



Wydział Geodezji i Kartografii

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

TRANSFORMACJE WSPÓŁRZĘDNYCH

INFORMATYKA GEODEZYJNA II
SEM. IV, ĆWICZENIA, ROK AKAD. 2023-2024

KRZYSZTOF ŁOZA, MAŁGORZATA CHODOWIEC, MIŁOSZ ŚREDNICKI
GRUPA 1, NUMERY INDEKSÓW: 325785, 325731, 325844
WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII, POLITECHNIKA WARSZAWSKA
Warszawa, 13 maja 2024

Spis treści

1	Cel ćwiczenia	2
2	Wykorzystane narzędzia i materiały	2
3	Przebieg ćwiczenia	3
3.1	Klasa 'Transformacje'	3
3.2	Obiekt klasy 'Transformacje'	3
3.3	Operacje na plikach wejściowym oraz wyjściowym	3
3.3.1	Argumenty sys.argv	3
3.4	Obsługa błędów	3
3.4.1	Biblioteka numpy	3
4	Podsumowanie	4
4.1	Rezultat	4
4.2	Umiejętności nabyte w trakcie wykonywania ćwiczenia	4
4.3	Spostrzeżenia i trudności napotkane podczas realizacji projektu	4
5	Bibliografia	4

1 Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia było napisanie implementacji poniższych transformacji w języku Python:

- XYZ2BLH - współrzędne ortokartezjańskie do współrzędnych geodezyjnych krzywoliniowych
- BLH2XYZ - współrzędne geodezyjne krzywoliniowe do współrzędnych ortokartezjańskich
- XYZ2NEU - współrzędne ortokartezjańskie do współrzędnych topocentrycznych
- BL2PL2000 - współrzędne geodezyjne krzywoliniowe do współrzędnych płaskich w układzie PL2000
- BL2PL1992 - współrzędne geodezyjne krzywoliniowe do współrzędnych płaskich w układzie PL1992

2 Wykorzystane narzędzia i materiały

Podczas realizacji projektu posługiwaliśmy się następującym oprogramowaniem:

- Język programowania: Python 3.12.3
- IDE : Spyder 5.4.3
- Systemy operacyjne: Windows 10, Windows 11
- Git
- TeXstudio (LaTeX) - tworzenie sprawozdania

3 Przebieg ćwiczenia

3.1 Klasa 'Transformacje'

Na początku zaimplementowaliśmy klasę „Transformacje” oraz algorytmy w postaci funkcji transformujących współrzędne na różne sposoby. Napisaliśmy także funkcje pomocnicze i formatujące. Każda z funkcji posiada dokumentację pozwalającą na jej zrozumienie. Wszystkie algorytmy zostały napisane przy użyciu linków zawartych w bibliografii. Wyniki działania programu porównaliśmy z poprawnymi wynikami z ćwiczeń "Geodezji Wyższej I" z 3. semestru.

Program oferuje 5 rodzajów transformacji współrzędnych. W nawiasach znajdują się nazwy argumentów, które należy podać, aby skorzystać z odpowiedniej transformacji.

- X, Y, Z do P, L, H (-xyz2plh)
- P, L, H do X, Y, Z (-plh2xyz)
- X, Y, Z do N, E, U (-xyz2neu)
- P, L do PL2000 (-bl2pl2000)
- P, L do PL1992 (-bl2pl1992)

3.2 Obiekt klasy 'Transformacje'

Zdefiniowaliśmy metodę `def __init__`, tworzącą obiekt klasy „Transformacje”. Metoda ta definiuje parametry w zależności od rodzaju elipsoidy (GRS80, WGS84, elipsoida Krasowskiego):

- a – duża półoś elipsoidy (promień równikowy) - określona wartość dla danej elipsoidy
- b – mała półoś elipsoidy (promień południkowy) - określona wartość dla danej elipsoidy
- flat – spłaszczenie (parametr liczony na podstawie a i b)
- ecc (parametr liczony na podstawie flat)
- ecc2 (parametr liczony na podstawie flat)

3.3 Operacje na plikach wejściowym oraz wyjściowym

Zaimplementowaliśmy klauzulę `if __name__ == '__main__'`, która jest standardowym sposobem w Pythonie na sprawdzenie, czy skrypt został uruchomiony bezpośrednio, czy zaimportowany jako moduł. W tym przypadku, jeśli skrypt jest uruchamiany bezpośrednio, a nie jest importowany to kod wewnątrz bloku 'if' zostanie wykonany.

