

Projektowanie algorytmów i metody sztucznej inteligencji

Projekt 2
Grafy
Paweł Pestka 241513

Prowadzący: dr inż. Łukasz Jeleń
Termin zajęć: śr. 11:15

1. Wstęp

Projekt polegał na implementacji algorytmu znajdowania najkrótszej ścieżki w grafie – algorytmu Dijkstry, dla dwóch metod reprezentacji grafu: macierzy sąsiedztwa i listy sąsiedztwa. W celu porównania tych metod konieczne było zmierzenie czasu działania algorytmu Dijkstry dla obu przypadków. Pomiary wykonano dla grafów o następujących ilościach wierzchołków: 10, 50, 100, 500, 1000 oraz dla poszczególnych gęstości: 25%, 50%, 75% oraz dla grafu pełnego.

2. Algorytm Dijkstry

Polega na znajdowaniu najkrótszej ścieżki pomiędzy danym wierzchołkiem startowym, wszystkimi pozostałymi wierzchołkami. Operuje on na spójnym grafie ważonym. Jeśli graf jest zaimplementowany za pomocą listy sąsiedztwa to jego złożoność czasowa wynosi: $O(m \cdot \log n)$. Złożoność pamięciowa algorytmu z uwzględnieniem pamięci potrzebnej na przechowywanie grafu wynosi dla macierzy sąsiedztwa: $O(n^2)$, a dla listy sąsiedztwa: $O(n + m)$.

3. Pomiary i wykresy

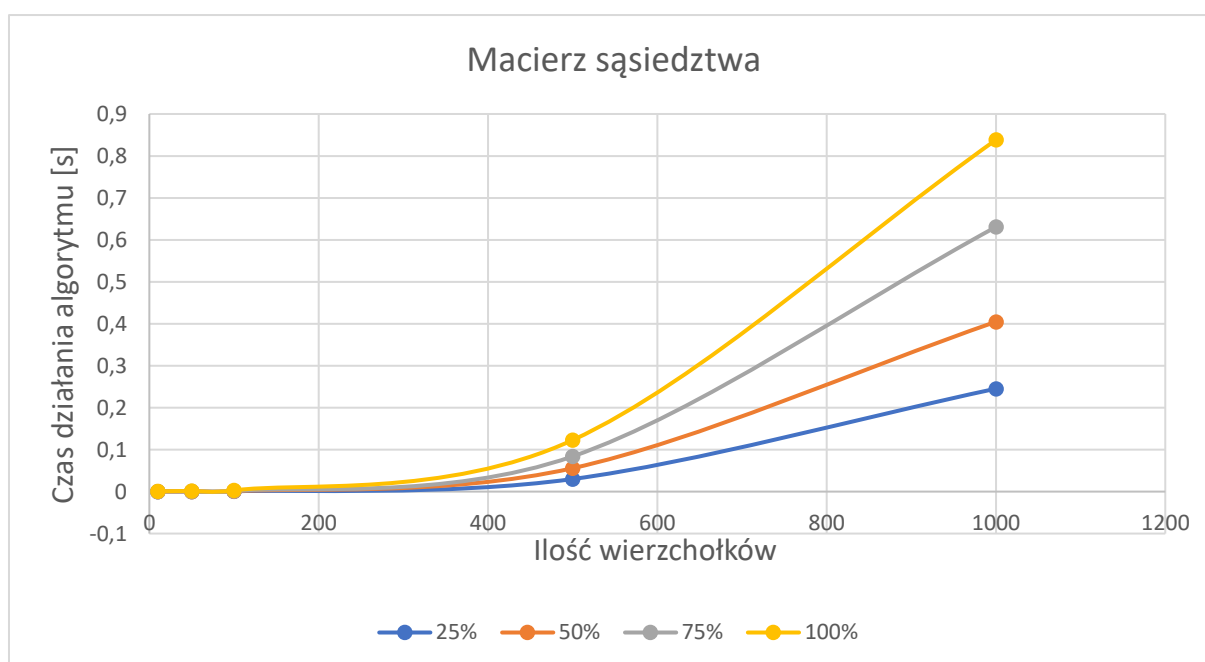
Tabela 1. Lista sąsiedztwa.

