

Adrian Lipnicki,  
218631

Projektowanie Algorytmów  
i  
Metody Sztucznej Inteligencji

Sprawozdanie 7:  
Graf – Branch and bound

1. Cel ćwiczenia:

Implementacja algorytmu „Branch and bound” znajdowania najkrótszej ścieżki między dwoma wskazanymi węzłami w grafie ważonym. Sprawdzenie wpływu listy uznanych już gorsze rozwiązanie krawędzi na szybkość wykonywania algorytmu.

2. Pomiary

Pomiar polegał na zbadaniu liczby rozwinięć i czasu znalezienia najkrótszej ścieżki między dwoma wylosowanymi węzłami.

Pierw bez listy odrzuconych ścieżek, następnie z zastosowaniem listy.

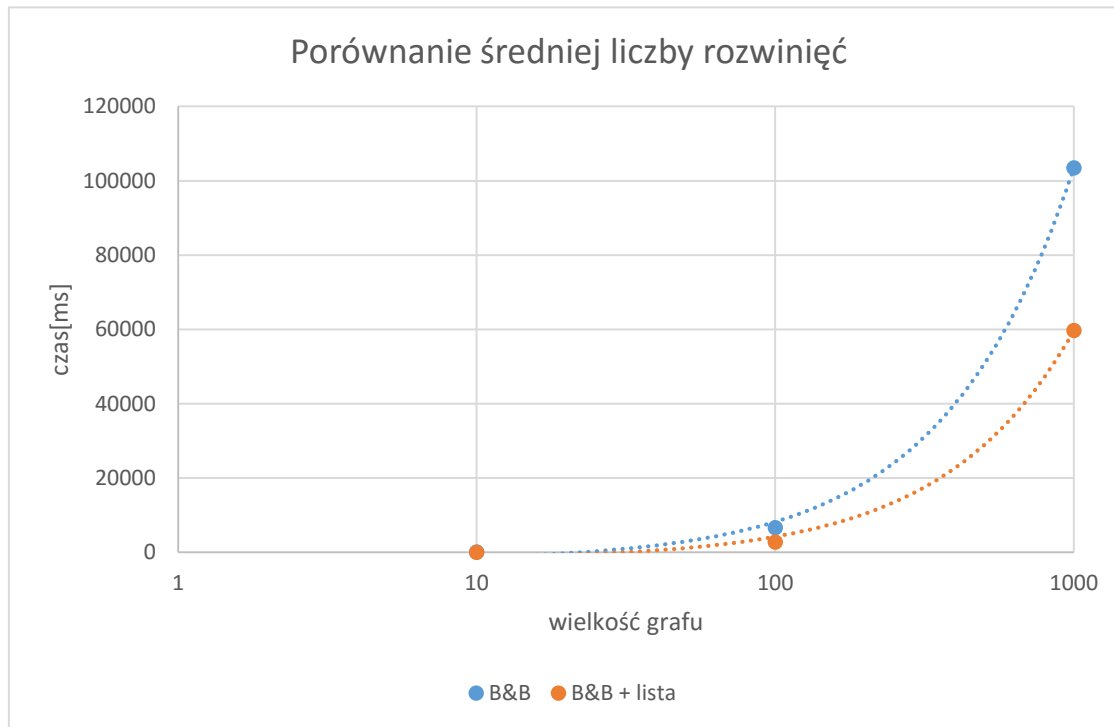
*Tabela 1 Pomiary czasu znajdowania najkrótszej ścieżki, bez listy odrzuconych wcześniej krawędzi*

	Liczba rozwinięć	10[ms]	Liczba rozwinięć	100 [ms]	Liczba rozwinięć	1 000[ms]
1.	8	0,031382	11190	5,239330	91673	296,54
2.	17	0,011692	1332	0,632154	113367	367,60
3.	192	0,041898	11350	5,330030	97151	314,88
4.	77	0,019443	1624	0,752592	124783	405,17
5.	9	0,008059	1422	0,667634	109845	355,98
6.	104	0,026027	5825	2,745120	107015	347,62
7.	42	0,013305	2235	1,058030	115246	373,03
8.	58	0,016127	10790	5,022100	104288	337,58
9.	636	0,130439	10660	4,933930	905	2,95
10.	52	0,014972	10028	4,853350	81641	264,94
średnia	119,5	0,031334	6645,6	3,123427	94591,4	306,627378

