

Tile Map Generator

Spis treści

Dokumentacja użytkownika	2
Uruchomienie programu:	2
Obsługa programu	2
Zakładka Generator	3
Zakładka Settings	4
Dokumentacja Techniczna	5
Plik tilemap_generator.py	5
Klasa Tilemap	5
klasa Island	8
Klasa Biom	8
Plik gui_py	8
Plik tilemap.ui, ui.tilemap.py	9
Plik mapview.ui	9
Plik errors.py	9
Plik test_tilemap_generator.py	9

Autor: Adam Wróblewski

Dokumentacja użytkownika

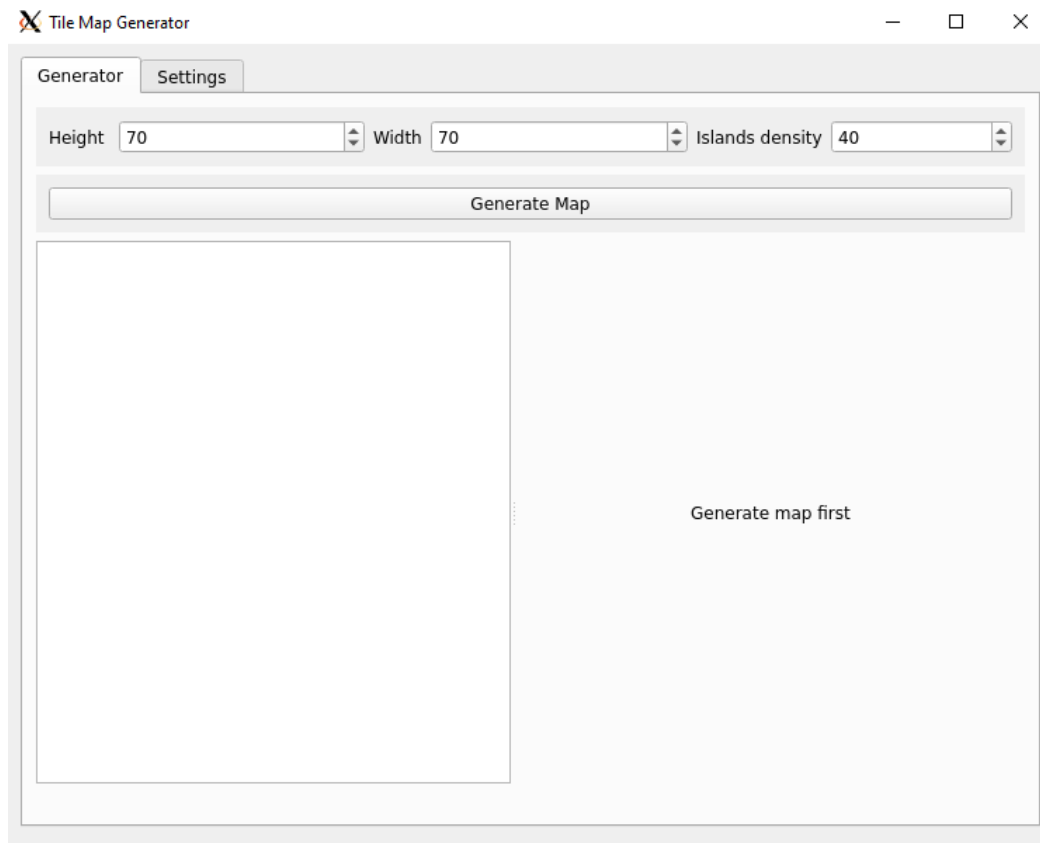
Tile Map Generator to program umożliwiający użytkownikowi generowanie w losowy sposób obrazów map kafelkowych

Uruchomienie programu:

Aby uruchomić program należy pliki: *gui.py*, *tilemap_generator.py*, *mapview.py*, *errors.py*, *ui.tilemap.py* umieścić w jednym folderze, oraz za pomocą VSC uruchomić plik *gui.py*

Wymagana jest również posiadanie zainstalowanych bibliotek/ modułów: *Pillow*, *Numpy*, *pyside2*

Po uruchomieniu powinno wyświetlić się następujące okno:



Obsługa programu

Program składa się z 2 zakładek:

