

# Najdłuższy cykl prosty w grafie

Kamil Chlebek, Arkadiusz Błasiak, Piotr Jaromin

8 czerwca 2015

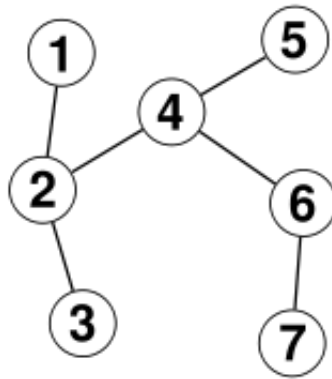
# Spis treści

<b>1</b>	<b>Teoria</b>	<b>3</b>
1.1	Graf . . . . .	3
1.2	Cykl . . . . .	3
1.3	Algorytm genetyczny . . . . .	4
1.3.1	Etapy algorytmu . . . . .	4
1.3.2	Funkcja oceny . . . . .	4
1.3.3	Krzyżowanie . . . . .	4
1.3.4	Mutacja . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Program</b>	<b>5</b>
2.1	GUI . . . . .	5
2.1.1	Opis obszarów okna . . . . .	5
2.2	Obsługa . . . . .	6
2.2.1	Generowanie grafu . . . . .	6
2.2.2	Wczytywanie grafu z pliku . . . . .	6
2.2.3	Znajdowanie najdłuższej ścieżki w grafie . . . . .	6

# 1 Teoria

## 1.1 Graf

**Graf** to zbiór wierzchołków, które mogą być połączone krawędziami w taki sposób, że każda krawędź kończy się i zaczyna w którymś z wierzchołków

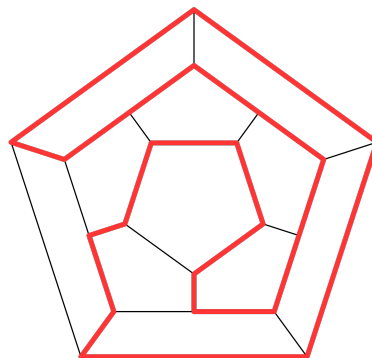


Rysunek 1: Graf nieskierowany

## 1.2 Cykl

**Cykl** jest ścieżką, która rozpoczyna się i kończy w tym samym wierzchołku (ścieżka ta może posiadać wielokrotnie ten sam wierzchołek). Cykl o długości 1 nazywa się pętlą.

**Cykl prosty** - jest ścieżką, która rozpoczyna się i kończy w tym samym wierzchołku (ścieżka ta nie może posiadać wielokrotnie tego samego wierzchołka)



Rysunek 2: Cykl prosty w grafie

## 1.3 Algorytm genetyczny

**Algorytm genetyczny** - rodzaj algorytmu przeszukującego przestrzeń alternatywnych rozwiązań problemu w celu wyszukania rozwiązań najlepszych.

### 1.3.1 Etapy algorytmu

1. Losowanie początkowej populacji
2. Selekcja - populacja jest poddawana ocenie (korzystając z funkcji oceny), wybierane są najlepsze osobniki
3. Krzyżowanie - złączanie uprzednio wybranych osobników
4. Mutacja - wprowadzenie losowych zmian w osobniku
5. Rodzi się kolejne pokolenie. Najlepsze osobniki są powielane, a najgorsze usuwane. Jeżeli nie znaleziono dostatecznie dobrego rozwiązania, algorytm powraca do kroku drugiego. W przeciwnym wypadku wybieramy najlepszego osobnika z populacji.

### 1.3.2 Funkcja oceny

Funkcja oceny to miara jakości dowolnego osobnika w populacji. Dla każdego osobnika jest ona ilością wierzchołków w ścieżce.

### 1.3.3 Krzyżowanie

Krzyżowanie zachodzi z pewnym prawdopodobieństwem (określonym przez użytkownika). Pierwsza połowa chromosomów z jednego osobnika jest łączona z drugą połową drugiego osobnika oraz druga połowa pierwszego z pierwszą połową drugiego. Wynikiem są dwa nowe osobniki.

1001010110

1111010011

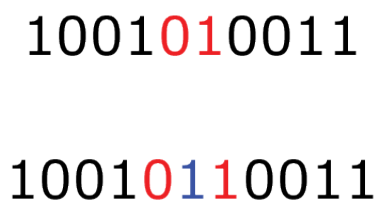
1001010011

1111010110

Rysunek 3: Krzyżowanie

### 1.3.4 Mutacja

Mutacja zachodzi z pewnym prawdopodobieństwem, które użytkownik może ustawić przed uruchomieniem programu (domyślnie wynosi 0.5). W przeciwieństwie do krzyżowania, zmieniony zostaje jeden osobnik. Polega na dodaniu losowego wierzchołka grafu (z puli jeszcze nie użytych) w losowe miejsce w osobniku. Następnie sprawdzenie, czy został utworzony cykl prosty.



1001010011

10010110011

Rysunek 4: Mutacja

## 2 Program

### 2.1 GUI

#### 2.1.1 Opis obszarów okna

- **pole Wykres:** obrazuje zmianę populacji w zależności od czasu, jest generowany w czasie rzeczywistym
- **pole Konfiguracja:** służy do ustalenia parametrów początkowych:
  - **Liczebność populacji:** liczba naturalna z przedziału 1 - 100, określa ilość początkowych osobników
  - **Maksymalna początkowa długość ścieżki:** liczba naturalna z przedziału 2 - 100, określa przez maksymalnie ile wierzchołków przechodzi osobnik
  - **Prawdopodobieństwo mutacji:** ułamek z przedziału 0.0 - 1.0, określa prawdopodobieństwo zajścia mutacji
  - **Prawdopodobieństwo krzyżowania:** ułamek z przedziału 0.0 - 1.0, określa prawdopodobieństwo zajścia krzyżowania
- **Obszar Logów:** wyświetla informacje dotyczące algorytmu

- **Przycisk Start:** uruchamia program
- **Przycisk Stop:** zatrzymuje program
- **Przycisk Wykres:** pokazuje cały wykres

## **2.2 Obsługa**

### **2.2.1 Generowanie grafu**

1. Kliknij w przycisk "plik" znajdujący się w lewym górnym rogu programu;
2. Wybierz "Generuj graf";
3. W nowo otwartym oknie określ ilość wierzchołków i prawdopodobieństwo krawędzi;
4. Po kliknięciu "Generuj graf", wybierz ścieżkę do zapisania nowo utworzonego grafu.

### **2.2.2 Wczytywanie grafu z pliku**

1. Kliknij w przycisk "plik" znajdujący się w lewym górnym rogu programu;
2. Wybierz "Wczytaj graf";
3. Określ ścieżkę z zapisanym grafem;
4. Po kliknięciu "Open", program załaduje podany graf.

### **2.2.3 Znajdowanie najdłuższej ścieżki w grafie**

Po wczytaniu grafu kliknąć przycisk "start"