**Univerzitet u Beogradu**

**Geografski fakultet**



**Studijska grupa: Geografski informacioni sistemi**

**IZGRADNJA VIDIKOVCA NA TERITORIJI ZLATIBORSKOG OKRUGA**

**GIS PROGRAMIRANJE – KORISNIČKO UPUSTVO**

Profesor: Student:

dr Aleksandar Peulić Marko Mrlješ 93/2020

Beograd, 2021.

Sadržaj

[Napomena 4](#_Toc82557889)

[Korisničko uputstvo 4](#_Toc82557890)

[2\_Ucitavanje projekta 4](#_Toc82557891)

[3\_1\_Ucitavanje .shp datoteke 4](#_Toc82557892)

[3\_2\_Ucitavanje .gkp datoteke 4](#_Toc82557893)

[3\_3\_Ucitavanje raster datoteke 4](#_Toc82557894)

[3\_4\_Ucitavanje raster datoteke 2 4](#_Toc82557895)

[4\_1\_Pristupanje tabeli sadrzaja 4](#_Toc82557896)

[4\_2\_Rad sa slojevima 4](#_Toc82557897)

[4\_2\_Rad sa slojevima-nastavak 4](#_Toc82557898)

[4\_2\_Rad sa slojevima-nastavak2 4](#_Toc82557899)

[5\_1\_Raster detalji 4](#_Toc82557900)

[5\_2\_Raster boje 4](#_Toc82557901)

[6\_1\_Vektor informacije o atributima 4](#_Toc82557902)

[6\_2\_Vektor iteracija 4](#_Toc82557903)

[6\_3\_Vektor iteracija nad podgrupama *feature*-a 4](#_Toc82557904)

[6\_3\_Vektor selekcija *feature*-a 4](#_Toc82557905)

[6\_4\_Vektor modifikovanje 4](#_Toc82557906)

[6\_4\_4\_Vektor modifikovanje pomoću *editing buffer*-a 4](#_Toc82557907)

[6\_4\_5\_Vektor dodavanje i brisanje atributa 4](#_Toc82557908)

[6\_5\_Vektor prostorni indeks 4](#_Toc82557909)

[6\_6\_ *QgsVectorLayerUtils* klasa 4](#_Toc82557910)

[6\_7\_ Vektor kreiranje pomocu *QgsVectorFileWriter* klase 4](#_Toc82557911)

[6\_7\_1\_Vektor kreiranje direktno iz *feature*-a 4](#_Toc82557912)

[6\_7\_2\_Vektor kreiranje od instanciranja *QgsVectorLayer* 4](#_Toc82557913)

[6\_8\_1\_Vektor single *symbol renderer* 4](#_Toc82557914)

[6\_8\_2\_Vektor kategorizovani simbol renderer 4](#_Toc82557915)

[6\_8\_3\_Opsezni simbol renderer 4](#_Toc82557916)

[6\_8\_4\_2\_Kreiranje simbol lejera 4](#_Toc82557917)

[6\_8\_4\_3\_Kreiranje renderera 4](#_Toc82557918)

[6\_8\_4\_Rad sa simbolima 4](#_Toc82557919)

[7\_1\_Kreiranje geometrje 4](#_Toc82557920)

[7\_2\_Pristup geometriji 4](#_Toc82557921)

[7\_3\_Operacije nad geometrijom 4](#_Toc82557922)

[8\_1\_Koordinatni sistemi 4](#_Toc82557923)

[8\_2\_Koordinatni sistemi transformacije 4](#_Toc82557924)

[9\_1\_Ugradjivanje platna mape 4](#_Toc82557925)

[9\_3\_Koriscenje alata sa platnom 4](#_Toc82557926)

[9\_4\_Kreiranje proizvoljnih alata 4](#_Toc82557927)

[9\_5\_Kreiranje proizvoljnih predmeta 4](#_Toc82557928)

[10\_1\_Renderovanje i stampanje slike 4](#_Toc82557929)

