

SPRAWOZDANIE

PROJEKTOWANIE ALGORYTMÓW
|
METODY SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

PROJEKT 2

GRAFY

Imię i nazwisko	Maciej Pająk
Nr indeksu	241632
Data	15.05.2019 r.
Nazwa kursu	Projektowanie algorytmów i metody sztucznej inteligencji
Dane prowadzącego	Dr inż. Łukasz Jeleń
Termin zajęć	ŚR 11:15-13:00

1 Wprowadzenie

Celem projektu było zaimplementować algorytm Dijkstry oraz przeprowadzić badanie jego efektywności dla grafów reprezentowanych na dwa sposoby: listę incydencji oraz macierz sąsiedztwa.

2 Eksperyment

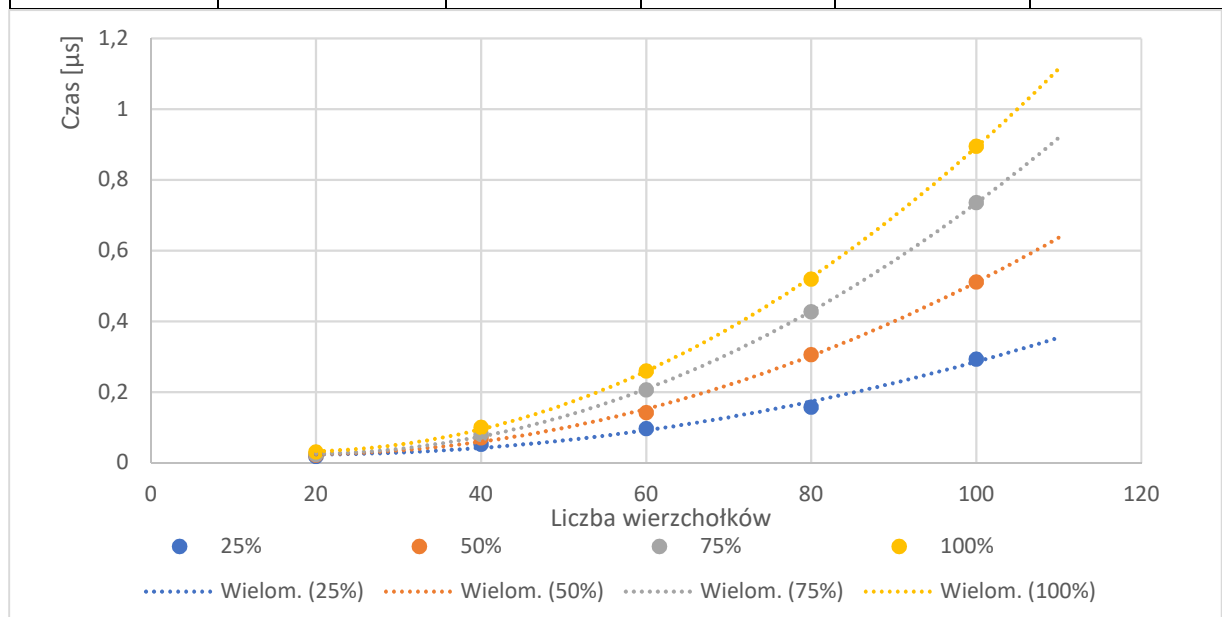
Eksperyment został przeprowadzony dla grafów o liczbie wierzchołków: 20, 40, 60, 80, 100 oraz dla różnych gęstości: 25%, 50%, 75%, 100%. Górna granica liczby wierzchołków jest podyktowana skończoną pamięcią przydzielaną przez procesor dla uruchomionego programu, dlatego została ona dobrana eksperymentalnie dla grafu opartego na macierzy sąsiedztwa, 100 wierzchołków oraz 100% gęstości.

Pomiary przeprowadzono dla losowo wygenerowanych 100 instancji, następnie wyniki uśredniono.

2.1 Lista incydencji

Tab. 1. Uśrednione pomiary czasu wykonywania algorytmu dla grafu opartego na liście incydencji. Czas podany w μs .

Liczba wierzchołków \ Gęstość	20	40	60	80	100
25%	0,018491	0,052799	0,097028	0,157564	0,293618
50%	0,021579	0,071043	0,142389	0,305976	0,511485
75%	0,024035	0,080448	0,206506	0,427598	0,735983
100%	0,030741	0,100825	0,259571	0,519874	0,895468

