

# Specyfikacja programu Wire

## 1. Cel projektu i jego zasady

Celem projektu jest stworzenie automatu komórkowego na zasadach WireWorld Briana Silvermana. Jego budowa opiera się na dwuwymiarowej siatce komórek, z których każda może znajdować się w jednym z czterech dozwolonych stanów (*Głowa Elektronu*, *Ogon Elektronu*, *Przewodnik* lub *Pusta Komórka*). Stan komórki może zmieniać się wraz ze zmianą generacji według następujących zasad:

- Komórka pozostaje *Pusta*, jeśli była *Pusta*.
- Komórka staje się *Ogonem Elektronu*, jeśli była *Głową Elektronu*.
- Komórka staje się *Przewodnikiem*, jeśli była *Ogonem Elektronu*.
- Komórka staje się *Głową Elektronu*, jeżeli była *Przewodnikiem* i dokładnie 1 lub 2 sąsiadujące komórki były *Głowami Elektronu*.
- Komórka staje się *Przewodnikiem* w każdym innym wypadku.

Sąsiedztwo jest rozumiane jako sąsiedztwo Moore'a (przy jego określaniu bierzemy pod uwagę wszystkie 8 otaczających komórek).

## 2. Funkcjonalność programu

Program wykorzystuje bibliotekę graficzną *Swing* do wizualizacji planszy w czasie rzeczywistym.

- Program wizualizuje liczbę generacji podanych w pliku konfiguracyjnym.
- Aplikacja posiada interfejs użytkownika z przyciskami.
- Istnieje możliwość automatycznego wyświetlania kolejnych generacji z odstępem czasu między generacjami wynoszącym 0,3 sekundy.
- Istnieje możliwość zatrzymania i wznowienia automatycznej wizualizacji w dowolnym momencie.
- Istnieje możliwość manualnej zmiany generacji na następną lub poprzednią.
- Istnieje możliwość zapisania bieżącej generacji do pliku.
- Istnieje możliwość otworzenia *PK* (patrz niżej) z poziomu interfejsu aplikacji.
- Istnieje możliwość bezpośredniego wczytania *PK* z domyślnej lokalizacji lub wczytania generacji zapisanej pod postacią *PK* z dowolnej lokalizacji.

## 3. Parametry i obiekty

Aby program mógł symulować działanie automatu komórkowego, musi otrzymać jego początkowe parametry. W tym celu wczytuje je z pliku konfiguracyjnego znajdującego się pod ścieżką *config/board.txt*. W tym dokumencie będziemy odnosić się do niego jako do *PK*.

Dwie pierwsze linie *PK* określają rozmiar planszy i liczbę generacji.

- Wysokość i szerokość są określane pierwszym parametrem *PK* (**size**).
- Rozmiary planszy to minimalnie 1x1, a maksymalnie 50x50.

- Liczba generacji jest określana drugim parametrem *PK* (**generations**).
- Liczba generacji to minimalnie 1, a maksymalnie 200.

W kolejnych liniach *PK* powinny znaleźć się obiekty, które będą tworzyć logikę wyrażaną przez automat.

- Współrzędne y i x komórek planszy to kolejne liczby całkowite zaczynając od 0, tak więc komórka w lewym górnym rogu planszy będzie miała współrzędne (0, 0), a komórka na prawo od niej (0, 1).
- Wszystkie obiekty muszą znajdować się w całości w obszarze planszy.
- Jeżeli elementy dwóch lub większej liczby obiektów znajdują się na tej samej komórce, to oba zostaną narysowane w takiej kolejności, w jakiej zostały podane w *PK* (komórka przyjmie wartość związaną z ostatnim stworzonym na niej obiektem).
- Wszystkie komórki, których nie obejmie obszar żadnego z obiektów, pozostaną *Puste*.

### 3.1 Przewód

Podstawowym stanem komórki umożliwiającym Elektronowi poruszanie się jest *Przewodnik*. *Przewód* to ciąg *Przewodników* leżących w jednej linii.

- *Przewód* opisany jest za pomocą pięciu parametrów: pierwszy z nich to nazwa obiektu (**wire**), kolejne dwa to współrzędne y i x punktu początkowego przewodu, a dwa ostatnie to współrzędne y i x końca przewodu.
- *Przewód* musi być położony poziomo, pionowo lub ukośnie pod kątem 45°.

### 3.2 Głowa Elektronu

*Głowa Elektronu* to część Elektronu wyznaczająca kierunek jego ruchu.

- *Głowa Elektronu* jest opisana za pomocą trzech parametrów: pierwszy z nich to nazwa (**electrhead**), a dwa kolejne to współrzędne y i x obiektu.

### 3.3 Ogon Elektronu

*Ogon Elektronu* to część Elektronu podążająca za głową.

- *Ogon Elektronu* jest opisany za pomocą trzech parametrów: pierwszy z nich to nazwa (**electrtail**), a dwa kolejne to współrzędne y i x obiektu.

### 3.4 Obiekty złożone

Poniżej opisane zostały obiekty składające się z *Przewodników* ułożonych w określony sposób względem *komórki odniesienia*.