[10\_3\_Print dizajn 4](#_Toc82557930)

[11\_1\_Rastavljanje izraza i jednostavni izrazi 4](#_Toc82557931)

[12\_Cuvanje i namestanje podesavanja 4](#_Toc82557932)

[13\_1\_Prikazivanje poruka 4](#_Toc82557933)

[13\_2\_Prikazivanje napretka 4](#_Toc82557934)

[13\_3\_Koriscenje loga 4](#_Toc82557935)

[15\_1\_Taskovi uvod 4](#_Toc82557936)

[15\_2\_Kreiranje podklase 4](#_Toc82557937)

[15\_3\_Kreiranje taskova pomocu funkcija 4](#_Toc82557938)

[15\_4\_Kreiranje taska pomocu procesnog algoritma 4](#_Toc82557939)

# Napomena

Projekat je rađen tako da se koraci učitavaju redom. Većina procesa se izvršava nad poligonom ‘Zlatiborski okrug’. Kako se u upustvu, pomoću kojeg je rađen projekat, za neke procese koriste vektorski slojevi sa tačkastom geometrijom, neki od tih procesa su prilagođeni poligonu. Tamo gde to nisam uspeo, korišćen je sloj ‘Nova\_Varos\_kandidati’. U nekim skriptama može, a I ne mora da se ponovo učita neki od slojeva kako bi se proces zasigurno izvršio I kako bi promena bila vidljivija. U tim skriptama je to I naznačeno. Određene skripte ili delovi ne rade, a razlog nisam uspeo da utvrdim. To je takođe naznačeno.

# Korisničko uputstvo

## 2\_Ucitavanje projekta

Učitava željeni projekat u QGIS okruženje. Neophodno definisati putanju do datog projekta (npr. C:/Users/Korisnik/Desktop/ProjekatM/QGIS\_projekat/UGP.qgz').

## 3\_1\_Ucitavanje .shp datoteke

Učitava odgovarajući vektorski sloj tipa shapefile u QGIS okruženje i proverava da li je sloj uspešno učitan ili ne. Neophodno definisati putanju do datog sloja.

## 3\_2\_Ucitavanje .gkp datoteke

Učitava odgovarajući vektorski sloj tipa geopackage u QGIS okruženje i proverava da li je sloj uspešno učitan ili ne. Neophodno definisati putanju do datog sloja.

## 3\_3\_Ucitavanje raster datoteke

Učitava odgovarajući rasterski sloj u QGIS okruženje i proverava da li je sloj uspešno učitan ili ne. Neophodno definisati putanju do datog sloja.

## 3\_4\_Ucitavanje raster datoteke 2

Učitava odgovarajući rasterski sloj u QGIS okruženje i na poziciju u tabeli koju korisnik definiše. Neophodno definisati putanju do datog sloja.

## 4\_1\_Pristupanje tabeli sadrzaja

Pristupa legendi (tabeli sa sadržajem slojeva) i štampa nazive svih lejera, koji se trenutno koriste u projektu. Opciono se može izvršiti selekcija određenog sloja pomoću metode *mapLayersByName* od *QgsProject klase.*

## 4\_2\_Rad sa slojevima

Omogućava pristup korenu (*root*-u) u legendi i njegovoj deci (*chlidren*), istovremeno omogućava pristup slojevima na osnovnu njihovog unikatnog ID-ja i štampa listu svih slojeva koji su trenutno aktivni (štiklirani) u projektu.

## 4\_2\_Rad sa slojevima-nastavak

Pristupa korenu u legendi, kreira privremeni sloj i stavlja ga na poslednju poziciju u legendi (moguć izbor tačne pozicije). Štampa čvor sloja i naziv sloja koji je izabran (neophodno definisati za koji sloj se želi štampanje čvora i naziva). Dodaje grupu i podgrupu prethodno definisanoj grupi u legendi. Menja pozicije čvorova i grupa na željenu poziciju u tabeli.

