

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 vrlo 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 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 *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*

The screenshot shows the GEOTRANS V2.2.5 - Geographic Translator V2.2.5 window. The interface is divided into two main sections for input and output data.

Top Section (Input):

- Datum:** WGE: World Geodetic System 1984
- Ellipsoid:** WE: WGS 84
- Geoid:** Geodetic
- Height Options:**
 - No Height
 - Ellipsoid Height (m)
 - MSL Height (m)
- Longitude:** 15 57 49E
- Latitude:** 45 48 31.7N
- Height (m):** 0
- 90% CE:** 20
- 90% LE:** N/A
- 90% SE:** N/A
- Sources:** GPS PPS

Bottom Section (Output):

- Datum:** HER: HERMANNSKOGEL, old Yugoslavia
- Ellipsoid:** BR: Bessel 1841
- Projection:** 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
- Eastings / X (m):** 5575287
- Northing / Y (m):** 5074297
- 90% CE:** Unk
- 90% LE:** N/A
- 90% SE:** N/A
- Sources:** Unknown

Sl. 1. Sučelje programa GEOTRANS

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 *Convert Upper > Lower* i u prozorima *Easting* i *Northing* dobili ispisane transformirane koordinate. Točnost je transformiranih koordinata 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.

Osim pojedinačnih točaka mogu se transformirati i cijele datoteke. Datoteka se sastoji od zaglavlja u više redaka u kojem se zadaje koordinatni sustav, a slijedi popis točaka. Svaka točka zadana je u jednom retku, a pojedine su koordinate odvojene zarezom. Znak # omogućuje umetanje komentara u datoteku. Primjer popisa geografskih koordinata točaka dobivenih ručnim GPS prijammikom 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 kojem treba zadati koordinatni sustav u koji će se točke iz datoteke transformirati. Slijedi upit o imenu datoteke u koju će se spremiti rezultat transformacije i po završetku računanja ispisuje se izvješće o broju transformiranih točaka te eventualnih upozorenja i pogrešaka. 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 popis je transformacijskih parametara između različitih geodetskih datuma. Tako postoje i parametri za transformaciju između još uvijek u Hrvatskoj važećeg datuma s fundamentalnom točkom Hermannskogel 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 trima parametrima translacije. Parametri između datuma Hermannskogel i WGS84 su: $dx=682$ m, $dy=-203$ m i $dz=480$ m.

Ne 'eljiko Frančula, Dražen Tutić

IZ STRANIH ČASOPISA

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, Vol.112, No.3, 2005.

- Prufung der Stabilität der Bezugspunkte und Bestimmung der Vertikalverschiebung von Objekten durch Anwendung geometrischer bzw. trigonometrischer Höhenmessung. S. Lisiewicz. 82.-87.
- Multiple Recursion Forecast of Surface Movement and Deformation. L. Yuanzhong, H. Litao. 88.-92.
- Accurate Positioning by Low Frequency (ALF). J. Dittrich, E. Kuhmstedt. 93.-98.
- Das kollektiv Bedeutsame. W. Wenderlein. 99.-103.
- Von der Zufallsvariablen zum Schätzwert. H. Schmidt. 104.-109.
- Vermag das Internet GSM bei GNSS-Echtzeitanwendungen abzulösen? M. Schoffel, A. Schneider. 110.-113.

Geodezja i Kartografija, Geodesy and Cartography, Vol.53, No.3/4., 2004.

- The characteristics of the kinematics of the post-mining dislocation process. W. Piwo-warski. 143.-157.
- Inertial moments of generated TIN models for surface matching. L. C. Ke. 159.-171.
- Identification of maximal complex boundaries on the basis of subregion description with directed graphs (digraphs). E. Lewandowicz. 173.-188.
- Research on geometrical structure of modular networks. T. Gargula. 189.-202.

Geomatics Info Magazine, Vol.19, No.4., 2005.

- The Stresses and Strains of Legal Liason: Boundary Dispute Resolution in England and Wales. D. J. Powell. 15.-
- Helicopter Photogrammetry: Safe, Accurate and Cheap Mapping of Transportation Corridors. D. De Loeker, A. Taylor. 35.-
- A Spatial Turn in History: Using the Combined Space/Time Component. P. Doorn. 40.-
- Medical Application of Multi-camera Systems: Bedsore Analysis Using MEDPHOS Photogrammatic System. A. Malin, F. van den Heuvel, A. Azizi. 45.-
- GIS for Urban Conservation: Change Detection and Priority Determination in Historical Turkey. A. Ulu, S. Aksoylu, A. Cabuk. 48.-
- Moving Mountains in Africa: Lesotho Electricity Corporation Implements SDI. T. Maku-me. 64.-
- Compact Testing of EDM Instruments: Using Mirrors for Doubling and Tripling Laboratory Space. R. Khalil. 70.-

Journal of Geodesy, Vol.78, No.9., 2005.

- Outlier detection algorithms and their performance in GOCE gravity field processing. M. Kern, T. Preimesberger, M. Allesch, R. Pail, J. Bouman, R. Koop. 509.-519.
- Modelling local GPS/levelling geoid undulations using artificial neural networks. T. Kav-zoglu, M.H. Saka. 520.-527.