

## Przeszukiwanie grafu – algorytm Branch&Bound

### Opis zadania:

Należało zaimplementować algorytmy przeszukiwania grafu: Branch&Bound oraz Branch&Bound z rozszerzoną listą, a następnie porównać je pod kątem czasu wykonania oraz liczby rozwinięć listy.

### Wyniki pomiarów:

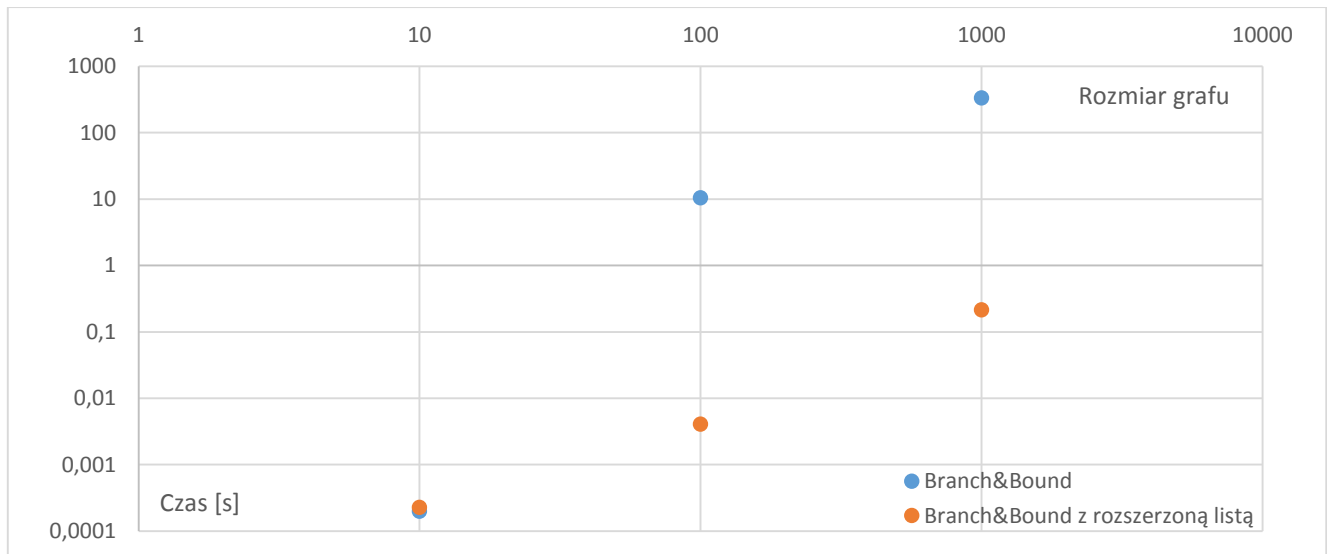
Tabela 1 Czasy oraz liczby rozwinięć listy dla znalezienia najkrótszej ścieżki za pomocą algorytmu Branch&Bound

Lp.	Rozmiar grafu:					
	10		100		1000	
	Czas [s]	Rozwinięcia listy	Czas [s]	Rozwinięcia listy	Czas [s]	Rozwinięcia listy
1	0,000473	44	11,9436	8371	204,681	28040
2	0,000121	17	36,1746	13565	1253,313	83212
3	0,000058	17	0,011543	261	0,243832	3050
4	0,000052	21	0,000476	42	26,4993	12263
5	0,000463	66	48,4772	16511	155,78	22402
6	0,000156	21	0,012081	324	164,655	22213
7	0,000216	27	0,0678	708	0,00596	179
8	0,000116	13	0,11267	955	6,97563	5007
9	0,000218	53	1,56481	3250	1438,64	64793
10	0,000108	22	5,44645	5727	64,9106	17675
Średnia:	0,0001981	30,1	10,381123	4971,4	331,570432	25883,4

