

# Specyfikacja funkcjonalna projektu w języku Java

Kamil Fryszakowski, Oskar Biwejnis

27 kwietnia 2022

## 1 Cel projektu

Celem projektu jest stworzenie graficznej aplikacji, której główną funkcjonalnością jest rozwiązanie problemu znajdowania najkrótszej ścieżki w grafie ważonym skierowanym. Zrobione to zostanie poprzez stworzenie programu w języku Java, który wykorzysta do tego algorytm Dijkstry i jednocześnie spełnia następujące założenia:

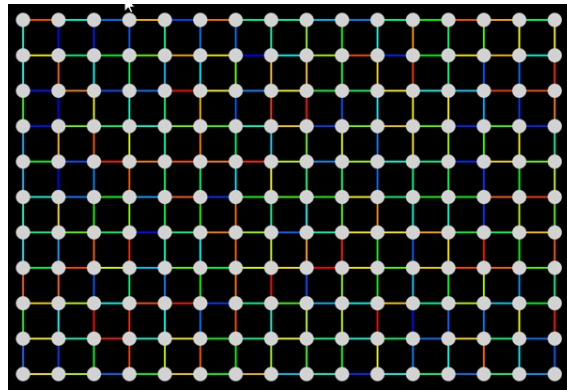
- Potrafi wygenerować graf, w zależności od podanych parametrów
- Zapisuje wygenerowany graf do pliku o określonym formacie:
  - W pierwszej linii podane są dwie liczby całkowite  $m$  i  $n$ , które określają kolejno liczbę kolumn i wierszy grafu
  - Kolejne wiersze pokazują dostępne krawędzie.  $K$ -ty wiersz pliku (dla  $K > 1$ ) określa wszystkie wierzchołki, do których można przejść z wiersza  $K-2$  i ich wagi
  - Pierwszy wiersz określa  $m=7$  jako liczbę wierszy i  $n=4$  jako liczbę kolumn grafu.
  - Drugi wiersz określa możliwe połączenia dla wierzchołka  $K - 2 = 0$  ( $K = 2$ ). Oznacza, że koszt przejścia z wierzchołka 0 do wierzchołka 1 wynosi 0.8864... i koszt przejścia z wierzchołka 0 do 4 wynosi 0.2187...
  - Trzeci wiersz określa możliwe połączenia dla wierzchołka  $K - 2 = 1$  ( $K = 3$ ). Oznacza to, że koszt przejścia z wierzchołka 1 do wierzchołka 5 wynosi 0.2637... i tak dalej.

Przykład pliku:

```
7 4
1 :0.8864916775696521 4 :0.2187532451857941
5 :0.2637754478952221 2 :0.6445273453144537 0 :0.4630166785185348
6 :0.8650384424149676 3 :0.42932761976709255 1 :0.6024952385895536
...
```

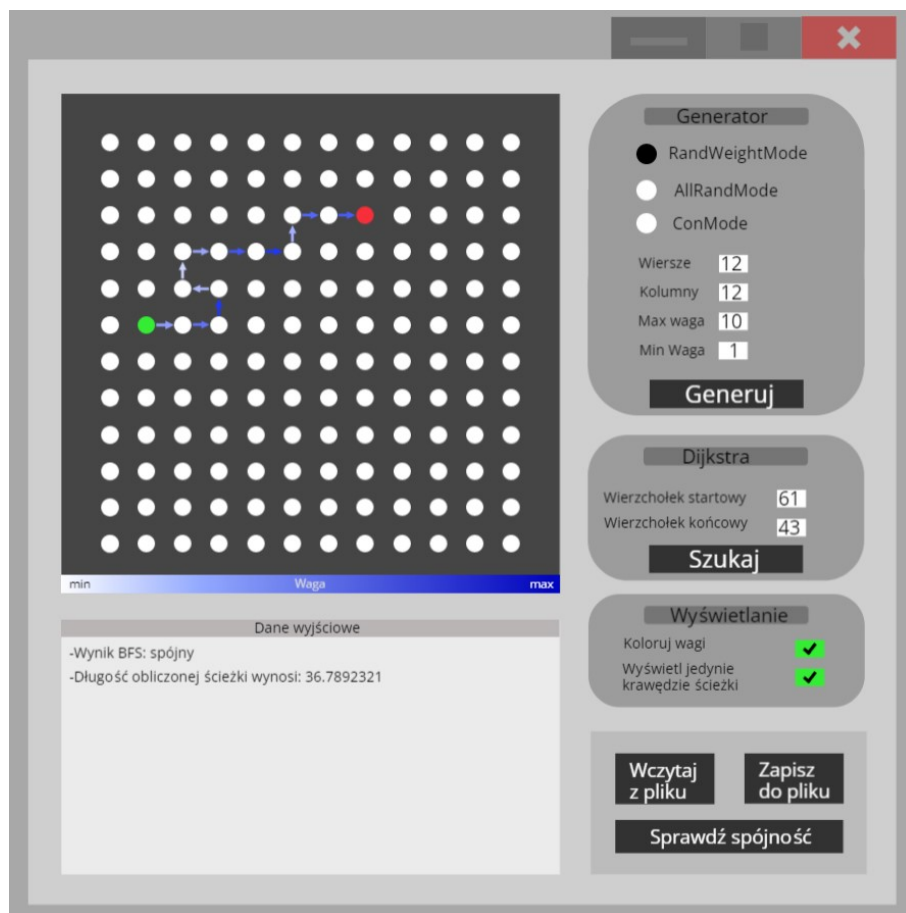
- Z takiego samego formatu potrafi odczytać graf
- Sprawdza czy graf jest spójny przy pomocy algorytmu BFS
- Posiada przystępny interfejs graficzny, pozwalający użytkownikowi na wygodne korzystanie z programu

