

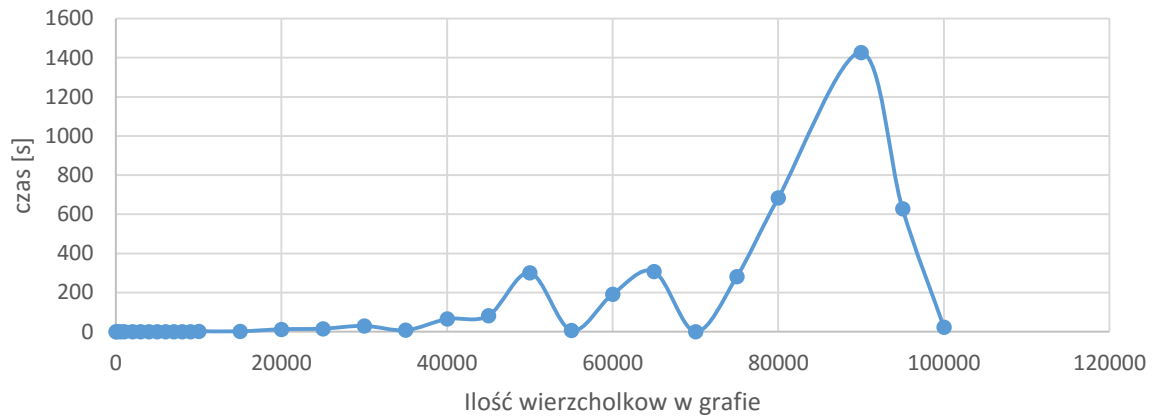
Branch and Bound

Do testowania algorytmu Branch and Bound tworzony był graf o zadanej liczbie wierzchołków i losowo dobranych krawędziach, których liczba była **dwa razy większa** od ilości wierzchołków. Zwiększa to prawdopodobieństwo otrzymania spójnego grafu.

