

Projektowanie algorytmów i metody sztucznej inteligencji

Dawid Marszałkiewicz 218665

15 maja 2016

1 Zadanie

Zaimplementować algorytm *branch and bound* oraz *branch and bound with extended list*

2 Analiza zadania

2.1 Branch and bound

Strukturą użytą do implmentacji algorytmu *branch and bound* jest kolejka, która przechowuje wierzchołki przeznaczone do rozwinięcia (na niejawnie rozpinanym drzewie). Wierzchołki na kolejce umieszczane są w przejściu BFS.

2.2 Branch and bound with extended list

Krawędź zostaje usunięta z kopii macierzy sąsiedztwa po jej wcześniejszym przejściu. Prowadzi to do zmniejszenia liczby rozwinięć wierzchołków na niejawnie zdefiniowanym drzewie. Dowód - patrz punkt 3.

3 Wyniki przeprowadzonych badań

lp	Liczba wierzchołków	Branch and Bound		Branch and Bound + extended list	
		liczba rozwinięć	czas	liczba rozwinięć	czas
			[μ s]		[μ s]
1	10	8	86	8	16
2	10	17	82	17	16
3	10	77	134	48	41
4	10	9	78	9	12
5	10	104	156	48	39
6	10	42	96	36	28
7	10	58	117	44	37
8	10	52	41	36	29
9	100	11190	625631	4304	88158
10	100	1332	12593	1246	10693
11	100	11350	677586	4341	112443
12	100	1624	18023	1498	15579
13	100	1422	13918	1333	12079
14	100	5825	178497	3236	55162
15	100	2235	33656	1986	27092
16	100	10790	588195	4088	79521
17	100	10660	617807	4229	98287
18	100	10028	556196	4087	88479

Pojedyncze pomiary zostały wykonane dla takich samych danych wejściowych. Czas wykonania algorytmu nie jest miarodajny, ponieważ został zmierzony podczas różnych uruchomieniach programu.

4 Wnioski

- Nie można wyznaczyć złożoności obliczeniowej podanych algorytmów, ponieważ zależy ona od ilości krawędzi oraz wierzchołków w grafie oraz odległości punktu końcowego.
- Algorytmy poprawnie wyznaczały najkrótszą ścieżkę w grafie prezentowanym na zajęciach, jednak różniły się ilością rozwinięć. Branch and bound dokonał 24 rozwinięcia, podczas gdy jego usprawniona wersja 12.

- Uzyskany zysk po użyciu usprawnionego algorytmu zależy od struktury grafu. Większy zysk jest możliwy do uzyskania na skomplikowanym grafie złożonym z 10 wierzchołków, niż na grafie 100 wierzchołkowym o strukturze listy.
- *Branch and Bound with extended list* pozwala na uniknięcie przechodzenia po tych samych krawędziach.