A*搜尋演算法

A*搜尋演算法，俗稱**A星演算法**。這是一種在圖形平面上，有多個節點的路徑，求出最低通過成本的演算法。常用於遊戲中的NPC的移動計算，或網路遊戲的BOT的移動計算上。

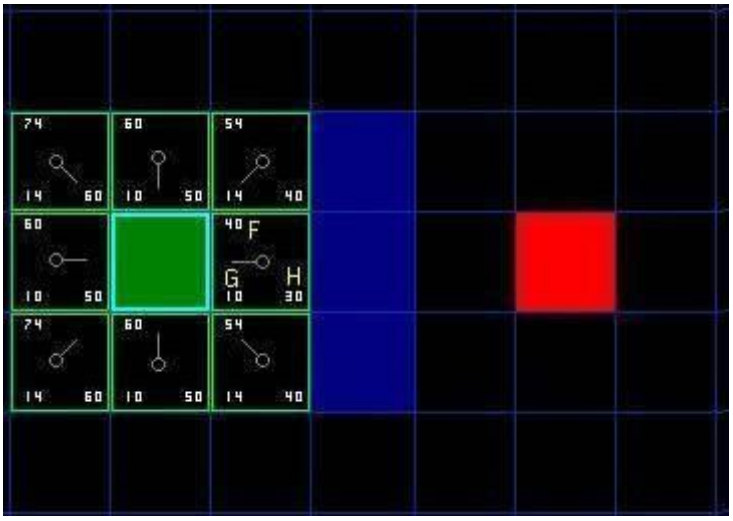
該演算法綜合了**最佳優先搜尋**和**戴克斯特拉演算法**的優點：在進行啟發式搜尋提高演算法效率的同時，可以保證找到一條最優路徑（基於評估函式）。

A星搜尋演算法(A* Search Algorithm)在電腦資訊演算法中廣泛用在**pathfinding**和**graph traversal**。1968年發展出來，是由**戴克斯特拉演算法**擴展出來的演算法，有著更好的效果。

範例:
F = G + H

G：代表從起點A，沿著產生的路徑，移動到網格上指定方格的**移動代價（movement cost）**。

H：從網格上那個方格移動到終點B的預估移動代價。這個經常被稱為「**錯誤嘗試（heuristic）**」的作法，可能會讓你感到有些困惑。這樣叫的原因是因為它只是個猜測。我們沒辦法事先知道路徑的長度，因為路上可能包含各種障礙物（牆壁、湖水…等等）。雖然本文只提供了一種計算H的方法，但是你可以在網路上找到很多其他方法。



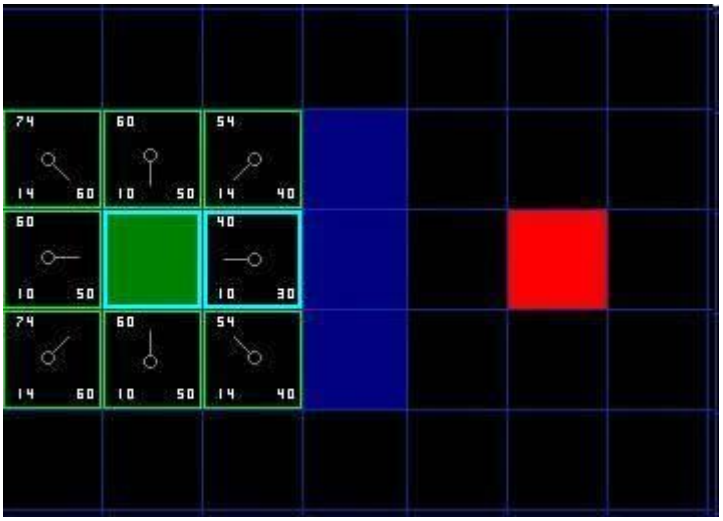
繼續搜尋

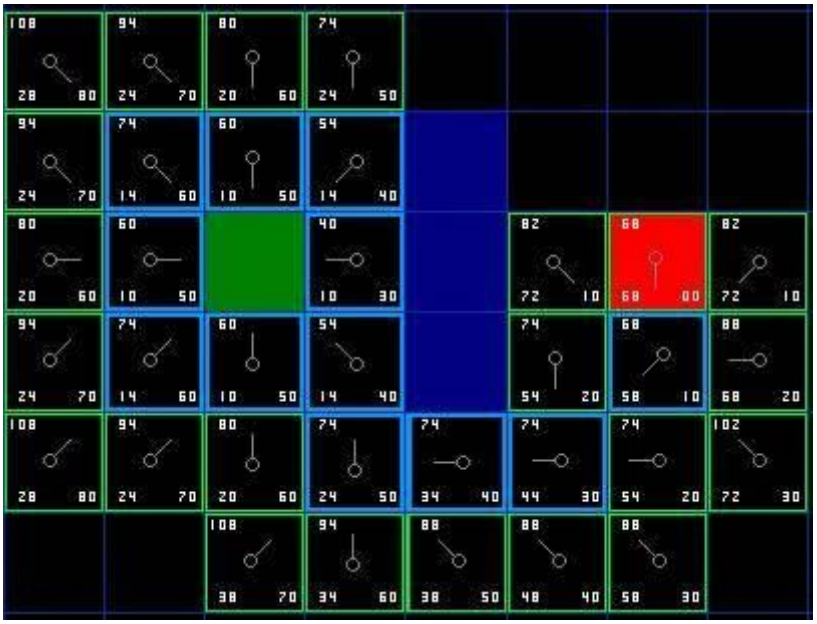
為了繼續搜尋，我們簡單地從開啟列表中選擇F值最低的方格。然後，對選中的方格做如下處理：