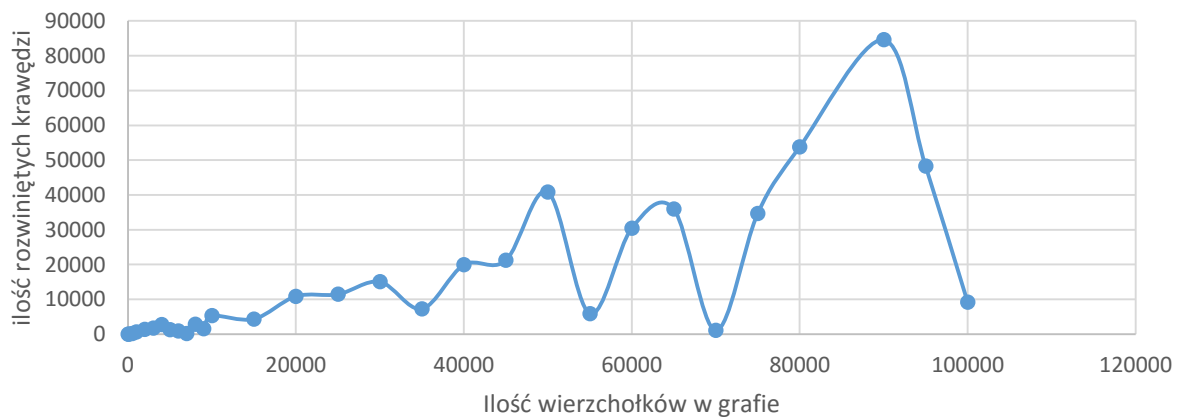
1. Algorytm B&B – pomiary

Ilość krawędzi	Ilość wierzchołków	Czas trwania B&B [s]	Ilość rozwiniętych krawędzi
20	10	0,000111	3
200	100	0,000255	10
1000	500	0,004563	197
2000	1000	0,029517	643
4000	2000	0,127316	1346
6000	3000	0,248073	1759
8000	4000	0,598022	2723
10000	5000	0,184733	1264
12000	6000	0,122586	911
14000	7000	0,023472	215
16000	8000	0,883289	2873
18000	9000	0,361887	1595
20000	10000	2,717721	5295
30000	15000	2,305128	4360
40000	20000	12,879511	10871
50000	25000	15,937350	11454
60000	30000	30,223054	15034
70000	35000	8,247785	7282
80000	40000	65,245314	19909
90000	45000	82,615328	21198
100000	50000	301,416367	40859
110000	55000	7,690540	5912
120000	60000	192,100650	30439
130000	65000	307,509304	35936
140000	70000	1,055760	1063
150000	75000	281,884447	34654
160000	80000	683,530424	53774
180000	90000	1426,927459	84578
190000	95000	628,932006	48261
200000	100000	23,958725	9219

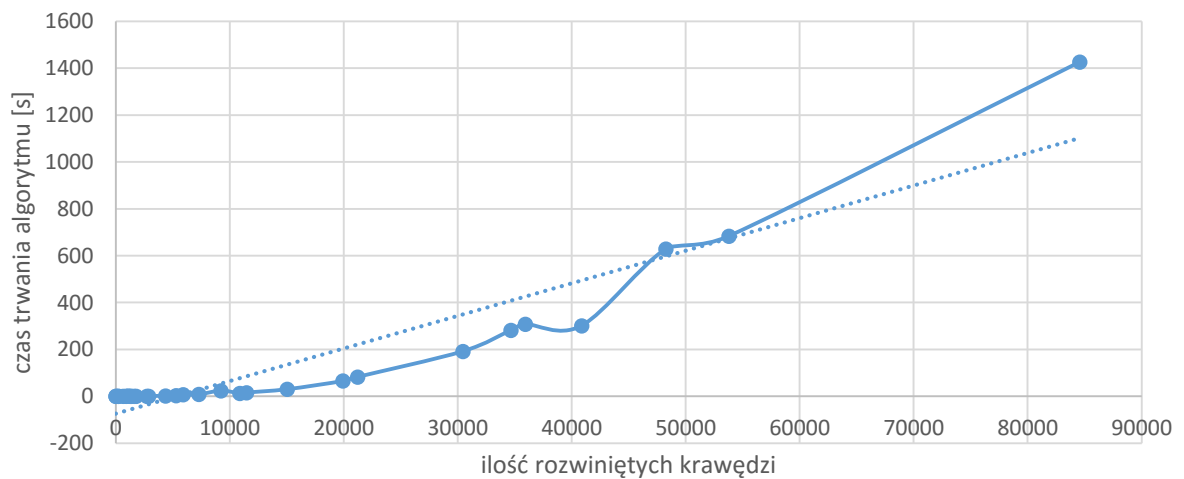
Charakterystyka czasu przeszukiwania od ilości wierzchołków w grafie



Charakterystyka rozwiniętych krawędzi od ilości wierzchołków w grafie



Charakterystyka czasu trwania algorytmu od ilości rozwiniętych krawędzi



2. Wnioski

- Czas trwania algorytmu oraz ilość rozwiniętych krawędzi nie zależą od ilości wierzchołków ani krawędzi w grafie. Zależą od budowy grafu, sposobu połączeń danych wierzchołków. Oznacza to, że algorytm B&B działa poprawnie, ponieważ nie przeszukuje wszystkich krawędzi, ale przez zastosowane w nim warunki wyklucza te krawędzie, przez które przejście byłoby bezcelowe, np. śledzenie ścieżki, której koszt przejścia już jest większy od dotychczas znalezionej ścieżki (start do meta).
- Algorytm B&B został rozszerzony o **tablicę asocjacyjną** przechowującą odwiedzone wierzchołki. Wyklucza to sytuację wielokrotnego odwiedzania wierzchołka co skutkowałoby wielokrotnym odwiedzaniem tych samych krawędzi, a to z kolei przełożyłoby się na czas wykonywania algorytmu.
- Czas trwania algorytmu B&B od ilości rozwiniętych przez niego krawędzi ma złożoność $O(n^2)$.