podatkov. Vsekakor je boljši način redukcija, saj redukcija pomeni, da imamo več podatkov, kot jih potrebujemo, kar pa omogoča lažje odločanje o vključenosti podatkov v proces izdelave DMR-ja. Tisti, ki se z izdelavo DMR-ja ukvarjajo profesionalno, verjetno lahko postavijo različne kriterije glede vključenosti podatkov v obdelavo. Težava je pri dodajanju podatkov, v kolikor nimamo zadostnih količin dovolj kvalitetnih podatkov. To pa lahko pomeni dodatne napore in tudi stroške izdelave, česar si po navadi ne želimo.

Za redukcijo obstajata dva načina. Prvi je iz primera uporabe virov enake ali podobne kakovosti, drugi pa iz virov različne kakovosti.

Primer uporabe virov enake kakovosti pričakujemo predvsem, kadar za vir uporabljamo lasersko skeniranje. Kot kriterij za redukcijo se tu uporablja iterativna metoda primerjave najmanjših kvadratov (angl. Least-Squares Matching, LSM).

Pri virih različne kakovosti pa preprosto uporabimo uteži, določene glede na kakovost posameznih virov, geomorfološke značilnosti podatkov ter njihovo medsebojno oddaljenost.

Predpostavimo, da imamo natanko tri gruče točk. Predpostavimo, da ima glede na položajno in višinsko natančnost vsaka izmed gruč točk enake natančnosti določenih točk. Po vrsti predpostavimo, da je ena gruča točk nižje natančnosti, druga srednje in tretja visoke natančnosti. Sedaj zanemarimo položajno natančnost in se osredotočimo le na višinsko natančnost.

Gre torej za vplive višin točk. Gruči točk z višjo natančnostjo bomo tako, uteženo, določili večji vpliv na izdelavo končnega izdelka, kot pa gruči točk s srednjo ali nizko natančnostjo. V kolikor podatki nizke natančnosti izstopajo preveč in negativno vplivajo na končno kakovost izdelka, lahko te podatke izločimo iz nadaljnje obdelave.

Dodajanje manjkajočih podatkov lahko izvedemo na osnovi TIN ali na osnovi celične mreže z analogijo stopnjujočega in selektivnega vzorčenja.

Stopnjujoče vzorčenje pomeni označitev območij različne razgibanosti. V največ primerih izvajamo takšno vzorčenje na osnovi slojev plastnic.

Selektivno vzorčenje pomeni pridobivanje značilnih črt in točk ali drugih značilnosti reliefa glede na interpolirane plastnice (skelet reliefa).

DMR lahko izboljšamo še s hidrološkimi analizami, metodami za prevzorčenje podatkov, glajenjem ploskve DMR, mozaičenjem slojev itd.

4.4 Objekti in območja, ki jih štejemo k DMR

Objekti in območja, ki jih štejemo k DMR:

- površje prsti,
- gladino morja (ploskev geoida) in naravnih ter umetnih jezer (idealizirano brez valov, torej ploskev srednjega nivoja), rek in potokov, tako naravnih kot tudi umetnih,
- površje ledenikov,
- terase, kamnolome, gramoznice, odprte kope, odlagališča odpadkov in druge deponije, nasipe in useke cest ter železnic, parkirišča, letališča, izravnave površja pri spremembi travnikov ali gozdov v njive, regulacije rek in potokov ter večina drugih antropogenih elementov površja, ki jih lahko štejemo med tako imenovane nizke gradnje.

4.5 Natančnost in točnost, napake, odkloni in negotovost DMR

Natančnost in točnost, napake in odkloni so zapisani podrobneje v doktorski disertaciji Podobnikarja (2001), v poglavjih 4.5.2–4.5.2.5. Omenili bomo le nedoločljivost. V strokovni literaturi je uporabljen tudi termin negotovost.

O negotovosti govorimo, kadar nimamo na razpolago dovolj kakovostnih podatkov za določitev področja obravnave. Stanje je tesno povezano z dodajanjem podatkov, vendar pa moramo te podatke imeti, saj v nasprotnem primeru podatkov ne moremo testirati ali jim določati natančnosti in točnosti. Pri obravnavanju negotovosti podatkov se pogosto uporablja teorija mehke logike (angl. fuzzy logic) lahko pa tudi kakšen drug način, na primer simulacije Monte Carlo.

Mehka logika je matematična razširitev Boolove logike, ki pozna samo dve stanji (0 in 1) na neskončno (∞) število stanj (interval $[0, 1]$). Spet je definicija iz wikipedie (Mehka logika, 2014) skromna, zato bomo definicijo podrobneje obravnavali v poglavju o verodostojnosti podatkov wikipedie (poglavje 7). Očitno je znotraj tega intervala neskončno število stanj, izvzete pa so vse ostale vrednosti izven intervala. O kakšni neskončnosti torej govorimo? Ali bi lahko imenovali neskončnost znotraj intervala $[0, 1]$ notranja neskončnost (angl. inner infinity), izven pa zunanja neskončnost (angl. outer infinity)? Morda bi lahko kakšen matematik definiral vrste neskončnosti. Tudi zunaj tega intervala obstaja neskončnost v (vsaj) dveh smereh.

Množice, ki jih obravnavamo pri mehki logiki, se imenujejo mehke množice (angl. Fuzzy Sets) in imajo zalogo vrednosti $[0, 1]$, medtem ko običajne množice pri nerazširjeni Boolovi logiki imenujemo ostre množice (angl. Crisp Sets), ki imajo zalogo vrednosti $\{0, 1\}$ (Mehka logika, 2014).

Boolova logika tako omogoča bodisi pripadnost ali nepripadnost, mehka logika pa tudi, vendar omogoča več možnosti na celem intervalu.

4.6 Osnove SRTM-ja

O SRTM-ju smo nekaj napisali že v uvodu tega poglavja. SRTM temelji na radarski interferometriji, ki temelji na oddajanju radijskih valov, in sicer sta komponenti dve. Ena je iz vesoljskega plovila, druga pa je antena, ki je pritrjena na vesoljsko plovilo in se odmakne od plovila za 60 m. S tem se ustvari stereo efekt, podobno kot pri stereoparu, kar poznamo iz fotogrametrije.

SRTM (SRTM, 2014) je predvsem globalni način določanja modela površja Zemlje. Cilj je torej določiti DMR celotne Zemlje. Težave pa se pojavijo v glavnem v dveh očitnejših primerih.

Prvi primer je pasovno snemanje, ki povzroči, da se nekateri predvsem gorati deli ne posnamejo v celoti. Visoka gorovja zakrijejo pod kotom vstopajoče radijske valove in tako ostanemo brez pokritosti dela površja.

Drugi primer so vode, na katere vpliva bibavica oziroma plimovanje, kar pomeni, da nivo morske gladine predvsem pri oceanih in večjih vodotokih ni konstanten. Poleg tega pa je nezanesljiv tudi odboj od morskih površin.

Podatki SRTM (DMR) so organizirani v datotekah s pripono hgt in so na voljo za območje Združenih držav Amerike z ločljivostjo 1" x 1" (SRTM-1), za vsa zajeta območja pa z ločljivostjo 3" x 3" (SRTM-3). Na ekvatorju je ločljivost modela približno 30 m za SRTM-1 in 90 m za SRTM-3, drugod je ločljivost še boljša. Horizontalne koordinate so v WGS 84 (World Geodetic System, 1984), višine pa se nanašajo na EGM 96 (Earth Gravitational Model, 1996). Posamezne datoteke pokrivajo območje velikosti 1° x 1°. Vsaka SRTM datoteka ima 1201 vrstico in 1201 stolpec. Ime posamezne datoteke je določeno z zemljepisno širino in dolžino spodnjega levega vogala območja (Berk in Žagar, 2009).

Sledita dve rešitvi in dva primera za praktični del diplomske naloge. STRMFill in OpenDEM. OpenDEM teoretično opišemo še v naslednjem poglavju.

4.7 OpenDEM

OpenDEM (About the OpenDEM, 2014) je projekt, ki omogoča nalaganje vseh vrst višinskih podatkov. Pomemben je predvsem zaradi projektov, kot je SRTM. Omenili smo, da pri SRTM-ju pride do vrzeli v podatkovni popolnosti, se pravi, da so ploskovna področja nezvezne funkcije (manjkajo podatki). V ta namen se lahko doda podatke, ki se jih pridobi iz drugih virov, in s tem se zapolni vrzeli. Bistveno pa je, da podatki, ki jih prispevamo, ne vsebujejo avtorsko zaščitene podatkov, ampak smo sami avtorji teh podatkov. Kako sami ustvarimo podatke, je opisano v praktičnem delu diplomske naloge, poglavje 7.

5 OPENSTREETMAP (OSM)

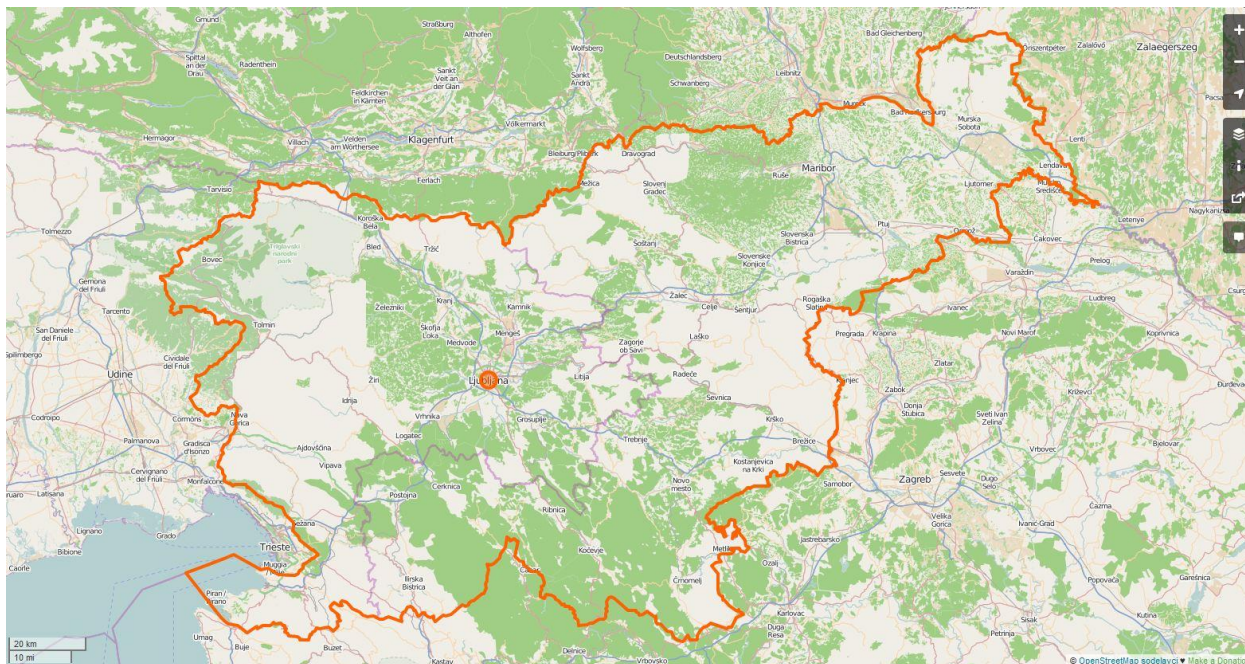
OpenStreetMap (OpenStreetMap, 2014) je spletna stran, ki omogoča uporabnikom ustvarjanje novih kart sveta. Temelji na svobodi ustvarjanja. Uporabniki lahko izdelajo posamezne segmente svetovne karte, tako da si izberejo območje, ki ga želijo dopolniti na karti sveta, in ga preprosto uredijo. Urejeno območje je območje, na katerem so dopolnjene vse entitete na izbranem območju kartografskega sloja. OSM omogoča javno uporabo in deljenje vseh podatkov, kar pa je bistvena prednost pred plačljivimi kartografskimi podatki. Hitrejša je tudi dostopnost do podatkov, saj moramo na plačljive podatke čakati, podatki OSM pa so dostopni že, če imamo dostop do svetovnega spleta.

5.1 Začetki OSM

Zanimiva je zgodba o začetkih in nastanku OpenStreetMap-a. OSM je nastal v Združenem kraljestvu Velike Britanije in Severne Irske zaradi frustracije Steve-a Coast-a leta 2004 (Chilton, 2009) in zaradi neizogibne potrebe po brezplačnih in javno dostopnih množičnih podatkih v svetu plačljivih podatkov.

Steve Coast je želel ustvariti lokalno karto. Vendar pa zaradi strogih pravil avtorskih pravic, ki so last angleške NKA (nacionalna kartografska agencija; angl. National Mapping Agency oz. v Angliji Ordnance Survey) ni mogel izdelati takšne karte. Ker so mu to očitno onemogočili, se je odločil, da s pomočjo GNSS metode sam določi lege točk in poti. Ugotovil je tudi, da bi lahko v primeru, da bi bili ljudje zainteresirani, iz tega nastal projekt, kot je danes OSM. Idejo je predstavil množici ljudi in iskal somišljenike. V 16 mesecih je bilo okoli 1000 registriranih uporabnikov OSM, leta 2009 pa čez 100.000, 2011 pa že čez 120.000 (Neis, 2011).

V načinu pregledovanja podatkov OSM-ja je prikazano območje Slovenije (slika 6). Opazimo lahko, da se območje grafično malce razlikuje od območja prikazanega na Geopedii, saj so na Geopedii bolj poudarjeni linijski elementi, na OSM-ju pa ploskovni, z izjemo državne meje.



Slika 6: Območje Slovenije, prikazano v načinu pregledovanja podatkov OSM (OSM, 2014)

5.2 Posodobitev podatkov

Podatki so posodobljeni sproti, z vsakim prispevkom uporabnika. Spremembe v naravi pa so pogoste. Težko bi ugotovili, kako pogosto uporabniki dodajajo na primer novozgrajene objekte na obstoječo karto. Če je bilo območje urejeno na primer leta 2012 in sta od takrat minili dve leti, se je lahko na območju marsikaj spremenilo. Posodabljanje podatkov je tako na primarni ravni posodobljeno (takrat ko se zajame podatke) in na sekundarni ravni odvisno od posodabljanja posameznikov. Tako lahko predvidevamo, da imamo v času zajema in izrisa podatkov vedno posodobljene podatke, ko pa preteče nekaj časa, gre za odvisnost od prizadevanj uporabnikov za vzdrževanje baze podatkov.

5.3 Registracija uporabnikov ter načini in pogoji prispevanja k OSM

Registracija uporabnikov je enostavna. Zahteva se elektronski naslov uporabnika in izbira gesla ter prikaznega imena. Urejanje je možno takoj po registraciji, vendar pa se je dobro prej spoznati z delovnim okoljem. Zato na OSM nudijo kratko navodilo za urejanje karte. V osnovi so elementi karte razdeljeni na tri osnovne sklope: točke, linije in območja. Za vsako od teh pa je prikazan poseben postopek urejanja. Točkovno označimo predvsem objekte, linijsko ceste, za območja pa štejemo parke in podobno.

Načini in pogoji prispevanja so zapisani v tako imenovani odprtokodni licenci za baze podatkov (angl. Open Database Licence), kar bomo z angleško kratico poimenovali ODbL, verzije v1.0.

Na kratko povzemimo ODbL v1.0. ODbL je licenca, ki je razdeljena na 10 delov oz. točk. Ker so deli opisani na dolgo, bomo povzeli le bistveno. Najprej pa v večini pravnih dokumentov najdemo preambulo.

ODbL v1.0 vsebuje 10 poglavij:

1. Definicije besed z veliko začetnico

Pri definicijah besed z veliko začetnico so definirane nekatere pomembnejše besede, kot je npr. podatkovna baza, imetnik licence, uporaba, ipd.

2. Področje, ki ga pokriva licenca

Zapisani so pravni učinki dokumenta, pravice, ki jih pokriva, pravice podatkovnih baz in pogodba. Zapisane so tudi pravice, ki jih ne pokriva, ter zveza med vsebino in podatkovno bazo.

3. Zagotovljene pravice

Naštejmo nekatere od zagotovljenih pravic:

- a. Ekstrakcija in ponovna uporaba celotnega ali znatnega dela vsebin,
- b. Kreiranje neizvirnih podatkovnih baz,
- c. Kreiranje kolektivnih podatkovnih baz.

4. Pogoji uporabe

Zapisano je, pod katerimi pogoji lahko uporabljamo npr. podatkovne baze in kako navedemo vir informacij podatkovne baze, ki smo jo uporabili.

5. Moralne pravice

Moralne pravice so pravice avtorstva in zaščita avtorskega dela posameznikov.

6. Pošteno poslovanje, izjeme podatkovnih baz in zjamčenost ostalih pravic

Brez omejitev sta navedeni (posplošeno) dve vrsti pravic:

- a. Izjeme pravic podatkovnih baz, ki vsebujejo: ekstrakcijo vsebin iz neelektronskih podatkovnih baz podatkov za osebno uporabo, poučevanje, znanstveno raziskovanje ipd.,
- b. Pošteno poslovanje, poštena uporaba.