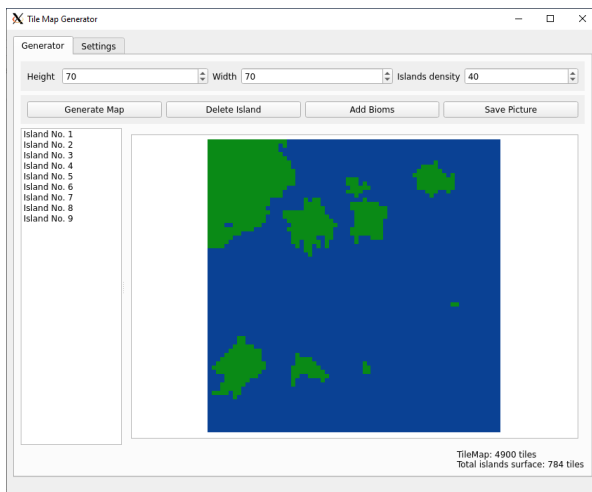
- Generator – w której możemy wygenerować obraz mapy o podanych parametrach
- Settings – zawierającej ustawienia programu oraz generowania wysp

Zakładka Generator

Generowanie mapy:

Aby wygenerować mapę należy wprowadzić żądane parametry mapy: wysokość, szerokość oraz wartość Island Density (zakres 0 - 100) określającą jak duży obszar mapy ma być zajmowany przez wyspy a następnie kliknąć przycisk *Generate Map*

Zostanie wygenerowany podgląd mapy (powiększanie/zmniejszanie scrollem), lista wysp które znajdują się na mapie, informacje o mapie, oraz możliwe będzie dodatkowo usunięcie wyspy, dodanie biomeów do wyspy, oraz zapis obrazka:



Kliknięcie w którąś z wysp na liście wysp, wyświetli szczegółowe informacje o wyspie na dole okna:

(Uwaga zaznaczenie w *Settings* opcji *Highlight Island* spowoduje podświetlenie klikniętej wyspy)

Island No. 1
Island No. 2
Island No. 3
Island No. 4
Island No. 5
Island No. 6
Island No. 7
Island No. 8
Island No. 9

This is the biggest island on map
Surface of an island is 402 tile/s
The island fills 8.20% of whole map and 51.28% of all islands

Usunięcie wyspy:

Aby usunąć wyspę należy wybrać wyspę z listy wysp oraz kliknąć przycisk *Delete Island* lub dwukrotnie kliknąć na wyspę na liście

Dodanie biomeów do wysp:

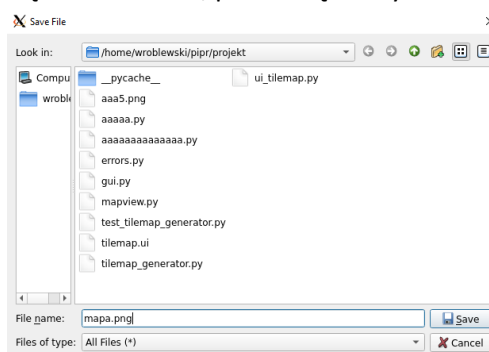
Aby dodać biomey należy kliknąć *Add Bioms* (biomey zostaną nałożone na każdą z wysp spełniającą warunek *Minimal Island Surface to apply biom* z ustawień)

Usunięcie biomeów

Po dodaniu biomeów pojawia się przycisk *Delete Bioms* umożliwiający usunięcie biomeów (usuwa wszystkie biomey z każdej z wysp)

Zapis obrazka:

Aby zapisać obraz wygenerowanej mapy należy kliknąć *Save Picture*, po kliknięciu wyświetli się okno dialogowe zapisu.



Zakładka Settings

W tej zakładce możemy zmieniać ustawienia generowania map

Przed wygenerowaniem wyspy dostępne są następujące ustawienia:

- **Highlight Island** – zaznaczenie powoduje podświetlenie na podglądzie wyspy która została wybrana spośród listy wysp ☐ Highlight Island
- **Water RGB code** – zmiana wartości spowoduje zmianę koloru wody
- **Island RGB code** – zmiana wartości spowoduje zmianę koloru wysp (są to wartości z zakresu 0 – 255)
- **Minimal Island Surface** – określa minimalną wielkość wyspy która może zostać wygenerowana

Water RGB code

Island RGB code


Minimal island surface


if value given here is greater than total islands surface calculated from "island density" only one island will apper with surface corresponding to "islands density"