把它從開啟列表中刪除，然後添加到關閉列表中。

檢查所有相鄰格子。跳過那些已經在關閉列表中，或者不可通過的（有牆和水，或其他無法通過的地形），把他們加入開啟列表，如果他們還不在裡面的話。把選中的方格當成新的方格的父節點。

如果某個相鄰格已經在開啟列表裡了，檢查現在的這條路徑是否更好。換句話說，檢查如果我們用新的路徑到達它的話，G值是否會更低一些。如果不會，那就什麼都不做。

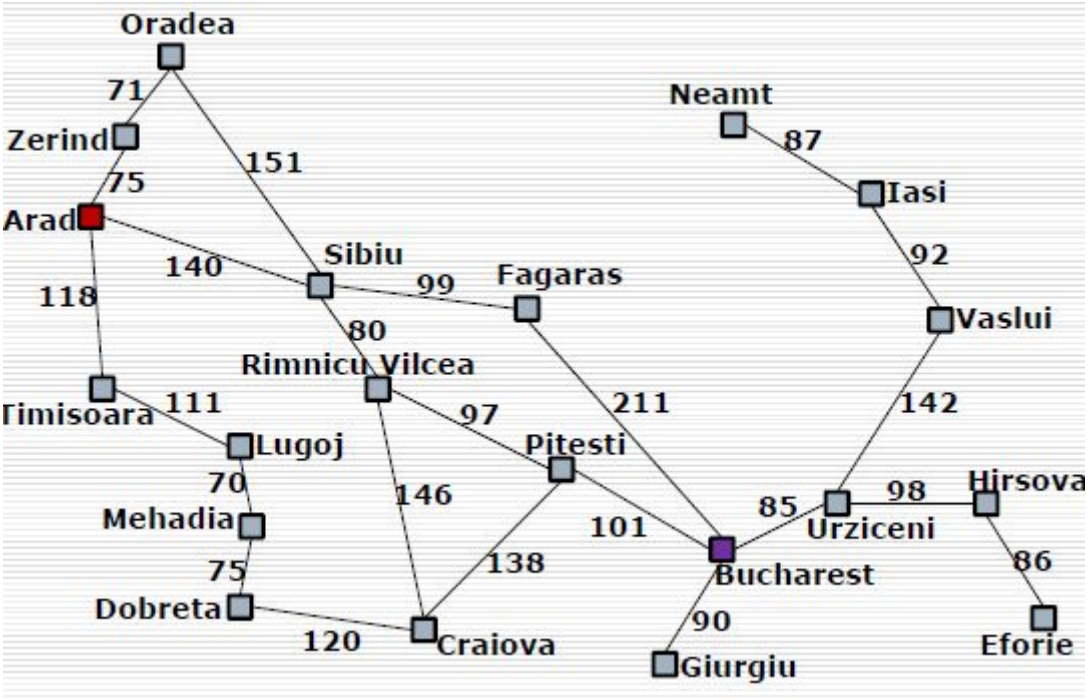


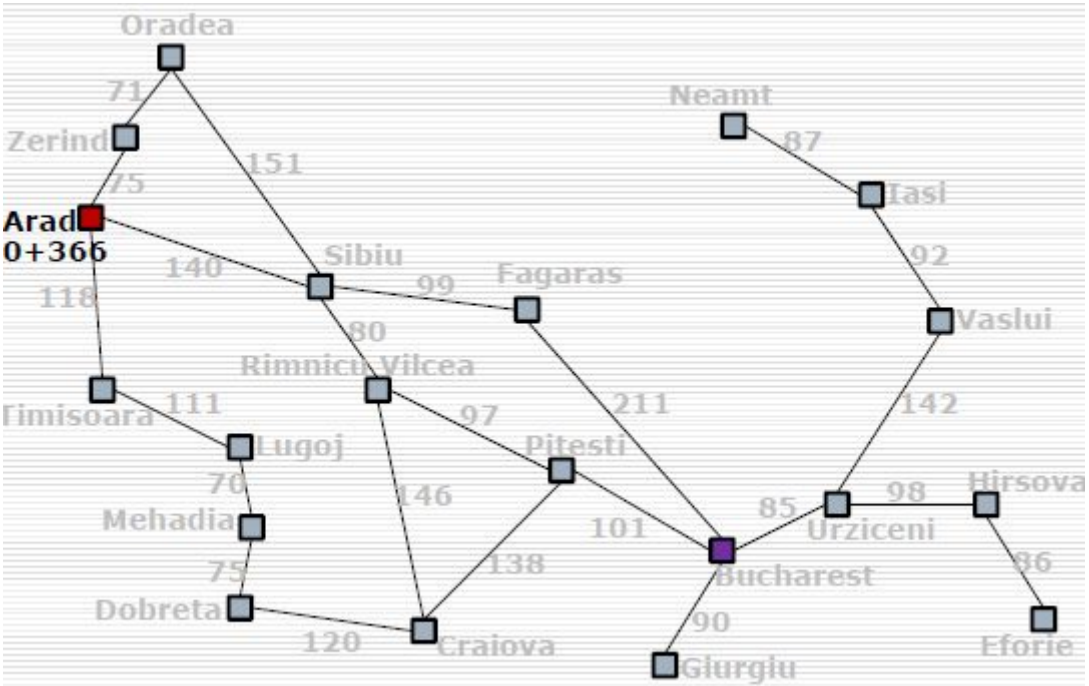


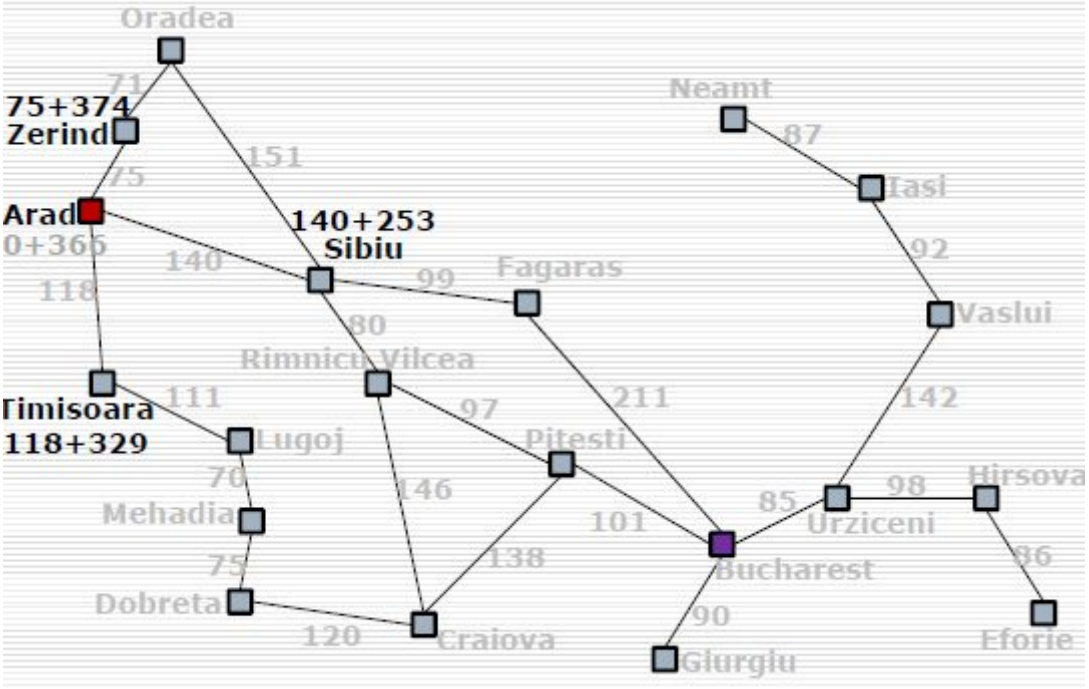
範例2:

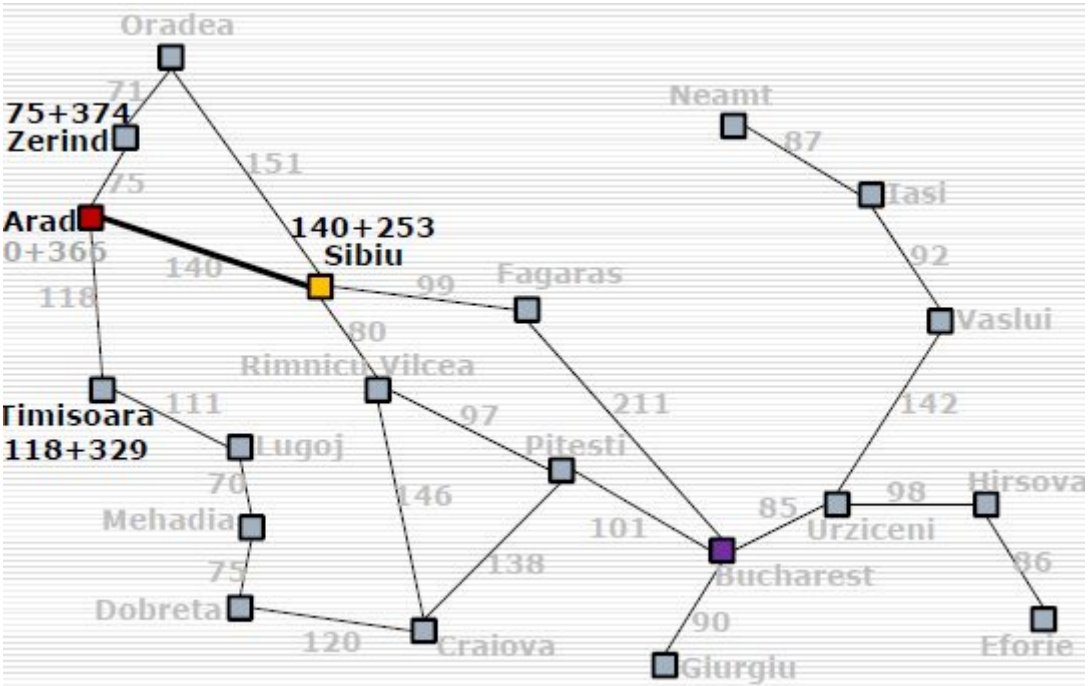
Straight-line distance to Bucharest

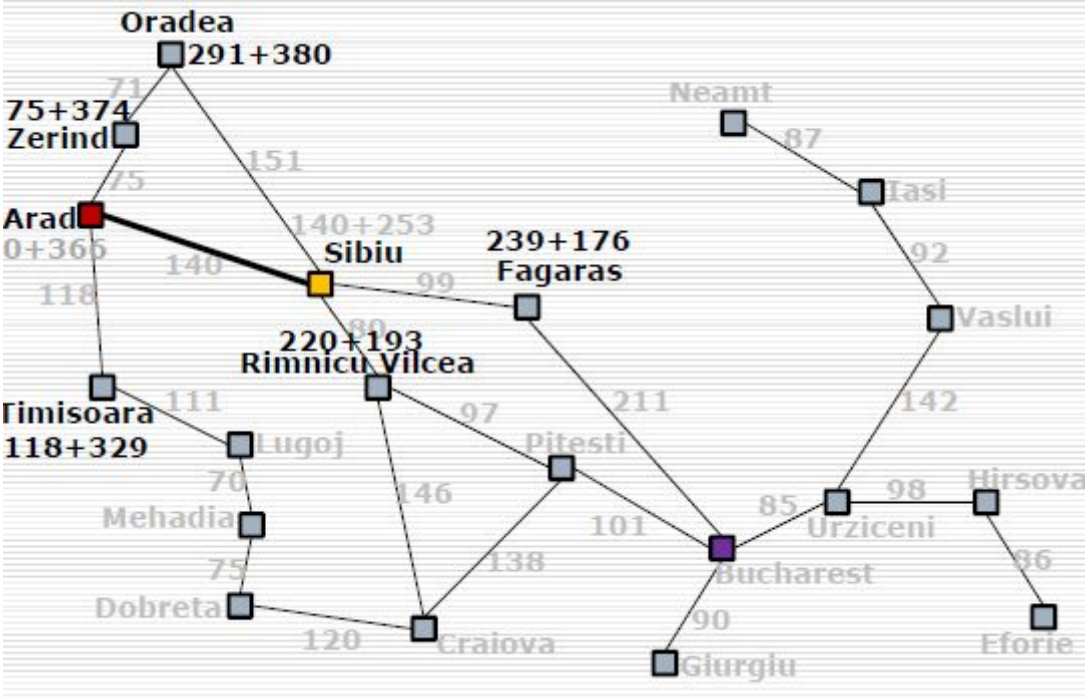
Arad	366
Bucharest	0
Craiova	160
Dobreta	242
Eforie	161
Fagaras	176
Giurgiu	77
Hirsova	151
Iasi	226
Lugoj	244
Mehadia	241
Neamt	234
Oradea	380
Pitesti	98
RimnicuVilcea	193
Sibiu	253
Timisoara	329
Urziceni	80
Vaslui	199
Zerind	374

