

## Literatura

Frančula, N. (2021): Časopisi upitne kvalitete, Geodetski list, 75 (98), 4, 410–411, <https://www.bib.irb.hr:8443/1178737>, (17. 2. 2024.).

Wilson, N. (2024): Predatory Journals, BioScience, 74, 1, 6–11, <https://academic.oup.com/bioscience/article/74/1/6/7465222>, (17. 2. 2024.).

*Nedjeljko Frančula*

## NEKOLIKO KARTOGRAFSKIH PITANJA ChatGPT-ju

Nakon pojave ChatGPT-ja, Bing Chata (odnedavno Copilot) i Googleova Barda (odnedavno Gemini) svaki bi sveučilišni nastavnik morao provjeriti u kojoj se mjeri njegovi studenti mogu služiti tim alatima umjetne inteligencije u pisanju seminarskih, diplomskih, magistarskih i doktorskih radova na području kojim se bavi. Mi smo to djelomično učinili za područje kartografskih projekcija postavljajući im pitanja o definiciji konusnih, cilindričnih, pseudokonusnih i pseudocilindričnih projekcija. Zaključak je bio da studenti mogu imati više štete nego koristi posluže li se tim alatima u navedene svrhe (Frančula i Lapaine 2023a, Frančula i Lapaine 2023b, Frančula 2023).

Sada želimo provjeriti mogu li se studenti poslužiti ChatGPT-jom i u rješavanju nekih praktičnih kartografskih zadataka.

Prvo smo postavili pitanje:

Raspolažem datotekom koordinata poligona u vektorskom obliku (x, y) dobivenom s karte u ekvivalentnoj projekciji. Kako mogu izračunati površinu tog poligona?

Izostavljamo ovdje cjeloviti odgovor u kojem je ispisao korektnu formulu za računanje površine zatvorenog poligona i odgovarajući program u Pythonu.

Slijedi novo pitanje i odgovor ChatGPT-ja:

Ako je datoteka iz prethodnog primjera dobivena digitalizacijom s karte u poprečnoj Mercatorovoj projekciji, dakle konformnoj projekciji, kako izračunati površinu.

### ChatGPT

„Ako su vaše koordinate dobivene u poprečnoj Mercatorovoj projekciji, trebate uzeti u obzir da Mercatorova projekcija čuva kuteve, ali ne i površine. Da biste dobili približnu površinu poligona na temelju tih koordinata, možete koristiti metodu pod nazivom „Mercatorova ploča“. Ova metoda koristi projekcijski faktor kako bi se približno ispravila povećanja površine prema sjeveru.

Evo koraka kako izračunati površinu poligona u poprečnoj Mercatorovoj projekciji:

- 1. Pretvorba Koordinata:** Pretvorite x i y koordinate iz poprečne Mercatorove projekcije natrag u geografske koordinate (geografske koordinate su latitude i longitude).
- 2. Izračunajte Površinu:** Kada imate geografske koordinate, možete koristiti istu Gauss-ovu formulu koja se koristi za neprojecirane koordinate kako biste izračunali površinu poligona. Ovaj korak će dati približnu površinu poligona, ali ima ograničenja zbog povećanja površine prema sjeveru.“

Slijedi program u Pythonu, koji smo izostavili.

Na dva mjesta u odgovoru spominje „povećanje površine prema sjeveru“ što je karakteristika uspravne Mercatorove projekcije, a ne poprečne te naglašava da će se tim

postupkom dobiti približna površina poligona. Predlaže da se u formulu za računanje površine poligona u ravnini uvrste geografske koordinate što nije postupak kojim se mogu eliminirati deformacije površina. Ispravno rješenje je da se u formulu za računanje površine poligona u nazivnik uvrsti mjerilo površina u srednjoj točki između svakih dviju susjednih točaka poligona (Frančula i dr. 2021).

Postavili smo i pitanje o računanju površine poligona na elipsoidu. Slijedi pitanje i odgovor. Ovaj i ostali odgovori preuzeti su doslovno, bez lektoriranja.

Na elipsoidu WGS84 zadane su četiri točke geodetskim koordinatama: geodetskom širinom i geodetskom dužinom u stupnjevima. Točke čine geodetski četverokut, tj. spojene su geodetskim linijama. Treba izračunati površinu tog četverokuta u kvadratnim kilometrima. Ovo su koordinate: Točka 1: N65 W100; Točka 2: N65 W80; Točka 3: N55 W80; Točka 4: N55 W100 Točka 5: N65 W100. Molim te izračunaj površinu.

### ChatGPT

„Da bismo izračunali površinu geodetskog četverokuta, možemo koristiti formulu za izračun površine na sferoidu. S obzirom na to da je elipsoid WGS84, možemo koristiti Vincentyjev formulu. Zatim ćemo dobiti površinu unutar četverokuta pomoću formule za površinu poligona. Evo koraka:

1. Prvo ćemo pretvoriti geodetske koordinate u decimale radi lakšeg rada s njima.
2. Zatim ćemo koristiti Vincentyjevu formulu za izračunavanje udaljenosti između točaka.
3. Nakon toga, izračunat ćemo površinu četverokuta pomoću formule za površinu poligona.