Struktura grafów używanych przez program przypomina kratkę z zeszytu szkolnego, gdzie krawędziami są linie pionowe i poziome, a na ich przecięciach znajdują się wierzchołki. (Rysunek 1.)



Rysunek 1: Graficzna reprezentacja przykładowego grafu. (Źródło: materiały z ISOD)

## 2 Opis działania programu i graficznego interfejsu użytkownika



Rysunek 2: Projekt GUI w okienku o stałym rozmiarze 700x700px (Źródło: opracowanie własne)

### Poszczególne elementy graficznego interfejsu użytkownika:

- Wyświetlanie Grafu

Z lewej strony wyświetla się wygenerowany lub wczytany z pliku graf, którego wielkość jest skalowana aby dopasować się do rozmiaru podokienka (maksymalna wielkość dla poprawnego działania: 75x75). Graf może zawierać pokolorowane krawędzie w zależności od ich wagi (im większa waga tym ciemniejszy kolor). Można również wyłączyć wyświetlanie wszystkich krawędzi, aby pokazać jedynie trasę między startowym a końcowym wierzchołkiem, między

którymi szukana jest ścieżka.

- Generator

Generator pozwala wybrać jeden z trzech trybów pracy:

- RandWeightMode - pozwala na stworzenie grafu, w którym istnieją wszystkie krawędzie zawierające się w danym przedziale wierz i kolumn z wygenerowanymi losowo z danego przedziału wagami
- AllRandMode - pozwala na stworzenie grafu, w którym istnieje jedynie określona szansa na powstanie danej krawędzi
- ConMode - działa jak AllRandMode, jednak graf generuje się tak długo, aż nie będzie spójny.

Do danych trybów pracy należy dobrać również parametry znajdujące się poniżej trybu w GUI: wiersze (domyślnie 10), kolumny (domyślnie 10), max waga (domyślnie 1), min waga (domyślnie 0).

- Dijkstra

Kiedy wygenerowany lub wczytany graf pojawi się z lewej strony okna, program pozwoli na znalezienie ścieżki między dwoma punktami, która wyświetli się na schemacie grafu, a jej długość oraz diagram pojawi się poniżej niego

- Obsługa pliku

Każdy wygenerowany graf można zapisać do pliku przy pomocy opcji "Zapisz". Można również wczytać wygenerowany wcześniej graf przy pomocy opcji "Wczytaj".

- Sprawdzanie spójności

Program za pomocą algorytmu BFS sprawdzi spójność grafu i następnie wypisze wynik w terminalu

### 3 Obsługa błędów

**Możliwe błędy przy uruchamianiu programu:**

- Argument nie jest liczbą, lub zawiera się poza określonym zakresem  
Ten błąd pojawia się, kiedy jeden z argumentów, który powinien być liczbą (kolumny, wiersze, dolny zakres wag, górny zakres wag, pary punktów), nią nie jest lub przekracza zakres w którym działa program
- Nie udało się otworzyć pliku  
Ten błąd pojawia się, kiedy nie można uzyskać dostępu do pliku z grafem
- Nie udało się utworzyć pliku  
Ten błąd pojawia się, kiedy nie można było stworzyć pliku z wygenerowanym grafem
- Niewystarczająca liczba argumentów  
Ten błąd pojawia się, kiedy podana zostanie niewystarczająca liczba argumentów