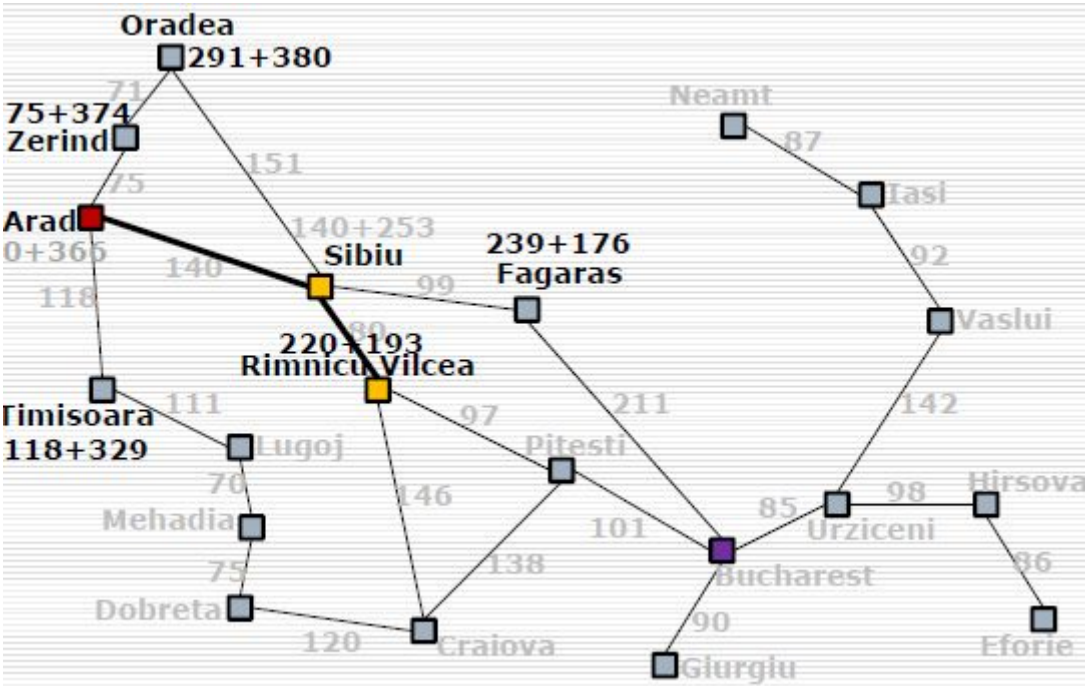


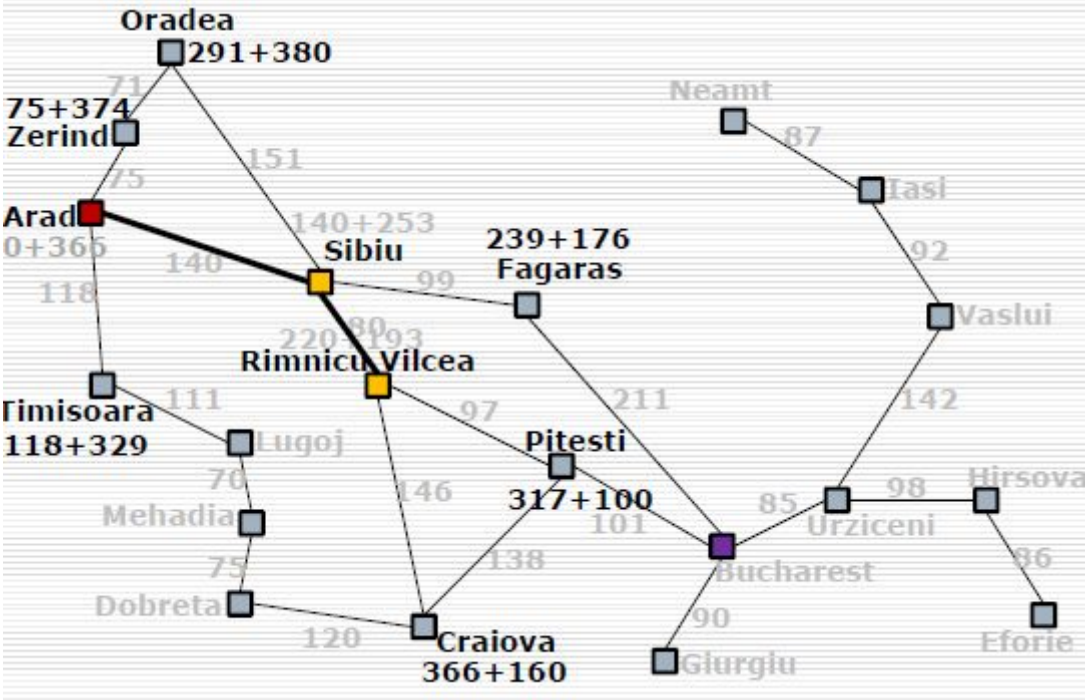

Oradea
71
Neamt
Zerind
87
151
Iasi
75
Arad
0+366
Sibiu
92
140
Fagaras
99
118
Vaslui
80
Rimnicu Vilcea
Timisoara
111
97
211
142
Lugoj
Pitesti
70
146
Hirsova
98
Mehadia
85
101
Urziceni
75
138
Bucharest
86
Dobreta
90
120
Craiova
Eforie
Giurgiu

