

# Dokument Projektowy

## Programu do Przetwarzania Grafów

Mielcarek Krzysztof () oraz Megger Gracjan (76594)

<b>1. Opis ogólny</b>	<b>1</b>
<b>2. Funkcjonalności programu</b>	<b>2</b>
2.1 Zamiana macierzy sąsiedztwa na macierz incydencji	2
2.2 Zamiana macierzy incydencji na macierz sąsiedztwa	2
2.3 Reprezentacja grafu za pomocą listy sąsiedztwa	3
<b>3. Struktura kodu</b>	<b>3</b>
<b>4. Instrukcja użytkownika</b>	<b>4</b>
4.1 Uruchomienie programu	4
4.2 Korzystanie z programu	4
<b>5. Przykłady działania programu</b>	<b>4</b>
Przykład 1: Zamiana macierzy sąsiedztwa na macierz incydencji	4
Przykład 2: Zamiana macierzy incydencji na macierz sąsiedztwa	5
Przykład 3: Reprezentacja grafu za pomocą listy sąsiedztwa	5
<b>6. Uwagi</b>	<b>6</b>

### 1. Opis ogólny

Program realizuje funkcje konwersji grafów zapisanych w różnych reprezentacjach. Obsługuje trzy główne operacje:

- 1. Zamiana macierzy sąsiedztwa na macierz incydencji.**
- 2. Zamiana macierzy incydencji na macierz sąsiedztwa.**
- 3. Reprezentacja grafu za pomocą listy sąsiedztwa.**

*Program został zaprojektowany z myślą o czytelnym wprowadzaniu danych przez użytkownika i pozwala użytkownikowi łatwo przekształcać grafy między różnymi formami reprezentacji.*

## 2. Funkcjonalności programu

### 2.1 Zamiana macierzy sąsiedztwa na macierz incydencji

- **Wejście:**
  - Liczba wierzchołków w grafie.
  - Macierz sąsiedztwa (kwadratowa tablica  $n \times n$ , gdzie  $n$  to liczba wierzchołków).
    - Wartości w macierzy to  $0$  (brak krawędzi) lub  $1$  (istnieje krawędź między wierzchołkami).
    - Dla grafów nieskierowanych macierz jest symetryczna.
- **Przetwarzanie:**
  - Program przeszukuje macierz sąsiedztwa i identyfikuje krawędzie.
  - Tworzy macierz incydencji, w której każda kolumna odpowiada jednej krawędzi:
    - Wartość  $1$  w kolumnie wskazuje, że wierzchołek jest końcem krawędzi.
    - W grafie nieskierowanym obydwa końce krawędzi są oznaczone jako  $1$ .
- **Wyjście:**
  - Macierz incydencji: tablica  $n \times m$ , gdzie  $m$  to liczba krawędzi.

### 2.2 Zamiana macierzy incydencji na macierz sąsiedztwa

- **Wejście:**
  - Liczba wierzchołków w grafie.
  - Liczba krawędzi w grafie.
  - Macierz incydencji ( $n \times m$ ), gdzie każda kolumna odpowiada jednej krawędzi.
    - Wartość  $1$  w kolumnie oznacza, że wierzchołek jest końcem danej krawędzi.
    - Dla grafów nieskierowanych kolumny mają dokładnie dwa  $1$ .
- **Przetwarzanie:**
  - Program identyfikuje pary wierzchołków z  $1$  w każdej kolumnie.
  - Tworzy macierz sąsiedztwa, w której odpowiednie komórki są ustawione na  $1$ , jeśli istnieje krawędź między wierzchołkami.
- **Wyjście:**
  - Macierz sąsiedztwa: tablica  $n \times n$ .

## 2.3 Reprezentacja grafu za pomocą listy sąsiedztwa

- **Wejście:**
  - Liczba wierzchołków w grafie.
  - Liczba krawędzi w grafie.
  - Lista krawędzi (każda krawędź jako para wierzchołków).
    - Wierzchołki są numerowane od **1** do **n**.
- **Przetwarzanie:**
  - Program tworzy listę sąsiedztwa, w której dla każdego wierzchołka podana jest lista wszystkich jego sąsiadów.
- **Wyjście:**
  - Lista sąsiedztwa, gdzie każdy wierzchołek ma przypisaną listę połączonych z nim wierzchołków.

## 3. Struktura kodu

*Kod programu podzielono na moduły, odpowiadające za poszczególne funkcjonalności:*

1. **Główna pętla programu:**
  - Wyświetla menu wyboru funkcji.
  - Przekazuje sterowanie do odpowiedniej funkcji w zależności od wyboru użytkownika.
2. **Funkcja zamiany macierzy sąsiedztwa na macierz incydencji.**
3. **Funkcja zamiany macierzy incydencji na macierz sąsiedztwa.**
4. **Funkcja obsługi listy sąsiedztwa.**
5. **Funkcje pomocnicze:**
  - **wyświetlMacierz:** Wyświetla dowolną macierz w czytelnej formie.
  - **wyświetlListeSasiedztwa:** Wyświetla listę sąsiedztwa.

## 4. Instrukcja użytkownika

### 4.1 Uruchomienie programu

Skopiuj kod programu do pliku `.java`, np. `KonwerterMacierzyGrafu.java`

Skompiluj plik przy użyciu komendy: `javac KonwerterMacierzyGrafu.java`

Uruchom program: `java KonwerterMacierzyGrafu`

### 4.2 Korzystanie z programu

Po uruchomieniu programu użytkownik zobaczy menu:

**Wybierz operację:**

1. Zamiana macierzy sąsiedztwa na macierz incydencji
2. Zamiana macierzy incydencji na macierz sąsiedztwa
3. Reprezentacja grafu za pomocą listy sąsiedztwa
4. Zakończ działanie programu

Wprowadź liczbę odpowiadającą wybranej operacji i naciśnij `Enter`.

## 5. Przykłady działania programu

*Przykład 1: Zamiana macierzy sąsiedztwa na macierz incydencji*

**Wejście:**

**Liczba wierzchołków: 3**

**Macierz sąsiedztwa:**

0 1 1

1 0 0

1 0 0

**Wyjście:**

**Macierz incydencji:**

1 1

1 0

0 1

**Przykład 2:** *Zamiana macierzy incydencji na macierz sąsiedztwa*

**Wejście:**

Liczba wierzchołków: 3

Liczba krawędzi: 2

Macierz incydencji:

1 0

1 1

0 1

**Wyjście:**

Macierz sąsiedztwa:

0 1 0

1 0 1

0 1 0

**Przykład 3:** *Reprezentacja grafu za pomocą listy sąsiedztwa*

**Wejście:**

Liczba wierzchołków: 4

Liczba krawędzi: 3

Krawędzie:

1 2

2 3

3 4

**Wyjście:**

Lista sąsiedztwa:

1: 2

2: 1 3

3: 2 4

4: 3

---

## 6. Uwagi

1. *Upewnij się, że wprowadzane dane są poprawne (np. macierz sąsiedztwa jest kwadratowa, wartości to 0 lub 1).*
2. *Program obsługuje tylko grafy nieskierowane.*
3. *Jeśli użytkownik poda niepoprawne dane, program wyświetli komunikat błędu i zakończy działanie danej funkcji.*