Projekt

Graf Skierowany

Jakub Kuźniar grupa 3

2022

Spis treści

[1. Wstęp 2](#_Toc92992661)

[1.1. Opis problemu 2](#_Toc92992662)

[1.2. Szczegóły implementacji 2](#_Toc92992663)

[1.2.1. Wyznacz sąsiadów dla każdego wierzchołka grafu 3](#_Toc92992664)

[1.2.2. Wyznacz wszystkie wierzchołki, które są sąsiadami każdego wierzchołka 4](#_Toc92992665)

[1.2.3. Stopnie wychodzące wszystkich wierzchołków 6](#_Toc92992666)

[1.2.4. Stopnie wchodzące wszystkich wierzchołków 7](#_Toc92992667)

[1.2.5. Wszystkie wierzchołki izolowane 8](#_Toc92992668)

[1.2.6. Wszystkie pętle 10](#_Toc92992669)

[1.2.7. Wszystkie krawędzie dwukierunkowe 11](#_Toc92992670)

[Rys. 1 Przykładowy graf skierowany 2](#_Toc92992671)

[Rys. 2 Graf powyżej przedstawiony jako macierz sąsiedztwa 2](#_Toc92992672)

[Rys. 3 Część kodu odpowiedzialna za utworzenie macierzy sąsiedztwa 3](#_Toc92992673)

[Rys. 4 Dane, które wpisujemy w programie, potrzebne do utworzenia macierzy sąsiedztwa 3](#_Toc92992674)

[Rys. 5 Macierz sąsiedztwa 3](#_Toc92992675)

[Rys. 6 Funkcja wyszukująca sąsiadów 4](#_Toc92992676)

[Rys. 7 Pseudokod do wyznaczania sąsiadów 4](#_Toc92992677)

[Rys. 8 Wypisani sąsiedzi 4](#_Toc92992678)

[Rys. 9 Funkcja do znajdywania wierzchołka, który jest sąsiadem każdego wierzchołka 5](#_Toc92992679)

[Rys. 10 Pseudokod do wyznaczania wierzchołka który jest sąsiadem każdego wierzchołka 5](#_Toc92992680)

[Rys. 11 Dane potrzebne do znalezienia danego wierzchołka 6](#_Toc92992681)

[Rys. 12 Szukany wierzchołek 6](#_Toc92992682)

[Rys. 13 Funkcja na szukanie stopnia wychodzącego wierzchołka 6](#_Toc92992683)

[Rys. 14 Pseudokod do wyznaczania stopni wychodzących wierzchołków 6](#_Toc92992684)

[Rys. 15 Dane do wypisania stopni 7](#_Toc92992685)

[Rys. 16 Stopnie wychodzące wierzchołków 7](#_Toc92992686)

[Rys. 17 Funkcja wyznaczające stopnie wchodzące wierzchołków 7](#_Toc92992687)

[Rys. 18 Pseudokod do wyznaczania stopni wchodzących wierzchołków 8](#_Toc92992688)

[Rys. 19 Dane 8](#_Toc92992689)

[Rys. 20 Stopnie wchodzące 8](#_Toc92992690)

[Rys. 21 Funkcja szukająca wierzchołków izolowanych 9](#_Toc92992691)

[Rys. 22 Pseudokod do szukania wierzchołków izolowanych 9](#_Toc92992692)

[Rys. 23 Dane 10](#_Toc92992693)

[Rys. 24 Wypisanie wierzchołka izolowanego 10](#_Toc92992694)

[Rys. 25 Drugi przykład 10](#_Toc92992695)

[Rys. 26 Wynik 10](#_Toc92992696)

[Rys. 27 Funkcja na wyszukiwanie pętli w wierzchołku 10](#_Toc92992697)

[Rys. 28 Pseudokod do funkcji szukania pętli 11](#_Toc92992698)

[Rys. 29 Dane 11](#_Toc92992699)

[Rys. 30 Wypisane pętle 11](#_Toc92992700)

[Rys. 31 Funkcja szukająca krawędzi dwukierunkowych 11](#_Toc92992701)

[Rys. 32 Pseudokod dla funkcji wyszukiwania krawędzi dwukierunkowej 12](#_Toc92992702)

[Rys. 33 Dane do wyznaczenia krawędzi dwukierunkowej 12](#_Toc92992703)

[Rys. 34 Wypisanie krawędzi dwukierunkowej 12](#_Toc92992704)

# Wstęp

Celem projektu jest wykonanie algorytmu, który tworzy graf skierowany reprezentowanego przy pomocy macierzy sąsiedztwa oraz wyznaczy sąsiadów, stopnie wchodzące i wychodzące wierzchołków, wierzchołki izolowane, pętle oraz krawędzie dwukierunkowe.

Obraz zawierający zegarek

Opis wygenerowany automatycznie

Rys. Przykładowy graf skierowany

Obraz zawierający tekst, sprzęt elektroniczny, zamknąć, klawiatura

Opis wygenerowany automatycznie

Rys. Graf powyżej przedstawiony jako macierz sąsiedztwa

## Opis problemu

Należy wyznaczyć potrzebne nam informacje korzystając tylko z tablicy wypełnionej zerami i jedynkami.

## Szczegóły implementacji

Program zaczyna od poproszenia o wpisanie liczby krawędzi, na ich podstawie utworzy macierz sąsiedztwa.