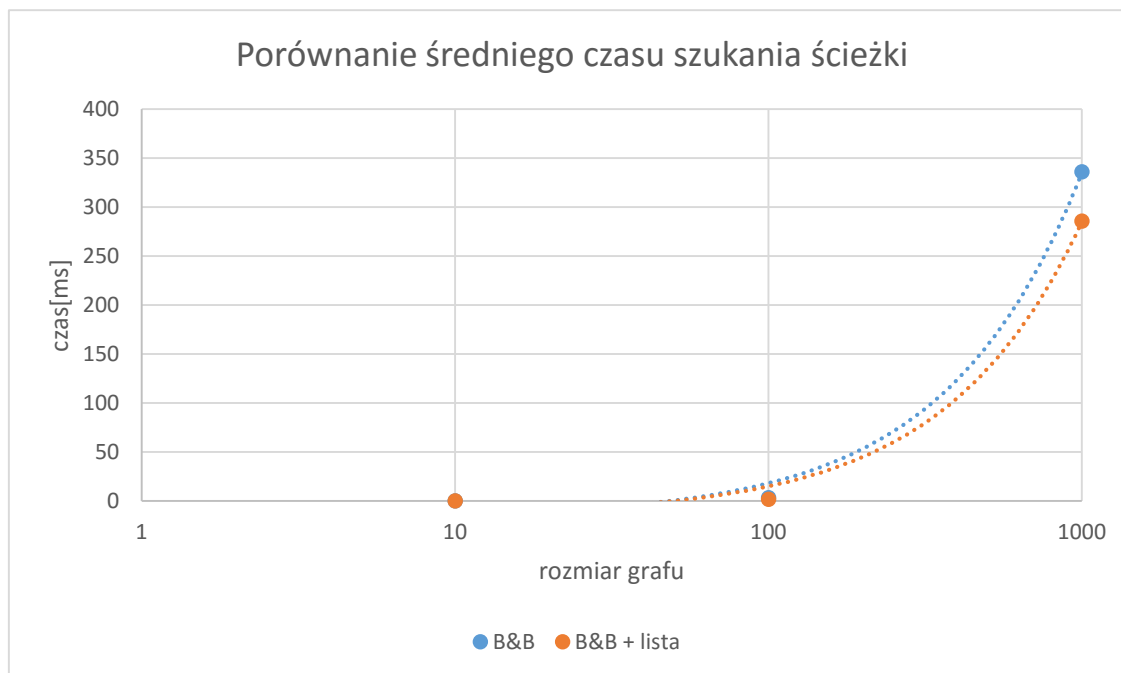
*Tabela 2 Pomiary czasu znajdowania najkrótszej ścieżki, z wykorzystaniem listy odrzuconych krawędzi*

Extended list	Liczba rozwinięć	10[ms]	Liczba rozwinięć	100 [ms]	Liczba rozwinięć	1 000[ms]
1.	8	0,050616	4304	3,07191	87166	340,817
2.	17	0,018843	1246	1,03358	21356	243,383
3.	49	0,022769	1341	1,41211	92045	358,594
4.	48	0,022872	1498	0,862694	7186	202,336
5.	9	0,010563	1333	0,816528	103281	411,52
6.	48	0,024091	3236	1,99377	100751	405,17
7.	36	0,020208	1986	1,13304	8024	200,552
8.	44	0,021239	4088	2,25539	98350	389,081
9.	48	0,021507	4229	2,27276	905	2,98733
10.	36	0,0187	4087	2,19818	78039	302,096
średnia	34,3	0,023141	2734,8	1,704996	59710,3	285,653633

### 3. Wykresy:



Rysunek 1 Zależność ilości rozwinięć od wielkości grafu



Rysunek 2 Zależność czasu trwania wyszukania najkrótszej ścieżki od wielkości grafu

## Wnioski:

Otrzymane wyniki pokazują, że wraz z możliwością przeszukiwania coraz to większego grafu, B&B z wykorzystaniem rozszerzonej listy działa wydajniej od swojej wersji bez tego usprawnienia. Większą różnicę można jednak zauważyć w ilości koniecznych do odwiedzenia węzłów. Rozszerzona lista pozwala ominąć znaczącą część grafu, której przeszukanie było by jedynie stratą czasu. Można jednak zauważyć, że nawet jeżeli B&B z listą jest efektywniejszy, to różnice przedstawione na wykresach nie są bardzo duże, jest to prawdopodobnie spowodowane małą ilością próbek, co nie pozwala w znaczący sposób zniwelować błędów losowości.