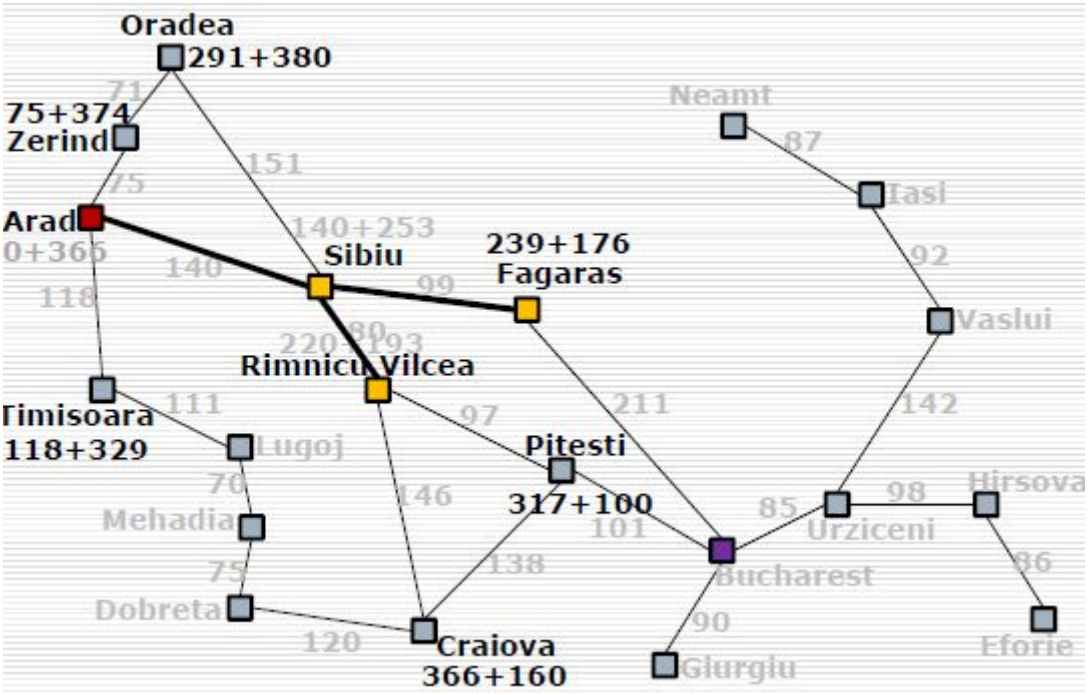

Oradea
71
Neamt
75+374
Zerind
87
151
Iasi
75
Arad
140+253
Sibiu
0+366
92
140
Fagaras
99
118
Vaslui
80
Rimnicu Vilcea
Timisoara
111
97
211
142
118+329
Lugoj
Pitesti
70
146
Hirsova
98
Mehadia
85
101
Urziceni
75
138
Bucharest
86
Dobreta
90
120
Craiova
Eforie
Giurgiu

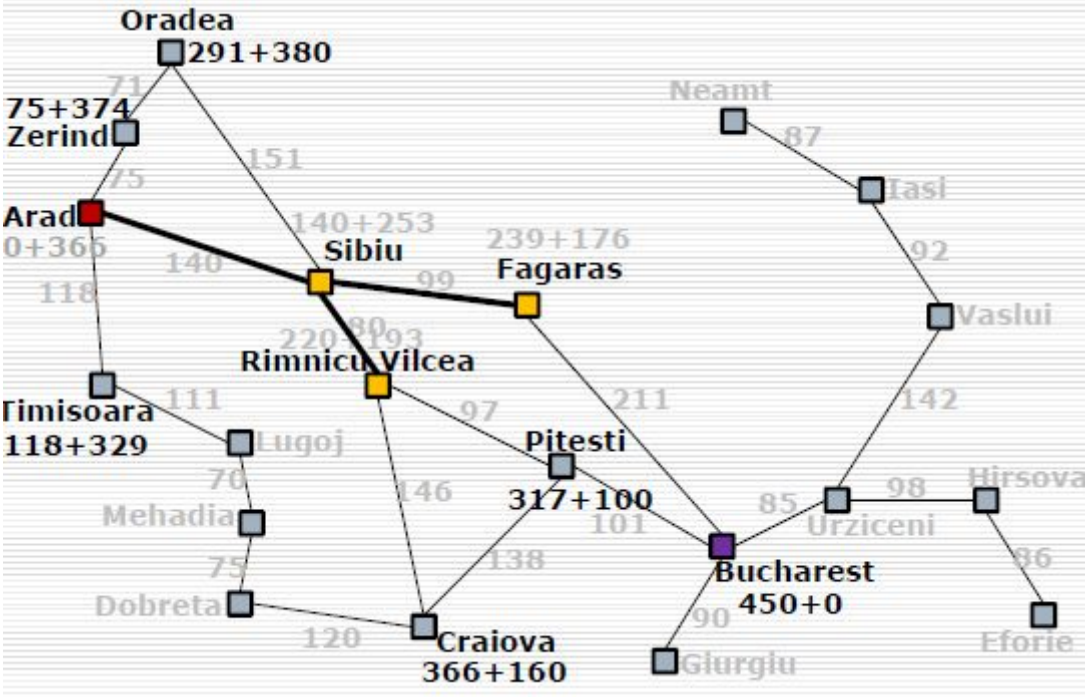

Oradea
71
75+374
Zerind
151
75
Arad
0+365
140
140+253
Sibiu
99
Fagaras
118
80
Rimnicu Vilcea
Timisoara
118+329
111
97
211
142
Lugoj
Pitesti
70
146
85
98
Hirsova
Mehadia
101
Urziceni
75
138
Bucharest
86
Dobreta
90
120
Craiova
Eforie
Giurgiu
Neamt
87
Iasi
92
Vaslui