Rys. Część kodu odpowiedzialna za utworzenie macierzy sąsiedztwa

Obraz zawierający tekst

Opis wygenerowany automatycznie

Rys. Dane, które wpisujemy w programie, potrzebne do utworzenia macierzy sąsiedztwa

Obraz zawierający tekst, sprzęt elektroniczny, klawiatura, zamknąć

Opis wygenerowany automatycznie

Rys. Macierz sąsiedztwa

### Wyznacz sąsiadów dla każdego wierzchołka grafu

Sąsiad wierzchołka W1 to ten wierzchołek do którego prowadzi krawędź z wierzchołka W1.

Funkcja sasiedzi przyjmuje dwa argumenty: liczba wierzchołków oraz tablica czyli nasza macierz sąsiedztwa.



Rys. Funkcja wyszukująca sąsiadów



Rys. 7 Pseudokod do wyznaczania sąsiadów

Obraz zawierający tekst, sprzęt elektroniczny

Opis wygenerowany automatycznie

Rys. Wypisani sąsiedzi

### Wyznacz wszystkie wierzchołki, które są sąsiadami każdego wierzchołka

Jeżeli wierzchołek Wn jest połączony krawędzią z każdym wierzchołkiem grafu to wtedy należy go wypisać.



Rys. Funkcja do znajdywania wierzchołka, który jest sąsiadem każdego wierzchołka



Rys. 10 Pseudokod do wyznaczania wierzchołka który jest sąsiadem każdego wierzchołka

Funkcja ta przyjmuje dwa argumenty: ilość wierzchołków oraz tablica na której działamy.

Obraz zawierający tekst, zdalny, sprzęt elektroniczny, kontrolka

Opis wygenerowany automatycznie

Rys. Dane potrzebne do znalezienia danego wierzchołka



Rys. Szukany wierzchołek

### Stopnie wychodzące wszystkich wierzchołków

Stopień wychodzący wyznaczamy poprzez zliczenie komórek o wartości 1 w i-tym wierszu.



Rys. Funkcja na szukanie stopnia wychodzącego wierzchołka



Rys. 14 Pseudokod do wyznaczania stopni wychodzących wierzchołków

Funkcja przyjmuje dwa argumenty: ilość wierzchołków oraz tablice na której operujemy.

Obraz zawierający tekst, zdalny, sprzęt elektroniczny, kontrolka

Opis wygenerowany automatycznie

Rys. Dane do wypisania stopni

Obraz zawierający tekst

Opis wygenerowany automatycznie

Rys. Stopnie wychodzące wierzchołków

### Stopnie wchodzące wszystkich wierzchołków

Stopień wchodzący wierzchołka wyznaczamy poprzez zliczenie komórek o wartości 1 w i-tej kolumnie.



Rys. Funkcja wyznaczające stopnie wchodzące wierzchołków



Rys. 18 Pseudokod do wyznaczania stopni wchodzących wierzchołków

Obraz zawierający tekst, sprzęt elektroniczny

Opis wygenerowany automatycznie

Rys. Dane

Obraz zawierający tekst

Opis wygenerowany automatycznie

Rys. Stopnie wchodzące

### Wszystkie wierzchołki izolowane

Wierzchołek izolowany to taki gdzie wierz i-ty i kolumna i-ta zawiera same zera.



Rys. Funkcja szukająca wierzchołków izolowanych



Rys. 22 Pseudokod do szukania wierzchołków izolowanych

Obraz zawierający tekst, sprzęt elektroniczny

Opis wygenerowany automatycznie

Rys. Dane



Rys. Wypisanie wierzchołka izolowanego

Obraz zawierający tekst, sprzęt elektroniczny

Opis wygenerowany automatycznie

Rys. 25 Drugi przykład

Obraz zawierający tekst

Opis wygenerowany automatycznie

Rys. 26 Wynik

### Wszystkie pętle

Wierzchołek posiada pętle jeżeli komórka A[i, i] ma wartość 1.



Rys. Funkcja na wyszukiwanie pętli w wierzchołku



Rys. 28 Pseudokod do funkcji szukania pętli

Funkcja przyjmuje dwa argumenty: ilość wierzchołków oraz tablice na której operujemy.

Obraz zawierający tekst, sprzęt elektroniczny

Opis wygenerowany automatycznie

Rys. Dane

Obraz zawierający tekst

Opis wygenerowany automatycznie

Rys. Wypisane pętle

### Wszystkie krawędzie dwukierunkowe

Krawędzie dwukierunkowe znajduje się po przeszukaniu tablicy sąsiedztw sprawdzamy czy komórka A[i][j] oraz A[j][i] mają wartość jeden.



Rys. 31 Funkcja szukająca krawędzi dwukierunkowych



Rys. 32 Pseudokod dla funkcji wyszukiwania krawędzi dwukierunkowej

Obraz zawierający tekst

Opis wygenerowany automatycznie

Rys. 33 Dane do wyznaczenia krawędzi dwukierunkowej

Obraz zawierający tekst

Opis wygenerowany automatycznie

Rys. 34 Wypisanie krawędzi dwukierunkowej

Link do GitHub z kodem źródłowym: <https://github.com/Tyfytyfy/GrafSkierowany>