7. Garancije in izjava o omejitvi odgovornosti

Podatkovna baza je licencirana 'tako kot je' in brez kakršne koli garancije. Omejitev odgovornosti pa se nanaša na odpoved pravic do garancije.

8. Omejitev odgovornosti

Kot je zapisano v licenci, obstaja omejitev odgovornosti, kot je zapisano v prejšnji točki, kar pa je podrobneje določeno z zakoni.

9. Prenehanje pravic po te licenci

Prenehanje pravic po te licenci je definirano kot kršitev te licence, po vnaprej določenih členih. Pravice do opravljanja dejavnosti se odvzamejo takoj in brez obvestila licenciranemu uporabniku. Če se kršitev uporabnika nanaša (je povezana z) na druge uporabnike, potem te obdržijo licenco in se jim ta ne odvzame.

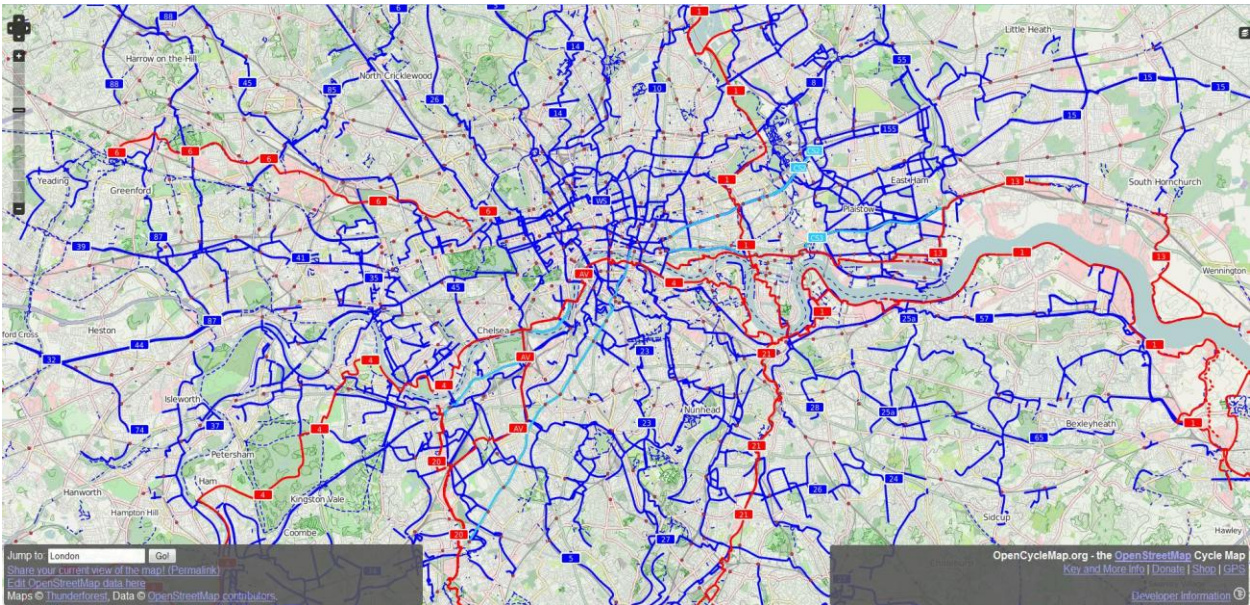
10. Splošno

Splošne določbe licence, ki določajo splošne določbe dogovora o licenci.

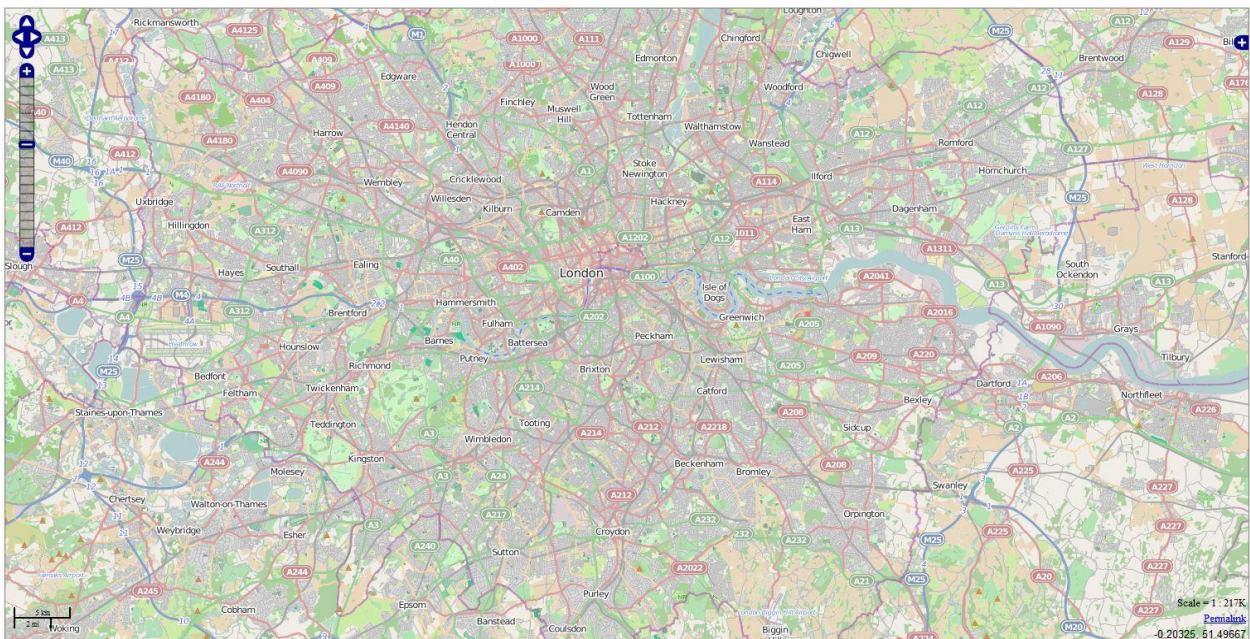
Celotno besedilo je dostopno na spletni strani 'Open Data Commons' (Open Database License (ODbL) v1.0., 2014), kjer so določbe zapisane bolj podrobno.

5.4 OpenCycleMap, OpenRouteService

Primera OpenStreetMap-a sta še OpenCycleMap (OCM), na katerem prikazujemo kolesarske poti in OpenRouteService (ORS), na katerem prikazujemo poti. OCM in ORS prikažimo še na slikah za območje Združenega kraljestva Velike Britanije in Severne Irske. Podrobneje bomo prikazali območje Londona.



a) OpenCycleMap

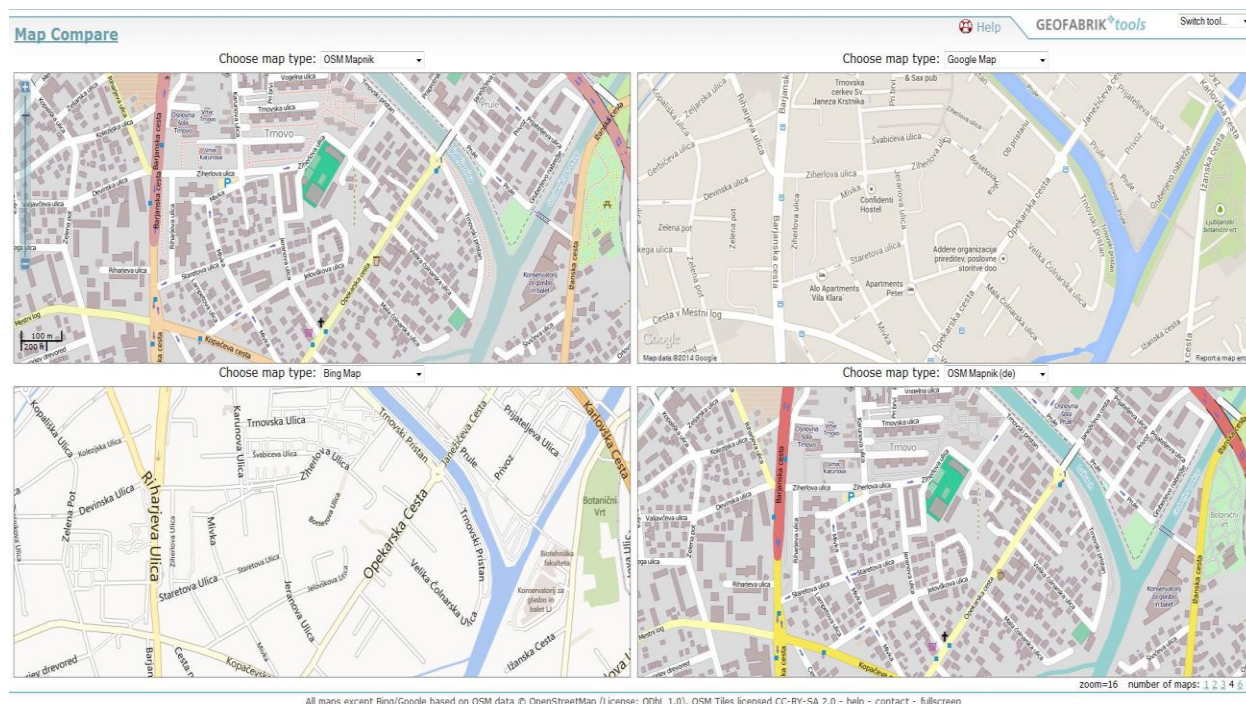


b) OpenRouteService

Slika 7: a) OpenCycleMap in b) OpenRouteService na območju Londona, Združeno Kraljestvo (ORS, 2014)

5.5 Geofabrik

Poglejmo še eno zanimivost, in sicer Geofabrik, ki omogoča pregledovanje in primerjavo slojev različnih spletnih strani. Geofabrik omogoča tri načine pregledovanja podatkov: pregledovanje kart, primerjanje kart in kontrolo kart OSM. Za potrebe te diplomske naloge je zanimiva predvsem primerjava kart. Na kartah lahko iščemo podobnosti ali manjkajoče podatke. Tudi to bomo podali v grafični obliki na sliki 8.



Slika 8: Primerjava kart za 4 različne karte na območju Trnovo, Ljubljana: OSM Mapnik, Google Map, Bing Map in OSM Mapnik (de) na Geofabrik (2014)

5.6 Avatar in Gravatar

Avatar (Avatar, 2014) je podoba, s katero se predstavljamo javnosti na svetovnem spletu. Podoba se pojavlja poleg uporabnikovega imena. Avatarje lahko uporabljamo individualno na posameznih spletnih straneh. Tako imamo lahko za vsako spletno stran posamezen avatar. Avatar je običajno opisan kot upodobitev uporabnikovega drugega jaza (lat. alter ego) oziroma pravega karakterja. Alter ego (Alter ego, 2014) prikazuje dvojnost življenja posamezne osebe.

Gravatar (angl. Globally Recognized AVATAR) je globalno prepoznaven avatar. Razlika je le v tem, da se Gravatar ustvari le enkrat, nato pa se pri spletnih straneh, ki podpirajo gravatarje, avtomatsko prepoznajo.

Tako avatarje kot tudi gravatar lahko uporabljamo pri ustvarjanju spletne identitete za ustvarjenje prostorskih in drugih podatkov. S tem lahko pridobimo predvsem na prepoznavnosti v širši skupnosti ustvarjalcev, saj se prepoznavnost poveča ravno s tem.

6 PRAKTIČNI DEL DIPLOMSKE NALOGE

Praktični del diplomske naloge je sestavljen iz petih enostavnih primerov. Bolj nam je ustrezalo narediti več enostavnih primerov, kot pa en primer razvleči čez celo diplomsko nalogo. Razlog za tako odločitev je večopravnost in pa dejstvo, da smo naredili alternativo bolj standardnemu pristopu. Zato so praktični primeri kratki, enostavni in tudi enostavno razumljivi vsem.

V geodeziji je sicer pogosto treba opraviti terenska dela, ki so časovno zamudna, nato sledi še obdelava podatkov, ocene natančnosti in tako dalje, vendar pa je treba iskati druge načine za opravljanje podobnih nalog. Tako se na primer z letalskimi in satelitskimi metodami zajemanja podatkov vidi mnogo več in hitreje, kot pa s klasičnimi geodetskimi metodami triangulacije in trilateracije. Nič proti klasičnim geodetskim metodam, vendar je čas, ki ga potrebujemo za na primer detajlno izmero in izdelavno geodetskega načrta ali pa posnetek s satelita iz vesolja, neprimerljivo daljši. V kolikor imamo na voljo še avtomatiziran, zastonjski prenos podatkov na kakšnem izmed strežnikov svetovnega spleta, pa je zadeva še enostavnejša. Bistveno pa je, kakšne informacije in podatke potrebujemo, saj vemo, da na primer detajla s satelitskim posnetkom ne bomo dosegli, s tahimetrom pa.

Praktični del diplomske naloge smo tako razdelili na pet primerov. Najprej bomo predstavili irsko metodo ugotavljanja manjkajočih entitet v več spletnih okoljih. Metodo bomo nato uporabili v drugem primeru, kjer bomo naredili prikaz ureditve v OpenStreetMapu.

Tretji primer temelji na iskanju verodostojnosti uporabniško ustvarjenih vsebin, konkretno gre za preverjanje pristnosti informacij Wikipedije.

Četrty in peti primer pa sta primera izdelave globalnega in lokalnega DMRja.

6.1 Prikaz obstoječega primera ugotavljanja manjkajočih entitet na podlagi irske metode prekrivanja slojev v več spletnih okoljih (OSM, Bing, Google Maps)

Irska metoda (Cipeluch, et. al., 2010) ugotavljanja manjkajočih entitet temelji na ekstrakciji slojev iz OSM in prekrivanju slojev v drugih okoljih (Bing in Google Maps). Ker na obdelovanem območju, pa vzemimo za primer Waterford City, ni bilo možno pridobiti vektorskega sloja za Bing in Google Maps, so prenesli podatke za Irsko v OSM XML-formatu. S pomočjo orodja Osm2pgsql in Ogr2ogr iz odprtokodne knjižnice GDAL (Geospatial Data Abstraction Library, 2014) so funkcionalno pretvorili SQL-poizvedbe v datoteke Shape in KML. Vse skupaj so uvozili v PostGIS-bazo podatkov. S pomočjo SQL-poizvedb so nato razdelili podatke glede na dva kriterija. Prvi je bil ekstrakcija cest, ulic in linij v KML-format, drugi pa ekstrakcija točk (angl. Points Of Interest, POI). Dalje so klasificirali še POI, glede na namen: hoteli, publi, itd. Vsak KML je bil nato postavljen v center nekega mesta (pogledali bomo le podatke za Waterford) in s pomočjo funkcije ST_EXPAND v PostGIS bazi ustvarjena 4 km² cona za to lokacijo. Dalje so uporabili še OpenLayers, kjer so naredili posebno spletno aplikacijo, ki je omogočila preprosto prekrivanje in pregledovanje slojev.

Ceste so klasificirali glede na velikost in uporabili preprost sistem točkovanja, ki so ga podali tabelarično. Možna so tri stanja:

1. vse, v primeru ko je entiteta prikazana na karti;
2. stanje odštevanja točk (-1), v primeru resnejše napake (nepravilno ime ali klasifikacija ceste, ulice, nepravilno postavljena cesta, ulica ali stavba glede na resničnost podatkov in lokalno znanje);
3. stanje števila entitet na karti, v primeru ko se podatki treh kart razlikujejo, a so pravilni.

V preglednici 3 je prikazan primer preprostega točkovanja po tej metodi.

Preglednica 3: Vizualna primerjava za Waterford

Waterford	Bing	Google	OSM
Nacionalne ceste	vse	vse	vse
Regionalne ceste	-4	vse	vse
Krožišče na regionalnih cestah	11	13	14
Ceste na poseljenem območju	133	156	155
Krožišča na poseljenem območju	4	5	8

Metoda je prikazana tabelarično le kot metoda za analizo cest, ni pa na primer objektov in ostalih območij oziroma so objekte le opisali. Ker gre za vizualno metodo, jo bomo v naslednjem poglavju prilagodili za potrebe našega izbranega območja obdelave.