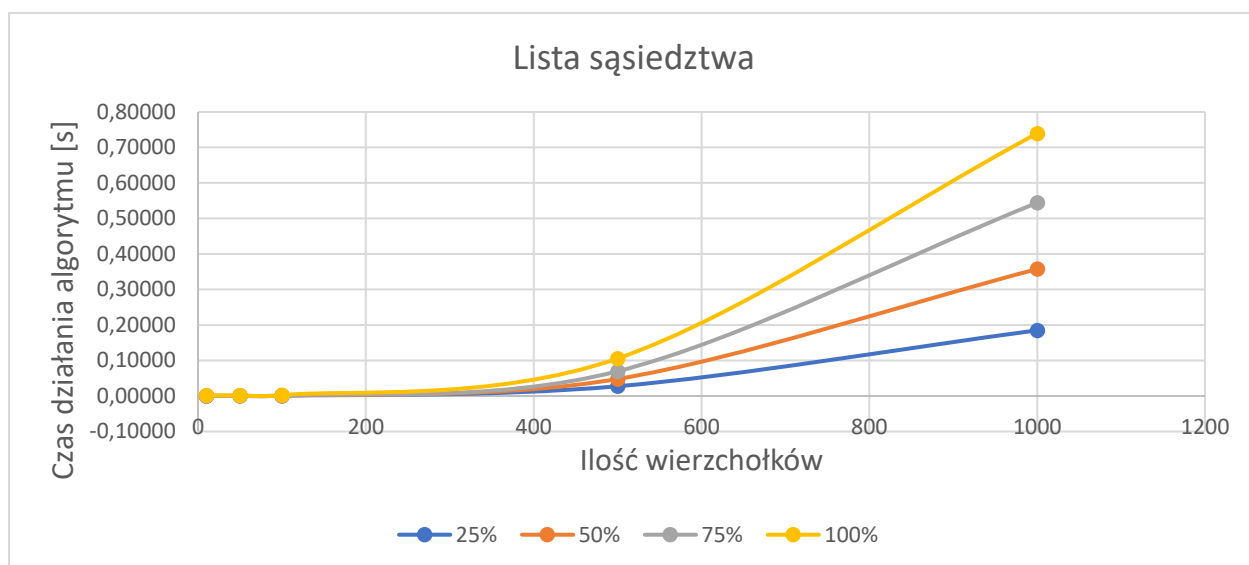
	10	50	100	500	1000
25%	0,00028	0,00042	0,00066	0,02742	0,18497
50%	0,00034	0,00042	0,00107	0,04797	0,35753
75%	0,00037	0,00055	0,00134	0,06967	0,54425
100%	0,00148	0,00194	0,00226	0,10568	0,73959

Tabela 2. Macierz sąsiedztwa

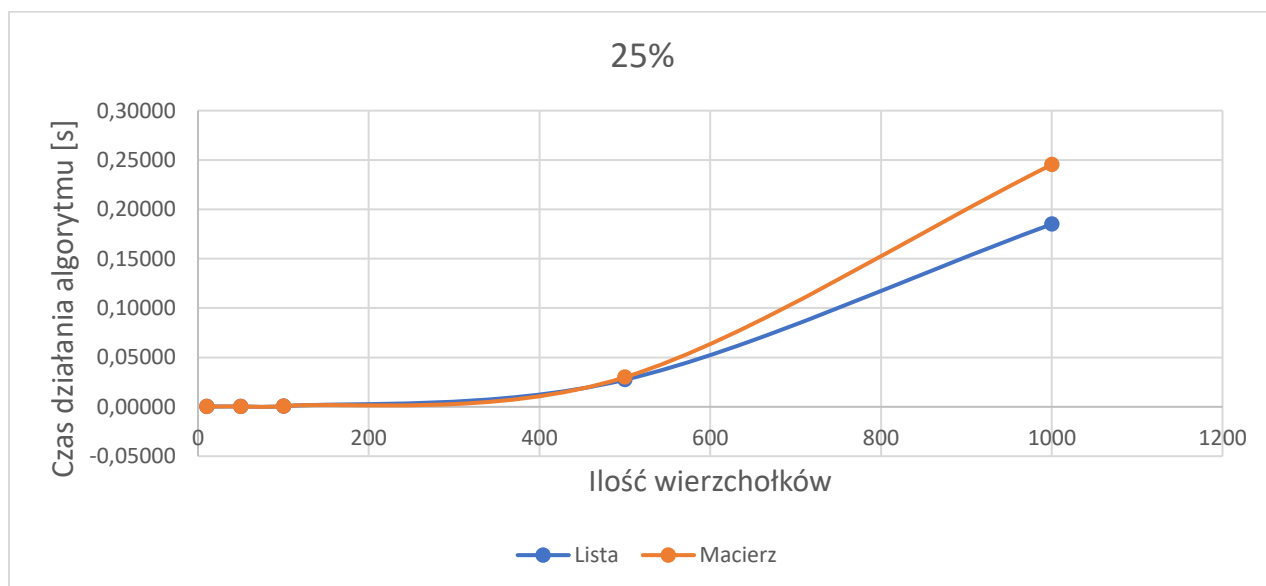
	10	50	100	500	1000
25%	0,0003	0,00039	0,00075	0,02996	0,24533
50%	0,00034	0,00047	0,00099	0,05576	0,40479
75%	0,00029	0,00056	0,00133	0,08398	0,63074
100%	0,00064	0,00159	0,00291	0,12283	0,83829