## 4\_2\_Rad sa slojevima-nastavak2

Pristupa korenu u legendi, provera da li se sloj nalazi u nekoj grupi i pomera sloj na vrh legende (moguće definisati neku drugu poziciju). Kreira novu grupu i prebacuje određeni sloj u nju. Neophodno definisati koji sloj treba da se pomeri i naziv novonastale grupe. Opcionalno, može se iskoristiti za menjanje naziva grupe, naziva slojeva, uključivanja ili isključivanja vidljivosti slojeva i grupa u projektu.

## 5\_1\_Raster detalji

Pristupa izabranom rasterskom sloju i štampa rezoluciju njegovih piksela, x i y koordinate kao stringove, štampa tip rastera (0 = grayscale (1 kanal), 1 = paleta (1 kanal), 2 = više kanala (multiband)), štampa broj kanala od kojih se raster sastoji, štampa naziv prvog spektralnog kanala (moguće izabrati druge kanale) i vraća metapodatke od rastera.

## 5\_2\_Raster boje

Pristupa izabranom rasterskom sloju, kreira zeleno-žutu skalu boja za dati sloj (mora biti izabran raster sa jednim kanalom (npr. digitalni model visina)). Istovremeno, pristupa izabranom multispektralnom rasterskom sloju i prikazuje dati sloj pomoću pravog kolor kompozita (ono što ljudsko oko vidi). Moguće je menjati redosled spektralnih kanala, kako bi se kreirao lažni kolor kompozit i iskoristio za naglašavanje određenih pojava, koje nisu jasno uočljive pomoću pravog kolor kompozita. Štampa vrednost određenog piksela rastera, na osnovu x,y koordinata, u vidu torki i rečnika.

## 6\_1\_Vektor informacije o atributima

Daje osnovne informacije o vektorskom sloju.

## 6\_2\_Vektor iteracija

Štampa entitet (feature) sloja, koji je trenutno označen u legendi, zajedno sa njegovom geometrijom i atributima. Moguće je štampati date informacije za svaki entitet sloja (nije preporučljivo za slojeve sa velikim brojem entiteta, može dovesti do pucanja programa).

## 6\_3\_Vektor iteracija nad podgrupama *feature*-a

Vrši iteraciju nad podskupom entiteta, na osnovu prethodno definisanog prostora (u ovom slučaju pravougaonik) i štampa da li je površina tih entiteta veća ili manja od 50 km2 . Moguće je uspostaviti granicu, odnosno nad kojim brojem entiteta želimo da iteracija bude izvršena (u ovom slučaju 6). Vrši iteraciju nad entitetima sloja, na osnovu određenog atributa sloja na osnovu određenog izraza. Vrši iteraciju nad entitetima sloja i štampa njihov naziv i njihove površine.

## 6\_3\_Vektor selekcija *feature*-a

Selektuje sve entitete od izabranog sloja (neophodno da sloj bude obeležen u legendi). Selektuje entitete sloja na osnovu odgovarajućeg izraza. Menja boju selektovanih slojeva (default boja je žuta). Opcionalno, briše selektovane entitete, uklanja prethodno izvršenu selekciju nad slojem. Štampa naziv atributa, na osnovu njegovog imena ili indeksa. Štampa da li je površina selektovanih entiteta veća ili manja od zadate vrednost . Moguće je izmeniti i prilagoditi izraz za različite slojeve.

## 6\_4\_Vektor modifikovanje

Uzima selektovani sloj i proverava da li taj sloj podržava dodavanje atributnih polja. Štampa sve funkcije koje sloj sadrži. Dodaje entitet izabranom sloju. Opcionalno, briše entitete na osnovu njihovog indeksa, menja geometriju ili atribute datog entiteta.

## 6\_4\_4\_Vektor modifikovanje pomoću *editing buffer*-a

Skuplja entitete od izabranog sloja u listu. Omogućava dodavanje ili brisanje entiteta. Postavlja nove x,y koordinate izabranom entitetu. Ažurira atributno polje od entiteta preko njegovog indeksa u sloju. Opcionalno dodaje novi atribut izabranom sloju. Neophodno je selektovati sloj u legendi.

