



Uniwersytet
Ekonomiczny
w Katowicach



blisko

międzynarodowo



przez całe życie

Zaawansowane programowanie Algorytmy na grafach

mgr Bartłomiej Brząk
Katedra Uczenia Maszynowego

2024/25

Analiza struktury grafów

- Stopień wierzchołków
- Średnica grafu
- Centralność
- Społeczności
- Klasteryzacja



Algorytmy na grafach

- Przeszukiwanie grafu BFS i DFS
- Najkrótsza ścieżka: Dijkstry, Bellmana-Forda...
- Drzewo rozpinające: Kruskala i Prima
- Przepływ: Ford-Fulkerson (sieci przepływowe)
- Odporność na awarie: identyfikacja mostów, pkt. Artykulacji itp.



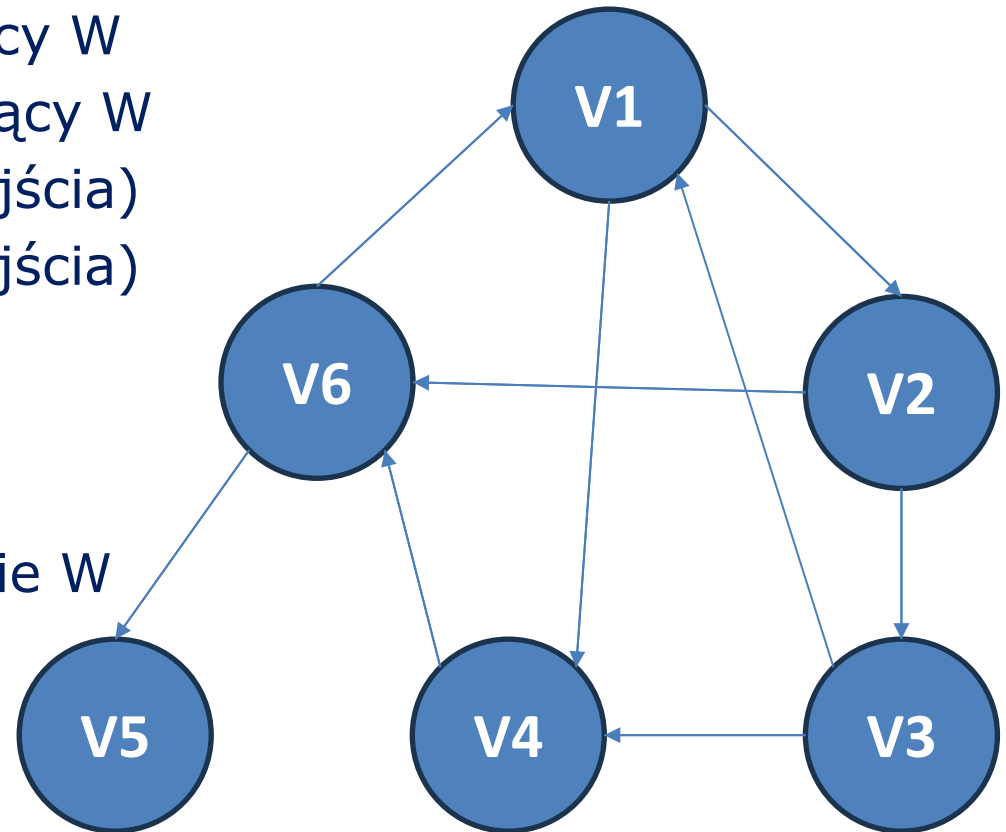
Stopień wierzchołków

Skierowany

1. Oblicz stopień wchodzący W
2. Oblicz stopień wychodzący W
(pętle liczone jako 1 dla wejścia)
(pętle liczone jako 1 dla wyjścia)

