



Wydział Geodezji i Kartografii

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

PROJEKT 2

APLIKACJA GEODEZYJNA Z INTERFEJSEM GRAFICZNYM - PYQT5

INFORMATYKA GEODEZYJNA 2

SEM. IV, ĆWICZENIA, ROK AKAD. 2021/2022

JULIA MAZURKIEWICZ

GRUPA 2B, NUMER INDEKSU: 312111

01160141@pw.edu.pl

WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII, POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Warszawa, 31 maja 2022

Spis treści

1	Cel projektu	2
2	Krótki wstęp teoretyczny	2
2.1	Aplikacje okienkowe Qt5	2
2.2	GUI – Graphical User Interface	2
2.3	QtDesigner	2
2.4	Pyuic5	2
2.5	Podstawowe klasy	2
3	Specyfikacja aplikacji	3
3.1	Proces tworzenia	3
3.2	Pliki	3
3.3	Opis funkcji pliku głównego	3
3.4	Na co zwrócić uwagę	4
4	Działanie aplikacji krok po kroku	4
5	Link do repozytorium w GitHub	6

1 Cel projektu

Celem projektu jest stworzenie **aplikacji okienkowej** przeliczającej podane przez użytkownika **współrzędne geodezyjne** (ϕ , λ) na współrzędne w układzie **PL-2000** (xy2000), w układzie **PL-1992** (xy1992) oraz na współrzędne w odwzorowaniu **Gaussa-Kruger** (xy_gk00). Część graficzna interfejsu powinna zostać zaprojektowana w **QtDesigner**, a oprogramowanie jej funkcjonalności w **PyQt5**.

2 Krótki wstęp teoretyczny

2.1 Aplikacje okienkowe Qt5

PyQt to zbiór **bibliotek Pythona** tworzonych przez Riverbank Computing umożliwiających szybkie **projektowanie interfejsów** aplikacji okienkowych opartych o międzyplatformowy framework Qt dostępny w wersji Open Source na licencji GNU LGPL.

Użycie frameworka PyQt5 wymaga zainstalowania biblioteki pyqt.

2.2 GUI – Graphical User Interface

Jest to **graficzny i wizualny** interfejs użytkownika, który pozwala mu na **interakcje z programem** lub **urządzeniami elektronicznymi**. Aplikacja GUI składa się z widżetów, które są podstawowym elementem GUI, np. pole edycji, suwak, przycisk.

2.3 QtDesigner

Jest to aplikacja IDE do **definiowania graficznego interfejsu** użytkownika, tj. okien, przycisków itp. Wygląd graficzny przechowywany jest w plikach **UI** – reprezentujących drzewo widżetów w formacie XML. Uruchomienie **QtDesigner** następuje za pomocą wpisania w konsoli **Anaconda Prompt**: 'designer'.

2.4 Pyuic5

Konwertuje GUI utworzone w QtDesigner (.ui) na kod **Pythona** (.py). Uruchomiane poleceniem w konsoli powłoki systemu np. cmd. wymaga podania pełnej ścieżki do pliku wykonywalnego (../Anaconda3/Library/bin/pyuic5.bat) lub zdefiniowania ścieżki dla zmiennej środowiskowej.

2.5 Podstawowe klasy

- QtCore – posiada funkcjonalności nie będące częścią interfejsu graficznego (non-GUI) np. praca z plikami i folderami
- QtGui – moduł zawierający wszystkie elementy graficzne
- QtWidgets – do tworzenia klasycznych interfejsów użytkownika w stylu pulpitu
- QtApplication – zarządza głównymi ustawieniami i steruje przepływem aplikacji GUI; zawiera główną pętlę zdarzeń, w której zdarzenia generowane przez elementy okna i inne źródła są przetwarzane i wysyłane; obsługuje również ustawienia systemowe

3 Specyfikacja aplikacji

3.1 Proces tworzenia

Do przygotowania aplikacji GUI został wykorzystany program **QtDesigner**. Zaprojektowana i opisana w nim została **struktura graficzna** aplikacji. Tym sposobem wygenerowany został układ graficzny aplikacji – plik o rozszerzeniu **.ui**, który następnie przekonwertowano w Anaconda Prompt do języka Python – **Aplikacja_geodezyjna.py**.