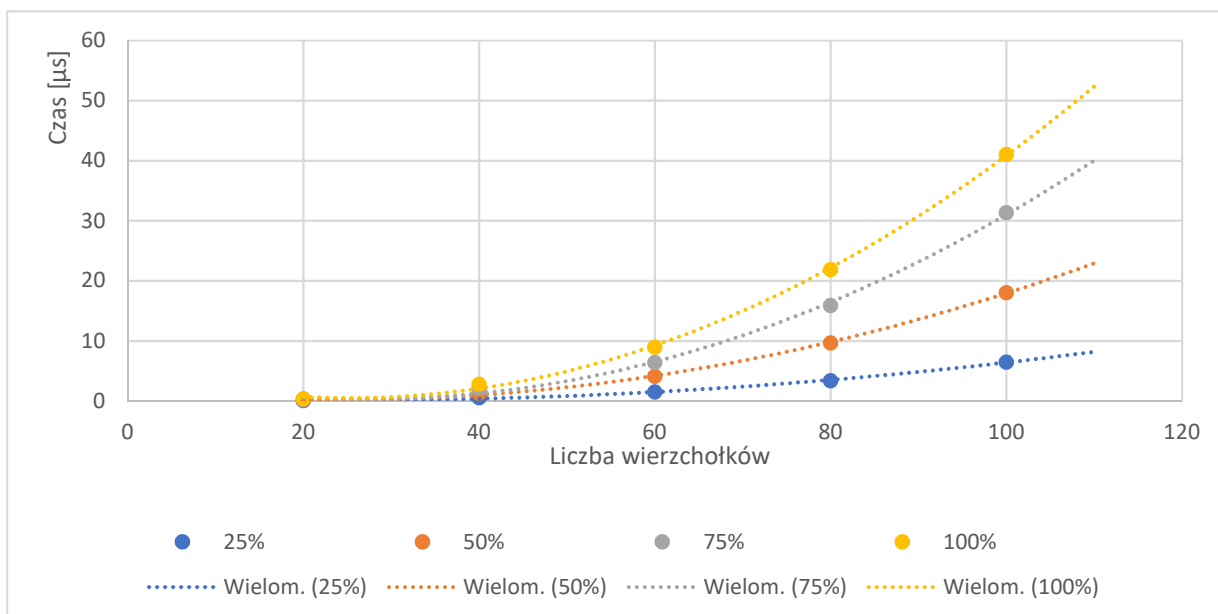


Wykres 1. Zależność czasu od liczby wierzchołków dla różnych gęstości grafu.

2.2 Macierz sąsiedztwa

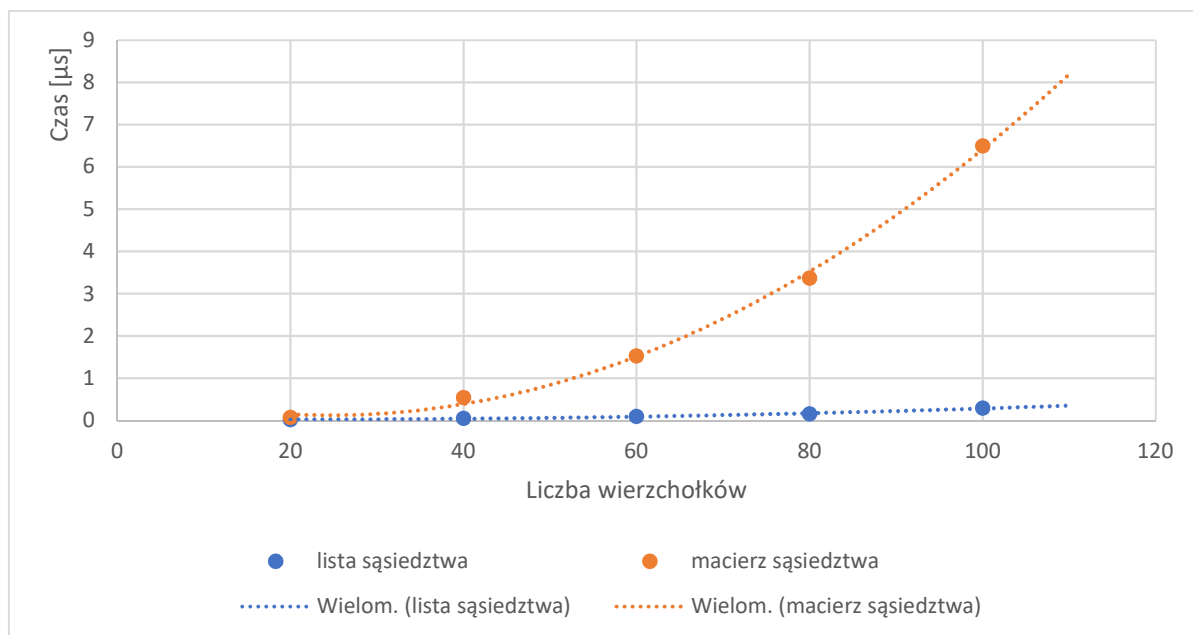
Tab. 2. Uśrednione pomiary czasu wykonywania algorytmu dla grafu opartego na macierzy sąsiedztwa. Czas podany w μs .

