

# **Sprawozdanie Bartłomiej Jurga**

**311576**

## **Rozwiązywanie zadań geodezyjnych na elipsoidzie obrotowej**

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z ideą całkowania numerycznego w geodezji oraz zaimplementowanie algorytmu Kivioja i algorytmu do niego odwrotnego (Vincentego).

Algorytm Vincentego i Kivioja jest iteracyjną metodą wyznaczania odległości pomiędzy dwoma punktami na sferoidzie. Opiera się na teorii, że kształt Ziemi przypomina bardziej elipsoidę obrotową, niż zwykłą sferę, przez co metoda ta prowadzi do dokładniejszych wyników, niż zwykłe policzenie długości ortodromy ze wzoru:

$$D = \arccos((\sin \varphi_1 \sin \varphi_2) + (\cos \varphi_1 \cos \varphi_2 \cos \Delta\lambda))$$

Ortodroma – najkrótsza droga (rzeczywista) pomiędzy dwoma punktami na powierzchni kuli w danym układzie odniesienia

Loksodroma – najkrótsza odległość pomiędzy dwoma punktami na mapie

Metoda Vincentego zwraca długość linii geodezyjnej pomiędzy dwoma zadanymi punktami oraz azymut prosty i odwrotny tej linii. Azymut prosty oraz długość tej linii są potrzebne do algorytmu Kivioja, gdzie używając całkowania numerycznego, czyli dzielenia odcinka na wiele mniejszych, takich samych odcinków (o długości nie przekraczającej 1km) otrzymujemy kolejne zmiany współrzędnych  $\varphi$ ,  $\lambda$ .

W ten sposób możemy wyznaczyć z dokładnością do 0.5mm punkt środkowy pomiędzy dwoma punktami na elipsoidzie, odległość pomiędzy dowolnymi dwoma punktami na sferoidzie, oraz azymuty linii geodezyjnej (ortodromy).