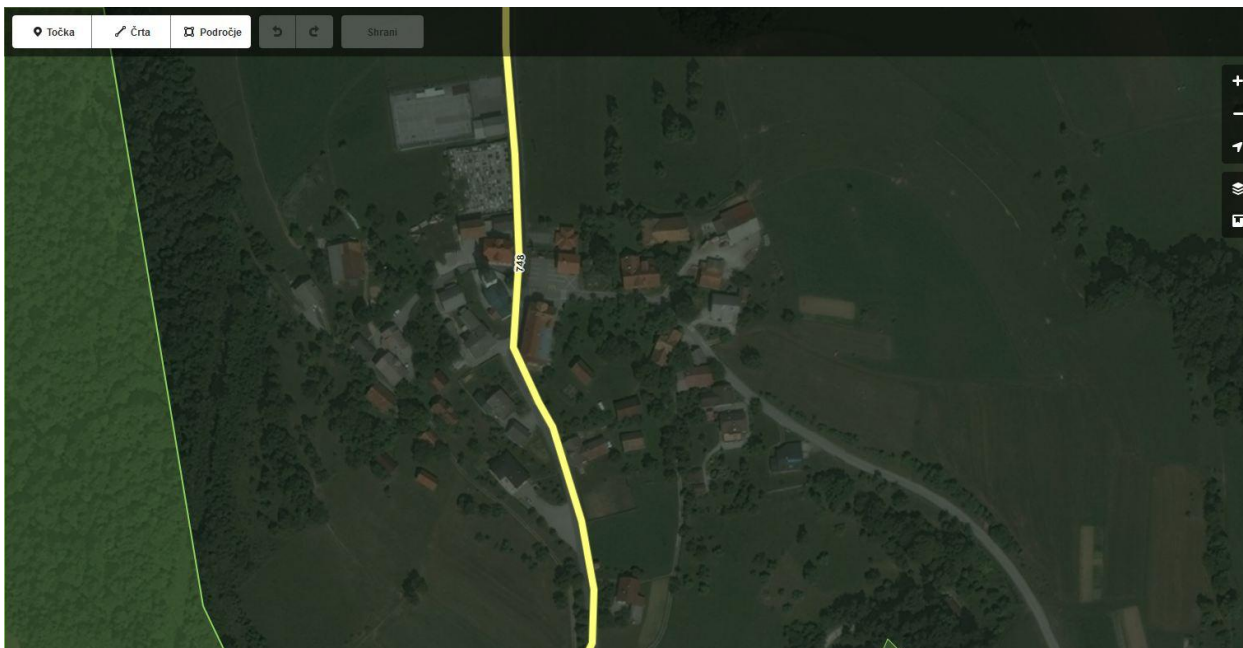
Izbrano območje bomo uredili namerno nepopolno v OSM-ju in to na tak način, da ne bomo predhodno pregledovali tega območja v drugih okoljih (Bing in Google Maps). To pa zato, ker bi lahko v takem primeru preprosto prerisovali iz vseh virov in nato rekli, da smo naredili najboljše. Vendar pa ne gre za tekmovanje, ampak za vizualno analizo. Prav tako popolnost podatkov ni delo posameznika, temveč skupine ljudi, ki območje urejajo.

Ravno tako ne bomo izvedli ekstrakcije in ustvarjali KML datotek in uvažali v PostGIS, saj imamo na voljo Geofabrik, ki omogoča pregledovanje istega območja v štirih različnih okoljih.

Od irske metode pa bomo ohranili bistveno, to je sistem tabelaričnega točkovanja.

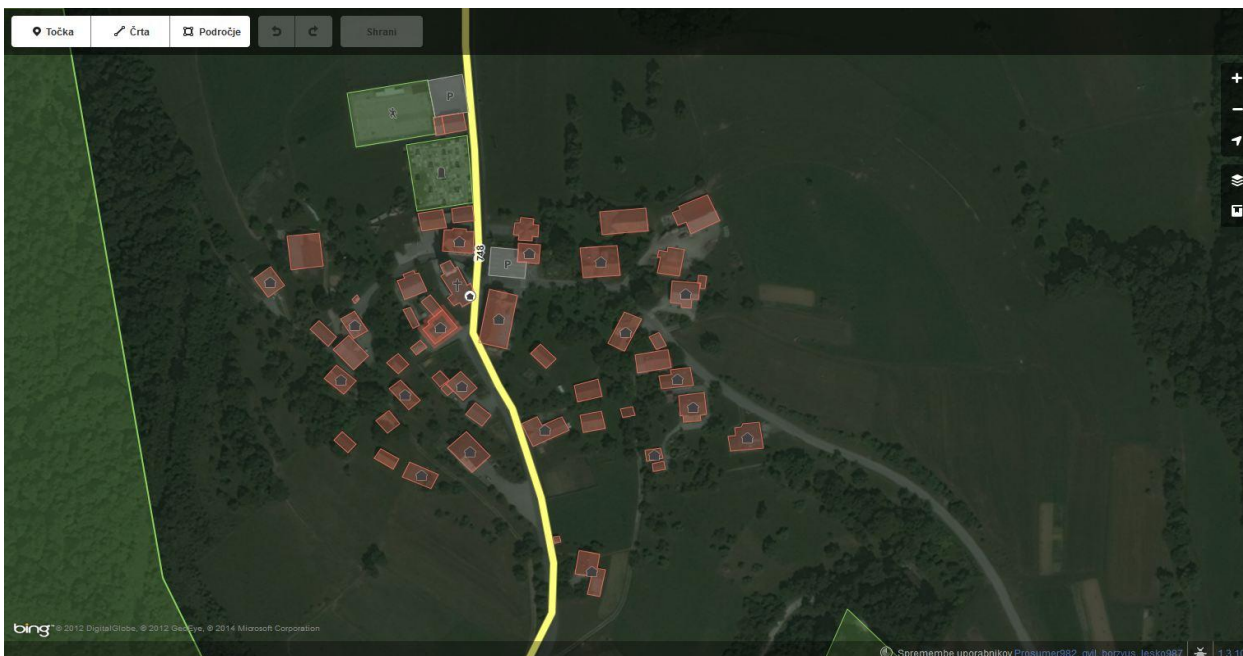
6.2 Ureditve izbranega območja v OSM in poskus aplikacije irske metode za ugotavljanje odstopanj v drugih okoljih

Izbrano območje v Sloveniji uredimo v OpenStreetMapu. Postopki urejanja so s pomočjo točk, linij in območij. Vsem dodajamo še opisne attribute. Najprej bomo prikazali (slika 9) izbrano območje Sv. Gregorja pri Ortneku, ki še ni urejeno. Za mesta in manjše vasi se na OSM uporablja priporočeno merilo 1 : 70 000 (OSM, 2014) za obrise mest in vasi, v našem primeru zaradi preglednosti objektov prikazujemo območje v merilu 1 : 2 500.



Slika 9: Neurejeno območje Sv. Gregor pri Ortneku v merilu 1 : 2 500 (OSM, 2014)


Kot lahko vidimo, so območje gozda in glavno cesto uredili že drugi uporabniki. Opazimo, da je gozdna meja določena zelo na približno, kar bomo upoštevali pri analizi urejenega območja. V primeru določanja gozdne meje je položajna natančnost več deset metrov, kar štejemo za grobo napako. V nadaljevanju smo dodali ploskovne objekte (slika 10).



Slika 10: Urejeni ploskovni objekti na območju Sv. Gregor pri Ortneku v merilu 1 : 2 500 (OSM, 2014)

S klikom na objekt, se nam na levi strani urejevalnika odpre meni za urejanje atributnih podatkov. Določimo lahko vrsto objekta, ime, naslov in število nadstropij. Na sliki 11 je prikazano urejanje atributov objekta.

Urejanje objekta

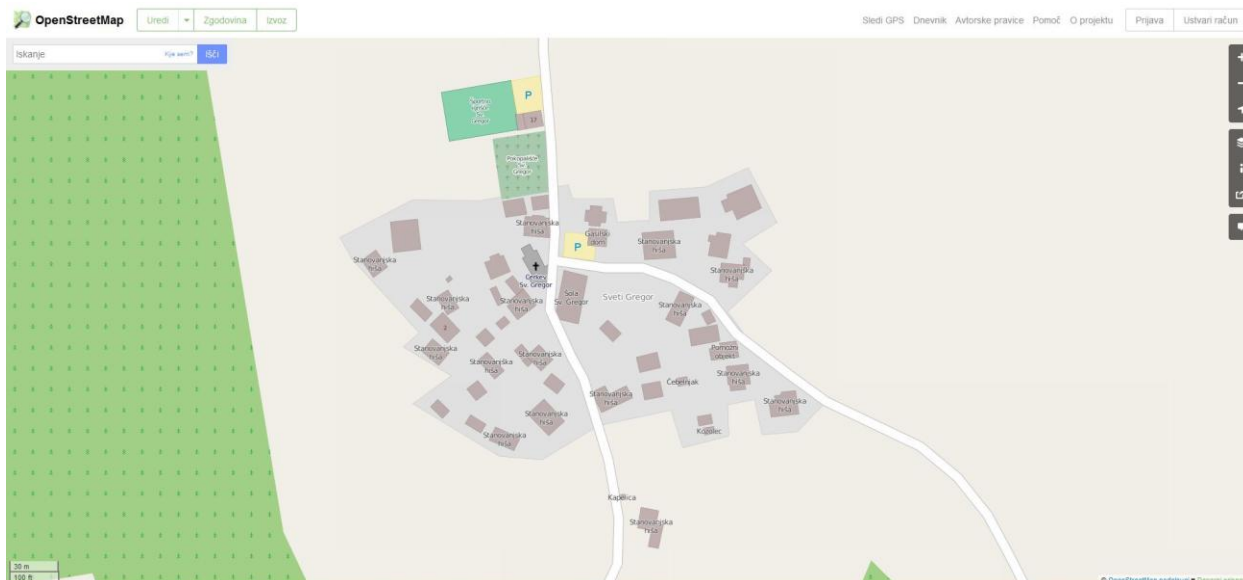
	Hiša	i
Ime		
Stanovanjska hiša		+
Naslov		
Sv. Gregor		16
1316	Ortnek	
Nivojev		
1		

Slika 11: Urejanje atributov objekta za stanovanjsko hišo v OSM

Cesto proti Ortneku in stanovanjsko območje (slika 12) so dodali drugi uporabniki, kar nam je olajšalo delo. Navsezadnje pa je tudi namen takšnih projektov skupna izdelava kart, kar potrjuje domnevo, da je skupna izdelava hitrejša.

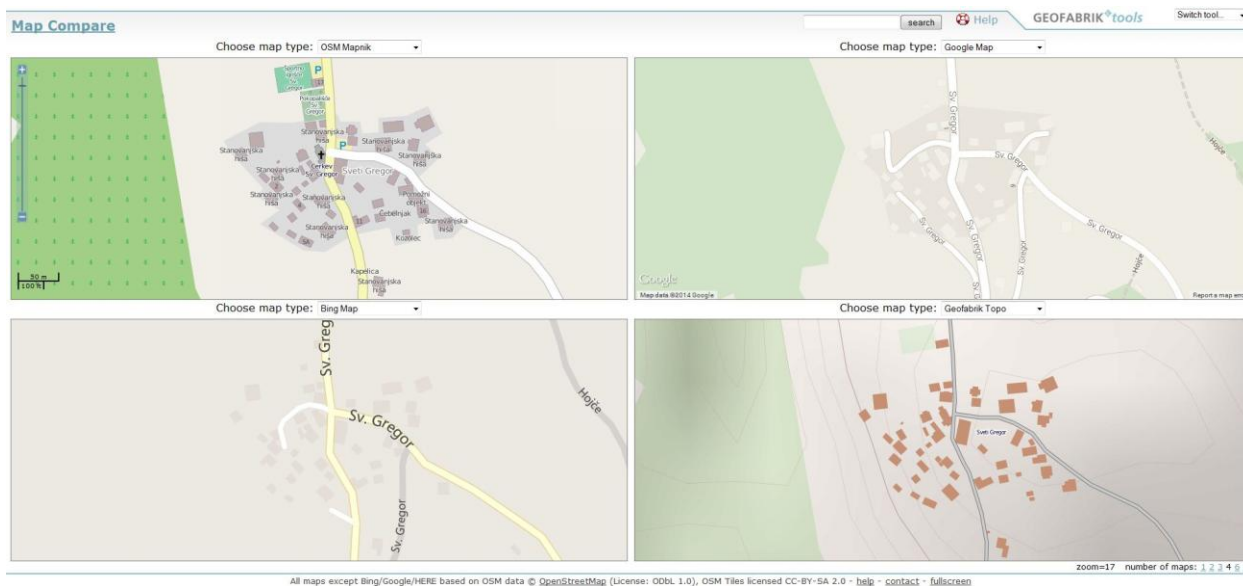


Slika 12: Urejeno območje Sv. Gregorja pri Ortneku v načinu urejanja v merilu 1 : 2 500 (OSM, 2014)



Slika 13: Urejeno območje Sv. Gregorja pri Ortneku v načinu pregledovanja v merilu 1 : 2 500 (OSM, 2014)

Na sliki 13 tudi kapelica in stanovanjska hiša izven začrtanega območja stanovanjskih hiš spadata k Sv. Gregorju, postavlja pa se vprašanje oddaljenosti od strnjene naseljenega območja pri merilu 1 : 2 500. V nadaljevanju apliciramo irsko metodo (slika 14) za urejeno območje v OpenStreetMapu in primerjavo z ostalimi okolji v Geofabrik.



Slika 14: Aplikacija prilagojene irske metode na izdelanem primeru s pomočjo primerjave kart v Geofabrik v merilu 1 : 2 500

Preglednica 4: Vizualna primerjava za Sv. Gregor pri Ortneku

Sv. Gregor	OSM Mapnik	Google Map	Bing Map	Geofabrik Topo
Nacionalne ceste	vse (2)	vse (2)	vse (2)	vse (2)
Ceste na poseljenem območju	0	Vse (4)	3	0
Stavbe	42	25	34	46
Cerkev	vse (1)	vse (1)	vse (1)	vse (1)
Športno igrišče	vse (1)	0	0	vse (1)
Pokopališče	vse (1)	0	0	0
Parkirišče	vse (2)	0	0	0
Zemljepisno ime kraja	vse (1)	0	0	vse (1)
Gozdna meja	-1	vse (3)	0	-1

Po opisani metodi se v primeru grobih napak lahko v preglednici (preglednica 4) točkuje tudi negativno. Groba napaka je narisana gozdna meja na kartah OSM Mapnik in Geofabrik Topo. Po tej metodi se za grobo napako šteje na primer linijski objekt, ki ni na pravem mestu, napačno ime linijskega objekta ipd. Mnogo je ničel, kar ponazarja preprosto dejstvo, da entitete ni na karti in je tako nismo mogli prešteti.

Na izbranem območju je vizualno najmanj dodelana karta Bing Map, saj v času izdelave diplomske naloge (20.8.2014) ne vsebuje niti najbolj očitne gozdne meje, ki prekriva približno tretjino izbranega območja.

Največ stavb je zajetih na Geofabrik Topo (20.8.2014).

Popolne ceste z napisom imena cest so izrisane na Google Map (20.8.2014).

OSM Mapnik pa vsebuje največ ostalih objektov in površin, kot so športno igrišče, pokopališče, parkirišče (20.8.2014).

Ugotovimo lahko, da ima vsaka izmed kart svoje prednosti in slabosti, tako da ne moremo zagotovo reči katera je najbolj dodelana.

Irsko metodo smo za namen diplomske naloge prilagodili tako, da smo ohranili bistvo metode, in sicer tabelarično točkovanje. Ker je območje enostavno, pregledno in se da število entitet prešteti kar na karti, smo pri metodi opustili tudi izvoz datoteke kml v PostGIS zbirke podatkov. Prav tako

nismo delali SQL-poizvedb. Točnost postavljenih entitet so ugotavljali v prispevku (ISPRS, 2013) o primerjavi OSM-podatkov z uradnimi bazami podatkov, kjer so ugotovili, da se na izbranem območju kar velik del stavb prekriva v 75%. Sicer pa ugotavljajo, da so uradne zbirke podatkov še vedno bolj izpopolnjene kot OSM, kar pa je odvisno tudi od območja.

6.3 Verodostojnost uporabniško ustvarjenih podatkov - iskanje odstopanj v zapisih Wikipedije z osnovo v iskanju odstopanj v prispevkih, ki opisujejo zgodovinska dejstva, ter ugotavljanje ali se zgodovinska dejstva ujemajo z realnostjo

Izvezli bomo štiri že predhodno ugotovljene primere, ki so že zapisani na prejšnjih straneh te diplomske naloge (razdelki 2.1, 3.7.2, 4.5 in poglavje 3).

Prvi primer nejasnosti je pri prvi uporabi elektronske pošte, kjer v dveh različnih prispevkih na Wikipedii pojasnijo, da naj bi se elektronska pošta prvič uporabila leta 1993, pri drugem viru pa, da že leta 1973. Tu se postavlja vprašanje, ali je lahko ARPANET primer svetovnega spleta ali je le primer lokalnega omrežja. Jasna ločnica bi bila v tem primeru, da gre za prvo uporabo elektronske pošte na lokalnem omrežju leta 1973, na svetovnem spletu pa 1993. Vseeno pa je neomajno dejstvo, da so po tem zapisu elektronsko pošto poslali že leta 1973.

Drugi primer je definicija spletnega izvajanja množic na Wikipedii, ki je zelo poenostavljena in zapisana v enem stavku. V nadaljnjem raziskovanju iste strani ugotovimo, da so zapisali tudi izredno razširjeno definicijo (Estellés-Arolas in Gonzáles-Ladron-de-Guevara, 2012). Težava je torej v tem, da ni enotne definicije na eni spletni strani. Katera definicija je torej prava? Ali vzamemo kar vse definicije za prave?

