

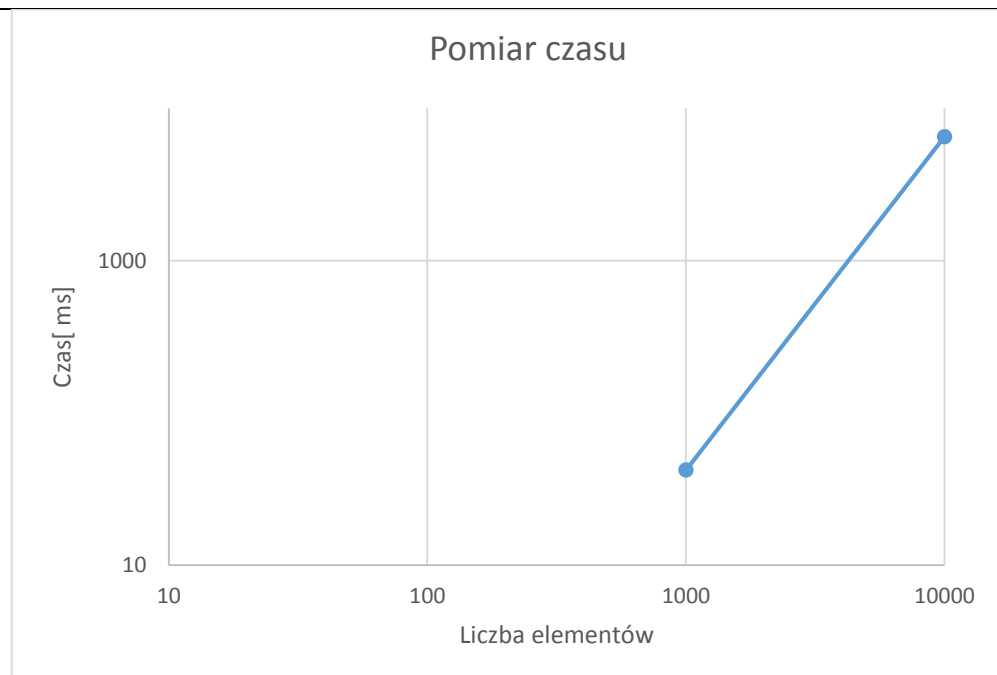
## 1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia laboratoryjnego była implementacja metody Branch and Bound oraz Branch and Bound with extended list, której zadaniem było przeszukanie grafu nieskierowanego. W tym celu została dodatkowo zaimplementowana kolejka priorytetowa oraz macierz kosztów. Złożoność obliczeniowa teoretyczna wynosi  $O(n^2)$ , gdy liczba sąsiadów jest  $\leq 1$  lub  $O(n)$ , gdy liczba sąsiadów jest  $> 1$ . Gdy liczba sąsiadów  $< 1$ , to złożoność obliczeniowa tego algorytmu wynosi  $O(k^n)$ , gdzie  $k$  jest pewną stałą.