- **Próbnik kolorów** w którym za pomocą 3 suwaków można wybrać kolor

oraz zmienić wartości kolorów wody i wysp

RGB code






Po wygenerowaniu mapy ustawienia rozszerzają się o dodatkowe opcje:

- **Minimal Island Surface to apply biom** – wartość która określa na jak duże wyspy będą dodane biomy
- **Biom list** – lista biomów które mogą zostać wygenerowane na wyspie
- W próbniku kolorów pojawią się dodatkowo:
 - Pole *biom name* w które podajemy nazwę nowego biomu który chcemy dodać
 - Przycisk *Add new biom pattern* powodujący dodanie do listy biomów nowego wzorca biomu o kolorze takim jak podanym w polach *RGB code* i nazwie podanej w polu *biom name*
 - Przycisk *Delete biom pattern* – wybranie biomu z listy biomu i kliknięcie tego przycisku spowoduje usunięcie wzorca biomu z listy (opcjonalnie można usunąć biom klikając na niego 2 razy na liście)

Biom List

snow
desert

RGB code **biom name**


Dokumentacja Techniczna

Plik `tilemap_generator.py`

Jest to główny moduł projektu, odpowiadający za wygenerowanie mapy i jej modyfikacje

Wykorzystane biblioteki/ moduły:

- ***numpy*** – biblioteka umożliwiająca tworzenie obiektów typu array
- Image z biblioteki Pillow – pozwala na przekonwertowanie obiektu typu array na obraz
- ***random*** – zapewnia niezbędne w projekcie funkcje losowe
- ***Bytesio*** – pozwala na zapis danych w postaci binarne
- Dodatkowo importowane są błędy z pliku `errors.py`

Klasa `Tilemap`

Klasa ta zawiera wszystkie funkcje oraz zmienne potrzebne do generowania mapy, wysp, biomów, a także ich modyfikację

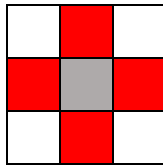
Zmienne obiektu klasy:

- ***Rows*** – (int) liczba rzędów mapy (obiektu numpy array), jest to także wysokość generowanego obrazka w pikselach
- ***Columns*** – (int) liczba kolumn mapy (obiektu numpy array), jest to także szerokość generowanego obrazka w pikselach
- ***Final_surface*** – (int) wartość określająca jak dużo kraterów mapy będzie zajętych przez wyspę (wartość ta może max wynosić 40% wszystkich kraterów mapy)
- ***Islands*** – (list) lista zawierająca wyspy (obiekty klasy `Island`) znajdujące się na mapie
- ***Biom_patterns*** – (dict) słownik zawierający domyślne nazwy i kody kolorów biomów
- ***Water_rgb*** – (list) lista zawierająca domyślną wartość koloru wody
- ***Island_rgb*** – (list) lista zawierająca domyślną wartość koloru wysp
- ***Map*** – (array) obiekt numpy array zawierający 3 wymiarowego arraya (3 wymiar potrzebny do zapisania koloru każdej kratki mapy w postaci kody rgb)
- ***Min_island_surface*** – (int) wartość określającą jak mała wyspa może powstać
- ***Biom_term*** – (int) wartość określająca jak duża musi być wyspa aby powstała na niej biom

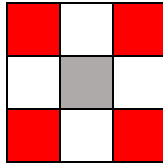
Funkcje klasy:

- ***Konstruktor*** - Podczas tworzenia obiektu klasy `Tilemap` należy podać liczbę `n` (rzędy/wysokość mapy), liczbę `m` (kolumny/szerokość mapy) oraz procent (określa jaką część mapy będą zajmować wyspy)
- ***initialize_map*** – funkcja zapisuje w zmiennej `map` 3- wymiarowego arraya, o liczbie wierszy i kolumn podanej przez użytkownika oraz wypełnia 3 wymiar jedno wymiarowym arrayem zawierającym listę z wartościami rgb koloru wody
- ***add_biom_pattern*** – funkcja pozwalająca na dodanie do słownika `biom_patterns`
- ***first_tile*** – zwraca losowo wybraną komórkę mapy która nie jest zawarta w żadnej z wysp

- ***calculate_close_neighbours*** – zwraca komórki sąsiadujące z podaną komórką przez krawędź