Tretji primer je pri klasifikaciji galaksij, kjer avtor na Wikipedii navaja sicer ustrezen graf glasbenih vilic, vendar je graf pomanjkljiv in nepopoln. Na grafu glasbenih vilic manjka nekaj tipov galaksij, kar lahko ugotovimo z nadaljnjim brskanjem po spletu. Prav tako ugotovimo, da so opisi eliptičnih galaksij dveh različnih avtorjev različni. Eden jih deli na kroglaste in sploščene, drugi pa na škatlaste in diskaste.

Četrty primer je primer iz definicije mehke in Boolove logike, kjer je definicija iz Wikipedie spet preskromna. Po posvetu z mentorjem ugotoviva, da je definicija Boolove logike mnogo bolje definirana v knjigi *Principles of Geographical Information Systems*, Petra A. Burrough-a in Rachel. A. McDonnell.

Analiza in razprava o ustreznosti zajema podatkov o definicijah sledi v poglavjih 7. in 8.

6.4 Testiranje aplikacije SRTMFill za računalniško generirano zapolnitev manjkajočih delov

SRTM satelitski posnetki nosijo končnico hgt in se lahko odprejo z vizualizacijsko programsko opremo 3DEM, ki je na voljo na svetovnem spletu (3DEM Visualisation software, 2014). 3DEM poleg SRTM datotek odpira še naslednje formate datotek:

- LIDAR, LAS (angl. LIDAR Point Cloud),
- USGS, ASCII DEM (angl. Digital Elevation Model),
- USGS, SDTS DEM (angl. Spatial Data Transfer Standard DEM),
- NOAA, GLOBE DEM (angl. Global Land One-km Base Elevation DEM),
- NASA, MOLA (angl. Mars Orbiter Laser Altimeter),
- ostale topografske datoteke, ki vsebujejo višinske podatke podane v stolpcih in vrsticah.

SRTM-datoteke so dostopne na strežniku ameriškega združenja za geologijo USGS (angl. United States Geological Survey) in jih lahko prenesemo na računalnik, v našem primeru smo vzeli za test območje z dela Evrazije (USGS, 2014).

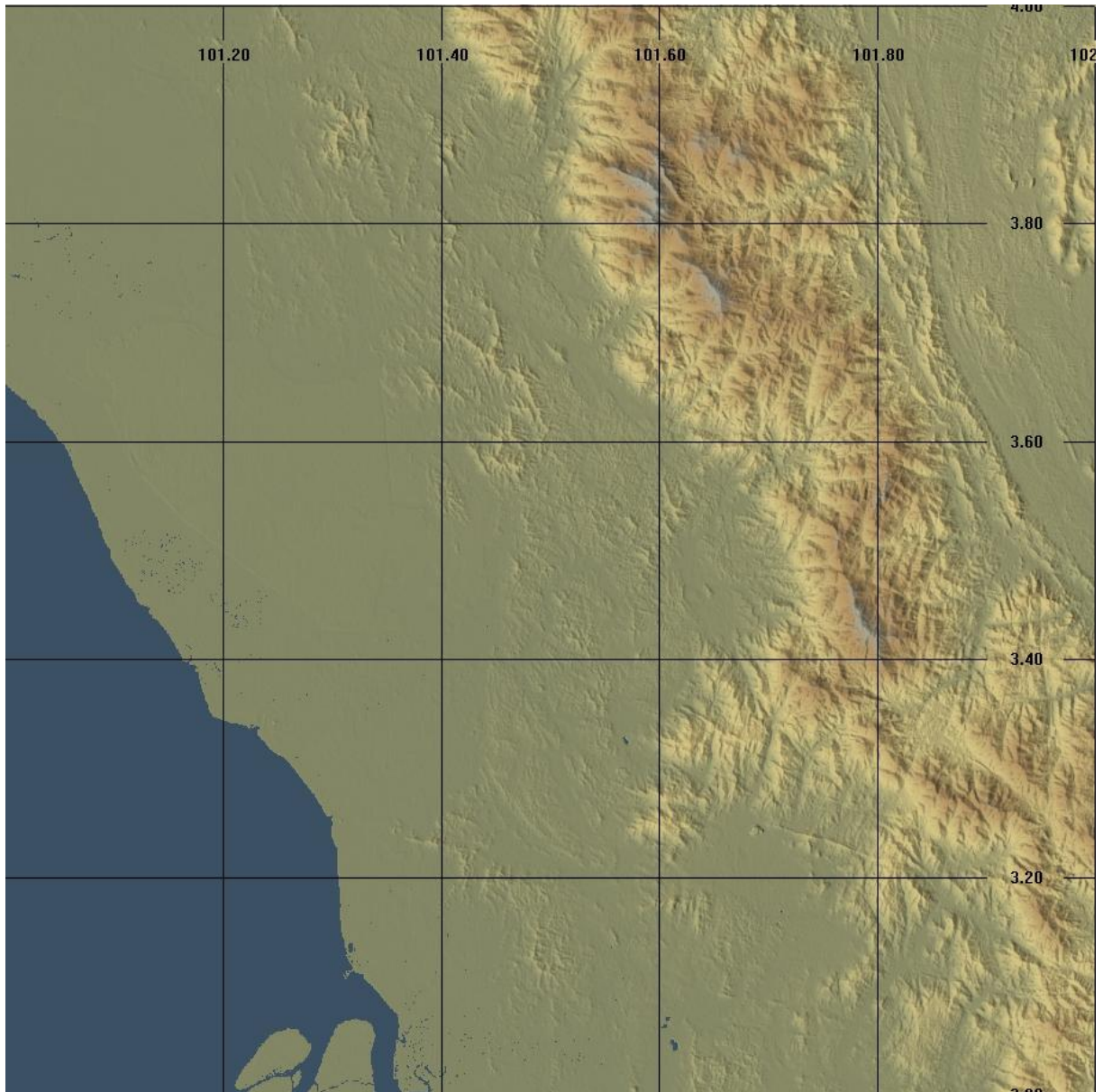
S programsko opremo 3DEM lahko odpremo datoteko in jo pogledamo v 2D-načinu ter v 3D-načinu. 3DEM omogoča tudi virtualni prelet preko terena z letalom, podobno kot Google Zemlja. V 3D-načinu nastavimo barve senčenja modela zemeljskega površja, velikost izrisanega prikaza in še nekatere druge nastavitve, kot so npr. določanje ali gre za ravninski, gorski ali obmorski teren.

Območje obdelave izbiramo naključno. Odpiramo posamezne datoteke s strežnika USGS in poskušamo najti najbolj nazoren primer, na katerem bomo kar se da nazorno prikazali uporabo SRTMFill. Na koncu izberemo datoteko N03E101.hgt, na kateri je območje Malezijskega hribovja, na južnem delu območja pa je Malezijsko glavno mesto Kuala Lumpur.



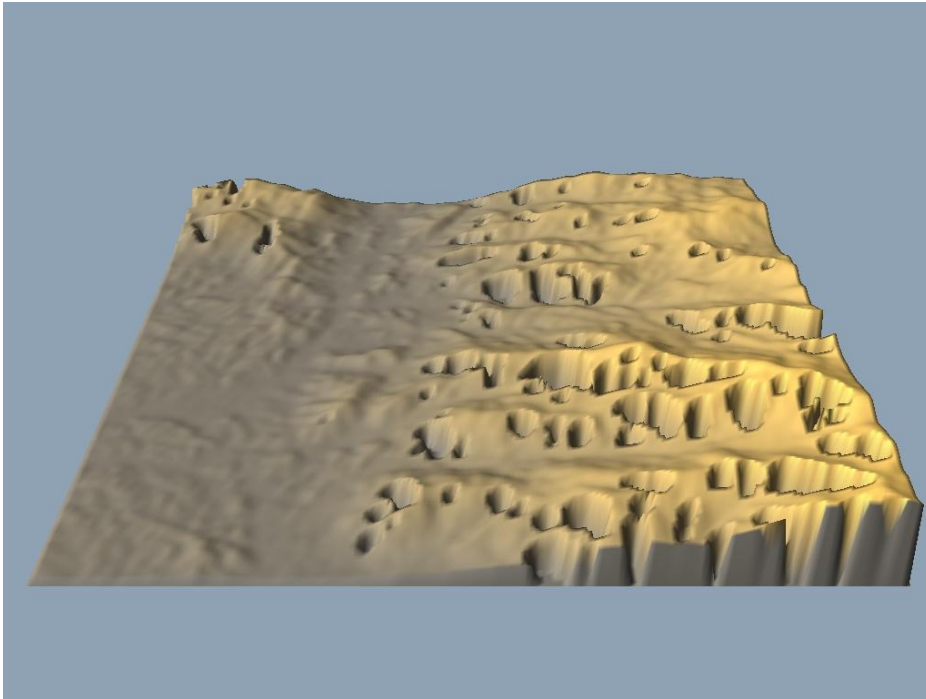
Slika 15: Posnetek SRTM brez uporabe SRTMFill

Na sliki 15 so očitno razvidne praznine, nezapolnjeni deli zemeljskega površja. Datoteko s končnico hgt smo vstavili v program SRTMFill in datoteko ponovno odprli v programu 3DEM. Rezultat je dopolnjen model zemeljskega površja na manjkajočih delih. SRTMFill je tako ploskovna interpolacija, katere učinek je očitna izboljšava modela zemeljskega površja, kar je prikazano na sliki 16.

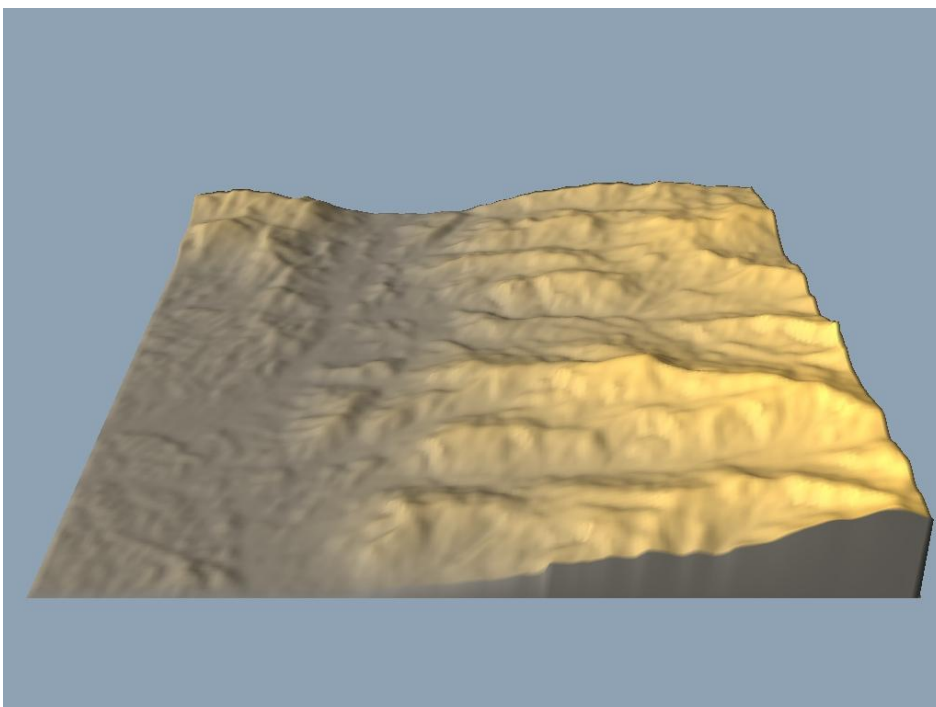


Slika 16: Posnetek SRTM po uporabi programa SRTMFill

Če je posnetek razdeljen s kvadratasto mrežo, pa smo si izbrali še območje v tretjem kvadratu prve vrstice, in sicer zato, ker je v tem kvadratu teren zelo razgiban in je kar nekaj praznin v pridobljenem modelu zemeljskega površja. Na slikah 17 in 18 je prikazan 3D-model zemeljskega površja, na prvi brez uporabe SRTMFill in na drugi z uporabo SRTMFill.



Slika 17: 3D model izbranega območja brez uporabe SRTMFill



Slika 18: 3D model izbranega območja po uporabi programa SRTMFill

Kot lahko vidimo, je SRTMFill zelo uporabno orodje, vendar pa temelji na interpolaciji. Interpolacija na večjem območju, kot je prikazano na slikah 15–18, lahko prinese tudi večje napake. Zato bi bilo dobro razmisliti o alternativni k takšni interpolaciji. Alternativno nam ponuja OpenDEM.

6.5 Izdelava DMR-ja izbranega območja za potrebe OpenDEM in primerjava s podatki SRTM

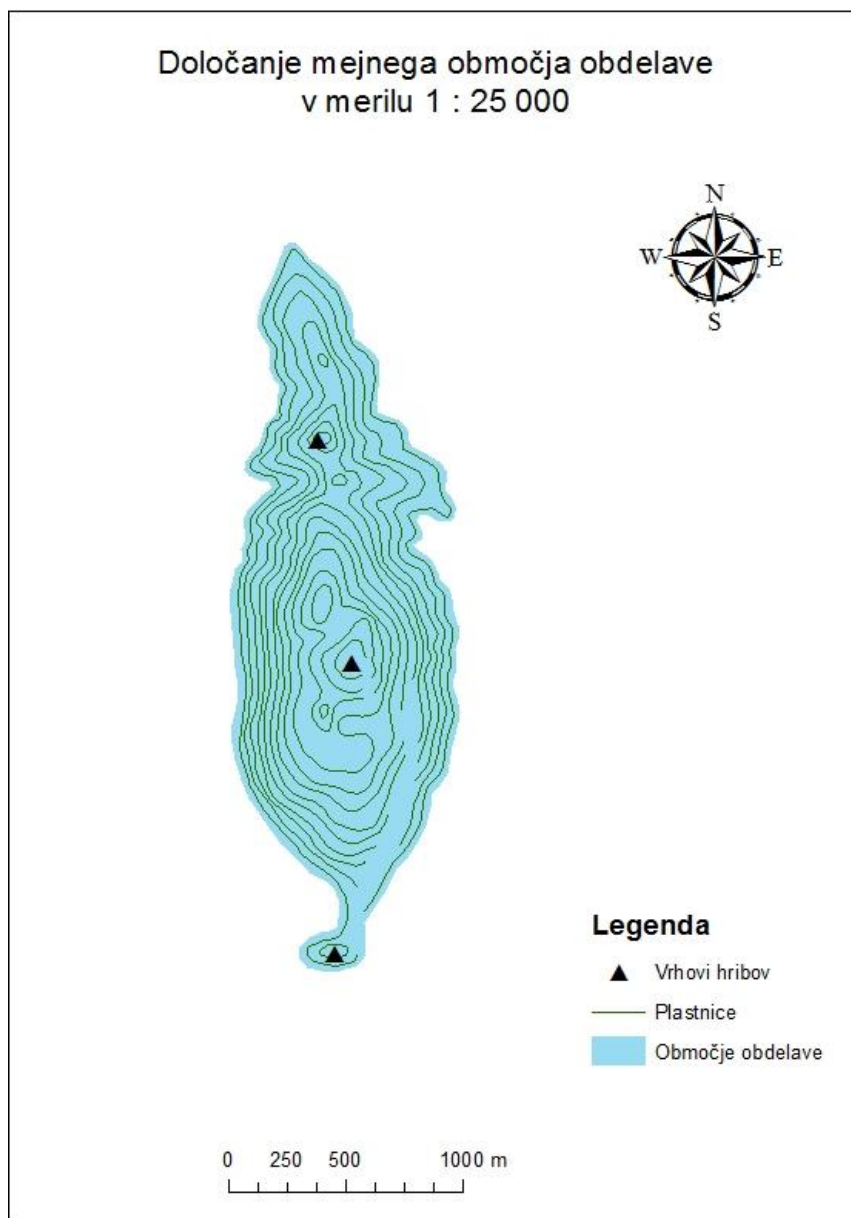
OpenDEM ponuja alternativo interpolaciji SRTMFill. Ker s SRTMFill interpoliramo večja območja, razmislimo, kako bi lahko drugače zapolnili te dele. Denimo, da imamo ravno za manjkajoče območje že izdelan DMR, oziroma da je DMR nekdo izdelal prostovoljno. Z večjo gostoto točk z višinami oziroma izpeljanimi plastnicami, ki sicer tudi temeljijo na interpolaciji, bi lahko izboljšali DMR, saj bi dosegli boljše prileganje realnemu stanju. Tu govorimo o izboljšavi in pridobivanju DMR iz SRTM-podatkov, ki so v splošnem podatki modela zemeljskega površja.

Načinov za določanje višinskih točk je več. En način je na primer detajlna izmera, s katero lahko izdelamo zadovoljive in dovolj pogoste (glede na ekvidistanco) plastnice in nato DMR. Vendar pa bomo z detajlno izmero težko pokrili večja območja, poleg tega pa so problematična gorska območja. Torej za manjši DMR ustreza detajlna izmera. Za DMR večjega območja je kartografski vir ustrezen vir za izdelavo DMR-ja. V našem primeru smo uporabili VTK50.