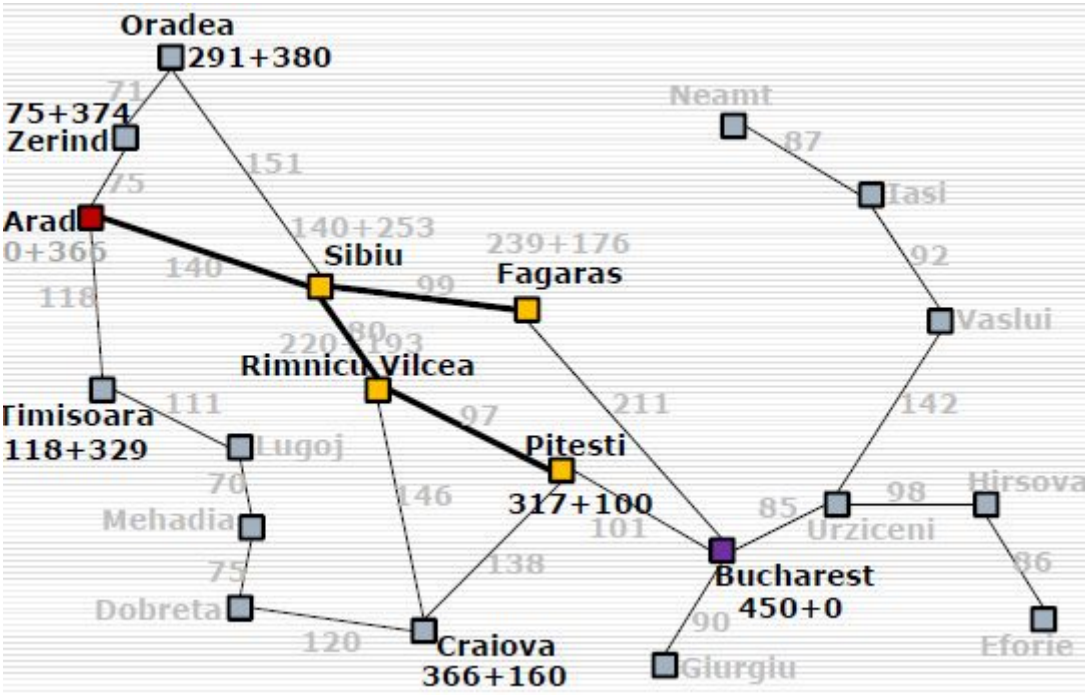

Oradea
291+380
71
75+374
Zerind
151
75
Arad
0+365
140
140+253
Sibiu
99
239+176
Fagaras
118
80
220+193
Rimnicu Vilcea
Timisoara
118+329
111
97
211
142
Lugoj
Pitesti
70
146
85
98
Hirsova
Mehadia
101
Urziceni
75
138
Bucharest
86
Dobreta
90
120
Craiova
Eforie
Giurgiu
Neamt
87
Iasi
92
Vaslui

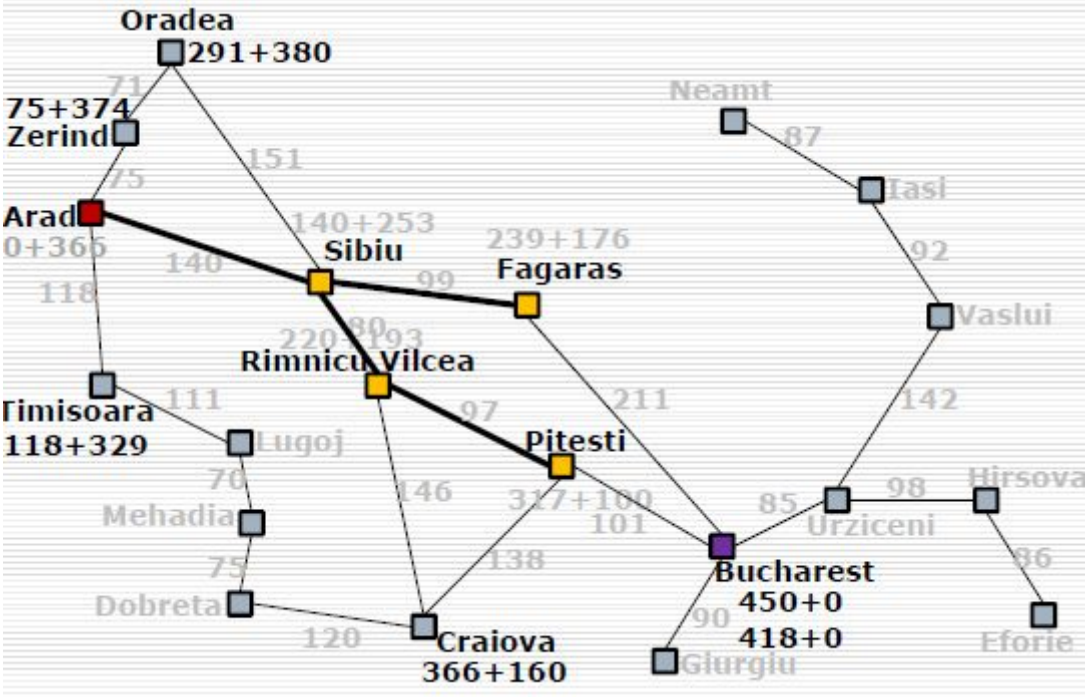

Oradea
291+380
71
75+374
Zerind
151
75
Arad
0+365
140+253
Sibiu
140
239+176
Fagaras
99
118
80
220+193
Rimnicu Vilcea
Neamt
87
Iasi
92
Vaslui
142
211
111
97
Timisoara
118+329
Lugoj
Pitesti
70
146
85
98
Hirsova
Mehadia
101
Urziceni
75
138
Bucharest
86
Dobreta
90
120
Craiova
Giurgiu
Eforie