## 6\_4\_5\_Vektor dodavanje i brisanje atributa

Dodaje atribute selektovanom sloju, korišćenjem *AddAttributes* metode od *QgsVectorDataProvider* klase. Opcionalno, briše atribut na osnovu njegovog indeksa. Štampa atribute koji su trenutno dodeljeni sloju, kako bi se korisniku olakšao izbor atributa koji želi da menja/obriše. Štampa ukupan broj atributa koji su dodeljeni sloju. Briše jedan ili više atributa na osnovu njihovog indeksa u sloju. Ukoliko se radi o više atributa, neophodno je kreirati listu, koja sadrži indekse. Štampa atribute koji su dodeljeni lsloju nakon manipulacije nad njima.

## 6\_5\_Vektor prostorni indeks

Kreira prostorni indeks za selektovani sloj. Štampa listu sa FID-ovima 5 najbližih entiteta, na osnovu prethodno unetih x,y koordinata od određene tačke. Štampa listu sa FID-ovima entiteta koji seku pravougaonik, na osnovu njegovih x,y koordinata.

## 6\_6\_ *QgsVectorLayerUtils* klasa

Štampa vrednosti entiteta određenog sloja na osnovu njegovog atributa ili izraza, korišćenjem *getValues* metode od *QgsVectorLayerUtils* klase.

## 6\_7\_ Vektor kreiranje pomocu *QgsVectorFileWriter* klase

Kreira privremeni vektorski sloj, u geopackage formatu i shapefile formatu i štampa da li su slojevi uspešno kreirani ili ne.

## 6\_7\_1\_Vektor kreiranje direktno iz *feature*-a

Kreira prvenstveno atribute za sloj, zatim kreira shapefile vektorski sloj, nakon čega mu se dodaju geometrija i atributi po želji.

## 6\_7\_2\_Vektor kreiranje od instanciranja *QgsVectorLayer*

Kreira privremeni sloj, korišćenjem *QgsVectorLayer* klase i dodaje mu proizvoljne atribute (moguća izmena atributa). Dodaje entitet sloju, zajedno sa njegovom geometrijom i vrednostima atributa. Ažurira obim sloja, pošto se promene nastale u provajderu ne odražavaju direktno na sam sloj u projektu. Štampa ukupan broj atributa koje sloj sadrži, broj entiteta i obim samog sloja (x,y koordinate). Vrši iteraciju nad slojevima i štampa FID entiteta, njegove atribute i geometriju u vidu WellKnownText-a.

## 6\_8\_1\_Vektor single *symbol renderer*

Štampa trenutni tip renderera (način na koji je sloj prikazan na platnu mape) od selektovanog sloja. Menja simbol izabranog sloja u trougao zelene boje (moguće promeniti simbol i boju). Štampa sve karakteristike prvog simbola sloja koji smo kreirali. Menja veličinu simbola i menja njegov izgled u kvadrat, umesto trougla (boja ostaje ista).

## 6\_8\_2\_Vektor kategorizovani simbol renderer

Kreira kategorizovani simbol renderer, sastojan od 2 različite kategorije, korišćenjem *QgsCategorizedSymbolRenderer()*. Kako je u pitanju poligon, razlikuju se u boji. Štampa vrednost svake kategorije pojedinačno, njihovih labela i simbola. Izvržava menjanje simbola selektovanog sloja, pomoću prethodno kreiranog renderera.

## 6\_8\_3\_Opsezni simbol renderer

Kreira opsežni simbol renderer, za selektovani sloj , sa željenim intervalima. Moguće je promeniti intervale i dodati nove.

## 6\_8\_4\_2\_Kreiranje simbol lejera

Kreira novi sloj simbola, pomoću kreiranja nove klase koja nasleđuje *QgsMarkerSymbolLayer* klasu. Novi simbol je predstavljen u vidu kruga, crvene boje. Kreira opciju u QGIS grafičkom interfejsu, da se pored postojećih, ugrađenih opcija za izbor sloja simbola, ubaci i novokreirani sloj simbola.