Nieskierowany

1. Zlicz wszystkie krawędzie W
(pętle liczone jako 2)



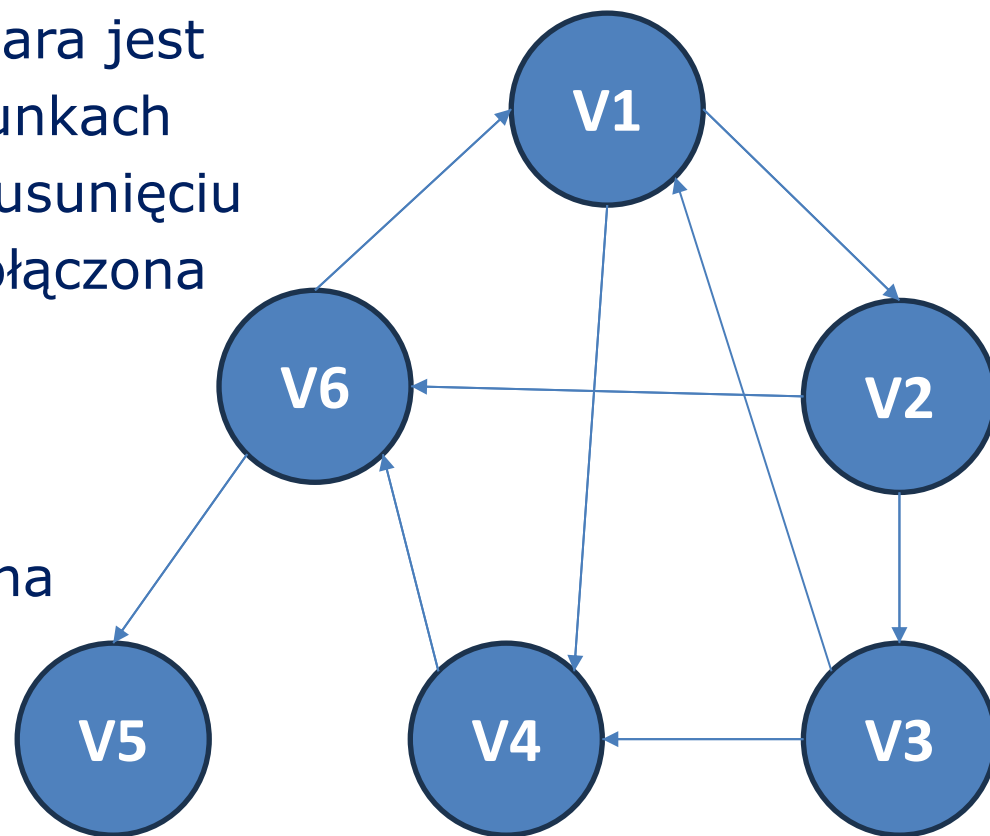
Spójność grafu

Skierowany

1. Silna spójność: każda para jest połączona w dwóch kierunkach
2. Spójność słaba jeżeli po usunięciu kierunku każda para jest połączona

