

<b>Autor:</b> <b>Hubert Kowalczyk 259550</b>	<b>Struktury Danych i</b> <b>złożoność obliczeniowa</b> <b>Semestr letni 2022/2023</b>	<b>Termin:</b> <b>Wtorek NP: 17:05</b>
<b>Prowadzący:</b> <b>Dr. Inż. Tomasz Kapłon</b>	<b>Ćwiczenie 4</b>	<b>Data wykonania</b> <b>ćwiczenia:</b> <b>09.05.2023</b>
		<b>Data oddania</b> <b>sprawozdania</b> <b>23.05.2023</b>

## 1) Cel Ćwiczenia

Celem ćwiczenia było zaimplementowanie algorytmu ,który wyszukuje najkrótsze ścieżki w grafie skierowanym. Z proponowanych algorytmów wybrano algorytm Dijkstry.

## 2) Algorytm i implementacja

### 2.1) Algorytm

Algorytm Dijkstry to algorytm służący do znajdowania najkrótszych ścieżek w skierowanym lub nieskierowanym grafie ważonym z jednym wierzchołkiem początkowym. Algorytm przypisuje każdemu wierzchołkowi grafu odległość od wierzchołka początkowego i stopniowo aktualizuje te odległości w miarę odkrywania krótszych ścieżek.

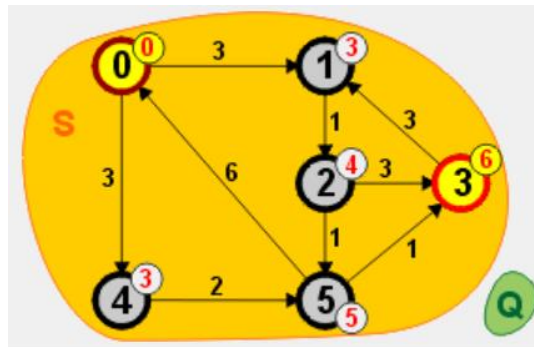
### 2.2) Implementacja

1. Inicjalizacja tablic `distances`, `prev` i `visited`.
2. Ustawienie odległości dla wierzchołka startowego na 0.
3. Wykonanie głównej pętli, w której wybrany zostanie nieodwiedzony wierzchołek o najmniejszej odległości.
4. Oznaczenie wybranego wierzchołka jako odwiedzonego.

5. Aktualizacja odległości do sąsiednich wierzchołków, jeśli nowa odległość jest mniejsza niż obecna.
6. Sprawdzenie, czy istnieje ścieżka do wierzchołka docelowego.
7. Jeśli ścieżka istnieje, odtwarzanie ją, przechodząc przez poprzedników wierzchołków.
8. Wyświetlenie rezultatów algorytmu.

### 3) Wyniki

Algorytm został przetestowany na poniżej przedstawionym grafie:



Rys 1 Testowy graf na którym testowano poprawność zadania

1. Droga do 0: ścieżka pusta, koszt 0
2. Dojście do wierzchołka 1: 0-1, koszt 3
3. Dojście do wierzchołka 2: 0-1-2, koszt 4
4. Dojście do wierzchołka 3: 0-4-5-3, koszt 6
5. Dojście do wierzchołka 4: 0-4, koszt 3
6. Dojście do wierzchołka 5: 0-4-5, koszt 5

### 4) Wnioski

Algorytm Dijkstry jest stosunkowo prosty do zrozumienia i implementacji, jednak istnieją pewne ograniczenia, które należy wziąć pod uwagę. Algorytm gwarantuje znalezienie najkrótszej ścieżki tylko wtedy, gdy wagi krawędzi są nieujemne. Jeśli w grafie występują krawędzie o ujemnych wagach, algorytm Dijkstry może nie działać poprawnie. Jednakże, jeśli mamy do czynienia z grafem zawierającym krawędzie o wagach ujemnych lub jeśli wymagamy bardziej wszechstronnego algorytmu, warto rozważyć zastosowanie algorytmu Bellmana-Forda lub innych bardziej zaawansowanych technik.