Pri primerjavi DMR-ja, izdelanega iz kartografskega vira VTK50, in DMR-ja, izdelanega iz podatkov SRTM, smo naredili test georeferenciranja s pomočjo identičnih (veznih) točk na senčenem DMR-ju iz podatkov SRTM, tako da nismo uporabili znanih transformacijskih parametrov. Uporabili smo 7-parametrično afino transformacijo. Pri georeferenciranju smo uporabili 12 veznih točk, in sicer tako, da smo iskali čim več ustreznih veznih točk (okoli 30), in nato izbrisali tiste, ki so imele prevelik ostanek (angl. Residual). Za kriterij smo si postavili, naj imajo vezne točke ostanek manjši od 10. Tako smo obdržali le najbolj kvalitetne vezne točke.

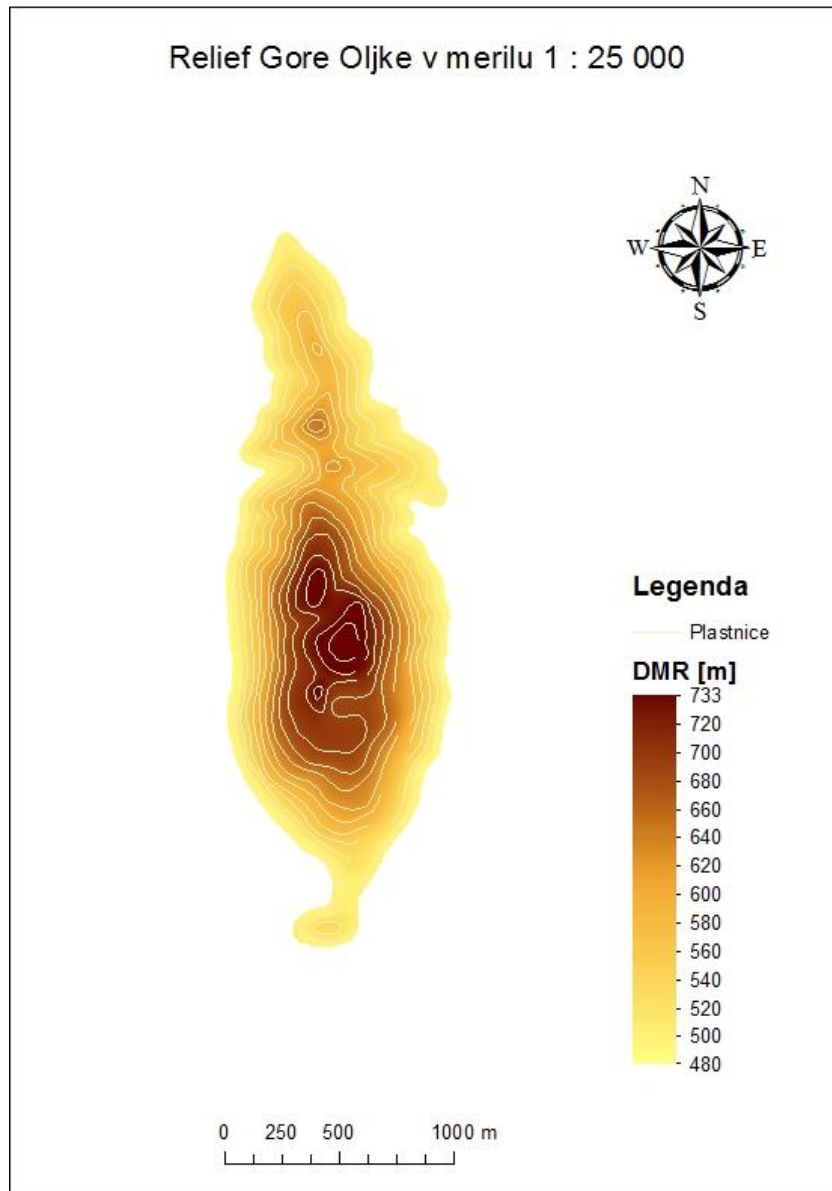
6.5.1 Izdelava DMR-ja izbranega območja iz kartografskega vira VTK50

Za izdelavo DMR-ja iz kartografskega vira VTK50 smo uporabili tri programe: OCAD, ArcMAP in ArcSCENE. V OCAD-u smo odprli karto, naključno izbrali hribovje, ki se imenuje Gora Oljka in zabrisali vse ostale elemente okoli, tako da so na tem območju ostale le plastnice, višinske točke in zemljepisna imena. Za izdelavo DMR-ja s programom ANUDEM (Hutchinson, 2005) potrebujemo v okolju ArcGIS točke z višinami ali plastnice z višinami ter določeno območje obdelave. Mejno območje prikažemo v merilu 1 : 25 000 (slika 19).



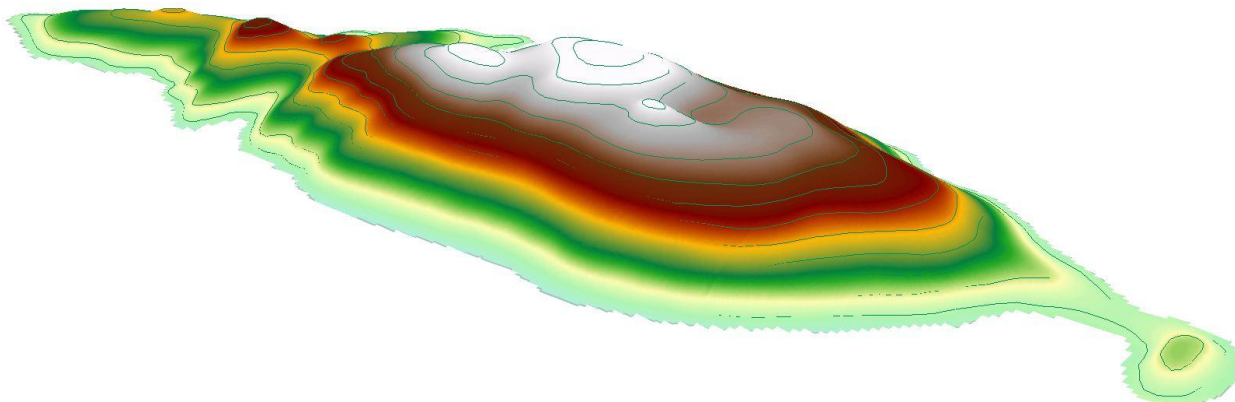
Slika 19: Določanje mejnega območja obdelave v ArcMap za DMR Gore Oljke v merilu 1 : 25 000

Metoda interpolacije ploskve reliefa je metoda, ki jo imenujemo ANUDEM in jo v okolju ArcMap najdemo kot orodje 'Topo to Raster' pri rastrskih operacijah. Orodje 'Topo to Raster' temelji na metodi, ki je prvotno namenjena interpolacijam hidrološko pravih DMR-jev. Kljub temu pa lahko orodje uporabimo tudi za izdelavo DMR-ja, ki ne vsebuje hidroloških elementov, saj s tem ne poslabšamo izdelanega modela reliefa. Relief prikazemo s hipsometrično barvno lestvico na osnovi DMR-ja Gore Oljke v merilu 1 : 25 000 (slika 20). Pri klasifikaciji uporabimo bilinearno interpolacijo.



Slika 20: Relief, prikazan s hipsometrično barvno lestvico na osnovi DMR-ja Gore Oljke v merilu 1 : 25 000

Ker pa digitalni model reliefa (DMR) v 2D v bistvu še ni pravi DMR, uvozimo izdelek v ArcSCENE, kjer je sprva izdelek tudi v 2D. ArcSCENE omogoča vizualizacijo 3-dimenzionalnega DMR-ja, kar prikažemo zaradi boljše predstave oblike reliefa (slika 21).



Slika 21: DMR Gore Oljke v 3D prikazu

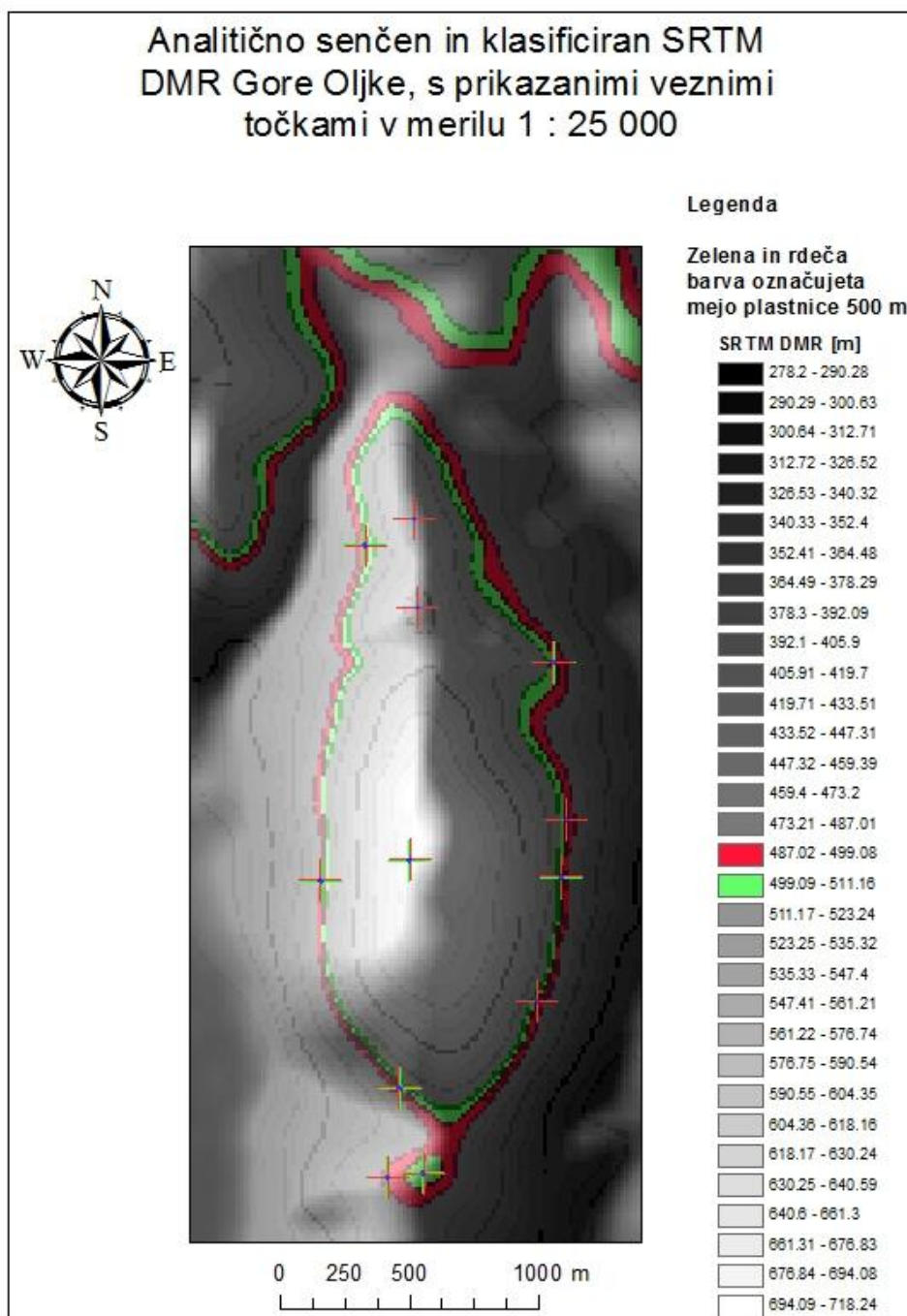
6.5.2 Primerjava s podatki SRTM

S strežnika USGS prenesemo SRTM-podatke istega območja. Naredili bomo še analizo višinskih razlik med obema slojema. SRTM-podatke zopet dobimo v datoteki s končnico hgt. Podatke odpremo s programom 3DEM in jih izvozimo v formatu Geo-TIFF. Sloju dodelimo ime 'SRTM', že predhodno pa smo dodelili sloju z lastno izdelavo DMR ime 'DMR'. Oba sloja vsebujeta rastrske podatke.

Prvi problem je problem koordinatnih sistemov obeh slojev, saj nista enaka in se sloja ne prekrivata. Koordinatam sloja SRTM najprej odštejemo 5 000 000 po y osi. Sloja se tako približata, vendar se še vedno ne prekrivata.

S testom georeferenciranja obeh slojev poiščemo 12 kvalitetnih veznih točk, tako da na sloju klasificiranega SRTM DMR-ja najprej določimo razreda tam, kjer meji razreda (približno) tvorita plastnico 500 m . Dejansko je meja določena kot 499,8 m oziroma 499,9 m, vendar pa je za ločljivost 90 m, pri kateri bomo primerjavo naredili, takšna napaka zanemarljiva. Plastnico 500 m izberemo zaradi dejstva, da smo tudi DMR, izdelan iz kartografskega vira VTK50, izdelali od plastnice z vrednostjo 500 m. Ustrezne kvalitetne točke iščemo po obodu obeh DMR-jev.

Klasificiran SRTM DMR nato prekrijemo transparentno s SRTM DMR-jem obdelanim s postopkom analitičnega senčenja in iščemo vezne točke še po vrhovih in sedlih oziroma značilnih ukrivljenostih plastnic okoli vrhov, na obeh DMR-jih. Vsem točkam (okoli 30) preverimo ostanek in izbrišemo vse tiste, katerih ostanek ne zadosti kriteriju, da je ta manjši od 10. Izberemo 12 točk (preglednica 5), ki so razporejene tako, da je na vzhodni strani oboda DMR-jev več točk (slika 22).



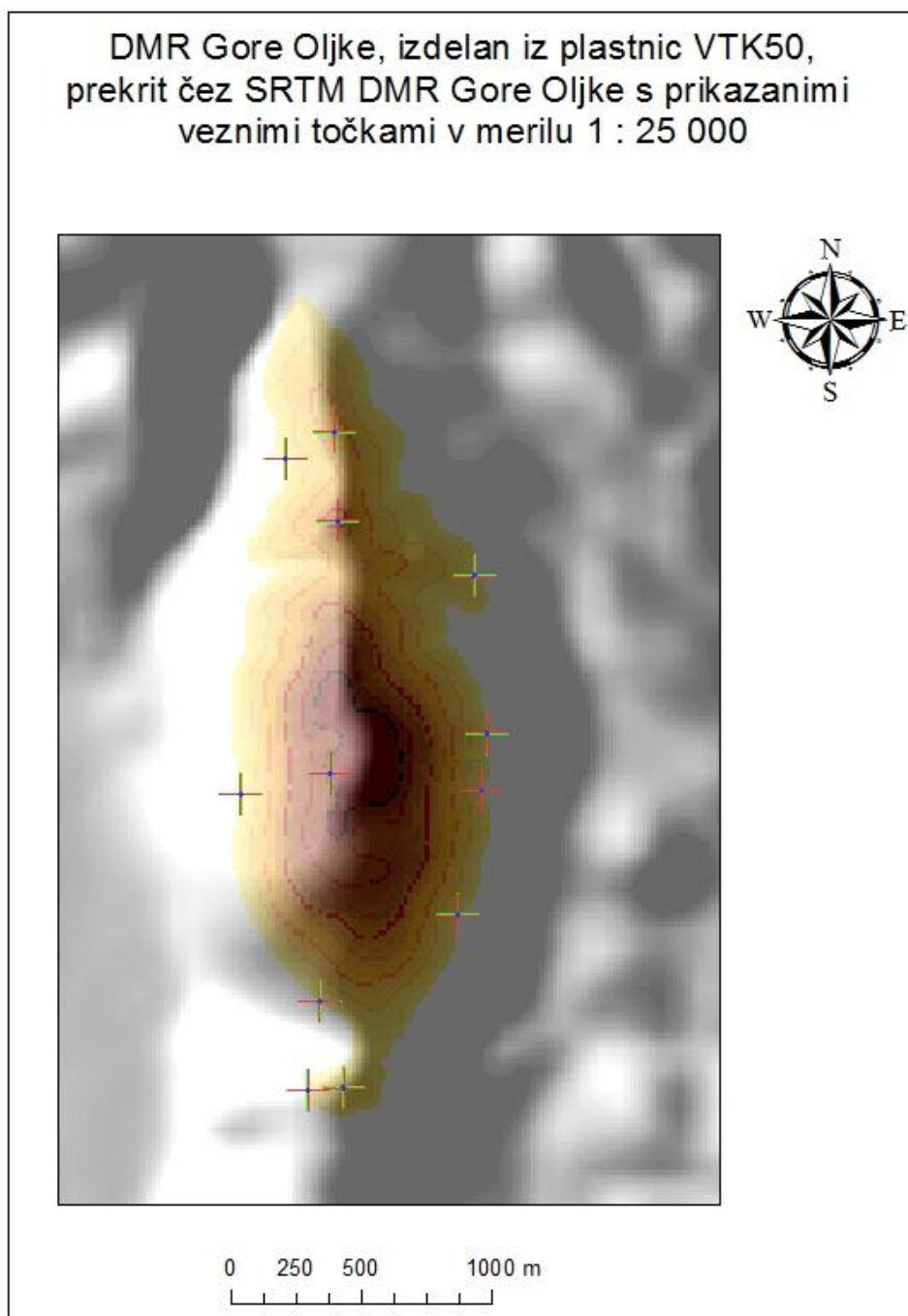
Slika 22: Klasificiran SRTM DMR Gore Oljke, prekrit transparentno čez SRTM DMR Gore Oljke s postopkom analitičnega senčenja in prikazanimi veznimi točkami v merilu 1 : 25 000

Razlog za več točk na vzhodni strani oboda je v tem, da smo pri prvem poskusu georeferenciranja DMR-ja slabše prekrili in je bil srednji pogrešek (angl. Root Mean Square Error) okoli 40, kar je bilo preveč. Izkazalo se je, da je ravno vzhodna stran reliefa bolj problematična, saj je bilo očitno nekaj narobe senčeno. Senčenje smo popravili z različnimi nastavitvami, kot je spreminjanje faktorja višine z, ki nam omogoča boljši pregled analitično senčenega DMR-ja, iskali pa smo tudi oporo v značilni glavni plastnici 500 m. Srednji pogrešek smo tako po ponovnem poskusu popravili na 5,84224, kar je zadovoljivo.