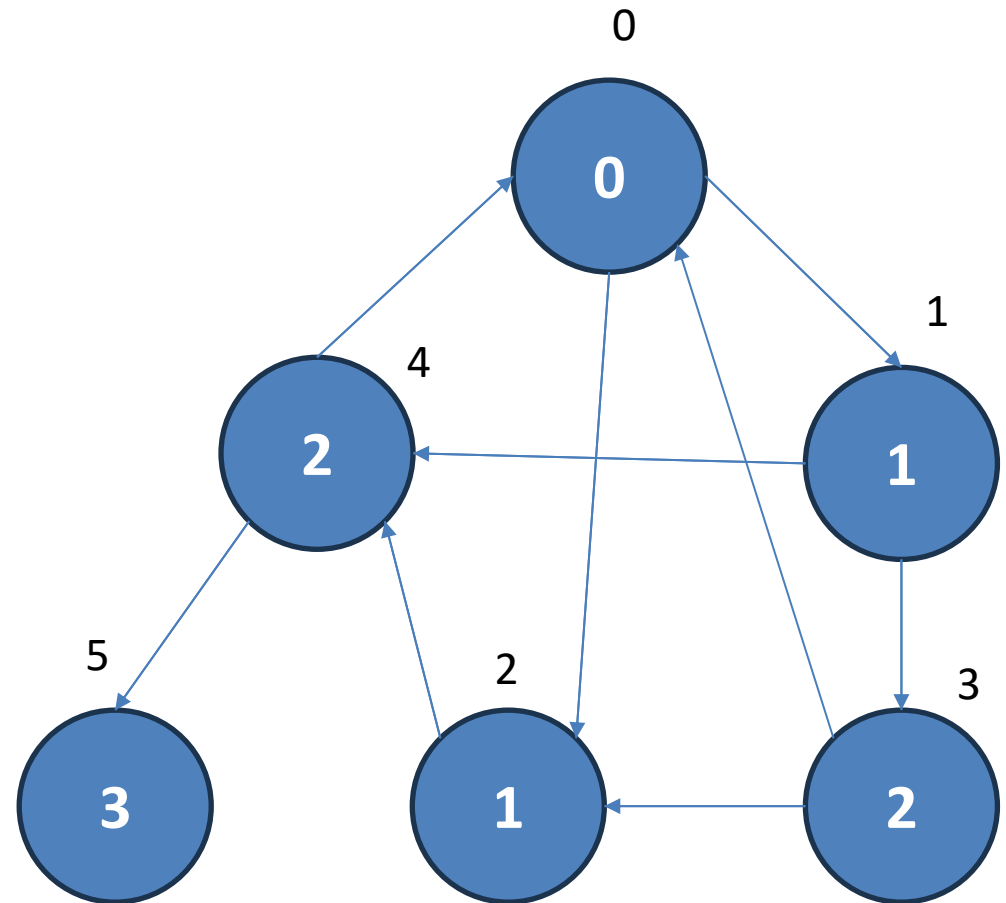
Nieskierowany

1. Każda para jest połączona



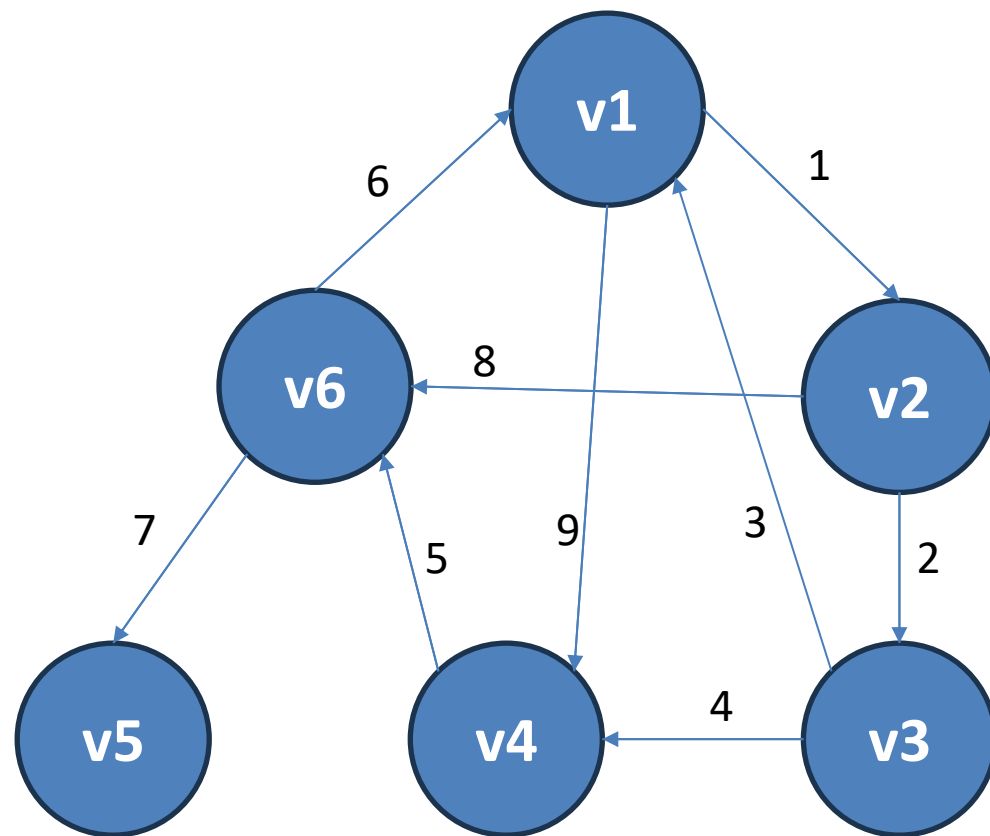
Algorytm BFS - kolejka

- Przechodzenie odbywa się od określonego wierzchołka
- Rezultat – drzewo przeszukiwania wszerz