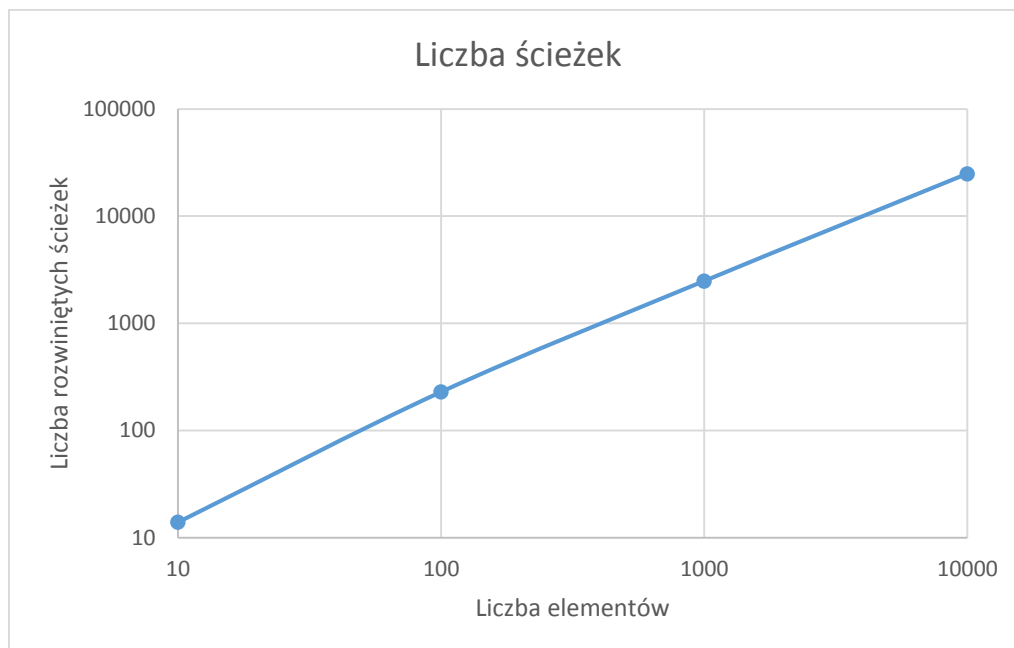
## 2. Wyniki pomiarów

a) Czasy pomiarów przeszukania grafu metodą **Branch and Bound**

Liczba element	Liczba rozwiniętych ścieżek	Czas [ms]
10	14	0
100	230	0
1000	2489	42
10000	24933	6484
Wykresy dotyczące pomiaru czasu i liczby ścieżek od ilości elementów w metodzie B&B.		



Wykres.1 Wykres zależności czasu od ilości elementów w algorytmie Branch and Bound.

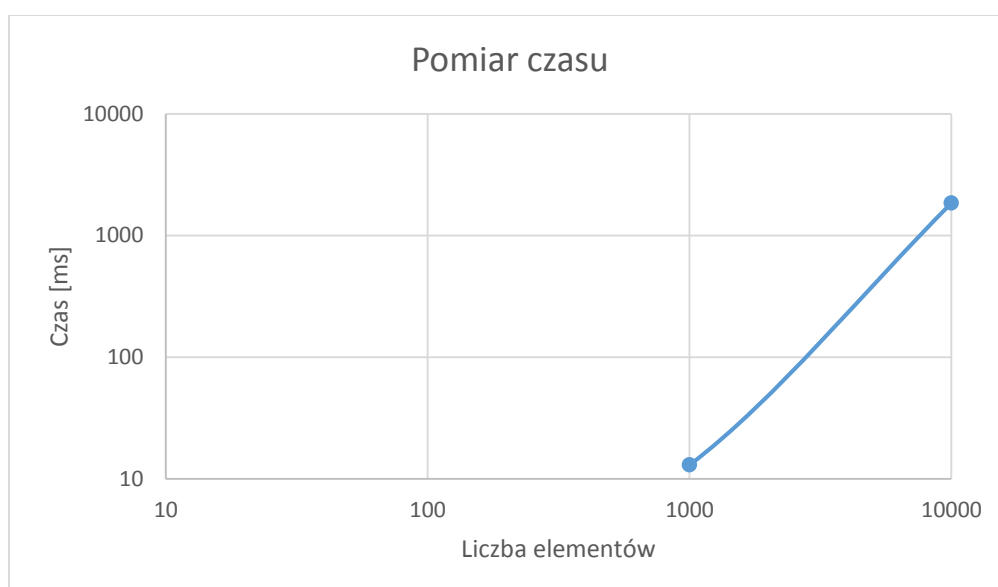


Wykres.2 Wykres liczby rozwiniętych ścieżek od ilości elementów w algorytmie Branch and Bound.