Preglednica 5: Vezne točke pri georeferenciranju slojev

Vez	Vir x [m]	Vir y [m]	Karta x [m]	Karta y [m]	Ostanek
1	504971,54	130988,81	505348,98	132024,92	6,21
2	504223,18	131452,49	504626,60	132478,99	8,08
3	504381,24	129330,10	504749,25	130383,15	8,04
4	505025,26	130371,66	505403,25	131419,48	3,55
5	505005,26	130146,51	505380,10	131197,89	4,73
6	504916,81	129669,04	505286,17	130715,03	4,15
7	504410,57	130218,12	504797,34	131263,43	4,57
8	504435,21	131203,46	504824,10	132240,21	3,52
9	504415,76	131550,09	504813,11	132584,17	2,53
10	504335,27	128982,21	504713,17	130035,31	5,54
11	504069,36	130140,87	504449,30	131183,83	7,55
12	504474,23	129000,01	504848,42	130045,44	7,85
Srednji pogrešek:	5,84				

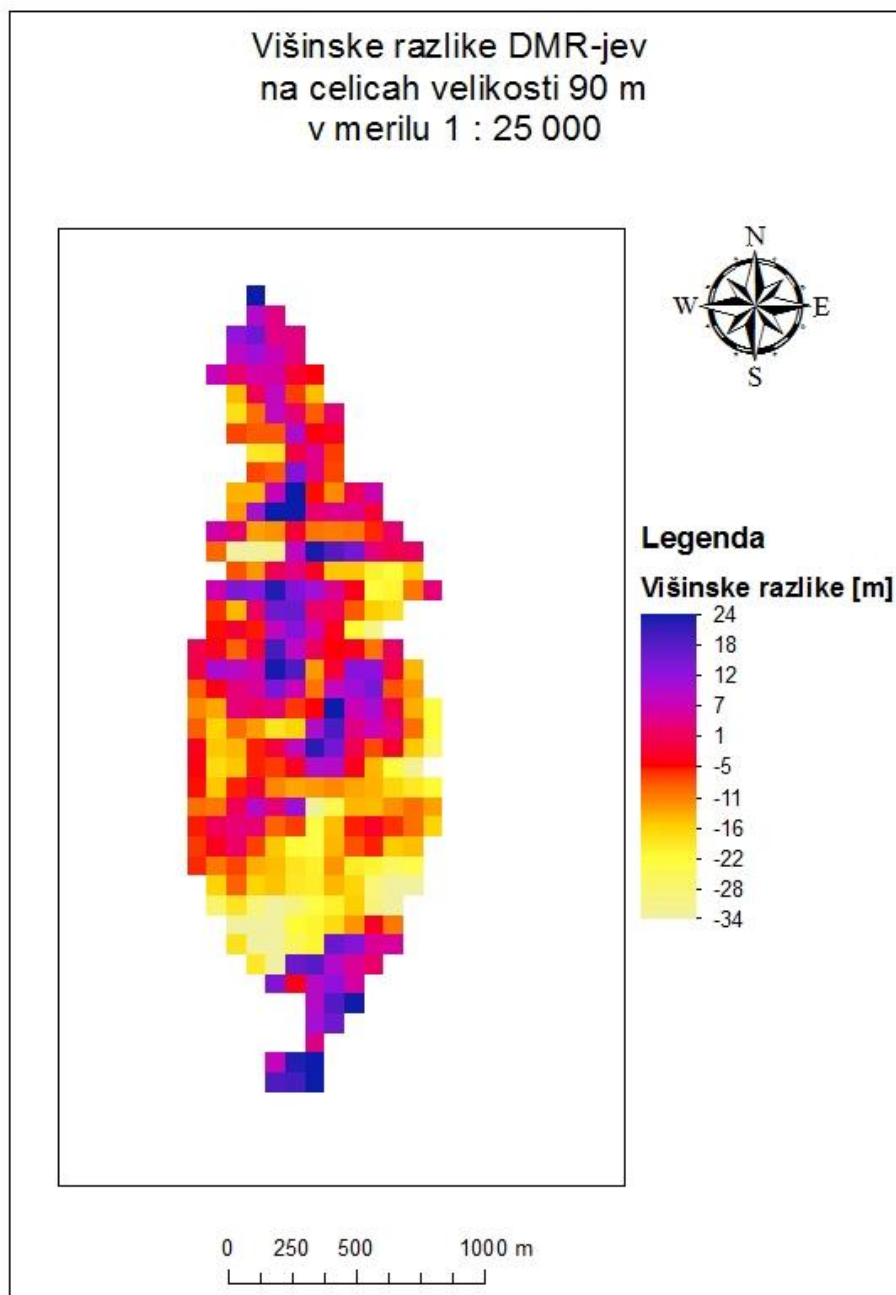
Uporabili smo 7-parametrično afino transformacijo. Afina transformacija zagotavlja tri linearne premike (translacije), tri krožne premike (rotacije) in spremembo merila. Rastrski SRTM transformiramo s pomočjo afine transformacije na območje rastra DMR v slovenskem koordinatnem sistemu (D96/TM). Višine so normalne ortometrične višine, ki jim rečemo tudi nadmorske višine. SRTM ima višinski sistem, ki se nanaša na EGM96 in je ustrezen za tovrstno primerjavo. Prikažimo še transparentno prekrita sloja DMR-jev z oslonilnimi točkami (slika 23).



Slika 23: DMR Gore Oljke, izdelan iz plastnic VTK50, prikazan s hipsometrično lestvico, transparentno prekrit čez SRTM DMR Gore Oljke s prikazanimi veznimi točkami v merilu 1 : 25 000

Dosegli smo prekrivanje rastrskih slojev, zdaj pa želimo narediti še primerjavo obeh slojev po višinski komponenti, vendar pa imamo različne velikosti celic. Odločiti se moramo, kakšno velikost celic bomo uporabili za primerjavo. Odločimo se za velikost 90 m, saj je tolikšna prostorska ločljivost podatkov SRTM in bilo bi nesmiselno privzemati velikosti celic DMR-ja. Sloj DMR-ja iz plastnic prilagodimo sloju SRTM DMR s prevzorčenjem celic. Sedaj imamo dva ustrezna sloja istega območja, ki se prekrivata (sovpadata) in imata oba isto velikost celic. Sloja

lahko preprosto odštejemo. Rezultate klasificiramo v razrede in določimo bolj pisano barvno lestvico, saj tako največja odstopanja najbolj izstopajo (slika 24).



Slika 24: Višinske razlike DMR-ja, izdelanega iz plastnic plastnic in SRTM DMR-ja na celicah velikosti 90 m v merilu 1 : 25 000

Ovrednotimo še pridobljene rezultate. Razpon višinskih razlik se giblje med približno 1 m in 34 m (absolutno). Izračunana povprečna vrednost odštetihastrskih slojev je 5,76 m, kar je pričakovano in zadovoljivo, še posebej če upoštevamo dejstvo, da je območje v celoti gozd. Podatki SRTM so podatki o zemeljskem površju, DMR lastne izdelave pa so podatki o reliefu.

7 ANALIZA IN RAZPRAVA O UPORABI IN UPORABNOSTI PREDLAGANIH IN TESTIRANIH METOD TER PREDNOSTI IN POMANJKLJIVOSTI METOD

V praktičnem delu diplomske naloge smo predstavili pet praktičnih primerov. Razdelili smo jih na prikaz uporabe irske metode, ureditev območja v OSM, primere verodostojnosti podatkov Wikipedie, uporabo aplikacije SRTMFill in pa izdelavo DMR-ja za potrebe OpenDEM.

Irska metoda prekrivanja slojev se uporablja predvsem za odkrivanje razlik v različnih okoljih, kot so različne spletne karte. Uporabna je predvsem takrat, kadar želimo izdelati recimo temu popolno ali izpopolnjeno karto. S prekrivanjem slojev lahko postopno ugotovimo, katere entitete manjkajo na katerih kartah, in jih s pomočjo drugih kart dopolnimo.

Uporabnost urejenega območja je raznolika. Od interne rabe lokalnih prebivalcev za potrebe, morda načrtovanja na posameznih večjih parcelah, do iskanja hišnih števil in ugotavljanja razvitosti posameznih vasi v smislu razvojnih osi in možnosti dograditve oziroma razširitve območja zazidljivih parcel. Z urejenim območjem lahko primerjamo naselje tudi z drugimi naselji podobnih velikosti.

Verodostojnost podatkov Wikipedie je vprašanje, ki sodi v razpravo strokovnjakov. Vsekakor je ustrezna ugotovitev, da podatki Wikipedie, pa čeprav gre za največjo enciklopedijo vseh časov, niso najbolj ustrezni za raziskovalno delo na akademskem nivoju. Wikipedia je v stalnem dopolnjevanju in s tem ne predstavlja zaključene učne enote, kot to lahko najdemo v poglavjih učbenikov. Če iščemo ustrezno obstoječo definicijo, jo je bolje iskati v preverjenih dokumentih, kot so znanstveni članki, monografije ipd.

Wikipedija pa se izkaže na področju definiranja novih pojmov, saj lahko kljub skromnim definicijam v angleškem jeziku iz več različnih definicij prevedemo in kombiniramo združeno, enotno definicijo v slovenskem jeziku.

Uporabnost SRTM, SRTMFill, OpenDEM in DMR se nasploh kaže na različnih področjih. V končni fazi gre v vseh primerih le za izdelavo ustreznega DMR. DMR je izredno uporaben za različne analize naklonov in nagibov terena, na primer za izdelavo projekta izgradnje cest na razgibanih območjih. Ugotavljamo lahko osončenost terena zaradi postavitve vinogradov, sadovnjakov, ustrezen je tudi zaradi potencialne izgradnje smučišč (prav tako ugotavljamo ustrezne naklone). Zaradi potencialnih zemeljskih plazov pa ugotavljamo s pomočjo DMR-ja tudi ustreznost za poselitev območij, za hribolazce pa je lahko DMR tudi pripomoček za ugotavljanje najustreznejše smeri ali pa za ustvarjanje nove smeri. DMR je uporaben še za mnogo drugih stvari, saj bi ob temeljitim razmisleku našli še kar nekaj primerov uporabe.

7.1 Analiza rezultatov praktičnega dela

Pri analizi rezultatov praktičnega dela bomo analizirali predvsem pričakovanost rezultatov. Vprašanje, na katerega bomo odgovorili, je ali so rezultati pričakovani ali ne?

Irska metoda je bila le predstavljena kot izdelana metoda in je delo drugih ljudi. Teh rezultatov ne bomo analizirali, bomo pa analizirali aplikacijo prilagojene irske metode na našem izdelanem primeru ureditve izbranega območja Sv. Gregor v OSM.

Rezultati in aplikacije irske metode so ustrezni in pričakovani. Metoda je preprosta in zanesljiva, saj smo jo poenostavili, kot je opisano v enem prejšnjih razdelkov (razdelek 6.2). Točkovanje glede na popolnost, seštevanje obstoječih entitet in odštevanje v primeru grobih napak je zanesljivo in je tabelarično lahko predstavljivo. V primeru dopolnjevanja podatkov lahko iz tabele takoj razberemo manjkajoče podatke in jih zelo hitro dopolnimo.

Tudi wikipedia je prinesla pričakovane rezultate. Enciklopedija ponuja mnogo podatkov in informacij, vendar pa je v smislu strokovnosti prispevkov v zaostanku glede na ostale vire, kot so na primer strokovne knjige ali strokovni članki. Wikipedia bi potrebovala dograditev določenih znanj strokovnjakov, da bi lahko bila bolj zanesljiv vir za izdelavo diplomskih nalog in podobno. V primeru uporabe Wikipedie kot vira se svetuje uporaba gradiv, katerih avtorji so strokovnjaki, in strokovnih knjig ter strokovnih člankov.

Zanimivo je, da je uporaba SRTMFill prinesla nepričakovane rezultate, saj je bilo ob pogledu na luknjasto površje izdelanega 3D-modela izbranega območja kar težko verjeti, da bomo s SRTMFill ustrezno zapolnili vse manjkajoče dele površja. SRTMFill zbuja dvom o ustreznosti interpolacije, saj podobno kot ostala orodja, vizualno navidezno popolno zapolni manjkajoča območja, vendar pa je vizualna zapolnitev območij in realno stanje v naravi lahko drugačno in matematična interpolacija lahko predstavlja popačeno sliko realnosti.

Izdelava DMR-ja iz plastnic za potrebe OpenDEM je potekala pričakovano, brez večjih odstopanj. DMR Gore Oljke smo izdelali od poudarjene plastnice, ki označuje višino 500 m, do vrha. Izbrali smo interpolacijski algoritem 'Topo To Raster', ki temelji na programu ANUDEM (Hutchinson, 2005). Izvedli smo primerjavo sloja s slojem SRTM, ki smo ga smo predhodno transformirali s pomočjo 7-parametrične afine transformacije. Sloja smo primerjali na 90 m velikosti celic s pomočjo odštevanja posameznih celic. Pridobili smo pričakovane rezultate višinskih razlik, ki v najboljšem prileganju slojev zavzemajo vrednosti okoli 1 m, v najslabšem prileganju pa okoli 34 m. Vrednosti višinskih razlik so približno enakomerno porazdeljene po celotnem območju primerjave.

V smislu še boljše izdelave DMR-ja, bi lahko DMR izdelali s fotogrametrično metodo. Pri fotogrametrični metodi je DMR lahko stranski produkt. Tako bi lahko ob podanih oslonilnih točkah, izmerjenih z GPS metodo, vpeli kakovostnejši DMR s pomočjo prostorske Helmertove transformacije. Verjetno bi na ta način dosegli še boljši rezultat.

Ena izmed možnosti je tudi uporaba lidarskih podatkov za DMR Slovenije, vendar pa takšni podatki ne sodijo v lastno izdelavo DMR-ja, kar pa je bistvo te diplomske naloge. Z uporabo lidarskih podatkov bi sicer lahko ugotavljali, ali bi bil tak DMR še kvalitetnejši.

7.2 Prednosti in slabosti posameznih metod

Originalna irska metoda ima prednost v tabelarni preglednosti, slabost pa v zamudnosti in potrebi po dokaj specializiranem znanju iz PostGIS in PostgreSQL-a, ter še nekaterih že omenjenih programih oziroma okoljih. Metoda je za laičnega uporabnika neuporabna, zato bi to lahko šteli kot slabost.

Metoda zajemanja podatkov v okolju OSM ima prednost v enostavnosti zajemanja podatkov. Je metoda, ki se jo da hitro osvojiti in naučiti. Pomanjkljivost metode je rastrska podlaga. Rastrska podlaga je DOF, ki je bodisi posodobljen ali pa tudi ne. V primeru da DOF ni posodobljen lahko ugotovimo, da je stanje po kartiranju v OSM drugačno od stanja v naravi. Tu govorimo predvsem o novogradnjah, ki jih na zastarelem DOF-u ni.

Prednost zajemanja podatkov iz Wikipedie je predvsem dostopnost do podatkov, če le imamo dostop do interneta. Podatki so vedno dostopni. Pomanjkljivost pa je pomanjkljiva ali nedograjena baza podatkov in strokovna nedovršenost oz. neustreznost. Dejstvo je, da Wikipedia zaostaja za uradno strokovno literaturo, kot so knjige in članki akademskega osebja.