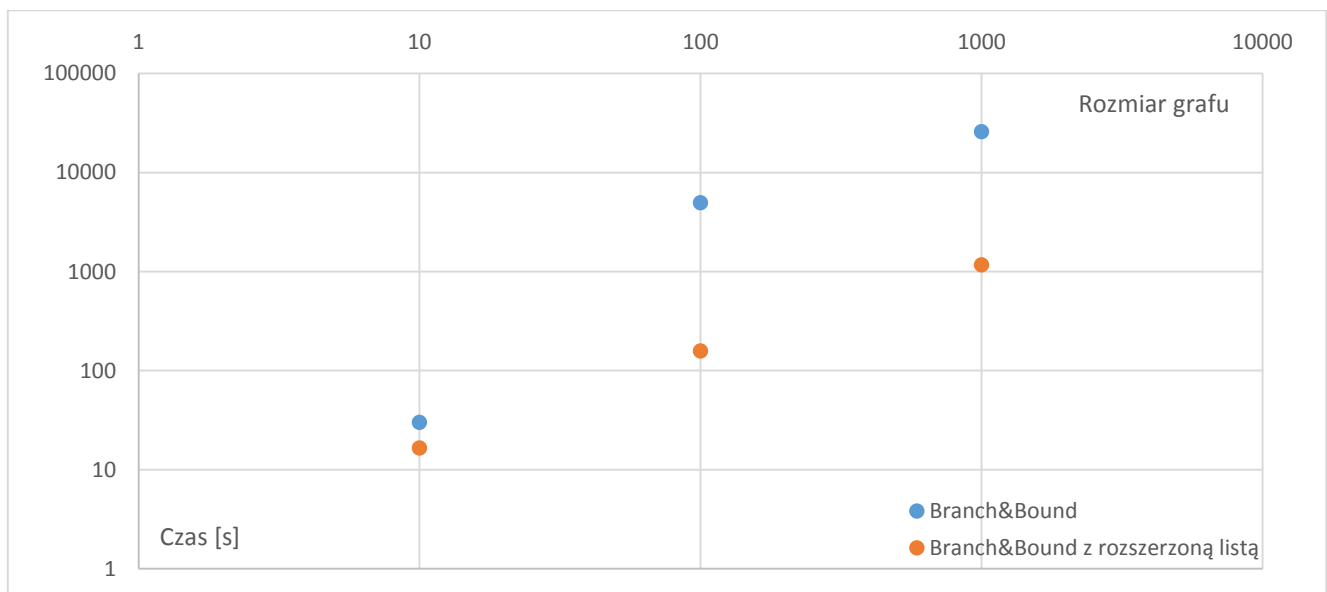
Tabela 2 Czasy oraz liczby rozwinięć listy dla znalezienia najkrótszej ścieżki za pomocą algorytmu Branch&Bound z rozszerzoną listą

Lp.	Rozmiar grafu:					
	10		100		1000	
	Czas [s]	Rozwinięcia listy	Czas [s]	Rozwinięcia listy	Czas [s]	Rozwinięcia listy
1	0,000265	19	0,004761	243	0,182333	1323
2	0,000244	14	0,007283	230	0,576058	2438
3	0,000102	14	0,001859	94	0,015743	329
4	0,000249	15	0,000283	20	0,178231	1281
5	0,000159	23	0,009618	220	0,238436	1382
6	0,000247	15	0,000812	73	0,211255	1389
7	0,000264	19	0,001556	120	0,001247	82
8	0,000241	11	0,004484	152	0,043832	500
9	0,000268	18	0,005312	190	0,501146	1687
10	0,000235	17	0,004666	240	0,182327	1316
Średnia:	0,0002274	16,5	0,0040634	158,2	0,2130608	1172,7

Wykres 1 Porównanie średnich czasów znalezienia najkrótszej ścieżki w zależności od rozmiaru grafu dla obu algorytmów



Wykres 2 Porównanie średnich liczb rozwinięć listy dla znalezienia najkrótszej ścieżki w zależności od rozmiaru grafu dla obu algorytmów



## Wnioski:

Dla małego rozmiaru grafu (10 wierzchołków) czasy wykonania obu algorytmów są podobne, jednak wraz ze wzrostem jego wielkości różnica staje się coraz większa na korzyść algorytmu Branch&Bound z rozszerzoną listą. Pomiaru wskazują na korelację pomiędzy ilością rozszerzeń listy, a czasem wykonania algorytmu. Jest to zależność wprost proporcjonalna. Przyczyną małej różnicy czasów wykonania algorytmów dla małego rozmiaru grafu (10 wierzchołków) jest brak możliwości rozwinięcia dużej ilości ścieżek, gdzie uwidacznia się przewaga algorytmu Branch&Bound z rozszerzoną listą, a ponadto duży wpływ na wynik pomiarów ma niska dokładność pomiarowa występująca przy tak małych wielkościach oraz mała próba.