

PODSTAWY INFORMATYKI I PROGRAMOWANIA

Projekt
Mrówka Langtona

1. Cel projektu.

Celem projektu była implementacja prostego automatu komórkowego, tzw. Mrówki Langtona oraz interfejsu, za pomocą którego użytkownik mógłby modyfikować parametry tego automatu z wykorzystaniem języka Python.

2. Opis projektu.

a) Zasady zachowania mrówki:

- Mrówka porusza się na planszy o określonych wymiarach, podzielonej na kwadratowe komórki (pola) w dwóch możliwych kolorach: czarnym i białym.
- Jeśli mrówka znajduje się na polu białym to obraca się w lewo (o kąt prosty), zmienia kolor pola na czarny i przechodzi na następną komórkę.
- Jeśli mrówka znajduje się na polu czarnym to obraca się w prawo (o kąt prosty), zmienia kolor pola na biały i przechodzi na następną komórkę.
- Jeśli mrówka doszła do końca planszy i próbuje za nią wyjść to przechodzi na losowo wybraną sąsiednią komórkę, która leży na planszy (np. jeśli mrówka znajduje się w dolnym lewym rogu planszy i próbuje przejść jedną komórkę w dół, to powinna wykonać losowy ruch w górę, lub w prawo).

b) Wymagania:

- Mrówka porusza się po obrazie, którego wartość początkowa to jedna z następujących możliwości:
 - biały obraz o wymiarach podanych przez użytkownika,
 - obraz ładowany przez użytkownika z pliku,
 - czarno - biały obraz, gdzie czarne piksele zostały losowo wygenerowane z zadaniem prawdopodobieństwem.
- Wyjściem programu jest zapisana seria obrazów obrazująca wynik 'spaceru' mrówki - jeden obraz na każdy ruch. Liczba kroków określona jest przez użytkownika.

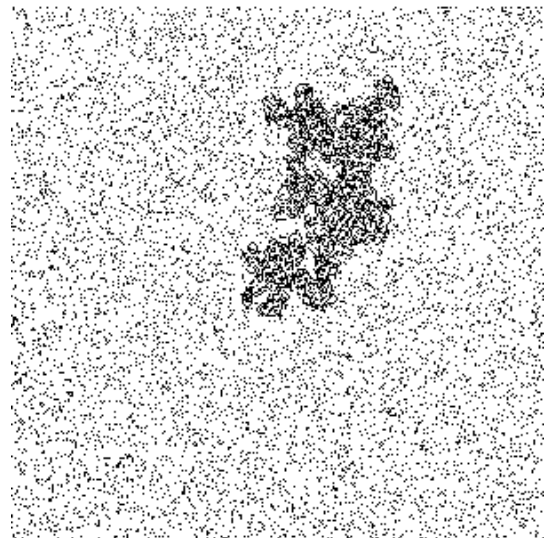
3. Struktura programu.

Program został podzielony na kilka plików składowych:

- **RunApplication.py** – główny plik zawierający tylko jedną funkcję odpowiedzialną za utworzenie głównego okna i wystartowanie programu.
- **MainWindow.py** – plik zawierający klasę MainWindow, odpowiedzialną za obsługę wszystkich zdarzeń występujących po interakcji użytkownika z głównym oknem programu.
- **UiMainWindow.py** – plik wygenerowany z aplikacji Qt Designer zawierający wszystkie elementy głównego okna programu oraz ich ustawienia i położenie (opisuje graficzny wygląd programu).
- **LangtonAlgorithm.py** – plik zawierający klasę LangtonAlgorithm obsługującą utworzenie nowego obrazu, po którym będzie poruszać się mrówka, stworzenie nowej mrówki oraz zachowanie mrówki na obrazie.
- **Ant.py** – plik zawierający klasę Ant opisującą mrówkę oraz funkcje odpowiedzialne za jej ruch po zadanej planszy.
- **Const.py** – plik zawierający wszystkie stałe, które występują w programie.
- **test_Ant.py** – plik zawierający testy do klasy Ant.
- **test_LangtonAlgorithm** – plik zawierający testy do klasy LangtonAlgorithm.