## 6\_8\_4\_3\_Kreiranje renderera

Kreira novi renderer, koji nasumično bira boje za različite vrednosti atributa i boji entitete sloja na osnovu tih vrednosti, pomoću nove klase koja nasleđuje *QgsFeatureRenderer* klasu. Kreira opciju u QGIS grafičkom interfejsu, da se pored postojećih, ugrađenih opcija za izbor različitih tipova renderera, ubaci i izabere novokreirani renderer.

## 6\_8\_4\_Rad sa simbolima

Štampa sve tipove ugrađenih simbol lejera i osobine *QgsMarkerSymbol* klase.

## 7\_1\_Kreiranje geometrje

Kreira tačku, liniju i poligon na osnovu unetih x,y koordinata. Moguće kreirati na različite načine: pomoću *fromPointXy* metode *QgsGeometry* klase ili pomoću *fromWkt* metode.

## 7\_2\_Pristup geometriji

Kreira tačku, liniju i poligon i proverava koji su tipovi geometrije. Proverava da li se geometrija sastoji iz više delova ili ne. Štampa geometriju sloja i x,y koordinate svakog njegovog entiteta. Vrši transformaciju entiteta iz jednog koordinatnog sistema u drugi i štampa nove x,y koordinate.

## 7\_3\_Operacije nad geometrijom

Filtrira nazive opština, čiji naziv počinje sa slovom 'P', koje se nalaze u okviru sloja "Zlatiborski okrug" i selektuje te entitete kao individualne (izraz se može prilagoditi za različite slojeve). Vrši iteraciju nad entitetima izabranog sloja i štampa njihovu površinu u kvadratnim kilometrima i njihovu dužinu granica u kilometrima.

## 8\_1\_Koordinatni sistemi

Proverava da li su koordinatni sistemi, definisani od strane korisnika, validni. Proverava da li je koordinatni sistem, koji je izabran u QGIS projektu, ispravan. Štampa QGIS ID za koordinatne sisteme, PostGIS SRID, njegov opis, akronim projekcije, akronim elipsoida, karakteristike projekcije kao Proj4 String, proverava da li je geografski ili projektovani koordinatni sistem i proverava mernu jedinicu koja se koristi za korišćeni koordinatni sistem.

## 8\_2\_Koordinatni sistemi transformacije

Definiše izvorni koordinatni sistem sloja na osnovu njegovog ESPG koda, zatim definiše koordinatni sistem u koji bismo želeli da transformišemo sloj i njegove entitete. Transformiše proizvoljno definisanu tačku u željeni koordinatni sistem a zatim ga vraća u prethodni koordinatni sistem.

## 9\_1\_Ugradjivanje platna mape

Prikazuje platno mape u novom prozoru, menja njegovu boju u plavu i ubacuje selektovani sloj u legendi novokreirano platno. Zatim, namešta veličinu (obim) na osnovu selektovanog sloja. Kreira 3 različite geometrije, linije, poligone i tačke i prikazuje ih u okviru novog platna mape.

## 9\_3\_Koriscenje alata sa platnom

Kreira novu proizvoljno klasu, koja nasleđuje *QMainWindow* klasu, koja kada se instancira, kreira novo platne mape, u kom su dodate funkcije kao što su zumiranje i panovanje. Štampa ID entiteta koji smo izabrali u glavnom platu mape.

## 9\_4\_Kreiranje proizvoljnih alata

Kreira alat koji generiše pravougaonik proizvoljno veličine, na osnovu novokreirane proizvoljne klase, koja nasleđuje *QgsMapToolEmitPoint* klasu, tako što se na glavnom platnu karte nacrta njegov obim.

