Specyfikacja funkcjonalna – Gra w życie

Krzysztof Dąbrowski i Jakub Bogusz

2 marca 2019

Spis treści

Rozdział 1

Cel projektu

Celem projektu jest implementacja gry w życie w języku C. Gotowy program ma przeprowadzać symulację kolejnych pokoleń oraz generować na ich podstawie pliki graficzne przedstawiające etapy symulacji. Generacja odbywa się na podstawie parametrów podanych przez użytkownika w postaci flag. Program działa wyłącznie w trybie wsadowym, co oznacza, że cały proces symulacji odbywać się bez ingerencji użytkownika. Aplikacja może generować jeden z trzech rodzajów plików wyjściowych: obrazów, animacji lub plików tekstowych.

Rozdział 2

Opis ogólny problemu

Gra w życie jest automatem komórkowym wymyślonym przez brytyjskiego matematyka John Horton Conway w 1970 roku. Polega na symulacji kolejnych pokoleń życia komórek według następujących zasad.

Stany Komórka może znajdować się w jednym z dwóch stanów:

- żywa,
- martwa.

Reguły Następne pokolenie generowane jest zgodnie z regułami:

- Jeżeli komórka była martwa i miała dokładnie 3 żywych sąsiadów, w następnym pokoleniu staje się żywa,
- Jeżeli komórka była żywa to pozostaje żywa jeśli miała dwóch lub trzech żywych sąsiadów. W przeciwnym razie staje się martwa.

Rozdział 3

Działanie programu

3.1 Komunikacja z użytkownikiem

Program działa w trybie wsadowym. Oznacza to, że użytkownik podaje jedynie argumenty początkowe dla symulacji wraz z uruchomieniem programu (w formie flag), a następnie program automatycznie przetwarza dane i generuje wyniki.

3.2 Tryb wsadowy

Argumenty

- `-h / --help`
  Wyświetlenie pomocy,
- `-f [nazwa pliku] / --file plik [nazwa pliku]`
  Łańcuch znaków będący nazwą pliku z wejściowym stanem planszy zgodny z formatem; wyklucza się z flagą -s
- `-o [ścieżka] / --output_dest [ścieżka]`
  Łańcuch znaków będący ścieżką do folderu, w którym zostaną zapisane wyniki symulacji. Domyślnie pliki będą generowane w folderze o nazwie będącej aktualną datą i godziną wywołania programu,
- `-t [gif | png | txt] / --type [gif | png | txt])`
  Łańcuch znaków reprezentujący typ generowanych rezultatów. Domyślnie gif,
- `-n [liczba] / --number_of_generations [liczba]`
  Liczba pokoleń do wygenerowania. Domyślnie 15,
- `-p [liczba] / --step [liczba]`
  Liczba decydująca o tym, co który stan symulacji będzie zapisywany. Domyślnie 1,

- `-s [LICZBAxLICZBA] / --size [LICZBAxLICZBA]`
  Łańcuch znaków o formacie "XxY" (X – szerokość planszy, Y – wysokość planszy), będący wymiarami losowo generowanej planszy początkowej. Wyklucza się z -f,

- `-d [liczba] / --delay [liczba]`
  Podanie tego argumentu spowoduje wyświetlanie w konsoli kolejnych pokolenie symulacji. *Liczba* ta będzie oznaczać czas w milisekundach między wyświetleniem poszczególnych pokoleń. Wartość -1, co oznacza manualne przechodzenie do następnego pokolenia klawiszem ENTER lub zapisanie wyświetlanego pokolenia w pliku.txt wpisując „save".

Wywołanie programu bez żadnego argumentu przyjmuje flagę –size 10, i wartości domyślne innych parametrów.

Wywołanie programu z błędnymi argumentami lub niewystarczającą ich liczbą wyświetli pomoc wraz z przykładami wywołania i ich opisami.

3.3 Przykłady wywołania

`gra_w_zycie -s 5x8 -d -1`
Program utworzy losową planszę o 5 komórkach szerokości i 8 wysokości i przeprowadzi symulację wyświetlając kolejne pokolenia w konsoli, pomiędzy którymi użytkownik będzie przełączać się wciskając ENTER oraz będzie mógł zapisać aktualnie wyświetlane pokolenie wpisując „save" i zatwierdzając klawiszem ENTER.

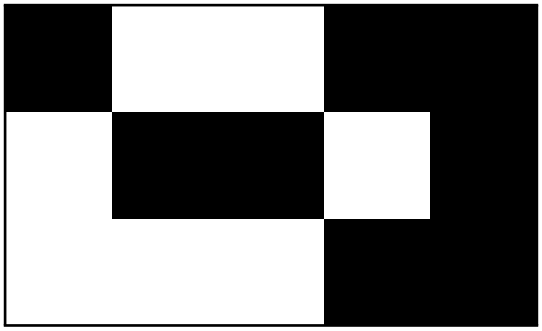
`gra_w_zycie -f dane_wejsciowe.txt -p 3 -t png -n 21`
Program wyczyta początkową planszę z pliku o nazwie „dane_wejsciowe.txt", utworzy nowy folder o nazwie będącej dzisiejszą data oraz godziną i zapisze do niego 7 obrazów w formacie .png (co 3 pokolenie).

3.4 Plik wejściowy

Plik wejściowy pozwala na wczytanie stanu planszy. Dzięki temu użytkownik ma kontrolę nad początkiem symulacji, oraz może kontynuować symulacje z zapisanego wcześniej etapu.

3.4.1 Przykład

5 3	– rozmiar (x y)
1 0 0 1 1	– Wartości poszczególnych komórek
0 1 1 0 1	– 1 - żywa
0 0 0 1 1	– 0 - martwa



Rysunek 3.1: Grafika wygenerowana na podstawie przykładowej planszy

3.4.2 Format pliku

Kodowanie

Ponieważ plik powinien zawierać tylko liczby arabskie i odstępy możliwe jest dowolne kodowanie kompatybilne z ASCII.

Sugerowane kodowania to: ASCII, UTF-8, ISO 8859, Windows-1250

Opis formatu

Plik w pierwszej linii powinien zawierać 2 liczby. Pierwsza z nich oznacza rozmiar planszy w poziomie, druga w pionie.
Następnie plik powinien zawierać tyle linii jaki został podany rozmiar w pionie. W każdej z tych linii powinno być tyle 0 lub 1 ile wynosi rozmiar w poziomie. Zero oznacz komórkę martwą, a jeden komórkę żywą.

Rozdział 4

Wyniki działania programu

Wyniki działania programu będą zależeć od preferencji użytkownika. W trybie interaktywnym program zapyta o docelowy format wyniku, a w trybie z argumentami wiersza poleceń, wynik zależeć będzie od wartości argumentu -t oraz argumentu -o. W obu przypadkach użytkownik będzie mógł:

- wyświetlić wybraną ilość pokoleń w konsoli,
- wygenerować wybraną ilość plików .png z reprezentacjami graficznymi kolejnych pokoleń,
- wygenerować plik .gif przedstawiający życie cywilizacji,
- wygenerować plik .txt reprezentujący konkretny stan cywilizacji, mogący służyć za plik wejściowy.