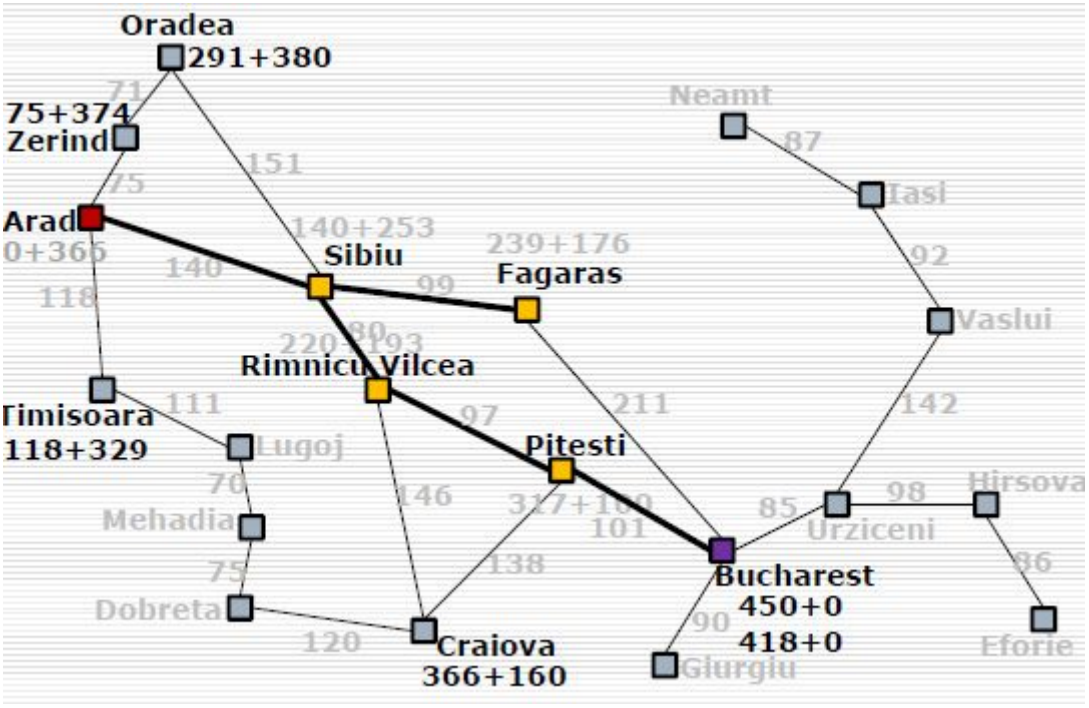

Oradea
291+380
71
75+374
Zerind
151
75
Arad
0+365
140+253
Sibiu
140
239+176
Fagaras
99
118
80
220+193
Rimnicu Vilcea
Neamt
87
Iasi
92
Vaslui
142
211
111
97
Timisoara
118+329
Lugoj
Pitesti
70
146
317+100
85
98
Hirsova
Mehadia
101
Urziceni
75
138
Bucharest
86
Dobreta
90
120
Craiova
366+160
Giurgiu
Eforie


Oradea
291+380
71
75+374
Zerind
151
75
Arad
0+365
140+253
Sibiu
239+176
Fagaras
140
99
118
80
220+193
Rimnicu Vilcea
Timisoara
118+329
111
97
211
Lugoj
Pitesti
317+100
70
146
Mehadia
85
98
Hirsova
101
75
138
Bucharest
Dobreta
120
Craiova
366+160
90
Giurgiu
Neamt
87
Iasi
92
Vaslui
142
Urziceni
86
Eforie


Oradea
291+380
71
75+374
Zerind
151
75
Arad
0+365
140+253
Sibiu
239+176
Fagaras
140
99
118
80
220+193
Rimnicu Vilcea
Timisoara
118+329
111
97
211
Lugoj
Pitesti
317+100
70
146
Mehadia
85
98
Hirsova
101
75
138
Bucharest
450+0
Dobreta
120
Craiova
366+160
90
Giurgiu
Neamt
87
Iasi
92
Vaslui
142
Urziceni
86
Eforie


Oradea
291+380
71
75+374
Zerind
151
75
Arad
0+365
140+253
Sibiu
239+176
Fagaras
140
99
118
80
220+193
Rimnicu Vilcea
Timisoara
118+329
111
97
211
Lugoj
Pitesti
317+100
70
146
Mehadia
85
98
Hirsova
101
75
138
Urziceni
Bucharest
450+0
Dobreta
86
90
120
Craiova
366+160
Giurgiu
Eforie
Neamt
87
Iasi
92
Vaslui
142


Oradea
291+380
71
75+374
Zerind
151
75
Arad
0+365
140+253
Sibiu
239+176
Fagaras
140
99
118
80
220+193
Rimnicu Vilcea
Timisoara
118+329
111
97
211
Lugoj
Pitesti
70
146
317+100
Mehadia
85
98
Hirsova
101
75
138
Urziceni
Bucharest
450+0
418+0
Dobreta
86
90
120
Craiova
366+160
Giurgiu
Eforie
Neamt
87
Iasi
92
Vaslui
142



範例3:

https://cg2010studio.files.wordpress.com/2011/12/astar_progress_animation.gif?w=540

資料來源:

https://zh.wikipedia.org/wiki/A*%E6%90%9C%E5%B0%8B%E6%BC%94%E7%AE%97%E6%B3%95

https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%88%B4%E5%85%8B%E6%96%AF%E7%89%B9%E6%8B%89%E7%AE%97%E6%B3%95

https://cg2010studio.com/2011/12/20/a%E6%98%9F%E6%90%9C%E5%B0%8B%E6%BC%94%E7%AE%97%E6%B3%95-a-search-algorithm/

https://swf.com.tw/?p=67

https://en.wikipedia.org/wiki/A*_search_algorithm