SRTM kot metoda zajemanja podatkov za izdelavo globalnega DMR ima prednost predvsem v neodvisnosti od vremena in v pokritosti celotnega ali vsaj večine zemeljskega površja. Slabost SRTM je dejstvo, da ob preletih satelita preko površja po navadi visoka gorovja zakrivajo nekatere dele površja in ti niso ustrezno posneti. Eno izmed rešitev ponuja SRTMFill, ki zapolni te dele površja, kar predstavimo kot prednost SRTMFill. Kot je zapisano v prejšnjem poglavju, je slabost takšne interpolacije lahko popačena ali celo popolnoma neustrezna slika realnosti, ki ključno vpliva na ustreznost končnega izdelka.

Alternativa SRTMFill je ustvarjanje DMR iz plastnic ali drugega ustreznega vira in integracij podatkov v manjkajoče območje. V našem primeru iz plastnic. Prednost izdelave DMR-ja iz plastnic je v tem, da je interpolacija oprta na plastnice in ne zgolj na večje manjkajoče območje. S tem dosežemo boljše prilagajanje modela reliefa k realnemu stanju v naravi.

Slabost vseh metod interpolacije je matematično predvidevanje, ki je lahko zmotno. Predpostavimo si 2D-interpolacijo za lažje predstavljanje. Denimo, da je funkcija zvezna z leve proti desni do neke poljubne točke, nato na nekem območju do natanko naslednje točke funkcija ni opisana in je od te točke dalje spet zvezna, nepretrgana. Imamo torej vrzel med dvema točkama, kjer funkcija ni definirana.

Enačbe interpolacije v večini primerov temeljijo na prilagajanju interpoliranega dela funkcije k obstoječemu delu funkcije. Interpolacija je lahko kvadratna ali pa polinomska funkcija za 2D, v redkih primerih linearna. Vendar pa ni nujno, da ustreza stanju v naravi, saj je narava raznolika in se ne ozira na matematične zakonitosti in pravila.

7.3 Utemeljitev dokaza domneve po opisanih načinih v uvodu, glede na dosežene rezultate praktičnega dela diplomske naloge

Domneva, ki je bila sicer približno predvidena že pred začetkom izdelave diplomske naloge, je dokaz, da: "S skupnimi močmi lahko rešujemo zastavljene probleme mnogo hitreje in ceneje z uporabo licenciranih odprtokodnih in ostalih programskih orodij, kot pa z uporabo licenciranih programskih orodij brez medsebojnega sodelovanja. Učinkovitejša in uporabnejša je tudi lastna izdelava posameznih izdelkov, ki jih lahko prispevamo ali tržimo na potencialnem trgu spletnega izvajanja množic."

Domneva temelji predvsem na uporabi Wikipedie, OSM, SRTM ter SRTMFill, ki so odprtokodna programska orodja. Morda Wikipedia sodi bolj med Wiki, kot med odprto kodo. Tudi za izdelavo DMR bi verjetno lahko uporabili GrassGIS ali QuantumGIS, za aplikacijo irske metode PostGIS in PostgreSQL, kar je vse odprtokodno in omogoča analize. Tudi pri prilagojeni irski metodi smo uporabili orodja, dostopna na svetovnem spletu (Geofabrik in OpenStreetMap). V okolju OpenStreetMap smo izdelali karto, ki bi jo lahko uporabljali za najrazličnejše namene. DMR smo izdelali sami iz cenovno ugodnega vira, za primerjavo pa smo uporabili sloj SRTM podatkov, ki so dostopni na svetovnem spletu. Stroški izdelave celotne diplomske naloge so bili tako minimalizirani, ustvarili pa smo kar nekaj proizvodov za različne namene.

SRTM DMR lahko uporabljamo za manj natančne analize v prostoru, saj gre dejansko bolj za digitalni model površja, izdelan DMR pa za natančnejše. Primer je projektiranje ceste na takšna in podobna hribovja, saj bi iz DMR-ja lahko ugotavljali optimalne naklone za vozišče in optimalne (najkrajše) poti.

Dograjevanje informacij, podatkov in baz podatkov pa je z odprtokodnimi orodji lahko izredno hitro. S povezavo s svetovnim spletom je prednost tudi sodelovanje več ljudi, kar še pospeši ustvarjanje (predvsem) baz podatkov.

8 ZAKLJUČEK

Izdelava diplomske naloge je potekala pričakovano. Rezultati, opisani v razdelku 7.1, so pričakovani in ustrezajo izhodiščem, zastavljenim v uvodu te diplomske naloge (poglavje 1). Nekaj težav je bilo z izbiro metode izdelave lastnega DMR-ja, a se je na koncu izkazalo, da je tudi izdelan in predstavljen DMR ustrezen. Ob koncu naloge smo razmišljali tudi o večjem območju primerjave SRTM z DMR, vendar smo zaradi potencialno prevelike količine podatkov, ki bi lahko preobremenila računalnik, ostali pri manjšem izbranem območju.

8.1 Dosežki naloge

V praktičnem delu diplomske naloge smo v OpenStreetMap-u ustvarili karto izbranega območja v merilu 1 : 2 500.

V nadaljevanju smo izdelali analizo karte po prilagojeni irski metodi prekrivanja slojev. Primerjali smo isto območje na štirih različnih kartah (OSM, Google Map, Bing, Geofabrik). Ugotavljali smo podobnosti in razlike entitet izrisanih na kartah. Tabelarično smo ovrednotili vsa odstopanja iz različnih kart in ugotovili, da je vsaka izmed kart boljša na drugem področju (objekti, ceste itd.)

Pri wikipedii smo ugotovili, da nekatere informacije odstopajo oziroma se ne ujemajo predvsem časovno. Ugotovili smo različne datume za nastanek iste stvari na različnih spletnih straneh enciklopedije. Ugotavljamo tudi, da so nekatere definicije slabe, nedodelane in v primerih strokovnega pisanja ali raziskovanja svetujemo vzporedno uporabo drugih virov (člankov, monografij).

Iz podatkov SRTM smo izdelali digitalni model reliefa (DMR) oziroma natančneje digitalni model površja (DMP). Ugotovili smo podatkovne vrzeli, luknje v DMR, ki nastanejo zaradi različnih kotov snemanja. Iskali in našli smo metodo za zapolnitev teh vrzeli, interpolacijo SRTMFill. Ker so luknje v DMR-ju kar velike, smo poleg interpolacijskega algoritma iskali še druge, boljše načine za zapolnitev teh vrzeli. Ustvarili smo lastni DMR izbranega območja.

DMR smo izdelali iz plastnic VTK50, ki smo jih iz OCAD-a uvozili v ArcMap. Tam smo z metodami interpolacije izdelali lasten DMR. DMR smo nato primerjali s podatki SRTM. Ugotovili smo, kakšne so višinske razlike med obema slojema. Višinske razlike DMR in SRTM podatkov odstopajo do 34 m, kar je bilo pričakovano, saj lahko predvidevamo, da so že krošnje dreves lahko visoke tudi 20 m. To je razlika med digitalnim modelom reliefa, pri katerem smo določili tla (DMR), in digitalnim modelom površja, pri katerem so zajete višine krošenj dreves (SRTM). Povprečje višinskih razlik obeh slojev znaša 5,76 m, kar je zadovoljiv in pričakovan rezultat.

8.2 Predlogi

Kot predlog za naprej bi lahko bil akademski Wiki, po vzoru dobre prakse Wikipedie, ki bi se lahko imenoval na primer ULPEDIA (UL-Univerza v Ljubljani). Osnovna ideja je ta, da bi imela vsaka fakulteta članica UL na voljo svoj prostor za prispevanje, najprej po fakultetah, nato po katedrah in nazadnje po posameznih predmetih. Tako bi lahko ustvarili enciklopedijo vseh znanj, ki jih premore ena univerza.

Prispevali bi na različnih ravneh, študentje na študijski ravni z avtorstvom, profesorji na akademski ravni. Zanimivo bi bilo ugotoviti, koliko člankov bi obsegalo skupno znanje vseh zaposlenih na vseh fakultetah in vseh študentov. Verjetno bi šlo za enormno bazo podatkov, ki pa bi omogočila tudi povezovanje ljudi. Boljše je, da se imamo s strokovnjaki o čem pogovarjati, kot pa da nimamo skupnih tem za pogovor. Taka enciklopedija bi omogočila iztočnice za pogovore, diskusije in podobno. Omogočila bi tudi širši pogled na znanost kot celoto in ne le ozko usmerjeno strokovno znanje.

Za DMR Slovenije se v prihodnosti predlaga uporaba GPS sledi za ceste, poti in ostale linijske objekte. Ker je višinska komponenta pri GPS-ju malce slabše natančnosti kot horizontalna, predstavlja tudi to težavo pri določanju višin.

Predlagamo prevod besede 'crowdsourcing' v slovenščino kot spletno izvajanje množic (SIM), kot je razloženo, utemeljeno in definirano v tretjem poglavju. Predlaga se tudi nadaljnje preučevanje možnosti prevoda in opredelitve, saj bi lahko bila to ena izmed bodočih poslovnih oblik zagotavljanja dela iskalcem zaposlitve.

Predlagamo primerjavo treh slojev različnih digitalnih modelov višin, in sicer iz satelitskih podatkov (npr. SRTM), lidarskih podatkov za DMR Slovenije in sloja izdelanega iz kartografskih virov (npr. plastnic). Takšna primerjava bi omogočila analizo in definiranje namembnosti posameznih digitalnih modelov višin (reliefa, površja).

VIRI

Uporabljeni viri:

About the OpenDEM. 2014. Project. <http://www.opendem.info/about.html> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

Alter ego. 2014. http://en.wikipedia.org/wiki/Alter_ego (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

Answers for Young People. 2014. Tim Berners-Lee. <http://www.w3.org/People/Berners-Lee/Kids.html> (Pridobljeno 23. 9. 2014.)

ArcGIS. 2014. ArcGIS Resources. ArcGIS Help 10.1. How topo to Raster works. <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#/009z0000007m000000> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

ArcGIS. 2014. ArcGIS Resources. Help. ArcGIS 10.2 Help. <http://resources.arcgis.com/en/help/> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

ARPANET. 2014. <http://en.wikipedia.org/wiki/ARPANET> (Pridobljeno 23. 9. 2014.)

Avatar. 2014. http://en.wikipedia.org/wiki/Avatar_%28computing%29 (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

Basic definitions: Web 1.0, Web 2.0, Web 3.0. 2014. <http://www.practicalecommerce.com/articles/464-Basic-Definitions-Web-1-0-Web-2-0-Web-3-0> (Pridobljeno 23. 9. 2014.)

Berk, S., Žagar, T. 2009. Primerjava podatkov SRTM z DMV Slovenije. http://www.fgg.uni-lj.si/sugg/referati/2009/SZGG09_Berk_Zagar.pdf (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

CANDELS. 2014. Cosmic Assembly Near-infrared Deep Extragalactic Legacy Survey. About. <http://candels.ucolick.org/About.html> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

CERN. 2014. <http://en.wikipedia.org/wiki/CERN> (Pridobljeno 23. 9. 2014.)

Crowdsourcing. 2014. <http://en.wikipedia.org/wiki/Crowdsourcing> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

DiNucci, D. 1999. Fragmented future. http://www.darcyd.com/fragmented_future.pdf (Pridobljeno 23. 9. 2014.)

DLR. 2014. Institut für Hochfrequenztechnik und Radarsysteme. TanDEM-X – A New High Resolution Interferometric SAR Mission. http://www.dlr.de/hr/desktopdefault.aspx/tabid-2317/3669_read-5488/ (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

ENQUIRE. 2014. <http://en.wikipedia.org/wiki/ENQUIRE> (Pridobljeno 23. 9. 2014.)

- Estellés-Arolas, E., González-Ladrón-de-Guevara, F. 2012. Towards an integrated crowdsourcing definition. *Journal of Information Science*. April 2012.
<http://www.crowdsourcing.org/document/towards-an-integrated-crowdsourcing-definition/11224>
(Pridobljeno 14. 10. 2014.)
- EuroSDR. 2014. About. <http://www.eurocdr.net/about> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)
- Ferranti Mark 1. 2014. http://en.wikipedia.org/wiki/Ferranti_Mark_1 (Pridobljeno 23. 9. 2014.)
- Galaxy ZOO. 2014. <http://www.galaxyzoo.org/#/story> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)
- Geofabrik. 2014. Geofabrik tools. Map Compare.
<http://tools.geofabrik.de/mc/#15/49.0094/8.3902&num=4&mt0=mapnik&mt1=google-map&mt2=bing-map&mt3=mapnik-german> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)
- Geospatial Data Abstraction Library. 2014. <http://en.wikipedia.org/wiki/GDAL> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)
- Giant Global Graph. 2014. <http://dig.csail.mit.edu/breadcrumbs/node/215> (Pridobljeno 23. 9. 2014.)
- Gravatar. 2014. What is Gravatar?. <http://sl.gravatar.com/support/what-is-gravatar/> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)
- Hubblova razvrstitev galaksij. 2014. http://sl.wikipedia.org/wiki/Hubblova_razvrstitev_galaksij
(Pridobljeno 24. 9. 2014.)
- Internet Protocol. 2014. http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_Protocol (Pridobljeno 23. 9. 2014.)
- Inspire. 2014. About. <http://inspire.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/48> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)
- Internet World Stats. 2014. <http://www.internetworldstats.com/stats.htm> (Pridobljeno 23. 9. 2014.)
- Kormendy, J. 2000. A proposed Revision of the Hubble Sequence for Elliptical Galaxies. Tuning fork. University of Texas. Astronomy. <http://chandra.as.utexas.edu/~kormendy/tuningfork.html>
(Pridobljeno 24. 9. 2014.)
- List of countries by number of Internet users. 2014.
http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_number_of_Internet_users (Pridobljeno 23. 9. 2014.)
- Live MOS. 2014. http://en.wikipedia.org/wiki/Live_MOS (Pridobljeno 24. 9. 2014.)
- Mehka logika. 2014. http://sl.wikipedia.org/wiki/Mehka_logika (Pridobljeno 24. 9. 2014.)
- Moč Množic 2014. <http://portal.geopedia.si/moc-mnozic> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

Načini uporabe in sistem dostopnih pravic uporabnikov. 2014. <http://portal.geopedia.si/uporaba> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

Naik, U., Shivalingaiah, D. 2008. Comparative Study of Web 1.0, Web 2.0 and Web 3.0. Ahmedabad, University of Allahabad. <http://www.ftsm.ukm.my/ss/Book/Comparative%20Study.pdf> (Pridobljeno 23. 9. 2014.)

Neogeography. 2014. <http://en.wikipedia.org/wiki/Neogeography> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

Neis, P. 2011. How did you contribute the *last couple of months* to OpenStreetMap?. <http://neis-one.org/tag/user/page/2/> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

Netcraft. 2014. <http://www.netcraft.com/> (Pridobljeno 23. 9. 2014.)

NeXT Computer System. 2014. http://en.wikipedia.org/wiki/NeXT_Computer (Pridobljeno 23. 9. 2014.)

N-type metal-oxide-semiconductor logic (NMOS). 2014. http://en.wikipedia.org/wiki/NMOS_logic (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

OpenCycleMap. 2014. <http://www.opencyclemap.org/> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

Open Database License (ODbL) v1.0. 2014. <http://opendatacommons.org/licenses/odbl/1.0/> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

OpenRouteService. 2014. <http://www.openrouteservice.org/> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

OpenStreetMap. 2014. Območje Sveti Gregor pri Ortneku. <http://www.openstreetmap.org/node/2886341287#map=18/45.78431/14.64203> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

Ontology. 2014. <http://semanticweb.org/wiki/Ontology> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

OWL. 2014. <http://www.w3.org/2001/sw/wiki/OWL> (Pridobljeno 23. 9. 2014.)

OWL Examples in XML Syntax. 2014. <http://www.w3.org/TR/owl-xmlsyntax/apd-example.html> (Pridobljeno 23. 9. 2014.)

Public Participatory GIS. 2014. About. http://www.ppgis.info/home/?page_id=5 (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

Podobnikar, T. 2009. Methods for visual quality assessment of a digital terrain model. SAPIENS. <http://sapiens.revues.org/738> (Pridobljeno 15. 10. 2014.)