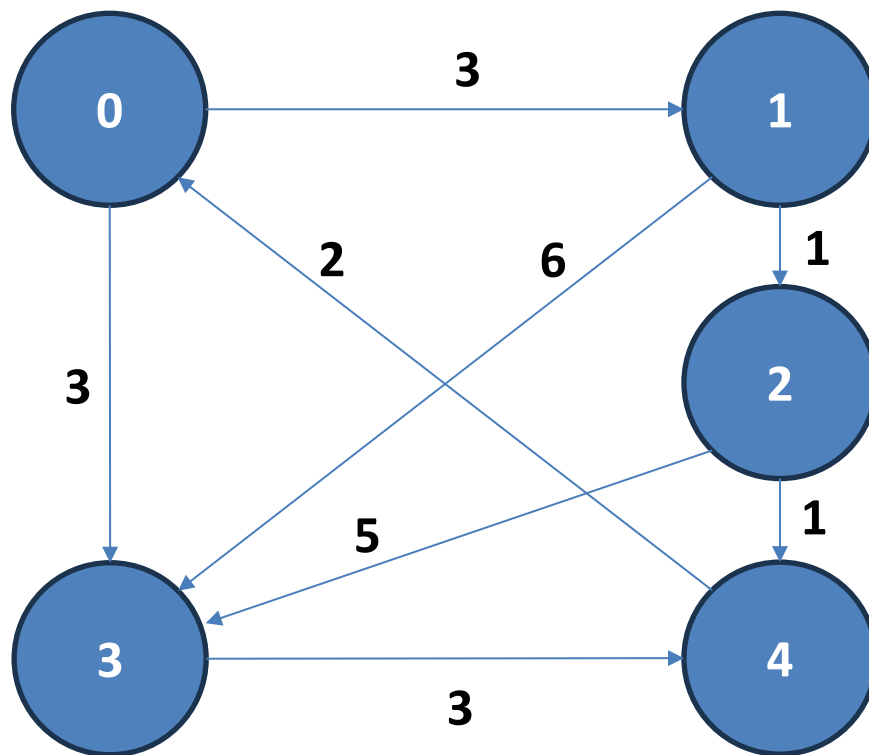
Algorytm DFS - stos

- Przechodzenie odbywa się od określonego wierzchołka



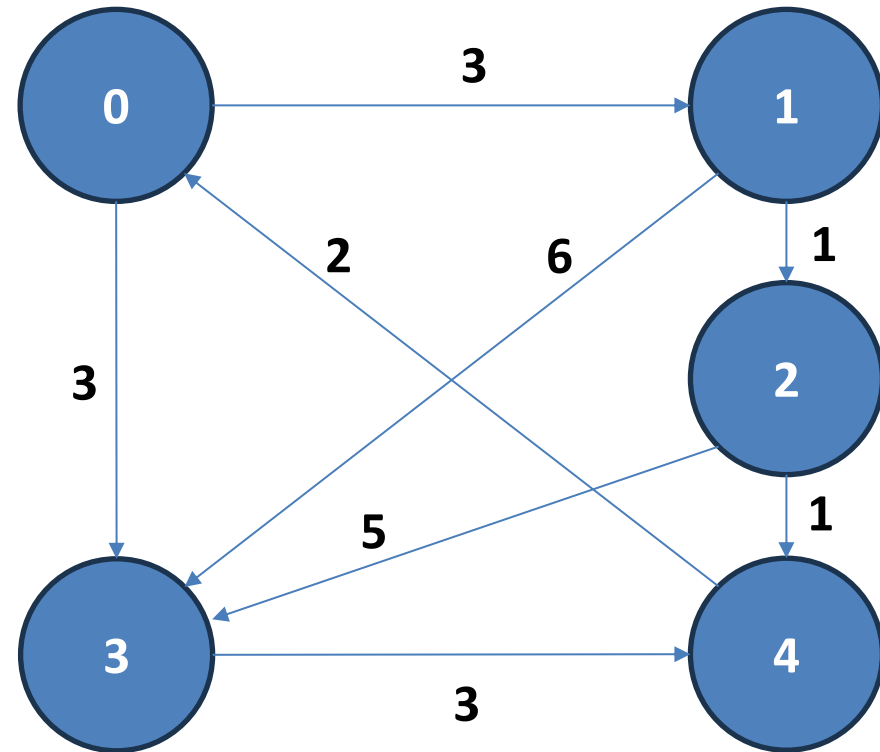
Algorytm Dijkstry

S – wierzchołek początkowy



