

GEOTRANS – SLOBODNI PROGRAM ZA TRANSFORMACIJU IZMEĐU RAZLIČITIH KOORDINATNIH SUSTAVA, KARTOGRAFSKIH PROJEKCIJA I GEODETSKIH DATUMA

Na internetu postoje programi koji se slobodno (zajedno s izvornim programskim kodom) mogu upotrebljavati, kopirati, mijenjati i dalje distribuirati. Nazivaju se *free software* i *open source* (<http://www.freegis.org>). Da i među slobodnim programima ima izuzetno vrijednih programa ilustrirat ćemo na primjeru programa GEOTRANS.

GEOTRANS (Geographic Translator) (<http://earth-info.nga.mil/GandG/geotrans>) je program koji omogućuje transformaciju koordinata između različitih koordinatnih sustava, kartografskih projekcija i geodetskih datuma. Autori GEOTRANS-a su US Army Topographic Center, Geospatial Information Division i National Geospatial-Intelligence Agency, Exploitation Division. Trenutačno je podržano više od 200 geodetskih datuma i 25 kartografskih projekcija.

Sučelje programa podijeljeno je u dva dijela – gornji i donji. U jednom dijelu izaberemo koordinatni sustav ili kartografsku projekciju i datum te upišemo koordinate točke koju želimo transformirati. U drugom dijelu izaberemo koordinatni sustav ili projekciju i datum u koji želimo transformirati točku. Pritisnemo gumb *Convert* i u odgovarajućim prozorima ispišu se transformirane koordinate.

Ilustrirat ćemo postupak na jednom primjeru. Zadana je točka geografskim (geodetskim) koordinatama φ i λ u datumu WGS84 i treba ju transformirati u hrvatski geodetski datum i Gauss-Krügerovu projekciju. U gornjem dijelu (sl. 1) izabrali smo *World Geodetic System 1984* i sustav geodetskih koordinata (Geodetic), te upisali λ (Longitude) i φ (Latitude). U donjem dijelu izabrali smo hrvatski datum uvršten pod imenom fundamentalne točke *Hermannskogel* (blizu Beča) i Gauss-Krügerovu projekciju, u engleskom jezičnom području, poznatu pod imenom *Transverse Mercator*. Upisali smo dužinu srednjeg meridijana (Central Meridian), mjerilo na srednjem meridijanu (Scale Factor) i uvjetno ishodište (False Easting). Pritisnuli smo gumb *Convert Upper > Lower* i u prozorima *Easting* i *Northing* dobili ispisane transformirane koordinate. Točnost transformiranih koordinata je u granicama od nekoliko metara.

Ako točke transformiramo unutar istog datuma, tada možemo dobiti i milimetarsku točnost. Npr. želimo transformirati točku iz 5. sustava Gauss-Krügerove projekcije u 6. sustav u hrvatskom lokalnom geodetskom datumu. U oba dijela sučelja izaberemo *Hermannskogel* i *Transverse Mercator*, u jednom dijelu parametre 5. sustava i upišemo zadane koordinate, a u drugom dijelu izaberemo parametre 6. sustava. U izborniku *Options* izaberemo *Precision* i potom 0,001 m. Dobivamo upozorenje da je točnost ograničena na ~ 1 m, ali kad se radi o istim datumima to ne vrijedi, pa nakon pritiska na *Convert* dobivamo koordinate ispisane na milimetre. Na isti način i s istom točnošću možemo iz geografskih koordinata ϕ i λ računati Gauss-Krügerove koordinate y i x i obrnuto iz Gauss-Krügerovih koordinata geografske.

Sl. 1. Sučelje programa GEOTRANS

Osim pojedinačnih točaka mogu se transformirati i cijele datoteke. Datoteka se sastoji od zaglavlja u više redaka u kojemu se zadaje koordinatni sustav, a slijedi popis točaka. Svaka točka zadana je u jednom retku, a pojedine koordinate su odvojene zarezom. Znak #

omogućuje umetanje komentara u datoteku. Primjer popisa geografskih koordinata točaka dobivenih ručnim GPS prijamnikom u WGS84 datumu izgleda ovako:

COORDINATES: Geodetic

DATUM: WGE

END OF HEADER

Točka 1

45 48 31.7N, 15 57 49.0E,0

Točka 2

....

Nakon izbora *File -> Open* pojavi se okvir za dijalog u kojemu treba zadati koordinatni sustav u koji će se točke iz datoteke transformirati (sl. 2).

GEOTRANS File Processing

INPUT

Datum: WGE: World Geodetic System 1984 **Ellipsoid:** WGE: WGS 84

Geodetic Coordinates

Ellipsoid Height

OUTPUT

Datum: HER: HERMANNSKOGEL, old Yugoslavia **Ellipsoid:** BR: Bessel 1841

Transverse Mercator

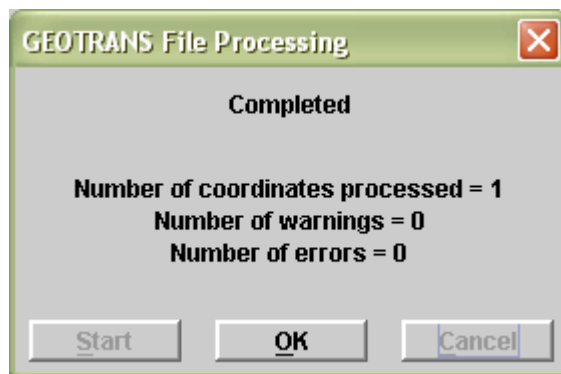
Central Meridian: 15 0 0.0E **Origin Latitude:** 0 0 0.0N **Scale Factor:** 0.9999

False Easting (m): 5500000 **False Northing (m):** 0

OK Help Cancel

Slika 2. Transformacija točaka zadanih u datoteci

Slijedi upit o imenu datoteke u koju će se spremi rezultat transformacije i po završetku računanja ispisuje se izvješće o broju transformiranih točaka te eventualnih upozorenja i pogrešaka (sl. 3).



Slika 3. Izvješće nakon transformacije

Sadržaj datoteke dobivene nakon transformacije za gore navedeni primjer izgleda ovako:

PROJECTION: Transverse Mercator

DATUM: HER

ELLIPSOID: BR

CENTRAL MERIDIAN: 15 0 0.0E

ORIGIN LATITUDE: 0 0 0.0N

SCALE FACTOR: 0.99990

FALSE EASTING: 5500000

FALSE NORTHING: 0

END OF HEADER

Točka 1

5575267, 5074297 # CE90: Unk, LE90: Unk, SE90: Unk

Točka 2

...

Ono što je posebno vrijedno u tom programu je popis transformacijskih parametara između različitih geodetskih datuma. Tako postoje i parametri za transformaciju između, još uvijek u Hrvatskoj važećeg datuma s fundamentalnom točkom Hermannskögel blizu Beča, i datuma WGS84. To je posebno od koristi prilikom upotrebe ručnih GPS-uređaja kada zahtijevana točnost nije prevelika (reda veličine 10 metara). Upotrijebljeni model transformacije između datuma zadan je s tri parametra translacije. Uobičajeni naziv za takvu transformaciju je *Molodensky*. Parametri između datuma Hermannskögel i WGS84 su: $dx=682$ m, $dy=-203$ m i $dz=480$ m.

Nedjeljko Frančula, Dražen Tutić