



opis projekta: PRETVORBA KOORDINAT

Anja Novak

Programiranje

Mentor: doc. dr. Matevž Dolenc, univ. dipl. inž. grad.

januar 2020

NAMEN

Dejstvo je, da živimo v tridimenzionalnem Evklidskem prostoru, to je aksion, ki ga ni potrebno dokazovati. Da bi podali geometrijski položaj točke v prostoru je primerno sredstvo za to vzpostavitev koordinatnega sistema.

Pretvorba koordinat je v današnjem času ena osnovnih stvari in znanje, ki jih potrebuje vsak geodet. Zaradi vzpostavitve novega državnega koordinatnega sistema pa se to še posebej potrjuje in pride prav to znanje. Čeprav, jaz nimam pretvorbe med novim in starim koordinatnim sistemom, vendar med geodetskimi na elipsoidu in kartezičnimi koordinatami je vseeno pomemben za vedenje in uporabo v praksi.

Torej moj program pretvori med geodetskimi koordinatami na elipsoidu ter kartezičnimi koordinatami ter obratno.

Svoj program sem ustvarila v programu PyCharm. Izbrala sem si ga, saj sem poznala malo osnove o njem in približno kako deluje.

UPORABA

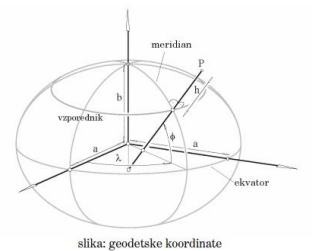
Za samo pretvorbo se mora odpreti najprej programsko orodje PyCharm, v katerem odpreš datoteko PY z imenom pretvorba4.py. Ko imaš odprto in se ti pojavijo na ekranu enačbe ter program lahko program poženeš z ukazom »RUN«. Nato pa slediš navodilom, ki so napisana v samem programu ter upoštevaš naslednje malenkosti o enotah, ki jih zapisuješ v program:

- Za določitev kartezičnih koordinat (x,y,z)
 - V prostor, kjer te program vpraša po ϕ in λ vneseš geodetske koordinate v decimalnih stopinjah
 - V prostor, kjer te program vpraša po h vneseš višino na elipsoidu v metrih
 - Kot rezultat se ti izpišejo kartezične koordinate v metrih
- Za določitev geodetskih koordinat na elipsoidu (ϕ, λ, h)
 - V prostor, kjer te program vpraša po x, y, z vneseš kartezične koordinate v metrih
 - Kot rezultat se ti izpišejo geodetske koordinate v decimalnih stopinjah ter elipsoidno višino v metrih

UPORABLJENE FORMULE IN TEORIJA

Geodetske (elipsoidne) koordinate

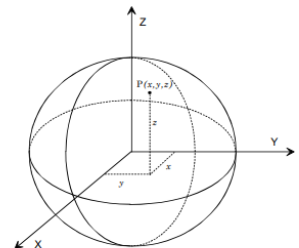
Geodetske koordinate (ϕ , λ , h) so definirane z normalo (pravokotnico) na elipsoid. Geodetska (elipsoidna) širina ϕ je kot med normalo in ekvatorsko ravnino. Geodetska (elipsoidna) dolžina λ je kot med ravninama izhodiščnega (Greenoviškega) in krajevnega meridijana točke. Elipsoidna višina h je oddaljenost točke na površju Zemlje od elipsoida, vzeto po normali.



slika: geodetske koordinate

Kartezične koordinate

Izhodišče pravokotnega koordinatnega sistema postavimo v središče krogle s polmerom R . Položaj točke P v na površini krogle je enolično določen s kartezičnimi koordinatami (X, Y, Z) .



slika: pravokotne koordinate in krogla

pretvorba elipsoidnih koordinat v kartezične:

$$x = (N + h) \cdot \cos \varphi \cdot \cos \lambda$$

$$y = (N + h) \cdot \cos \varphi \cdot \sin \lambda$$

$$z = (N(1 - e^2) + h) \cdot \sin \varphi$$

pri čemer so:

- N polmer ukrivljenosti v smeri prvega vertikalnega vektorja obravnave,
- e je prva ekscentriciteta referenčnega elipsoida,
- f je sploščenost referenčnega elipsoida.

pretvorba kartezičnih koordinat v elipsoidu (direktni način):

Oddaljenost točke od rotacijske osi:

$$p = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Količina Θ :

$$\Theta = \arctan \left(\frac{z \cdot a}{p \cdot b} \right)$$

Mala polos :

$$b = a \sqrt{1 - e^2}$$

Druga ekscentriciteta :

$$e'' = \frac{e^2}{1 - e^2}$$

Elipsoidna širina:

$$\varphi = \tan^{-1} \left(\frac{z + e'^2 \cdot b \cdot \sin^3 \Theta}{p - e'^2 \cdot a \cdot \cos^3 \Theta} \right)$$

Elipsoidna višina:

$$N = \frac{a}{\sqrt{1 - e'^2 \sin^2 \varphi}}, h = \frac{p}{\cos \varphi} - N$$

Elipsoidna dolžina:

$$\lambda = \tan^{-1} \frac{y}{x}$$

TESTNI PRIMER

Koda, ki sem jo
uporabila v programu
PyCharm:

```
from math import*

print(f"")
print(f"PRETVORBA KOORDINAT")
print(f"za samo pretvorbo samo sledi navodilo, ki se ti izpisujejo")
print(f"po vsaki podani koordinati, pa pritisni 'ENTER'")
print(f"(pazi na enote, ki jih moraš uporabiti)")
print(f"")
print(f"PRETVORBA ELIPSOIDNIH KOORDINAT V KARTEZIČNE:")
t= float(input("Podaj elipsoidno sirino tocke v 0.00 °: φ:")) #-podaš v stopinjah
u= float(input("Podaj elipsoidno dolzino tocke v 0.00 °: λ:")) #-podaš v stopinjah
h= float(input("Podaj elipsoidno visino tocke v 0.00 m:"))

fi = radians(t)
la = radians(u)

a= 6378137
b= 6356752.3141
finv= 298.257222101
f= 0.00335281068118
R= 6371007.1810

e2= (2*f-f*f)
N = int(a/(sqrt(1-e2*(sin(fi)**2))))

x= (N+h)*cos(fi)*cos(la)
y= (N+h)*cos(fi)*sin(la)
z= (N*(1-e2)+h)*sin(fi)
print(f"")
print(f"Rezultat: ")
print(f"x: {x:.3f}")
print(f"y: {y:.3f}")
print(f"z: {z:.3f}")
print(f"")
print(f"PRETVORBA KARTEZIČNIH KOORDINAT V ELIPSOIDNE:")
x1= float(input("Podaj koordinato x v 0.00 m:"))
y1= float(input("Podaj koordinato y v 0.00 m:"))
z1= float(input("Podaj koordinato z v 0.00 m:"))

p= sqrt((x1**2)+(y1**2))
th= atan((z1*a)/(p*b))
e2crtica= e2/(1-e2)

fiiii= atan((z1+e2crtica*b*sin(th)**3)/(p-e2*a*cos(th)**3) )
hh= p/cos(fiiii) -N
laaaa= atan((y1/x1))

fii= degrees(fiiii)
laa=degrees(laaaa)
print(f"")
print(f"Rezultat: ")
print(f"φ: {fii:.4f}")
print(f"λ: {laa:.4f}")
print(f"h: {hh:.4f}")
print(f"")
print(f"hvala za uporabo mojega programa in lep dan še naprej")
```

Izpis in rezultat mojega programa:

PRETVORBA KOORDINAT

za samo pretvorbo samo sledi navodilo, ki se ti izpisujejo
po vsaki podani koordinati, pa pritisni 'ENTER'
(pazi na enote, ki jih moraš uporabiti)

PRETVORBA ELIPSOIDNIH KOORDINAT V KARTEZIČNE:

Podaj elipsoidno širino točke v 0.00 °: ϕ :46.43948

Podaj elipsoidno dolžino točke v 0.00 °: λ :13.65461

Podaj elipsoidno visino točke v 0.00 m:2725.9056

Rezultat:

x: 4280429.455

y: 1039864.429

z: 4601022.140

PRETVORBA KARTEZIČNIH KOORDINAT V ELIPSOIDNE:

Podaj koordinato x v 0.00 m:4280429.85572012

Podaj koordinato y v 0.00 m:1039864.24138035

Podaj koordinato z v 0.00 m:4601022.08255622

Rezultat:

ϕ : 46.4395

λ : 13.6546

h: 2726.1015

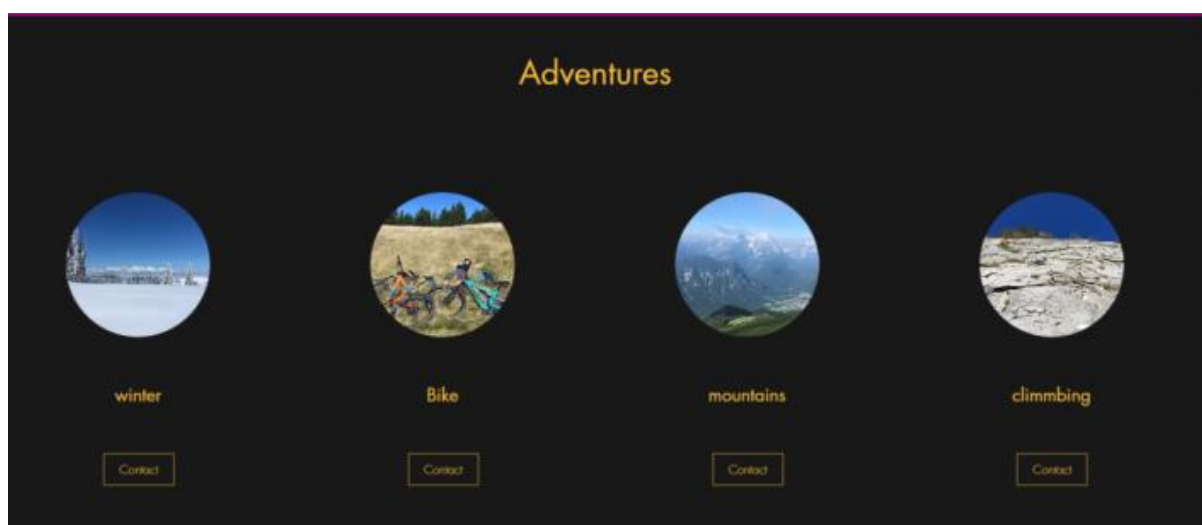
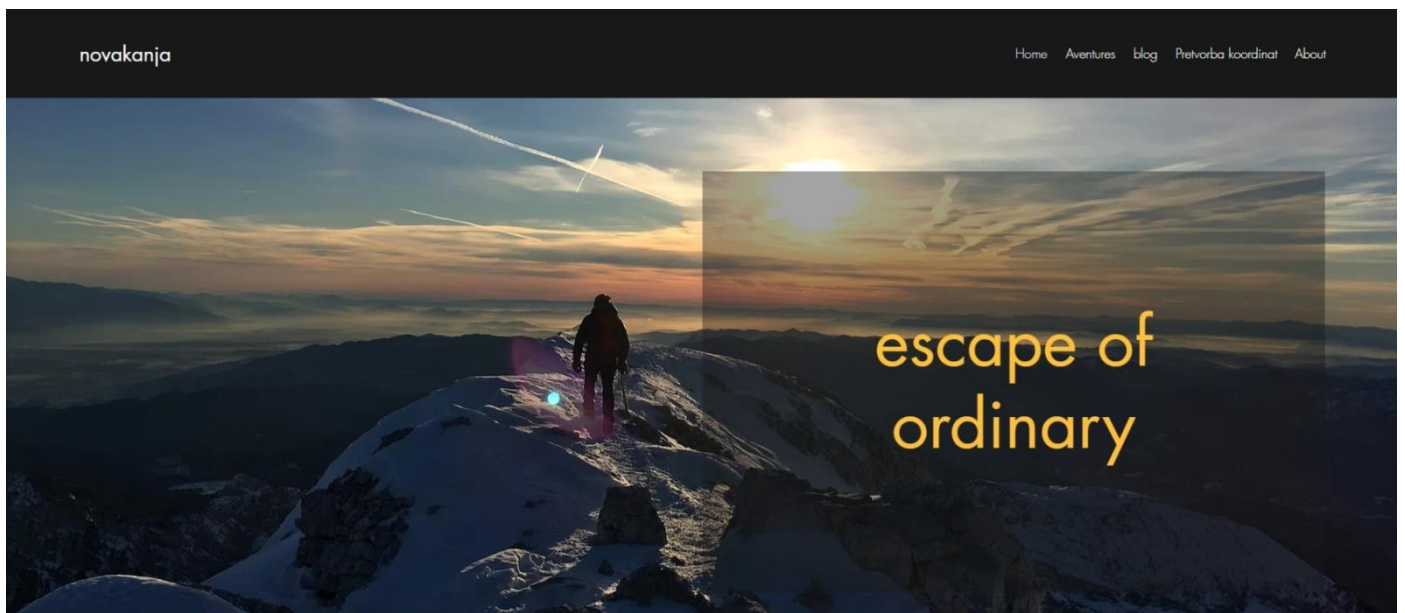
hvala za uporabo mojega programa in lep dan še naprej

