

Specyfikacja funkcjonalna automatu komórkowego *Wire World*

Krzysztof Maciejewski
Hubert Kunikowski

8 maja 2019

1 Cel projektu

Program ma na celu implementację automatu komórkowego Wire World w języku programowania Java.

Program działa w postaci aplikacji okienkowej, która umożliwia interakcję użytkownika z programem. Użytkownik ma możliwość wczytania, bądź utworzenia początkowej generacji komórek za pomocą wbudowanego w program prostego kreatora, zapisania końcowej generacji komórek do pliku tekstowego w postaci, która umożliwiać będzie jej późniejsze wczytanie do programu jako konfiguracja początkowa komórek, generowanie kolejnych generacji, które będą czytelnie wyświetlane w odpowiednim polu okna aplikacji.

2 Dane wejściowe

Do swojego działania program potrzebuje otrzymać od użytkownika konfigurację niepustych komórek, od której rozpocznie się tworzenie kolejnych generacji. Informacja ta zawarta jest w pliku TXT, w którym podajemy współrzędne komórek w kolejnych liniach. Pierwszym argumentem w każdej linii będzie stan w jakim znajduje się dana komórka, a następnie jej pozycja

Przykładowy format pliku wejściowego:

```
1 1 2
2 2 3
3 4 3
2 2 4
1 1 3
```

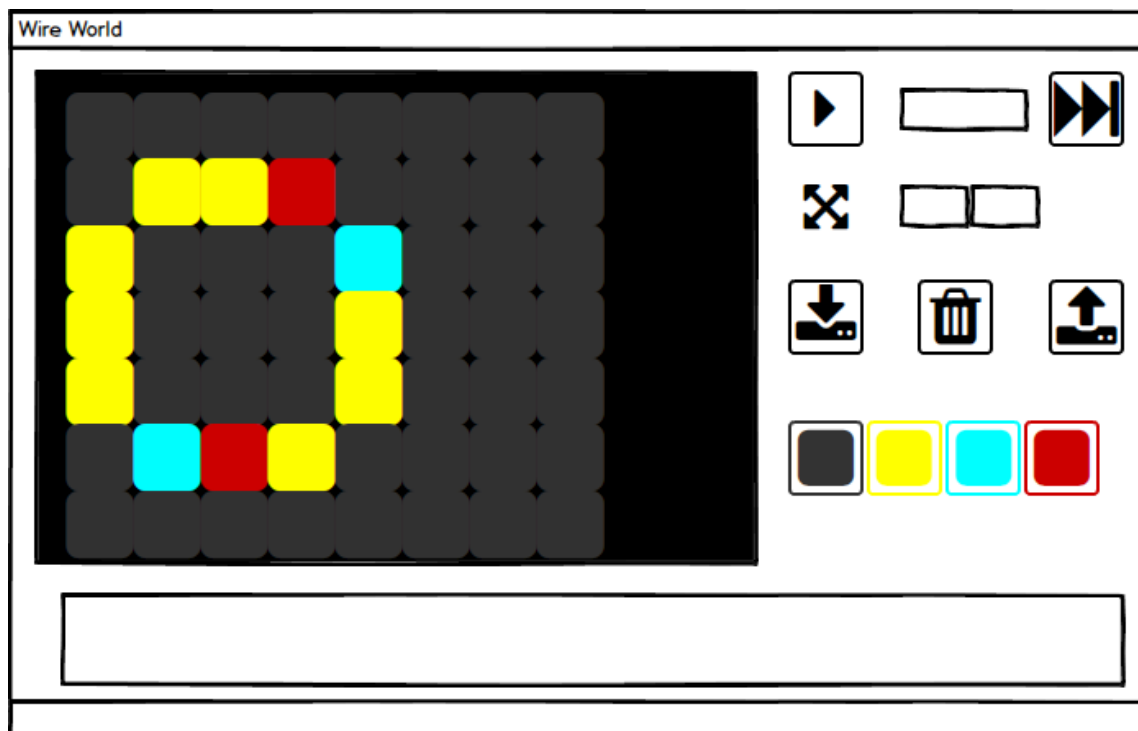
Gdzie:

- 1 oznacza przewodnik;
- 2 - głowę elektronu;
- 3 - ogon elektronu.