Liczba wierzchołków \ Gęstość	20	40	60	80	100
25%	0,073336	0,539019	1,5252	3,36542	6,49582
50%	0,162907	1,29463	4,14016	9,67138	18,0596
75%	0,309416	2,02982	6,41092	15,9168	31,3412
100%	0,389448	2,81223	8,95314	21,8895	41,0685

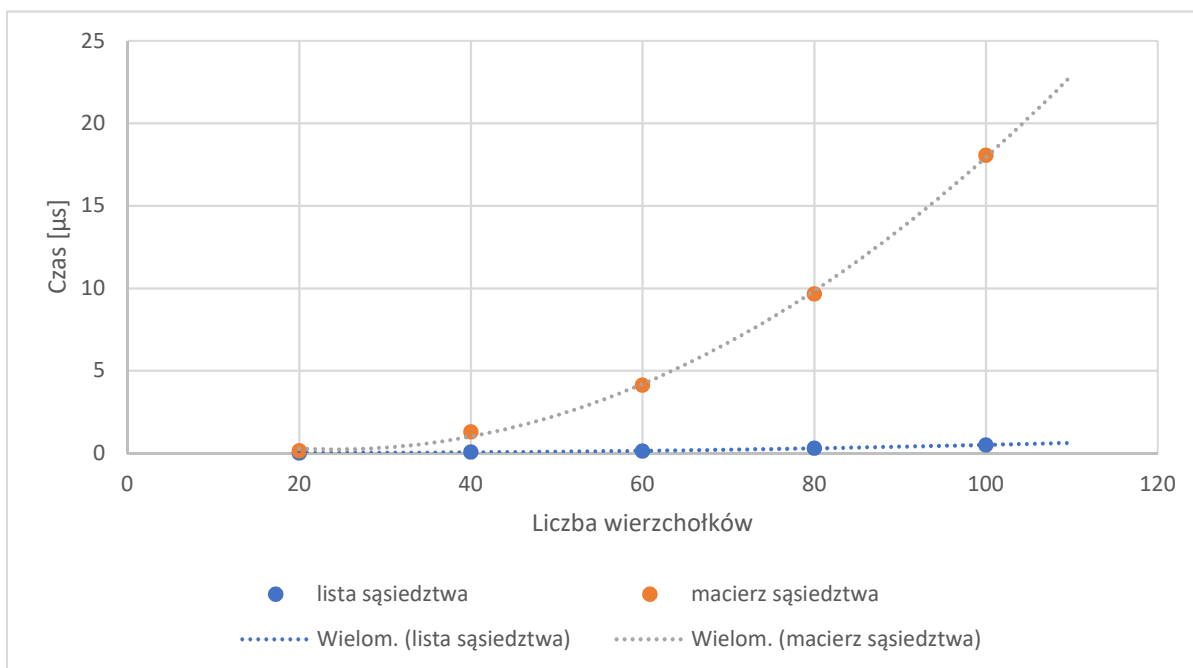


Wykres 2. Zależność czasu od liczby wierzchołków dla różnych gęstości grafu.