3.2 Pliki

Aplikacja składa się z dwóch plików: **main_app.py** i **Aplikacja_geodezyjna.py**.

W **Aplikacja_geodezyjna.py** znajduje się klasa **'Ui_Aplikacja_geodezyjna'**, do której przypisane zostały wszystkie widżety, ich nazwy itp.

Plik **main_app.py**, jak sama nazwa wskazuje, jest głównym kodem aplikacji. Zaimportowany do niego jest plik **Aplikacja_geodezyjna.py**, który służy do wywołania zaprojektowanego interfejsu użytkownika. Program pobiera wartości wprowadzone do widżetów Line Edit i wyświetla wyniki działań. Plik ten zawiera również klasę **'MyApp'**, w której połączone są ze sobą sygnały ze slotami. Dodatkowo umieszczone są w niej wszystkie funkcje geodezyjne potrzebne do wykonywania przeliczeń przez aplikację.

3.3 Opis funkcji pliku głównego

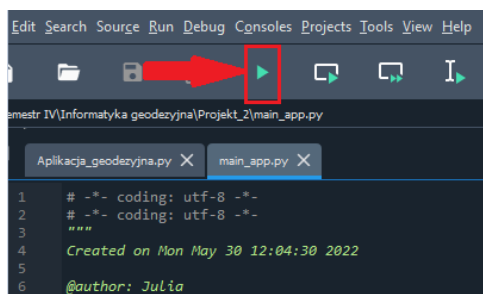
- **__init__** – zdarzenia/sygnały są w niej łączone z metodami, np. wybranie w oknie dialogowym strefy piątej – **Strefa_5** połączone jest z funkcją **strefa**; zdarzenie **setWindowIcon** wyświetla przypisany mu obraz
- **get_radiobutton** – funkcja przyjmująca parametry elipsoidy odniesienia GRS84 lub WGS80 w zależności od wyboru użytkownika w oknie dialogowym
- **strefa** – funkcja przyjmująca wartość południka środkowego (15°, 18°, 21°, 24°) na podstawie wyboru użytkownika w oknie dialogowym
- **func_n** – funkcja obliczająca promień krzywizny w I wertykale
- **sigma** – funkcja obliczająca długość łuku południka na podstawie podanej wartości szerokości geograficznej
- **fl2xy00** – algorytm przeliczający współrzędne geodezyjne na współrzędne w układzie PL-2000
- **fl2xy92** – algorytm przeliczający współrzędne geodezyjne na współrzędne w układzie PL-1992
- **get_l0** – algorytm obliczający wartość południka środkowego na podstawie długości geograficznej
- **fl2xy_gk00** – algorytm przeliczający współrzędne geodezyjne na współrzędne w odwzorowaniu Gaussa-Kruger'a