Dane wyjściowe generowane przez aplikację i zapisywane do pliku tekstowego mają identyczną strukturę.

3 Makieta aplikacji

Makieta programu wyświetlająca się zaraz po uruchomieniu programu:



Lewy górny róg zajmować będzie pole, na którym wyświetlana będzie obecna generacja w graficznym zapisie komórek, gdzie każdy stan komórki reprezentowany będzie za pomocą innego koloru:

Komórka w kolorze czerwonym – Głowa elektronu;

Kolor szary – Pusty elektron;

Kolor niebieski – Ogon elektronu;

Kolor żółty – Przewodnik.

Ikona pojedynczej strzałki służyć będzie do wygenerowania i wyświetlania kolejnej generacji, natomiast ikona przewijania i znajdujące się obok pole tekstowe posłużą do symulowania zadanej przez użytkownika liczby kolejnych generacji.

Niżej znajduje się miejsce, w którym użytkownik będzie mógł zmieniać rozmiary planszy. Podane przez użytkownika wymiary powinny być liczbami naturalnymi. Oprócz tego dostępne będą również przyciski służące zapisywaniu i wczytywaniu generacji komórek do i z plików tekstowych oraz przycisk do wyczyszczenia planszy z wszystkich niepustych komórek.

Następnie prosty i intuicyjny kreator, który posłużyć mógł będzie do stworzenia nowego układu komórek.

Na końcu pole, w którym wyświetlać się będzie wszelka interakcja programu z użytkownikiem, a więc np. komunikaty o występujących błędach.

4 Teoria

Wireworld jest przykładem aparatu komórkowego. Został on wymyślony przez Briana Silvermana, kanadyjskiego naukowca, w 1987 roku. Odbyna się ona na kwadratowej siatce komórek, gdzie każda komórka może znajdować się w jednym z czterech stanów:

- pusta;
- głowa elektronu;
- ogon elektronu;
- przewodnik.

Upływ czasu przedstawiony jest w postaci generacji. Komórka pusta na zawsze pozostaje w swoim stanie, natomiast inne komórki przekształcają się w następujący sposób:

- głowa elektronu - ogon elektronu;
- ogon elektronu - przewodnik;
- przewodnik - głowa elektronu, ale tylko wtedy, gdy dokładnie 1 lub 2 komórki sąsiadujące z nią są głowami elektronu.

W grze stosowane jest sąsiedztwo Moore'a. Sąsiadem jest każda komórka, która graniczy z daną bokiem lub wierzchołkiem.

5 Komunikaty błędów

1. Zły format pliku do odczytu

Jeżeli współrzędne w pliku wejściowym będą podane nieprawidłowo (np. liczby ujemne), program wyświetli błąd o nieprawidłowych danych (ze wskazaniem na konkretny wiersz) oraz zakończy działanie:

"Błąd: Błędne dane w pliku PLIK: Linia 1"

2. Współrzędne nie pasują do wymiarów planszy

Jeżeli współrzędne podane w pliku do odczytu wykraczają poza rozmiar planszy, to program zwróci błąd i zakończy działanie:

"Błąd: Współrzędne punktu wykraczają poza rozmiar planszy "

3. Złe wymiary planszy

Jeżeli podana wartość wysokości bądź szerokości planszy będzie liczbą ujemną, bądź niecałkowitą program wyświetli komunikat i zakończy działanie:

"Błąd: Nieprawidłowe wymiary planszy"

4. Nieprawidłowy plik do zapisu

Jeżeli program nie może otworzyć pliku do zapisu, program zwróci następujący błąd:

"Błąd: Nie można otworzyć pliku do zapisu "

5. Nieprawidłowa liczba iteracji

Jeżeli podana przez użytkownika ilość iteracji do wykonania jest liczbą ujemną, bądź niecałkowitą program wyświetli komunikat i zakończy działanie:

"Błąd: Nieprawidłowa liczba iteracji"

6. Nieprawidłowy plik z danymi

Jeżeli program nie może otworzyć pliku z danymi, program zwróci następujący błąd:

"Błąd: Nie można otworzyć pliku z danymi"