- ***calculate_extended_neighbours*** - zwraca komórki sąsiadujące z podaną komórką przez róg



- ***split_surface_between_islands*** – funkcja dzieli końcową powierzchnię wysp na poszczególne wyspy i zwraca je w postaci słownika (index wyspy → powierzchnia)
- ***create_land*** – funkcja odpowiada za nałożenie wysp na mapę.
funkcja tworzy i zwraca listę *area* zawierającą współrzędne komórek na których jest wyspa.
Pobierana jest powierzchnia (liczba krutek wyspy) oraz pierwsza kratka nowej wyspy, a następnie zaczyna się rozbudowa wyspy:
spośród krutek znajdujących się w liście *area* wybierana jest losowo jedna kratka, która jest już wyspą- *mother_tile*,
następnie obliczani są sąsiedzi *mother_tile* przez krawędź, z listy sąsiadów usuwane są wszystkie te kratki które są zawierają w sobie inny kod koloru taki jak ma wyspa, na koniec tego etapu wybieramy z zmodyfikowanej listy sąsiadów kratkę na której potencjalnie może powstać wyspa

```
mother_tile = choice(verified_tiles)
neighbours = self.calculate_close_neighbours(mother_tile)
for neighbour in neighbours:
    if list(self.map[neighbour]) == colour_code:
        neighbours.remove(neighbour)
tile = choice(neighbours)
```

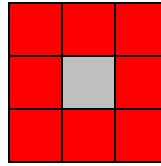
Kolejnym krokiem jest sprawdzenie czy owa potencjalna kratka nie jest zbyt blisko innej istniejącej już wyspy (wyspy nie mogą się stykać) oraz czy jej kolor jest inny od koloru który mają wyspy

Jeśli tak to funkcja nadpisuje komórkę mapy wartościami odpowiadającymi kolorowi wyspy.

Dodatkowo tworzona jest lista *verified_tiles* – nie zawiera w sobie krutek których wszyscy sąsiedzi są wyspą

- ***apply_islands_on_map*** – odpowiada za stworzenie wysp na mapie, ilość tworzonych wysp odpowiada długości słownika wygenerowanego przez funkcję ***split_surface_between_islands***. Funkcja ta dodatkowo tworzy obiekt *Island* i dodaje go do listy wysp mapy

- ***useless_tile***- funkcja zwraca True jeśli sąsiedzi podanej kratki mają ten sam kolor jak ona sama
- ***separate_islands*** – zwraca True jeśli sąsiedztwo podanej kratki nie jest istniejącą już wyspą. Sąsiedztwo jest rozszerzone:



- ***delete_island*** – usuwa wyspę z mapy oraz z listy wysp
- ***restore_island*** – przywraca obraz wyspy gdy ta zostanie nadpisana (np. zostanie zmieniony jej kolor w celu podświetlenia)
- ***apply_biom*** – funkcja odpowiada za stworzenie na każdej z wysp (o ile spełnia ona warunek rozmiaru – *biom_term*) losowo wybranego biomu, biom jest wybierany ze słownika *biom_patterns*. Funkcja tworzy również biom – obiekt klasy *biom* i dodaje do listy biomów wyspy na której biom został stworzony.
- ***create_biom*** – funkcja odpowiada za nałożenie biomów na wyspę, oraz zwraca obszar biomu.
Funkcja pobiera powierzchnię biomu, pierwszą kratkę biomu oraz kod koloru biomu. Z listy zawierającej kratki na których jest biom wybierana jest jedna – *mother_tile*, z pośród sąsiadów kratki *mother_tile* wybierana jest jedna kratka, następnie sprawdzamy czy ta wybrana kratka jest wyspą i nie jest wodą, jeśli tak to nadpisywana jest zawartość odpowiedniej komórki arraya kodem koloru który został podany jako argument wywołania funkcji
- ***delete_biom*** – funkcja usuwa wszystkie biomy z danej wyspy
- ***save_image*** – funkcja konwertuje mapę – arraya na obraz i zapisuje go pod podaną ścieżką
- ***return_image*** – funkcja konwertuje mapę – arraya na obraz i zwraca go w postaci binarnej

klasa Island

klasa ta jest reprezentacją wyspy i zawiera wszystkie niezbędne informacje o niej

Zmienne obiektu klasy:

- **Surface** - (int) powierzchnia wyspy wyrażona w kratkach
- **Area** - (list) lista krotek odpowiadających komórkom mapy na których jest wyspa
- **Index** - (int>0) index wyspy
- **Bioms**- (list) lista obiektów klasy biom- lista biomów które są na wyspie
- **Percent_map** - (float) procent powierzchni mapy którą zajmuje wyspa
- **Percent_islands** - (float) procent powierzchni wszystkich wysp którą zajmuje wyspa

Funkcje klasy:

- **Konstruktor**- pobiera wszystkie parametry opisujące wyspę i zapisuje je do zmiennych obiektu
- **Description** – zwraca szczegółowy opis wyspy
- **Str** – zwraca tekst mówiący o indexie wyspy

Klasa Biom

Klasa ta jest reprezentacją biomu i zawiera wszystkie niezbędne informacje o nim

Zmienne obiektu klasy:

- **Name** – (str) nazwa biomu
- **Area** – (int) obszar mapy na którym jest biom
- **Island** – (obiekt klasy Island) wyspa na której jest biom
- **C_code** – (list) lista zawierająca kod rgb koloru biomu

Plik gui_py

Plik gui_py to implementacja interfejsu użytkownika

Funkcje :

- **Konstruktor** – w tej funkcji definiowane jest które elementy gui mają być widoczne podczas uruchomienia (np. widoczność przycisków), definiowane są połączenia przycisków, oraz slider-ów i spinbox-ów z karty ustawień
- **_generateMap** – pobiera wartości kolorów wody i wysp z panelu ustawień, tworzy obiekt klasy Tilemap, oraz wywołuje na nim funkcje stworzenia mapy oraz wygenerowania wysp
W gui stawia napis informacyjny o mapie, odkrywa część przycisków, odkrywa część ustawień
- **_updateImage** – funkcja odpowiada za wyświetlanie i aktualizację podglądu mapy w gui. Podgląd mapy to pixmapa załadowana do sceny obiektu QGraphicsView
- **_get_island_colour** – funkcja zwraca wartości rgb koloru wyspy z panelu ustawień
- **_get_water_colour** – funkcja zwraca wartości rgb koloru wody z panelu ustawień

- **`_setupIslandsList`** – funkcja dodaje do listy wysp poszczególne wyspy
- **`_selectIsland`** – funkcja odpowiada za wyświetlenie szczegółowego tekstu o wyspie po kliknięciu wybraniu jej z listy wysp
- **`_deletelsland`** – funkcja odpowiada za usunięcie wybranej z listy wysp wyspy
- **`_highlightIsland`** – gdy w ustawieniach jest zaznaczona opcja *highlight island* funkcja zmienia kolor wybranej wyspy na czerwony
- **`_unhighlightIsland`** – funkcja odpowiada za powrót do normalnego wyglądu wyspy po jej podświetleniu
- **`_addBioms`** – funkcja wywołuje nałożenie na wyspy biomów
- **`_deleteBioms`** – funkcja odpowiada za usunięcie wszystkich biomów z mapy
- **`_setupBiomList`** – funkcja tworzy listę wzorców biomów w ustawieniach
- **`_chooseBiomPattern`** – funkcja zapisuje nazwę biomu który został kliknięty na liście biomów (potrzebne aby usuwać biomy)
- **`_addBiomPattern`** – funkcja dodaje do listy wzorców biomu nowy biom
- **`_delBiomPattern`** – usuwa z listy wzorców biomu wybrany biom
- **`_saveFileDialog`** – wyświetla okno dialogowe do zapisu obrazu mapy
- Pozostałe funkcje to funkcje aktualizujące spinboxy i slidery oraz podgląd koloru rgb w ustawieniach

Plik `tilemap.ui`, `ui.tilemap.py`

Plik `ui.tilemap.py` jest wynikiem konwersji pliku `tilemap.ui` – który jest zapisem interfejsu użytkownika stworzonego w Qt Designerze

Plik `mapview.ui`

Plik ten pozwala na zaimplementowanie przybliżania oraz oddalania podglądu mapy w gui

Plik `errors.py`

Plik zawiera błędy wykorzystane w pliku `tilemap_generator`

Plik `test_tilemap_generator.py`

Plik zawiera testy jednostkowe funkcji zawartych w pliku `tilemap_generator.py`