## 9\_5\_Kreiranje proizvoljnih predmeta

Kreira crveni krug na glavnom platnu mape, na osnovu novokreirane proizvoljne klase, koja nasleđuje *QgsMapCanvasItem* klasu. Moguće je menjati veličinu kruga, njegovu poziciju na mapi, promeniti mu boju...

## 10\_1\_Renderovanje i stampanje slike

Kreira mapu i eksportuje je u prethodno definisan folder.

## 10\_3\_Print dizajn

Kreira proizvoljni dizajn za štampanje karata. Ubacuje elemente kao što su glavno platno mape, legendu, naziv karte, oznaku za sever i razmernik. Opcionalno, moguće je direktno eksportovanje mape u PDF format.

## 11\_1\_Rastavljanje izraza i jednostavni izrazi

Štampa različite tipove izraza koji se mogu koristiti kao upiti, štampa vrednost određenog atributa.

## 12\_Cuvanje i namestanje podesavanja

Definiše default vrednosti za određeni plugin, na globalnom nivou (sledeći put kada bude pokrenut bilo koji projekat u QGIS-u, automatski će vrednosti u izabranom pluginu biti izabrane, bez dodatne konfiguracije). Te vrednosti su: tekst, celobrojni broj i realni broj. Moguć je izbor drugih vrednosti Definiše default vrednosti za konkretno izabrani projekat, za razliku od prethodnog dela skripte, koji definiše vrednosti na globalnom nivou. Defniše proizvoljnu karakteristiku za izabrani sloj i štampa tu karakteristiku.

## 13\_1\_Prikazivanje poruka

Izbacuje primere grešaka, ukoliko neka komanda ne može da bude izvršena, ukoliko postaje bugovi u pluginu i on ne može biti pokrenut. Izbacuje primer obaveštenje, ukoliko je neki sloj sačuvan, projekat... Kreira upozorenje, koje štampa poruku "Slojevi koji nedostaju", zajedno sa dugmetom "Prikaži" (moguće je izmeniti poruku i dugme). Kreira novi prozor za komunikaciju sa korisnikom, koji kada se otvori, prikazuje poruku, čiji sadržaj je naziv projekta.

## 13\_2\_Prikazivanje napretka

Štampa poruku "Učitavanje" zajedno sa barom, u kom je procentualno predstavljen napredak ka izvršavanju određenog zadatka. Prikazuje napredak izvršavanja enumeracije entiteta sloja "Zlatiborski okrug" (moguće je izabrati drugi lejer).

## 13\_3\_Koriscenje loga

Izbacuje različite nivoe poruka (obaveštenje, upozorenje, greška) za određeni plugin u *Log Messages Panel*-u. Kreira tekstualni fajl, u definisanom folderu, u kome se nalaze informacije o prethodno izvršenim komandama i korisnim informacijama za debagovanje programa. Opcionalno, briše log fajl svaki put kada je pokrenuta skripta.

## 15\_1\_Taskovi uvod

Prikazuje različite načine kako je moguće kreirati različite vrste taskova: pomoću proizvoljne klase koja nasleđuje *QgsTask* klasu, kreiranje taska pomoću funkcije i kreiranje taska iz algoritama za obradu (procesiranje).

## 15\_2\_Kreiranje podklase

Kreira proizvoljnu klasu, koja nasleđuje osobine *QgsTask* i koja uzima nasumični celobrojni broj od 0 do 500. Završava program ukoliko je taj broj 14. Ukoliko ta vrednost nije 14, izvršava iteraciju nad različitim vrstama taskova, koji su definisani od strane korisnika.

## 15\_3\_Kreiranje taskova pomocu funkcija

Kreira task pomoću proizvoljne funkcije, koji uzima nasumični celobrojni broj od 0 do 500. Izbacuje broj iteracija koji je bio potreban da bi se obavio postojeći task.

## 15\_4\_Kreiranje taska pomocu procesnog algoritma

Kreira task koji generiše 500 nasumično raspoređenih tačaka unutar izabranog sloja. Sloj mora biti poligon. Ukoliko task, nije uspešno izvršen, štampa se poruka da task nije izvršen.