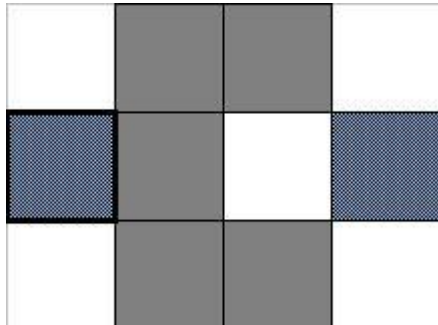
- Obiekty złożone opisane są za pomocą 4 parametrów. Są to kolejno: nazwa obiektu (podana w nawiasie w sekcji dotyczącej danego obiektu), współrzędne y i x *komórki odniesienia* oraz kierunek obiektu.
- *Komórka odniesienia* to komórka, której współrzędne należy podać w *PK* przy tworzeniu obiektu. Została wyróżniona na schematach **pogrubioną obramówką**.
- Każdy obiekt złożony przy tworzeniu może zostać obrócony w jednym z 4 kierunków (**up**, **right**, **down**, **left**). Na schematach zostało pokazane położenie obiektów w układzie **right**.
- Obiekty złożone muszą zostać poprawnie połączone z resztą automatu, aby pełniły swoją funkcję. Jedyne komórki obiektu, które powinny być połączone z

**Przewodnikami**, aby obiekt działał zgodnie z zamierzonym zastosowaniem zostały na schematach zaznaczone kolorem **niebieskim**. Program nie ogranicza jednak sposobu ich połączenia.

- Działanie obiektów złożonych wynika tylko i wyłącznie z zasad tworzenia nowych generacji wymienionych w punkcie 1.

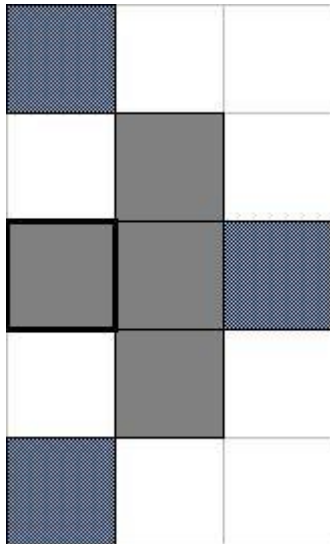
### 3.4.1 Dioda

**Dioda (diode)** to obiekt odpowiedzialny za przepływ Elektronów jedynie w jedną stronę. Elektrony mogą poruszać się zgodnie z kierunkiem ustawienia **Diody** (jeżeli **Dioda** jest w położeniu **right**, to Elektrony mogą płynąć przez nią tylko z lewej do prawej).



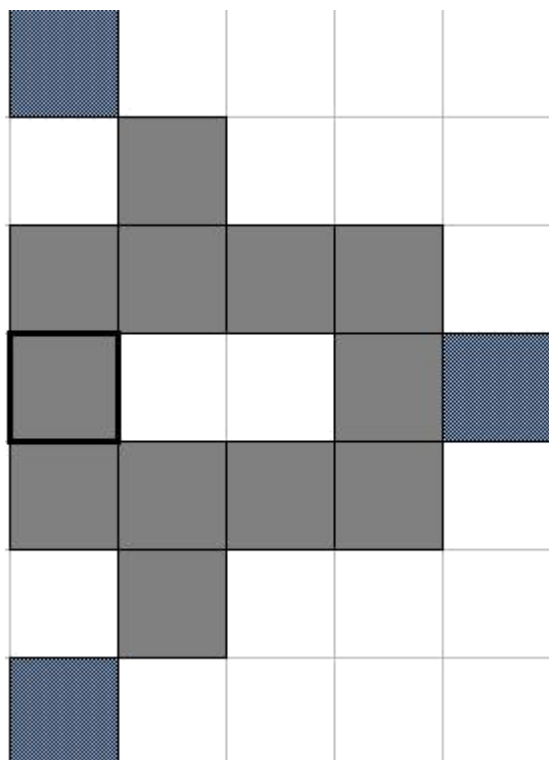
### 3.4.2 Bramka logiczna OR

**Bramka logiczna OR (orgate)** to obiekt pozwalający przepływać Elektronowi w kierunku ustawienia bramki, jeżeli wpłynął on do niej przez jedną z dwóch dróg wejściowych lub obydwoma drogami jednocześnie. Na schemacie po lewej stronie bramki na **niebiesko** zostały zaznaczone dwa **Przewodniki** wejściowe, a po prawej **Przewodnik** wyjściowy.



### 3.4.3 Bramka logiczna XOR

**Bramka logiczna XOR (xorgate)** to obiekt pozwalający przepływać Elektronowi w kierunku ustawienia bramki, jeżeli wpłynął on do niej przez jedną z dwóch dróg wejściowych. Nie pozwala przepłynąć Elektronom, które jednocześnie wpłynęły przez obie drogi wejściowe. Na schemacie po lewej stronie bramki na **niebiesko** zostały zaznaczone dwa **Przewodniki** wejściowe, a po prawej **Przewodnik** wyjściowy.



#### 4. Budowa programu

Budowa programu opisana jest w formacie JavaDoc i jest załączona w folderze dokumentacji.