

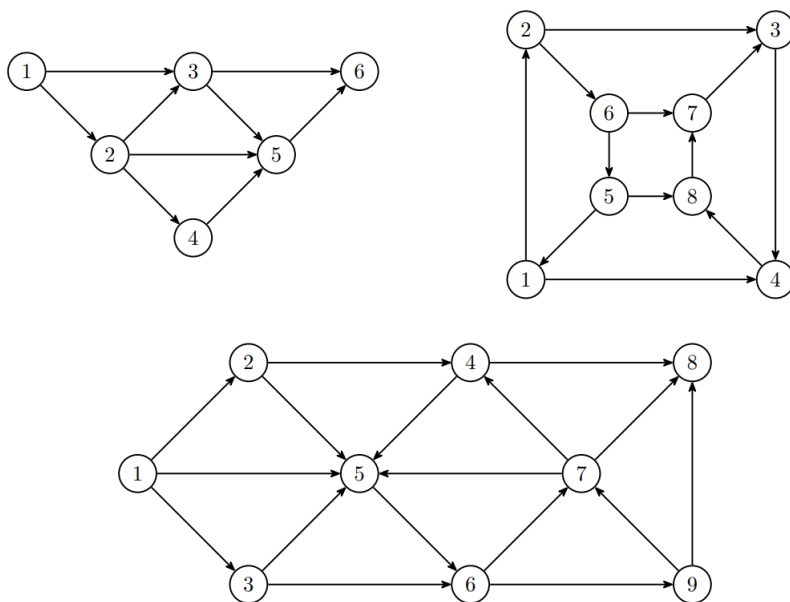
# Sprawozdanie 1 - Algorytmy Optymalizacji Dyskretnej

Michał Kallas

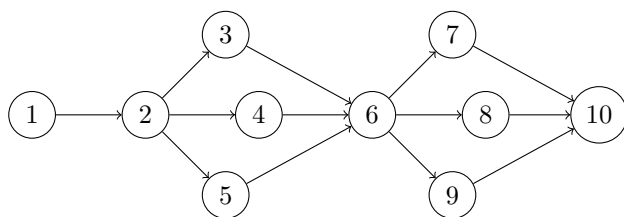
28 października 2024

## 1 Zadanie 1

### 1.1 Grafy



Rysunek 1: Grafy testowe z polecenia, numerowane od 1 do 3 od lewej do prawej.

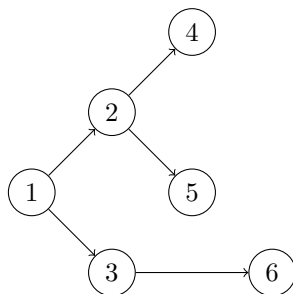


Rysunek 2: Mój graf testowy - graf nr 4.

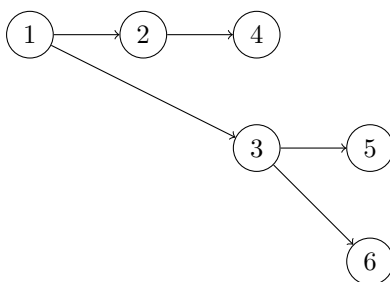
## 1.2 Wyniki

Graf	Skierowany	Kolejność BFS	Kolejność DFS
1	NIE	[1 2 3 4 5 6]	[1 3 6 5 4 2]
2	NIE	[1 2 4 5 3 6 8 7]	[1 5 6 7 8 4 3 2]
3	NIE	[1 2 3 5 4 6 7 8 9]	[1 5 7 9 8 4 2 6 3]
4	NIE	[1 2 3 4 5 6 7 8 9 10]	[1 2 5 6 9 10 8 7 4 3]
1	TAK	[1 2 3 4 5 6]	[1 3 6 5 2 4]
2	TAK	[1 2 4 3 6 8 5 7]	[1 4 8 7 3 2 6 5]
3	TAK	[1 2 3 5 4 6 8 7 9]	[1 5 6 9 8 7 4 3 2]
4	TAK	[1 2 3 4 5 6 7 8 9 10]	[1 2 5 6 9 10 8 7 4 3]

Tabela 1: Porównanie kolejności przechodzenia wierzchołków przez BFS i DFS.



Rysunek 3: Drzewo przeszukiwania BFS dla skierowanego grafu 1.



Rysunek 4: Drzewo przeszukiwania DFS dla skierowanego grafu 1.