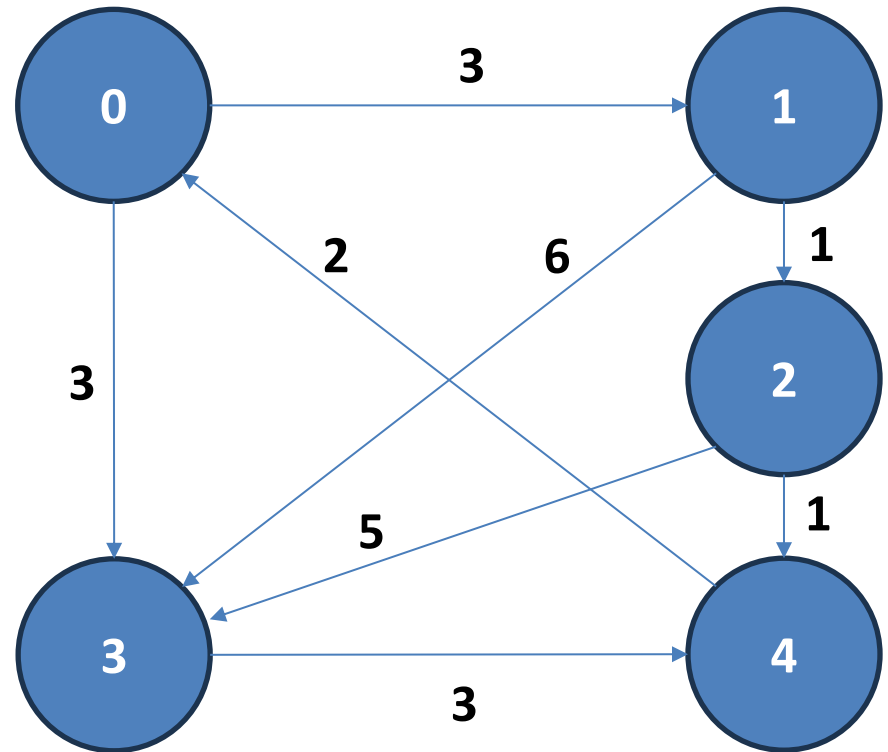
Algorytm Dijkstry – krok 1

- Inicjalizacja
 - Odkległość początkowa $S = 0$
 - Dla pozostałych wierzchołków $= \text{inf}$
 - $Zb_nieodwiedzonych = [Wszystkie\ pozostałe\ wierzchołki]$