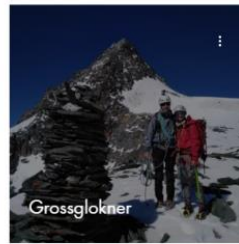
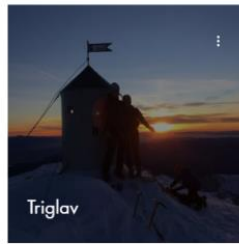
SPLETNA STRAN

<https://novakanci.wixsite.com/anture>

Svojo spletno stran sem oblikovala in sestavila v programu WIX, saj se mi je zdel najbolj zanimiv za samo obdelavo in objavo.

Za takšno obliko spletne strani sem se odločila, ker obožujem hribe ter vse aktivnosti v njih. Zato sem naredila spletno stran zame in moje dosežke skozi leta v višje ležečih krajih. V njo si bom zapisovala svoje vzpone na posebne in veličastne gore, gorsko kolesarske ture, turno smučarke ture ter dosežke pri plezanju v skali. Ker pa smo to spletno stran naredili v sklopu predmeta Programiranje, sem dodala zraven tudi moj program – Pretvorbo koordinat, ki sem ga naredila. Vsa navodila, kako pretvorimo koordinate pa so opisana in napisana na sami spletni strani, pod zavihkom »pretvorba koordinat«.





Pretvorba koordinat

Program pretvarja med geodetskimi koordinatami na elipsoidu ter kartezičnimi koordinatami ter obratno.

Navodila za izračun:

1. s povezavo "izračun" si nalazi datoteko (.txt) in jo poštani v programu pyCharm
2. V programu poštani izračun z gumbom "RUN"
3. Naprej vneseš elipsoidno širino točke v decimalnih stopinjah, nato elipsoidno dolžino ter višino. Po vsaki zapisani koordinati pritisneš "ENTER"
4. Kot rezultat se ti izpišejo kartezične koordinate v metrih
5. Po izpisu rezultatov se ti še pokažejo navodila naprej, in sicer da vneseš kartezično koordinato x v metrih, nato y, in z.
6. Po vnosu vseh treh se ti izpišejo rezultati elipsoidnih koordinat v decimalnih stopinjah.

izračun

who am i

Sem Anja Novak in občan v naravi. Hvalim na Fakulteto za gradbeništvo in geodetiko, smer geodetika. Po predmetu Programiranje sem dobila odlično oceno, ki mi je bila prava spodbuda, da sem se kar čisto usoda za računalnik in si ustvarila svojo spletno stran, katero gledal prav zdaj.

Vedno sem si jo, na katero si bom zabeležila svoje vzpona in avarture. In imam jo.

Takoč bolj lahko spemljaj moje dogodivščine v naravi in vse kar rada počnem v prostem času. Resnično upam, da ti bo všeč, in da boš tudi ti našel kakšno zanimivo turo na katero se boš podal.