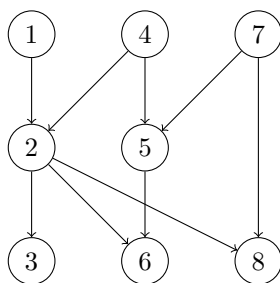
### 1.3 Czasy

Graf	Skierowany	$ V $	$ E $	Czas BFS [ns]	Czas DFS [ns]
1	NIE	6	9	5500	4200
2	NIE	8	12	2900	4400
3	NIE	9	17	3200	5900
1	TAK	6	9	1800	2200
2	TAK	8	12	2300	2600
3	TAK	9	17	2300	3200

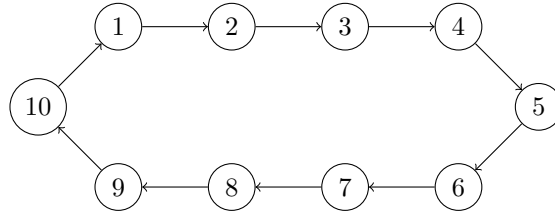
Tabela 2: Porównanie czasów wykonania BFS i DFS dla testowych grafów.

## 2 Zadanie 2

### 2.1 Grafy



Rysunek 5: Skierowany graf bez cyklu.



Rysunek 6: Skierowany graf z cyklem.

## 2.2 Wyniki

Graf	Wynik Sortowania topologicznego
1	[ 1 4 7 2 5 8 3 6 ]
2	Graf posiada cykl

Tabela 3: Porównanie wyników sortowania topologicznego dla grafu acyklicznego i cyklicznego przez algorytm Kahna.

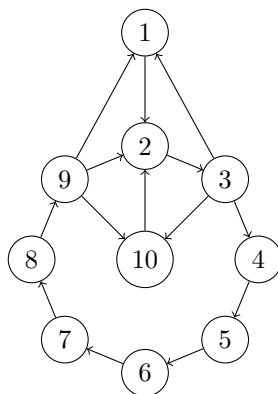
## 2.3 Czasy

Plik	Acykliczny	$ V $	$ E $	Czas [ns]
<i>g2a-1.txt</i>	TAK	16	33	18700
<i>g2a-2.txt</i>	TAK	100	261	22500
<i>g2a-3.txt</i>	TAK	1600	4641	362900
<i>g2a-4.txt</i>	TAK	10000	29601	1745499
<i>g2a-5.txt</i>	TAK	160000	478401	30075586
<i>g2a-6.txt</i>	TAK	1000000	2996001	215613800
<i>g2b-1.txt</i>	NIE	16	34	6000
<i>g2b-2.txt</i>	NIE	100	262	27800
<i>g2b-3.txt</i>	NIE	1600	4642	240600
<i>g2b-4.txt</i>	NIE	10000	29602	1352600
<i>g2b-5.txt</i>	NIE	160000	478402	21810148
<i>g2b-6.txt</i>	NIE	1000000	2996002	164590632

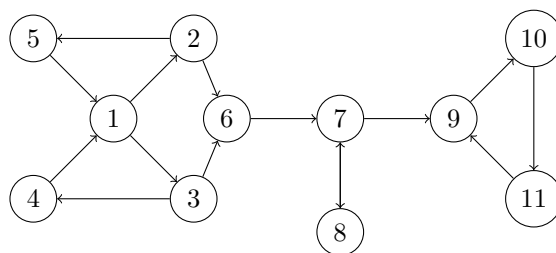
Tabela 4: Porównanie czasów wykonania sortowania topologicznego algorytmem Kahna dla danych z plików testowych.

### 3 Zadanie 3

#### 3.1 Grafy



Rysunek 7: Graf silnie spójny.



Rysunek 8: Graf z 4 silnie spójnymi składowymi.

#### 3.2 Wyniki

Graf	Ilość silnie spójnych składowych	Silnie spójne składowe
1	1	[10 9 8 7 6 5 4 3 2 1]
2	4	[11 10 9], [8 7], [6], [4 3 5 2 1]

Tabela 5: Porównanie podziału na silnie spójne składowe przez algorytm Tarjana.

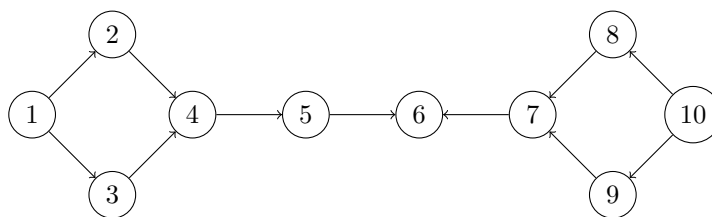
### 3.3 Czasy

Plik	$ V $	$ E $	Czas [ns]
<i>g3-1.txt</i>	16	39	11275
<i>g3-2.txt</i>	107	185	31808
<i>g3-3.txt</i>	1008	1609	202491
<i>g3-4.txt</i>	10009	15943	3995289
<i>g3-5.txt</i>	100010	159679	20828123
<i>g3-6.txt</i>	1000011	1598897	230059301