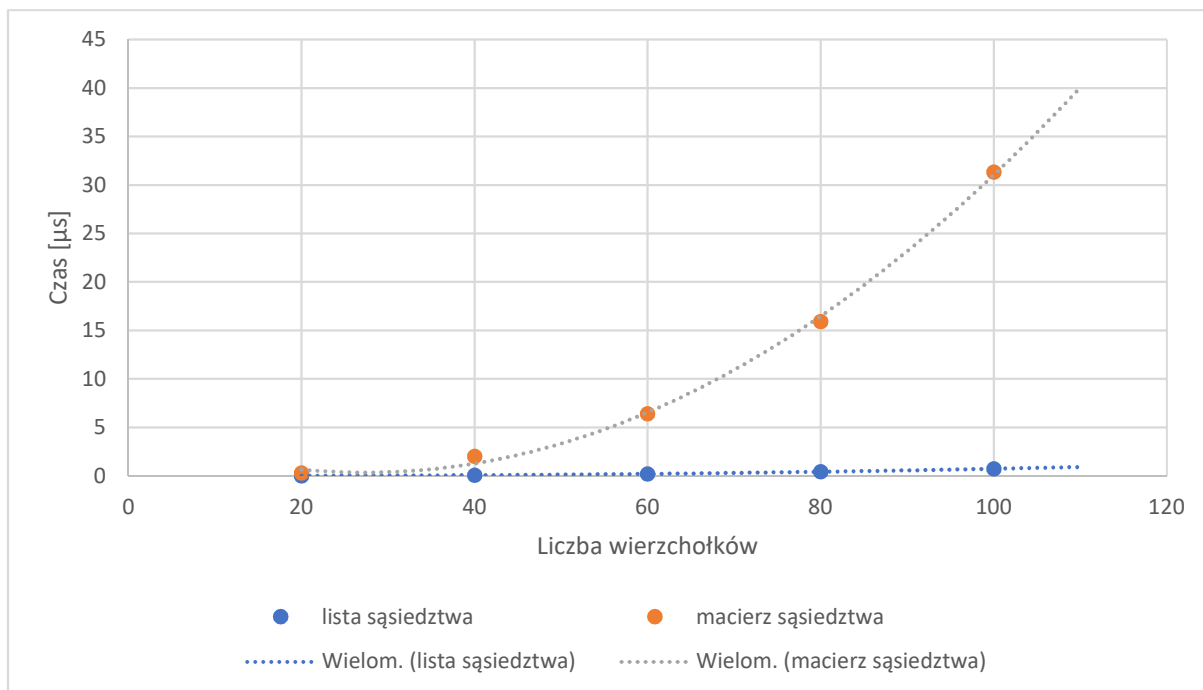
2.3 Porównanie dwóch reprezentacji



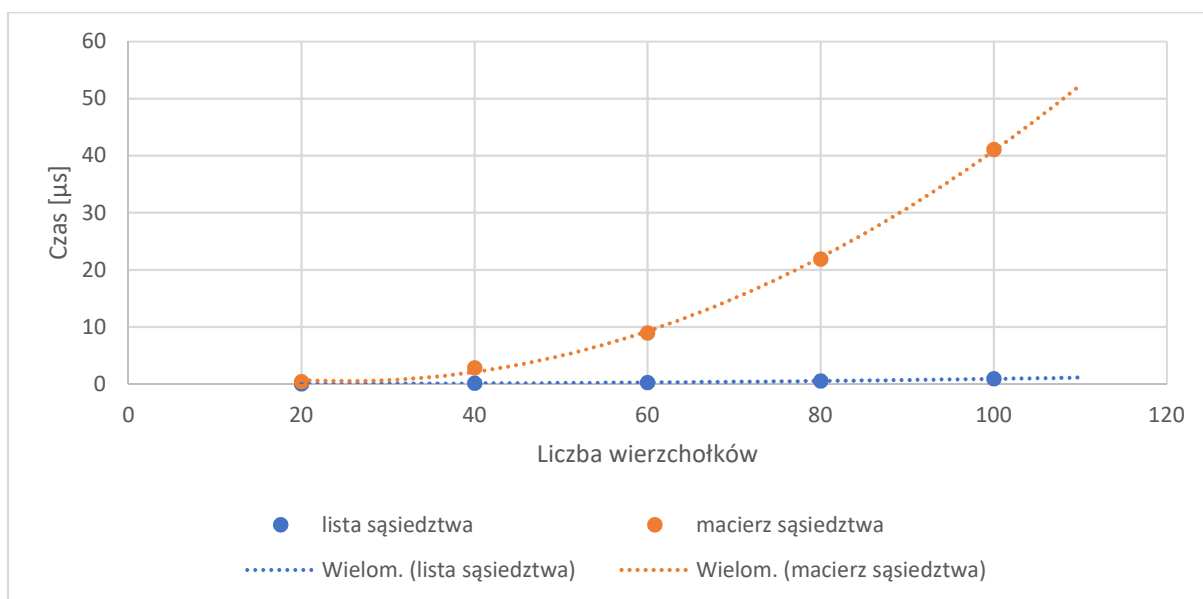
Wykres 3. Zależność czasu od liczby wierzchołków dla różnych reprezentacji grafu dla gęstości 25%.



Wykres 4. Zależność czasu od liczby wierzchołków dla różnych reprezentacji grafu dla gęstości 50%.



Wykres 5. Zależność czasu od liczby wierzchołków dla różnych reprezentacji grafu dla gęstości 75%.



Wykres 6. Zależność czasu od liczby wierzchołków dla różnych reprezentacji grafu dla gęstości 100%.

3 Wnioski

- Grafy zajmują spore ilości pamięci co ogranicza możliwości testowania. Grafy oparte na macierzy sąsiedztwa zajmują więcej pamięci niż te oparte na liście incydencji.
- Algorytm Dijkstry jest szybszy dla grafów opartych na liście incydencji, bez względu na gęstość grafu lub liczbę wierzchołków.
- Ze względu na mały zakres liczby wierzchołków trudno ocenić czy program posiada oczekiwaną złożoność obliczeniową $O(V \log V + E)$.
- Grafy oparte na liście incydencji są efektywniejsze dla algorytmu Dijkstry.

4 Bibliografia

1. Jerzy Wałaszek, Najkrótsza ścieżka w grafie ważonym – algorytm Dijkstry, https://eduinf.waw.pl/inf/alg/001_search/0138.php (dostęp: 15.05.2019r.)