Evo Python koda koji to radi:“ (kod smo izostavili).

„Ovaj kod prvo koristi Vincentyjevu formulu za izračun udaljenosti između svake parne točke u geodetskom četverokutu. Zatim koristi Gaussovu formulu za izračun površine poligona. Nakon toga, ispisuje rezultat površine u kvadratnim kilometrima.“

Možeš li ispisati izračunanu površinu.

### ChatGPT

„Naravno, ovdje je izračunata površina četverokuta:

Površina četverokuta: 482611.543228 km<sup>2</sup>“

Zadali smo koordinate četverokuta za koji smo površinu izmjerili u Google Earthu i dobili površinu: 1 212 477 km<sup>2</sup> (Frančula, Lapaine 2021). Vidljivo je da je površina koju je izračunao ChatGPT grubo pogrešna.

Zadali smo i ovaj zadatak:

Možeš li izračunati duljinu geodetske linije na WGS84 elipsoidu između Madrida i Astane. Geodetska širina Madrida je 40.38121, a geodetska dužina -3.75174. Geodetska širina Astane je 51.18910, a geodetska dužina 71.40321. Koordinate su zadane u stupnjevima i dijelovima stupnja.

### ChatGPT

„Da bismo izračunali duljinu geodetske linije između Madrida i Astane na WGS84 elipsoidu, možemo koristiti Haversine formulu. Haversine formula je jedna od metoda za izračun udaljenosti između točaka na sferi (ili u ovom slučaju, elipsoidu).“

Priložio je program u Pythonu koji izostavljam. Na naš zahtjev da ispiše dobivenu udaljenost ispisao je:

„Duljina geodetske linije između Madrida i Astane koristeći Haversine formulu na WGS84 elipsoidu iznosi približno 5371.99 km.“

Slijedi naša primjedba i njegov odgovor:

Haversinusna formula služi za određivanje udaljenosti na sferi, a ne na elipsoidu.

### ChatGPT

„Ispravno primijećeno. Haversinusna formula pretpostavlja sferičnu geometriju Zemlje, što može dovesti do pogrešaka kada se koristi za izračunavanje udaljenosti na elipsoidu. Za točniji izračun udaljenosti na elipsoidu, koristit ćemo Vincentyjevku formulu ili neku drugu sličnu formulaciju. Evo izračuna koristeći Vincentyjevku formulu:“

Izostavili smo program u Pythonu i zamolili da ispiše dobivenu udaljenost:

„Dobivena udaljenost između Madrida i Astane koristeći Vincentyjevku formulu na WGS84 elipsoidu je otprilike 5573.29 kilometara.“

Mjereći na Google Maps dobili smo 5663.62 km.

U zaključku možemo reći da složenije zadatke poput računanja površine poligona u neekvivalentnim projekcijama ili računanje površine poligona na elipsoidu nije u stanju ispravno riješiti. Treba biti oprezan i kod rješavanja nešto jednostavnijih zadataka, kao što je računanje duljine geodetske linije na elipsoidu, jer je primijenio formulu za računanje na sferi i tek nakon naše intervencije priznao pogrešku.

Zatražili smo da isti zadatak izračuna još jednom. Nije napisao koju je formulu primijenio, a rezultat je bio 5371.99 km, znači primijenio je haversinusnu formulu. Kada smo u zadatku izričito zatražili da duljinu geodetske linije izračuna primjenom Vincentyjeve formule odgovor je bio neočekivan:

„Udaljenost između Madrida i Astane po Vincentyjevoj formuli iznosi približno 4917.74 km.“

To je dokaz da sve što ChatGPT izračuna treba provjeravati. Navedeni primjeri pokazuju da su pogreške često vrlo grube.

### Literatura

Frančula, N. (2023): Googleov Bard i kartografske projekcije, *Geodetski list*, 77 (100), 4, (u tisku).

Frančula, N., Lapaine, M. (2021): On the New Approach to Determining Areas from Maps / O novom pristupu određivanju površina s karata, *Kartografija i geoinformacije*, 20, 36, 104–106, <https://hrcak.srce.hr/clanak/443776>, (21. 2. 2024.).

Frančula, N., Lapaine, M. (2023a): ChatGPT and map projections / ChatGPT i kartografske projekcije, *Kartografija i geoinformacije*, 22, 39, 96–103, <https://hrcak.srce.hr/clanak/442114>, (22. 2. 2024.).

Frančula, N., Lapaine, M. (2023b): Bing Chat and map projections / Bing Chat i kartografske projekcije, *Kartografija i geoinformacije*, 22, 39, 104–107, <https://hrcak.srce.hr/clanak/442116>, (22. 2. 2024.).

Frančula, N., Lapaine, M., Župan, R., Kljajić, I., Poslončec-Petrić, V., Vinković, A., Cibilić, I. (2021): Determining Areas from Maps, *Geodetski list*, 75 (98), 4, 365–379, <https://www.bib.irb.hr/1178695>, (21. 2. 2024.).