

Geodezja wyższa – ćwiczenie 3

Jan Żmuda 311640

15 Grudnia 2021

W ramach tego ćwiczenia zaimplementowaliśmy metody Vincentego i Kivioji. Mój program został napisany w języku Python z wykorzystaniem biblioteki standardowej.

Metoda Vincentego oblicza rzeczywistą odległość między 2 punktami na elipsoidzie (ortodromę) oraz zwraca azymut wprost i odwrotny tych dwóch punktów.

Metoda Kivioji służy natomiast do wyznaczenia punktu na elipsoidzie, znając punkt początkowy oraz odległość i azymut od tego punktu.

Obie metody pomagają w wyznaczaniu faktycznych odległości, azymutów i punktów na powierzchni danej elipsoidy.

Informacje takie są użyteczne chociażby w wyznaczaniu tras lotu samolotów.

Oprócz wymienionych wyżej metod stworzyliśmy również funkcje służącą do liczenia faktycznego pola powierzchni na elipsoidzie.

Mając wszystkie potrzebne narzędzia wykonaliśmy kilka obliczeń na podanych punktach:

fi	lambda
50° 15' 0.0"	20° 45' 0.0"
50° 00' 0.0"	20° 45' 0.0"
50° 15' 0.0"	21° 15' 0.0"
50° 00' 0.0"	21° 15' 0.0"

Obliczyłem punkt średniej szerokości, który jest zwykłą średnią arytmetyczną podanych punktów:

fi	lambda
50° 07' 30.0"	21° 00' 0.0"

Następnie obliczyłem punkt środkowy. Zrobiłem to to za pomocą policzenia odległości między punktem pierwszym i czwartym wykorzystując algorytm Vincentego. Uzyskana stąd odległość (podzieloną przez 2) oraz azymut wprost, oraz punkt pierwszy posłużyły mi do obliczenia punktu środkowego za pomocą algorytmu Kivioji.

Wynik prezentuje się następująco:

fi	lambda
50° 07' 30.97361"	21° 00' 2.34392"

Obliczyłem również odległość i azymut wprost i odwrotny między uzyskanymi punktami za pomocą metody Vincentego, wynoszą one odpowiednio:

55.432 m, 57° 07' 57.83299" oraz 237° 07' 59.63182" °

Na sam koniec niezależnie od dotychczasowych wyliczeń obliczyłem pole powierzchni na elipsoidzie z 4 podanych punktów za pomocą podanego wzoru:

$$P = \frac{b^2(\lambda_2 - \lambda_1)}{2} \left(\frac{\sin\varphi}{1 - e^2 \sin^2\varphi} + \frac{1}{2e} \ln \frac{1 + e \sin\varphi}{1 - e \sin\varphi} \right)_{\varphi_1}^{\varphi_2}$$

Wynik wynosi 994265196.074311 m²

Wnioski:

- Metody Vincentego i Kivioji służą do obliczania faktycznych odległości i azymutów na elipsoidzie.
- Punkt średniej szerokości i punkt środkowy, choć są podobne w założeniach, to nie są tymi samymi punktami.