Prosumer. 2014. <http://en.wikipedia.org/wiki/Prosumer> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

- Rimska cesta (galaksija). 2014. http://sl.wikipedia.org/wiki/Rimska_cesta_%28galaksija%29
(Pridobljeno 24. 9. 2014.)
- Spletna interaktivna karta. 2014. http://www.geopedia.si/#T105_x499072_y112072_s9_b4
(Pridobljeno 24. 9. 2014.)
- SRTM. 2014. <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)
- SRTMFill. 2014. <https://3dnature.com/srtmfill.html> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)
- Stackoverflow. 2014. In Semantic Web, are OWL EL, RL, QL all instances of DL?
<http://stackoverflow.com/questions/3346396/in-semantic-web-are-owl-el-rl-ql-all-instances-of-dl-what-is-the-difference> (Pridobljeno 23. 9. 2014.)
- Toča alarm. 2014. <http://portal.geopedia.si/novice/posodobitev-geopedie-predstavitev-toce>
(Pridobljeno 24. 9. 2014.)
- The polymath blog. 2014. <http://polymathprojects.org/> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)
- The turk 2014. http://en.wikipedia.org/wiki/The_Turk (Pridobljeno 24. 9. 2014.)
- Tim Berners-Lee. 2014. http://en.wikipedia.org/wiki/Tim_Berners-Lee (Pridobljeno 23. 9. 2014.)
- Tim Berners-Lee. 2014. <http://www.w3.org/People/Berners-Lee/> (Pridobljeno 23. 9. 2014.)
- United States Geological Survey (USGS). 2014. Index of /srtm/version1/Eurasia. Datoteke SRTM.
<http://dds.cr.usgs.gov/srtm/version1/Eurasia/> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)
- UGC – User-generated content. 2014. <http://www.webopedia.com/TERM/U/UGC.html> (Pridobljeno 23. 9. 2014.)
- UNIVAC. 2014. <http://en.wikipedia.org/wiki/UNIVAC> (Pridobljeno 23. 9. 2014.)
- UNIVAC I. 2014. http://en.wikipedia.org/wiki/UNIVAC_I (Pridobljeno 23. 9. 2014.)
- User-generated content. 2014. http://en.wikipedia.org/wiki/User-generated_content (Pridobljeno 23. 9. 2014.)
- VGI. 2014. http://en.wikipedia.org/wiki/Volunteered_geographic_information (Pridobljeno 24. 9. 2014.)
- ZRC SAZU. 2014. Terminologišče. Terminološko svetovanje. Množično zunanje izvajanje.
<http://isjfr.zrc-sazu.si/sl/terminologisce/svetovanje/mnozicno-zunanje-izvajanje#v> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

Quasar. 2014. <http://en.wikipedia.org/wiki/Quasar> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

Web 1.0 vs Web 2.0 vs Web 3.0 vs Web 4.0 – A bird's eye on the evolution and definition. 2014.
<http://flatworldbusiness.wordpress.com/flat-education/previously/web-1-0-vs-web-2-0-vs-web-3-0-a-bird-eye-on-the-definition/> (Pridobljeno 23. 9. 2014.)

Web ontology language 2014. http://en.wikipedia.org/wiki/Web_Ontology_Language (Pridobljeno 23. 9. 2014.)

Wikipedia. 2014. About. <http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:About> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

Web3D. 2014. <http://www.web3d.org/> (Pridobljeno 23. 9. 2014.)

WorldWideWebSize. 2014. <http://www.worldwidewebsite.com/> (Pridobljeno 23. 9. 2014.)

8-bit color. 2014. http://en.wikipedia.org/wiki/8-bit_color (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

W3C. 2014. <http://www.w3.org/> (Pridobljeno 23. 9. 2014.)

3DEM Visualization Software. 2014. <http://www.visualizationsoftware.com/3dem> (Pridobljeno 24. 9. 2014.)

Auer, M. 2011. User generated cartography by crowd sourcing web map styling. Heidelberg. University of Heidelberg: 5 f.

Burrough, A., P., McDonnell, A., R. 1998. Principles of Geographical Information Systems. New York. Oxford University Press Inc: 333 str.

Chilton, S. 2009. Crowdsourcing is radically changing the geodata landscape: case study of OpenStreetMap. London. Middlesex university. Society of Cartographers: 7 f.

Cipeluch, B., Jacob, R., Winstanley, A., Mooney, P. 2010. Comparison of the accuracy of OpenStreetMap for Ireland with Google Maps and Bing Maps. Accuracy 2010 Symposium. Leicester. United Kingdom: 4 f.

Cooper, A., K., Coetzee, S., Kaczmarek, I., Kourie, D., G., Iwaniak, A., Kubik, T. 2011. Challenges for quality in volunteered geographical information. Pretoria. University of Pretoria. Department of Computer Science. South Africa: 13 f.

Faby, H., Koch, A. 2010. From maps to neo-cartography. 3rd international conference on cartography and GIS. Nessebar. Bulgaria: 5 f.

Heipke, C. Crowd Sourcing for Updating National Databases. 2009. 1st EuroSDR Workshop. Interactiong with the crowd. Workshop report. EuroSDR, Swiss Federal Office of Topography: 16 f.

Hutchinson, M., F., Yang, Q., Van Niel, T., G., McVicar, T., R., Li, L. 2005. Developing a Digital Elevation Model using ANUDEM for the Coarse Sandy Hilly Cathments of the Loess Plateau, China. CSIRO Land and Water Technical report 7/05: 82 f.

Kingston, R. 2007. Public Participation in Local Policy Decision-making: The Role of Web-based Mapping. Manchester. University of Manchester. Planning and Landscape. School of Environment and Development: The Cartographic Journal, 44(2): 138-144 f.

Kraus, K. 2007. Photogrammetry. Geometry from Images and Laser scans. Berlin. New York: 459 str.

Podobnikar, T. 2001. Digitalni model reliefa iz geodetskih podatkov različne kakovosti. Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba T. Podobnikar): 343 str.

Podobnikar, T. 2008. Simulation and Representation of the Positional Errors of Boundary and Interior Regions in Maps. Ljubljana. Slovenija. Scientific Research Centre of the Slovenian Academy for Sciences and Arts: 29 f.

Šumrada., R. 2005b. Tehnologija GIS. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 330 str.

3DEM Visualization Software. 2014. Operating Instructions. 3DEM Software for Terrain Visualization and Flyby Animation. Version 20. Navodila za uporabo programa: 66 str.

Angleško-slovenski slovar. 2014. <http://www.spletni-slovar.com/anglesko-slovenski> (Pridobljeno 23. 9. 2014).

Merriam-Webster dictionary. 2014. <http://www.merriam-webster.com/dictionary/crowdsourcing> (Pridobljeno 24. 9. 2014).

Oxford Dictionaries. 2014. http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/tag?q=tagging#tag__19 (Pridobljeno 23. 9. 2014).

Računalniški slovarček. 2014. <http://dis-slovarcek.ijs.si/> (Pridobljeno 23. 9. 2014).

Slovar informatike. 2014. http://www.islovar.org/iskanje_enostavno.asp (Pridobljeno 23. 9. 2014).

Slovar slovenskega knjižnega jezika. 2014. <http://bos.zrc-sazu.si/sskj.html> (Pridobljeno 23. 9. 2014).

WordNet Search. Princeton. 2014. <http://wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn?s=conceptualization> (Pridobljeno 24. 9. 2014).

Grad, A., Škerlj, R., Vitorovič, N. 1991. Veliki angleško-slovenski slovar. Ljubljana. DZS: 1377 str.

Bradač, F. 1990. Latinsko-slovenski slovar. DZS: 609 str.

SEZNAM PRILOG

PRILOGA A: TERMINOLOGIJA

A.1 BESEDNJAK POJMOV

A TERMINOLOGIJA

V diplomski nalogi smo uporabili kar nekaj novih angleških izrazov, ki v slovenščini še nimajo ustreznega prevoda. V dodatku o terminologiji naredimo slovar vseh teh pojmov. Namen slovarja ni ta, da bi strokovno definirali besede za v kakšen splošni geodetski slovar, ampak predvsem definirati osnove in predlagati definicije in s tem morda spodbuditi koga, da definira stvari še bolje.

A.1 BESEDNJAK POJMOV

<i>Pojem</i>	<i>Angleški izraz</i>	<i>Opis</i>	<i>Vir</i>
avatar	avatar	slika, s katero se predstavljamo javnosti svetovnem spletu	Avatar 2014
CCD senzor	charge coupled device	optični senzor v digitalnih kamerah	Slovar informatike 2014
CMOS senzor	complementary metal oxyde semiconductor	polprevodniška tehnologija, ki se uporablja v digitalnih kamerah in računalnikih	Slovar informatike 2014
conciliabulum		v današnjem času se beseda uporablja predvsem za zbirno mesto za konference in podobno	Bradač 1990
dezinformacija	disinformation, misinformation	napačna informacija, zlasti namerna	SSKJ 2014
dedukcija	deduction	sklepanje iz splošnega na posamezno	SSKJ 2014
digitalni model površja	digital surface model (DSM)	osnovni izdelek radarske interferometrije; digitalni model, ki vsebuje tudi površja stavb, dimnikov, mostov, viaduktov, vegetacijo in začasne naravne pojave (na primer sneg)	Podobnikar 2009
digitalni model reliefa (DMR)	digital terrain model (DTM)	kompleksna predstavitev površja, ki vsebuje višinske točke površja, značilne točke in črte ter druge geomorfološke značilnosti	Podobnikar 2001

<i>Pojem</i>	<i>Angleški izraz</i>	<i>Opis</i>	<i>Vir</i>
digitalni model višin (DMV)	digital elevation model (DEM)	enostaven način zapisa točk reliefa, največkrat rastrski, v pravilni mreži kvadratnih celic, kakršen je primeren za uporabo v orodjih GIS; DMV je pomensko ožji od DMR in vsebuje samo višine točk	Podobnikar 2001
entiteta	entity	danost, svojskost; pojav ali objekt; kar koli obstoječega, ki ima lastno identiteto in značilnosti	Podobnikar 2001
folksonomija	folksonomy	uporabniško ustvarjen sistem klasificiranja in organiziranja spletnih vsebin in ljudi v različne kategorije z uporabo metapodatkov	Oxford 2013
forum	forum	spletna stran, kjer uporabniki objavljajo svoje komentarje na vnaprej določeno temo in skozi odgovore sodelujočih rešujejo problematiko določene teme; poenostavljeno je forum oblika spletne oglasne deske	Oxford 2013
geodezija	geodesy	veda, ki se ukvarja z merjenjem in predstavitvijo Zemlje ter njenega gravitacijskega in magnetnega polja	Podobnikar 2001
geografski informacijski sistem (GIS)	geographic(al) information system (GIS)	sistem za zajemanje, shranjevanje, vzdrževanje, obdelavo, povezovanje, analiziranje in predstavitev geokodiranih prostorskih podatkov	Podobnikar 2001
gostitelj (izvorni, ciljni), gostiteljski računalnik	host (source, destination)	računalniški sistem, do katerega ima dostop oddaljeni uporabnik	Slovar informatike 2014
gravatar	gravatar	globalno prepoznaven avatar	Avatar 2014
indukcija	induction	sklepanje iz posameznega na splošno	SSKJ 2014
interpolacija	interpolation	približek vrednosti atributa nevezorčnih vrednosti iz meritev v njihovi okolici	Podobnikar 2001

<i>Pojem</i>	<i>Angleški izraz</i>	<i>Opis</i>	<i>Vir</i>
iteracija	iteration	računanje, pri katerem se ponavlja vstavljanje približnega rezultata, da se s tem približuje pravem rezultatu	SSKJ 2014
izvedba, implementacija	implementation	ena od faz razvoja informacijskega sistema, ki zajema uresničitev podrobnega načrta računalniškega programa ali informacijskega sistema, namestitvev uporabniškega programa, prenos podatkov, usposobitev uporabnikov; izraz implementacija z analognim pomenom uporabljamo tudi za direktive	Slovar informatike 2014
konceptualizacija	conceptualization	izumitev ali ustvaritev ideje ali interpretacije in njena mentalna formulacija	Princeton 2013
kvazar ali kvazi zvezdni objekt ali kvazi zvezdni radijski izvor	quasar	najbolj energetski in oddaljen član skupine objektov, ki jih imenujemo aktivna galaktična jedra	Quasar 2013
Mlečna cesta ali Rimska cesta	milky way	naša domača galaksija, spiralna galaksija s prečko tipa SBbc, njen premer je 100.000 svetlobnih let, število zvezd pa od 200 do 400 milijard	Rimska cesta 2014
natančnost	precision	lastnost statističnega podatka, ki se nanaša na skladnost dobljenih podatkov pri ponovljenih opazovanjih in je glede na njegovo povprečno vrednost določena z ustreznimi merami	Podobnikar 2001
nedoločljivost	ambiguity	lastnost nedoločljivega, ki se ne da določiti; o nedoločljivosti govorimo, kadar nimamo na razpolago dovolj kakovostnih podatkov za določitev področja obravnave	SSKJ 2014

<i>Pojem</i>	<i>Angleški izraz</i>	<i>Opis</i>	<i>Vir</i>
kovinsko-oksadni polprevodnik tipa N	N-type metal oxide-semiconductor (MOS)	polprevodnik, izdelan iz plasti silicijevega oksida in silicijevega substrata	Slovar informatike 2014
ontologija	ontology	načela, ki obravnavajo osnovo, vzroke in najsplošnejše lastnosti nečesa	SSKJ 2013
ontološki programski jezik	web ontology language	programski jezik semantičnega spleta, mednarodne organizacije za standardizacijo interneta, W3C, ustvarjen za predstavitev obogatenih in kompleksnih znanj o stvareh, skupinah stvari in relacijah med stvarmi	W3C 2013
ortofoto (digitalni) (DOF)	orthophoto (digital)	fotografija oz. podoba zemeljskega površja, geomertično je popravljena z uporabo kontrolnih točk in DMR	Podobnikar 2001
označevanje	tagging	dodajanje karakteristik ljudem ali podatkom na spletu z namenom identifikacije ali kategorizacije v različne kategorije	Oxford 2013
plast, sloj	layer	v grafičnih programih ravnina za risanje	Slovar informatike 2014
posodobljenost	currency	dejanskost, aktualnost; z vidika kakovosti je to pravilnost glede na vso množico podatkov v danem trenutku t (npr. zdaj)	Podobnikar 2001
preambula	preamble	uvodni del kakega pomembnejšega pravnega predpisa, zakona, ustave, mednarodne pogodbe	SSKJ 2014
prepletena storitev	mashup	storitev, ki vključuje in uporablja podatke iz več kot enega vira in jih integrira v eno samo orodje. Izraz pomeni enostavno, hitro integracijo, izvedeno pogosto z uporabo odprtih vmesnikov (API) in podatkov za kreiranje oblik podatkov, ki niso bili primarni namen avtorjev teh podatkov	Slovar Informatike 2014

<i>Pojem</i>	<i>Angleški izraz</i>	<i>Opis</i>	<i>Vir</i>
prozument	prosumer	skovanka iz besed producent, ustvarjalec in konzument, potrošnik, uporabnik	SSKJ 2013
prostovoljne geografske informacije (PGI)	volunteered geographic information (VGI)	poseben primer uporabniško ustvarjenih vsebin; PGI (VGI) so orodja za kreiranje, zbiranje in razširjanje geografskih podatkov, ki jih zagotavljajo posamezniki	VGI 2013
semantika	semantics	nauk o pomenu besed, pomenoslovje	SSKJ 2013
sistem globalnega določanja položaja (GPS)	global positioning system	sistem za določanje globalnega položaja na Zemlji, ki temelji na tehnologiji vesoljske radijske navigacije	Podobnikar 2001
specifikacija	specification	podroben opis, oznaka česa glede na posebne, določene značilnosti	SSKJ 2013
splet, svetovni splet	web, World Wide Web, WWW	internetna storitev, ki omogoča dostop do spletnih strani, spletnih dokumentov, povezanih s hiperpovezavami v porazdeljeni informacijski sistem	Slovar informatike 2014
spletna ontologija	web ontology	formalna specifikacija skupne konceptualizacije	Ontology 2013
spletni dnevnik	weblog, blog	javno dostopna osebna spletna stran, na kateri posameznik izraža svoja mnenja, opažanja ter izkušnje in/ali beleži svoje aktivnosti; običajno je posodobljen dnevno in pogosto izraža osebnost avtorja	Oxford 2013
spletno izvajanje množic (SIM)	crowdsourcing	vrsta participativne spletne aktivnosti, pri kateri posameznik, institucija, neprofitna organizacija ali podjetje predlaga prostovoljno izvajanje opravila množicam posameznikov, z različnimi znanji, heterogenostjo in številčnostjo, preko fleksibilnega javnega razpisa	Crowd-sourcing 2013

<i>Pojem</i>	<i>Angleški izraz</i>	<i>Opis</i>	<i>Vir</i>
sporadičen	sporadic	ki se pojavlja od časa do časa, posamično in navadno na različnih krajih	SSKJ 2014
točnost	accuracy	je bližina opazovanj vrednosti glede na prave vrednosti oziroma glede na vrednosti, ki jih privzamemo kot resnične	Podobnikar 2001
uporabniško ustvarjene vsebine (UUV)	user generated content (UGC)	so vsebine, ki jih ustvarijo uporabniki na svetovnem spletu v obliki videa, bloga, diskusij, digitalnih fotografij, zvočnih zapisov in vseh drugih internetnih medijskih formatov; vse vsebine, ki jih ustvarijo uporabniki na sistemu spletnih storitev so javno dostopne ostalim potrošnikom in končnim uporabnikom	UGC –User-generated content 2013
viharjenje možganov	brainstorming	skupinska ustvarjalna tehnika, pri kateri se člani skupine s skupnimi močmi trudijo najti zaključek ali sklep s pomočjo zbiranja seznama idej, ki so jih prispevali spontano	Brainstorming 2014