

Fakultet tehničkih nauka,

Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 6

Projektni zadatak

Geoprostorna analiza stanovništva opština u Srbiji

Mentori:

**Aleksandra Radulović
Dubravka Sladić
Vladimir Pajić**

Studenti:

**Filip Goldberger RA182/2022
Minja Drakul RA58/2022
Srđan Slokar RA149/2022**

Novi Sad, Oktobar 2025.

Sadržaj

Uvod.....	3
Zahtevi projekta.....	3
Pokretanje projekta.....	3
Podaci.....	4
Struktura koda.....	4
Korak 1: Učitavanje podataka.....	4
Korak 2: Kreiranje demografskih podataka.....	4
Korak 3: Spajanje podataka.....	5
Korak 4: Proračun površine i gustine.....	5

Uvod

Ovaj projekat demonstrira osnovne tehnike geoprostorne analize podataka korišćenjem Python biblioteka geopandas, pandas, matplotlib. Cilj projekta je da se spoje geografski podaci o granicama opština u Srbiji sa demografskim podacima (broj stanovnika), izračuna gustina naseljenosti i na kraju vizualizuju rezultati kreiranjem tematskih mapa.

Koraci realizacije projekta:

- Učitavanje geoprostornih podataka iz shapefile formata
- Kreiranje tabelarnih podataka o stanovništvu
- Spajanje geografskih i tabelarnih podataka
- Izračunavanje novih atributa (površina, gustina, naseljenost)
- Ažuriranje podataka
- Kreiranje i prikazivanje mapa

Zahtevi projekta

Za izvršavanje python skripte potrebno je imati instalirane sledeće pakete:

- geopandas: rad sa geoprostornim podacima
- pandas: rad sa tabelarnim podacima (DataFrame)
- matplotlib: za kreiranje i prikazivanje grafika i mapa

Pokretanje projekta

Ceo projekat se pokrece make komandom u terminalu koja će kreirati .venv direktorijum, instalirati neophodne pakete i pokrenuti skriptu. Neophodni programi:

- python: pokretanje python skripte
- pip: instalacija neophodnih paketa
- make: za automatizaciju instaliranja paketa i pokretanje programa

Podaci

Projekat zahteva shapefile sa administrativnim granicama opština u Srbiji. U skripti se očekuje da se ovaj fajl nalazi na putanji: data/SRB_adm2.shp. Potrebno je osigurati da se svi prateći fajlovi (.shx, .dbf, .prj, itd) nalaze u istom direktorijumu.

Struktura koda

Skripta je podeljena u logičke celine koje odgovaraju koracima u analizi podataka.

Korak 1: Učitavanje podataka

Skripta prvo uvozi sve potrebne biblioteke, a zatim se koristi `geopandas.read_file()` za učitavanje shapefile-a. Rezultat je `GeoDataFrame` objekat `opstine_gdf` koji sadrži geometrijske podatke (poligone opština) i prateće attribute iz `.dbf` fajla.

```
7 # Loading data from .shp file (adm1 - opstine Srbije)
8 try:
9     opstine_gdf = gpd.read_file("data/SRB_adm2.shp")
10    print("Shapefile uspešno učitano.")
11 except:
12    raise Exception("Cannot load data")
13
```

Korak 2: Kreiranje demografskih podataka

Kreiran je Python rečnik (dictionary) koji sadrži imena nekoliko opština i njihov (primer) broj stanovnika. Od rečnika se zatim kreira pandas `DataFrame` `stanovnistvo_df`. Ovo simulira čets slučaj gde se demografski podaci dobijaju iz odvojenog izvora.

```
14 # Kreiranje recnika sa opstinama i brojem stanovnika
15 podaci_stanovnistvo = {
16     'opstina': ['Čačak', 'Valjevo', 'Novi Sad', 'Subotica', 'Niš', 'Kragujevac'],
17     'stanovnistvo': [105612, 82169, 368967, 127756, 249816, 171186]
18 }
19 stanovnistvo_df = pd.DataFrame(podaci_stanovnistvo)
```

Korak 3: Spajanje podataka

Ključni korak gde se dva skupa podataka spajaju u jedan. Metoda `.merge()` spaja `opstine_gdf` i `stanovnistvo_df`.

- `left_on="NAME_2"` specificira da je ključ za spajanje u levom (`opstine_gdf`) DataFrame-u kolna `NAME_2` (koja sadrži imena opština)
- `right_on="NAME_2"` specificira da je ključ za spajanje u desnom (`stanovnistvo_df`) DataFrame-u kolona `opstina`.

Rezultat je novi GeoDataFrame `merged_gdf` koji sada sadrži i geometriju i broj stanovnika za odabrane opštine.

```
23 # Spajanje geografskih podataka sa iz shape file sa demografskim podacima iz DataFrame
24 merged_gdf = opstine_gdf.merge(stanovnistvo_df, left_on='NAME_2', right_on='opstina')
25 print("\nSpojeni podaci (prvih 5 redova):")
26 print(merged_gdf[['NAME_2', 'stanovnistvo', 'geometry']].head())
```

Korak 4: Proračun površine i gustine