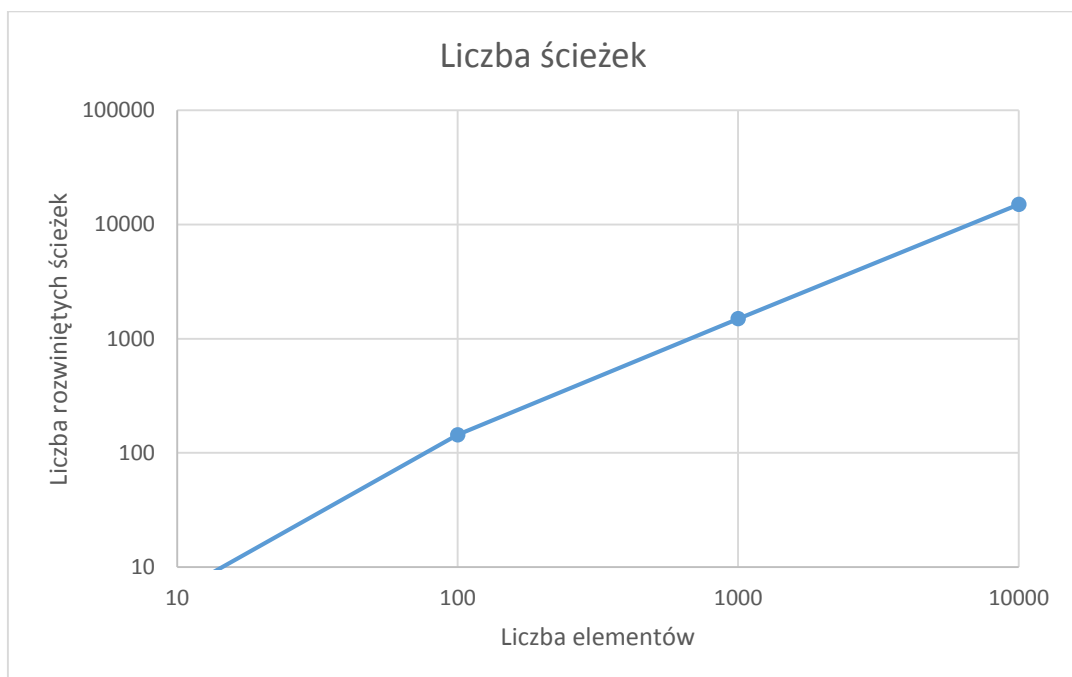
b) Czasy pomiarów przeszukania grafu metodą **Branch and Bound with extended list**

Liczba element	Liczba rozwiniętych ścieżek	Czas [ms]
10	6	0
100	144	0
1000	1497	9
10000	14977	1848

Wykresy dotyczące pomiaru czasu i liczby ścieżek od ilości elementów w metodzie B&B with extended list.



Wykres.3 Wykres zależności czasu od ilości elementów w algorytmie Branch and Bound with extended list.



Wykres.4 Wykres zależności liczby rozwiniętych ścieżek od ilości elementów w algorytmie Branch and Bound.

### 3. Wnioski

Z przeprowadzonych pomiarów wynika, że algorytmy skutecznie umożliwiają nam odnalezienie optymalnej ścieżki pomiędzy dwoma wierzchołkami. Zaimplementowane przeszukania mają złożoność obliczeniową zgodną z teorią.

Czas wykonania obu algorytmów jest ściśle powiązany ze strukturą grafu- liczbą i położeniem krawędzi oraz liczbą wierzchołków. Łatwo jednak zauważyć, że metoda Branch and Bound with extended list ogranicza liczbę rozwinięć dzięki wyeliminowaniu przechodzenia po tych samych krawędziach, skutkiem czego jest bardziej skuteczna i czas jej wykonywania jest o wiele krótszy. Niestety nie udało się przeprowadzić pomiarów dla większej liczby elementów. Jest to spowodowane za dużym obszarem alokowanej pamięci.