4. Instrukcja obsługi programu.

Główne okno programu



Przykładowe obrazy wynikowe

1. **White image** – gdy ta opcja jest wybrana po wciśnięciu przycisku *Generate image* zostanie wygenerowany biały obraz.
2. **Width** – pole pozwalające wprowadzić szerokość generowanego obrazu w pikselach (dostępne tylko po wybraniu opcji *White image* lub *Random image*; zakres od 2 do 1000 pikseli).
3. **Height** – pole pozwalające wprowadzić wysokość generowanego obrazu w pikselach (dostępne tylko po wybraniu opcji *White image* lub *Random image*; zakres od 2 do 1000 pikseli).
4. **Random image** – opcja odpowiedzialna za wygenerowanie obrazu, na którym czarne piksele zostały losowo wygenerowane z zadaniem prawdopodobieństwem.
5. **Probability of black pixels** – pole pozwalające wprowadzić prawdopodobieństwo z jakim będą pojawiać się czarne piksele na obrazie losowym (dostępne tylko po wybraniu opcji *Random image*; zakres od 0 do 1 z dokładnością do 0.001).
6. **Generate image** – po wciśnięciu tego przycisku zostanie wygenerowany obraz zależny od wybranej opcji generowania obrazu (nieдоступny gdy wybrana jest opcja *Image from file*, a plik zawierający obraz nie został jeszcze wybrany).
7. **Image from file** – po wybraniu tej opcji zostanie wygenerowany obraz z wybranego przez użytkownika pliku.
8. **Path to image** – pole pokazujące ścieżkę do aktualnie wybranego pliku z obrazem (aktywne tylko po wybraniu opcji *Image from file*; tylko do odczytu).
9. **Select file** – gdy ten przycisk zostanie wciśnięty pojawi się okno dialogowe pozwalające na wybór pliku z obrazem (aktywny tylko gdy wybrana jest opcja *Image from file*).

10. **Save images to files** – gdy to pole jest wybrane wynik poruszania się mrówki po planszy jest zapisywany do pliku.
11. **All iterations** – po zaznaczeniu tej opcji obraz z wynikiem ruchu mrówki zostanie zapisany po każdym jej kroku (aktywna tylko gdy opcja *Save images to files* jest wybrana).
12. **Every N iterations** – gdy ta opcja jest wybrana obrazy z wynikiem ruchu mrówki będą zapisywane co wybraną w polu 13 liczbę kroków (aktywna tylko gdy opcja *Save images to files* jest wybrana).
13. **Iterations** – pole z liczbą kroków, co którą będą zapisywane obrazy wynikowe (aktywne tylko gdy opcje *Save images to files* oraz *Every N iterations* są wybrane; gdy liczba jest większa od całkowitej ilości kroków, zostanie zapisany obraz po pierwszym i ostatnim kroku; zakres od 1 do 10^6).
14. **Default file name** – po odznaczeniu tej opcji aktywne staje się pole 14, pozwalające wprowadzić własną nazwę plików wynikowych, a po zaznaczeniu automatycznie ustawiana jest domyślna nazwa plików (aktywna tylko gdy opcja *Save images to files* jest wybrana).
15. W tym polu możliwe jest wpisanie własnej nazwy plików wynikowych (aktywne tylko gdy opcja *Save images to files* jest wybrana oraz opcja *Default file name* jest odznaczona; do wpisanej nazwy dodawany jest numer kroku mrówki; maksymalnie 10 znaków oraz tylko cyfry i litery).
16. **Default save path** – po odznaczeniu tej opcji możemy wybrać folder, do którego będą zapisywane pliki wynikowe za pomocą przycisku *Select folder*, a po jej wybraniu automatycznie zostanie przywrócona domyślna ścieżka (aktywna tylko gdy opcja *Save images to files* jest wybrana).
17. W tym polu wyświetlana jest ścieżka do folderu, w którym będą zapisywane pliki wynikowe (aktywne tylko gdy opcja *Save images to files* jest wybrana oraz opcja *Default save path* jest odznaczona; tylko do odczytu).
18. **Select folder** - gdy ten przycisk zostanie wciśnięty pojawi się okno dialogowe pozwalające na wybór folderu, w którym będą zapisywane pliki wynikowe (aktywny tylko gdy wybrana jest opcja *Save images to files* oraz opcja *Default save path* jest odznaczona).
19. **Number of iterations** – pole pozwalające wprowadzić liczbę kroków, które ma wykonać mrówka po planszy (zakres od 1 do 10^7).
20. **RESET** – przycisk przywracający obraz z przed wykonania wszystkich kroków mrówki na ostatnio wygenerowanej planszy (aktywny tylko gdy obraz został wygenerowany przynajmniej raz).
21. **RUN** – przycisk po wciśnięciu którego zostanie wykonana zadana ilość kroków mrówki po ostatnio wygenerowanej planszy, wyświetlony obraz po wykonaniu wszystkich kroków oraz ewentualnie zapis obrazów do pliku (aktywny tylko gdy obraz został wygenerowany przynajmniej raz).

5. Podsumowanie.

W ramach projektu została stworzona prosta aplikacja okienkowa umożliwiająca zobrazowanie zachowania automatu komórkowego jakim jest mrówka Langtona. Automat zachowuje się zgodnie z założonymi zasadami, a wszystkie wymagania projektowe zostały spełnione. Ponadto zostało wprowadzone kilka dodatkowych opcji związanych z plikami wynikowymi nie uwzględnionych w wymaganiach projektu, takich jak zapis co określoną liczbę kroków, wybór własnej nazwy plików oraz własnej ścieżki, do której będą zapisywane. Aplikacja nie pozwala również na wprowadzenie niepoprawnych danych wejściowych, co powoduje, że nie występują w niej błędy oraz sytuacje nieprzewidziane.

Moim zdaniem, wymienione wyżej argumenty oraz załączone do projektu testy potwierdzają, że projekt jest dobry i powinien zostać wysoko oceniony.