3.4 Na co zwrócić uwagę

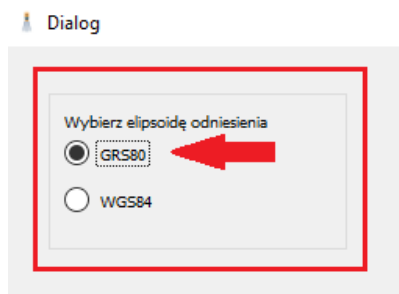
- Wartości szerokości i długości geograficznej (ϕ, λ) nie mogą wykraczać poza **obszar Polski**, muszą zostać podane w **stopniach dziesiętnych**, część ułamkowa ma być wpisywana **po kropce**, nie przecinku (ValueError)
- Aby aplikacja przeliczyła cokolwiek, trzeba **wybrać elipsoidę odniesienia**, inaczej pojawi się błąd (AttributeError)
- Aby przeliczyć współrzędne geodezyjne na współrzędne w układzie PI-2000, należy **wybrać odpowiednią strefę**, bez jej wskazania wyskoczy błąd (AttributeError). **Uwaga!** Użytkownik musi wiedzieć, którą strefę wybrać, inaczej aplikacja wskaże błędne wartości
- Przeliczając współrzędne geodezyjne na współrzędne w odwzorowaniu Gaussa-Kruger, gdy użytkownik poda wartość $\text{lambda} = 15^\circ, 18^\circ, 21^\circ$ lub 24° , wynik y_{gk} wskaże zero (związane jest to ze specyfikacją kodu funkcji `get_l0`)
- **Uwaga!** Aplikacja zaokrągla wyniki do trzeciego miejsca po przecinku (milimetry), w związku z tym, że parametry WGS84 i GRS84 różnią się od siebie o niewielkie wartości, użytkownik nie zauważy różnicy w prezentowanych wynikach, zmiana następuje od **4/5 miejsca po przecinku** (w zależności od zaokrąglenia)
- Po zmianie wartości współrzędnych geodezyjnych, strefy lub elipsoidy należy **ponownie nacisnąć** przycisk **'Przelicz...'**, ponieważ program nie robi tego automatycznie
- Aplikacja zadziała tylko wtedy, gdy pliki Aplikacja_geodezyjna.py, main_app.py oraz ikona.jpg, będą umieszczone w **jednym folderze**
- Uruchomienie aplikacji nastąpi po **uruchomieniu** pliku **main_app.py** - przycisk **'runfile'**

4 Działanie aplikacji krok po kroku

1. W celu uruchomienia aplikacji okienkowej trzeba uruchomić plik `main_app.py`.



2. Na ekranie użytkownikowi pojawi się okno dialogowe, w którym musi wybrać, dla jakiej elipsoidy odniesienia chce przeprowadzić obliczenia.



3. Dopiero teraz użytkownik może podać współrzędne geodezyjne, pamiętając o tym, aby były w stopniach dziesiętnych.

Podaj wartość phi w stopniach dziesiętnych	52.5
Podaj wartość lambdy w stopniach dziesiętnych	21.5

4. Następnie można wybrać, które z przeliczeń chce się wykonać.
 Uwaga! Aby przeliczyć współrzędne do układu PL-2000, trzeba wcześniej wybrać odpowiednią strefę, inaczej program nie zadziała, co więcej, jeśli poda się złą strefę, aplikacja nie wyświetli tego, dlatego trzeba uważać.

5. Zastosowane opcje wyświetlą się użytkownikowi w dolnej części okna dialogowego.

Wybierz, co chcesz zrobić		
Przelicz na xy2000	Model GRS80	Strefa 7 --> 21 stopni
Przelicz na xy1992	Model GRS80	
Przelicz na xy_gk00	Model GRS80	

6. Wyniki obliczeń prezentowane są w następujący sposób.

Wybierz, co chcesz zrobić		
Przelicz na xy2000	Model GRS80	x00: 5818649.07 [m] ; y00: 7533952.391 [m]
Przelicz na xy1992	Model GRS80	x92: 517843.354 [m] ; y92: 669642.841 [m]
Przelicz na xy_gk00	Model GRS80	xgk: 5819097.141 [m] ; ygk: 33955.006 [m]

5 Link do repozytorium w GitHub

Wszystkie pliki potrzebne do działania aplikacji wraz z ikoną aplikacji są umieszczone w repozytorium **Projekt_2** na platformie **GitHub**. Platforma ta umożliwia raportowanie dokonywanych zmian, np. w strukturze programu, dzięki czemu każdy z użytkowników, który ma do niego dostęp, jest w stanie na bieżąco je śledzić, bądź samemu ich dokonywać.

Link do repozytorium w GitHub

→→→ **Materiały/Projekt_2** ←←←