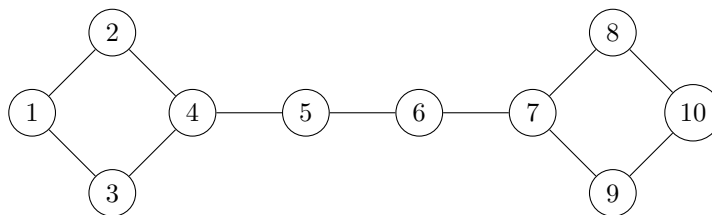
Tabela 6: Porównanie czasów znalezienia silnie spójnych składowych algorytmem Tarjana dla danych z plików testowych.

## 4 Zadanie 4

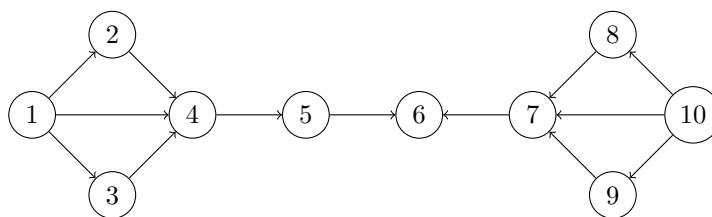
### 4.1 Grafy



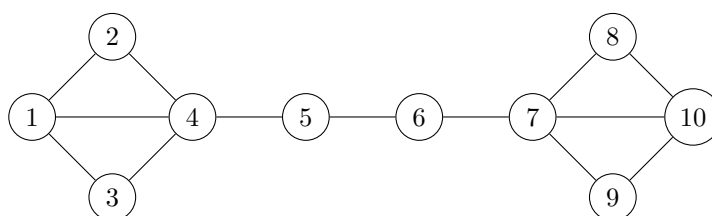
Rysunek 9: Dwudzielny graf skierowany.



Rysunek 10: Dwudzielny graf nieskierowany.



Rysunek 11: Niedwudzielny graf skierowany.



Rysunek 12: Niedwudzielny graf nieskierowany.

## 4.2 Wyniki

Graf	Skierowany	2 zbiory wierzchołków
1	TAK	[1 4 6 8 9], [2 3 5 7 10]
2	NIE	[1 4 6 8 9], [2 3 5 7 10]
3	TAK	Graf nie jest dwudzielny
4	NIE	Graf nie jest dwudzielny

Tabela 7: Sprawdzenie dwudzielności grafu i podział na zbiory wierzchołków za pomocą BFS z kolorowaniem.

### 4.3 Czasy

Plik	Skierowany	$ V $	$ E $	Czas [ns]
<i>d4a-1.txt</i>	TAK	16	24	13647
<i>d4a-2.txt</i>	TAK	100	180	66214
<i>d4a-3.txt</i>	TAK	1600	3120	1025125
<i>d4a-4.txt</i>	TAK	10000	19800	6286833
<i>d4a-5.txt</i>	TAK	160000	319200	101964833
<i>d4a-6.txt</i>	TAK	1000000	1998000	670709530
<i>d4b-1.txt</i>	TAK	16	25	12974
<i>d4b-2.txt</i>	TAK	100	181	59872
<i>d4b-3.txt</i>	TAK	1600	3121	898077
<i>d4b-4.txt</i>	TAK	10000	19801	5615172
<i>d4b-5.txt</i>	TAK	160000	319201	90784655
<i>d4b-6.txt</i>	TAK	1000000	1998001	580847940
<i>u4a-1.txt</i>	NIE	15	22	7592
<i>u4a-2.txt</i>	NIE	127	190	32867
<i>u4a-3.txt</i>	NIE	1023	1534	241987
<i>u4a-4.txt</i>	NIE	16383	24574	3956059
<i>u4a-5.txt</i>	NIE	131071	196606	31664039
<i>u4a-6.txt</i>	NIE	1048575	1572862	260706055
<i>u4b-1.txt</i>	NIE	15	22	6535
<i>u4b-2.txt</i>	NIE	127	190	25275
<i>u4b-3.txt</i>	NIE	1023	1534	182499
<i>u4b-4.txt</i>	NIE	16383	24574	3039818
<i>u4b-5.txt</i>	NIE	131071	196606	24284041
<i>u4b-6.txt</i>	NIE	1048575	1572862	200461039

Tabela 8: Porównanie czasów sprawdzania dwudzielności grafu za pomocą BFS z kolorowaniem dla danych z plików testowych.