3.3.1 Argumenty `sys.argv`

Pierwszym krokiem, który wykonaliśmy wewnątrz tego bloku jest próba pobrania argumentu określającego model elipsoidy (wgs84, grs80 lub krasowski) z linii poleceń za pomocą `sys.argv[1]`. Następnie tworzony jest obiekt klasy 'Transformacje' zgodnie z wybranym modelem elipsoidy za pomocą `sys.argv[2]`. Kolejnym argumentem `sys.argv[4]` jest określenie liczby nagłówków niezawierających współrzędnych w pliku wejściowym. Ostatnim argumentem `sys.argv[-1]` jest pobranie pliku/ścieżki do pliku wejściowego.

3.4 Obsługa błędów

W naszym kodzie skorzystaliśmy z bloków `'try...except'`, aby zapobiec niepożądanemu działaniu programu. W przypadku natrafienia na wyjątek, wyświetlamy użytkownikowi komunikat o błędzie wraz z opisem, jak go uniknąć.

3.4.1 Biblioteka `numpy`

Użytkownik musi zadbać o instalację biblioteki `numpy` np. za pomocą `%pip install numpy`. Wykorzystanie jej, pozwoliło nam na złożone obliczenia oraz posługiwanie się plikami wejściowymi o dużej ilości danych. Dzięki niej uzyskaliśmy wyniki o wysokiej dokładności.

4 Podsumowanie

4.1 Rezultat

Rezultat naszej pracy zapisany jest w zdalnym repozytorium GitHub. Zawarliśmy tam skrypt naszego programu "geo_v1.py" oraz plik z instrukcją obsługi o nazwie "README.md".

Wszystko dostępne pod poniższym adresem:

https://github.com/malgorzatach27/git_project_1

4.2 Umiejętności nabyte w trakcie wykonywania ćwiczenia

- Rozwinięcie umiejętności pisania kodu obiektowego w Pythonie
- Implementacja algorytmów ze źródeł zewnętrznych do języka Python
- Nabywanie umiejętności sprawnego korzystania z programu Git oraz repozytorium GitHub
- Współpraca, podział obowiązków i znajdowanie kompromisów w wieloosobowym zespole
- Tworzenie dokumentów w programie LaTeX
- Odpowiednie dokumentowanie pracy i tworzenie użytecznych instrukcji
- Nabycie wiedzy niezbędnej do tworzenia narzędzi w interfejsie wiersza poleceń (CLI), które będą przyjmować argumenty podane przez użytkownika podczas wywoływania

4.3 Spostrzeżenia i trudności napotkane podczas realizacji projektu

Trudnością, którą napotkaliśmy była odpowiednia implementacja transformacji XYZ2NEU w Command Prompt, z racji iż jako jedyna posiada 3 dodatkowe argumenty wejściowe, X0 Y0 Z0, które użytkownik powinien podać, a nie zawrzeć w pliku. Ostatecznie udało nam się napisać skrypt w taki sposób aby po wprowadzeniu prawidłowej komendy i wyborze transformacji XYZ2NEU program prosił użytkownika o wprowadzenie dodatkowo 3 wartości, kolejno X0, Y0, oraz Z0.

5 Bibliografia

- http://www.asgeupos.pl/index.php?wpg_type=tech_transf&sub=xyz_blh
- https://ewmapa.pl/dane/wytyczne_g-1.10.pdf
- http://www.geonet.net.pl/images/2002_12_uklady_wspolrz.pdf
- <https://notatek.pl/transformacja-wspolrzednych-geocentrycznych-odbiornika-do-wspolrzednych-topocentrycznych>
- Prezentacje z III semestru z przedmiotu "Geodezja Wyższa I"