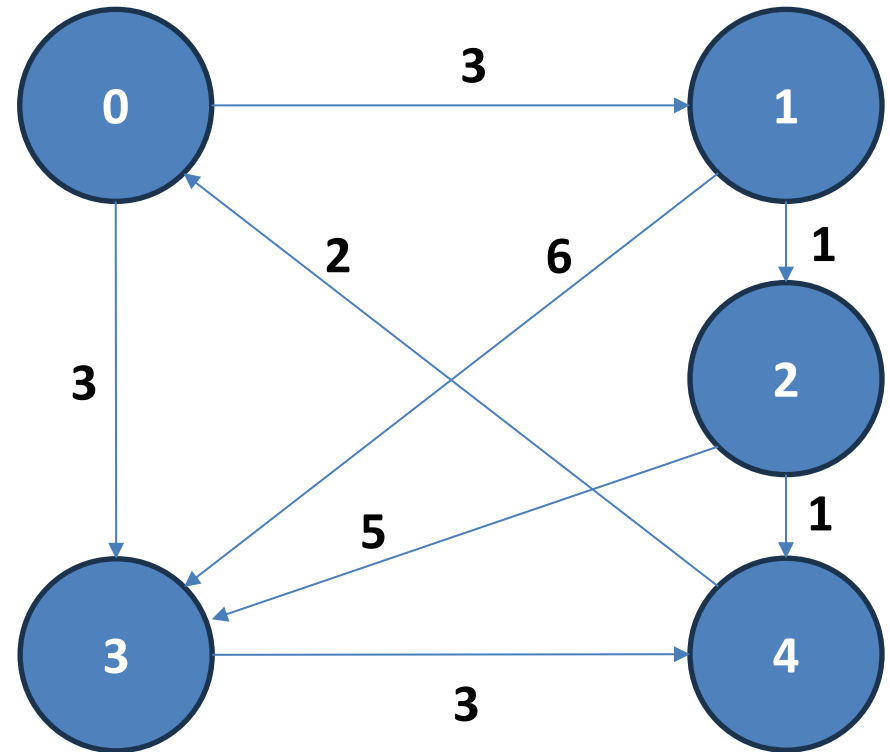
Algorytm Dijkstry – krok 2

- Znajdź wierzchołek o najmniejszej odległości



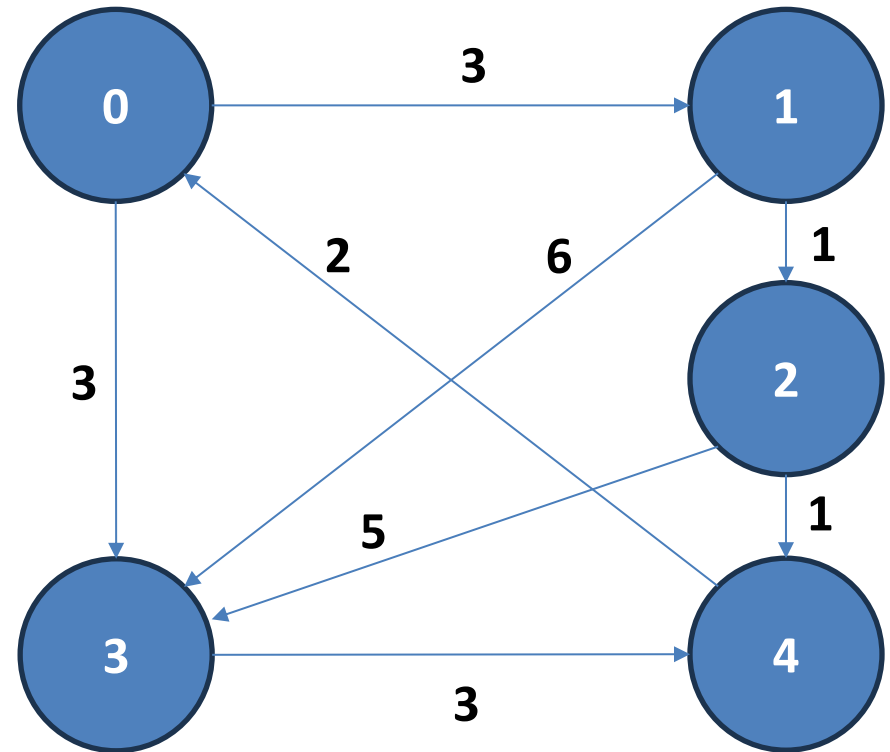
Algorytm Dijkstry krok 3

- Aktualizuj odległość sąsiadów



Algorytm Dijkstry – krok 4

- Oznacz wierzchołek jako odwiedzony



Algorytm Dijkstry

Dijkstra(G, S):

dla każdego wierzchołka v w G :

$\text{odległość}[v] = \text{nieskończoność}$

$\text{odległość}[S] = 0$

$\text{nieodwiedzeni} = \text{zbiór wszystkich wierzchołków}$

dopóki nieodwiedzeni nie jest pusty:

$u = \text{wierzchołek z nieodwiedzonych o najmniejszej odległości}$

 usuń u z nieodwiedzonych

 dla każdego sąsiada v w u :

$\text{alternatywa} = \text{odległość}[u] + \text{waga}(u, v)$

 jeżeli $\text{alternatywa} < \text{odległość}[v]$:

$\text{odległość}[v] = \text{alternatywa}$

zwróć odległość



Biblioteki w python

- netowrkx
- graph-tool
- igraph





Uniwersytet
Ekonomiczny
w Katowicach

www.ue.katowice.pl