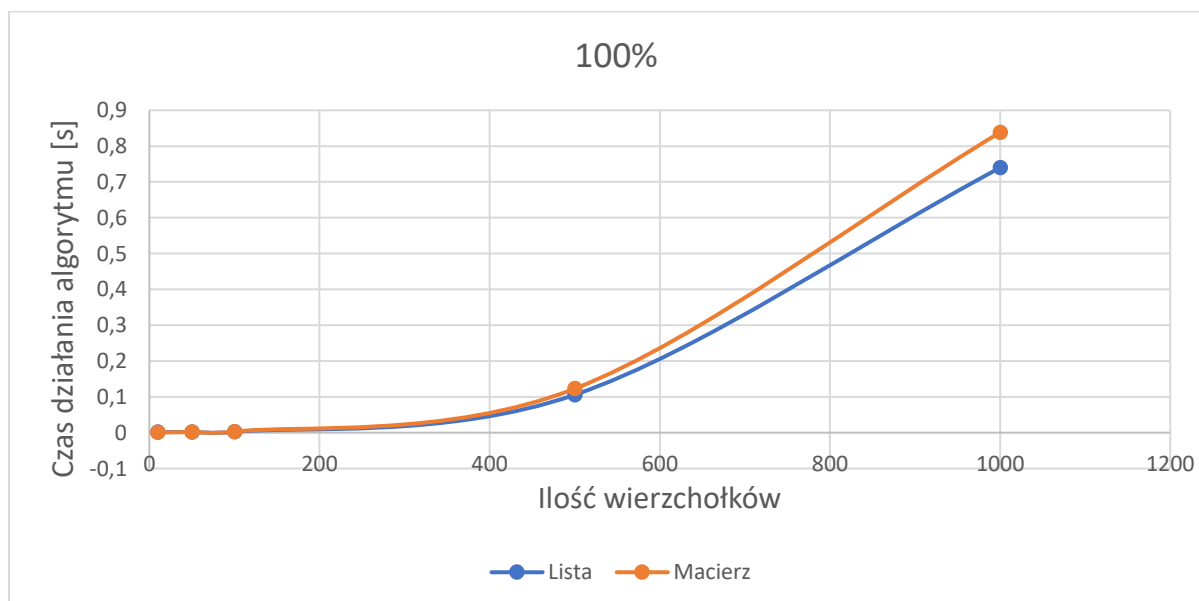
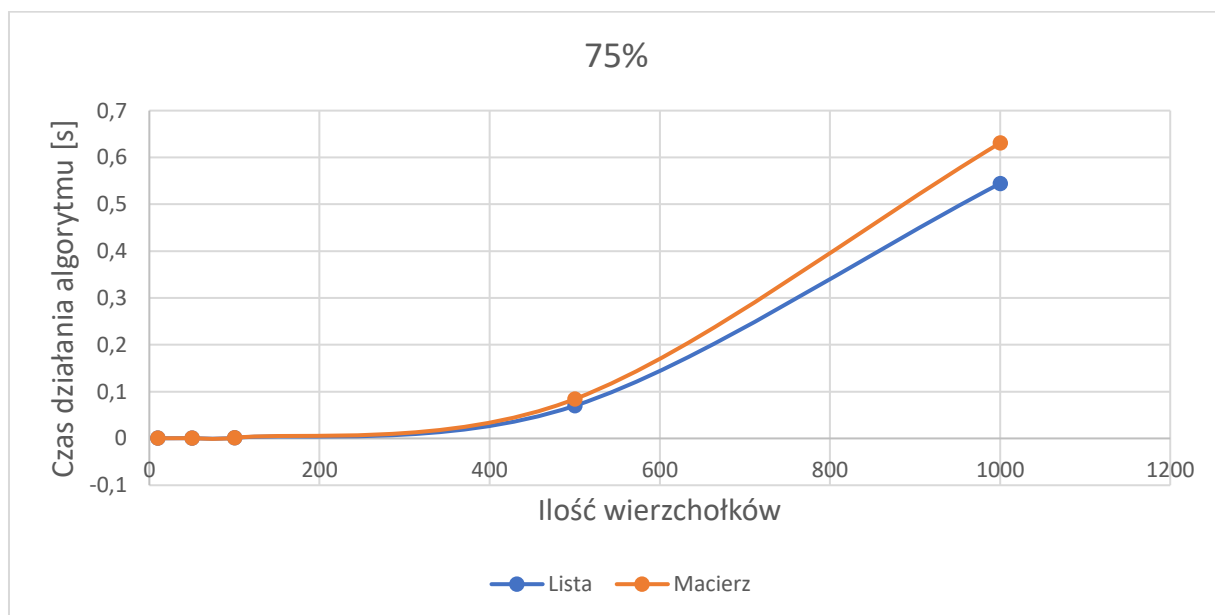
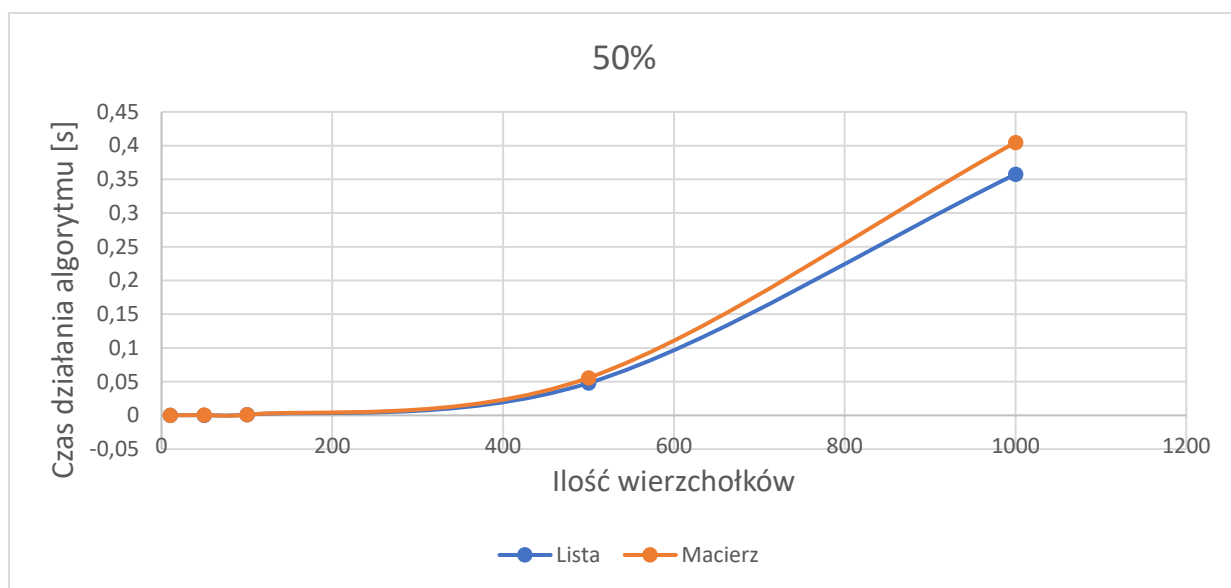
Wykresy typu 1.





Wykresy typu 2.





4. Wnioski

Jak widać na wykresach dla grafów o dużych ilościach wierzchołków, algorytm Dijkstry dla grafu reprezentowanego za pomocą listy działa szybciej. Wraz ze wzrostem gęstości grafu znacznie zwiększa się czas potrzebny na przetworzenie algorytmu.

5. Bibliografia

- https://pl.wikipedia.org/wiki/Algorytm_Dijkstry
- https://eduinf.waw.pl/inf/alg/001_search/0138.php
- Cormen T., Leiserson C.E., Rivest R.L., Stein C., "Wprowadzenie do algorytmów", WNT