

Dijkstra Algorithm: Shortest Paths

Data structures

1. S set and V-S set
 - 1.1 S set: vertexes which shortest path is derived
 - 1.2 V-S set: vertexes which shortest path isn't derived yet
2. dist[] shortest paths of each vertex
3. p[] precursors of each vertex

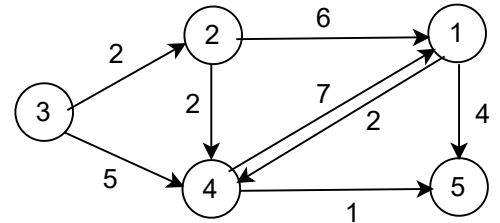
Always in V-S set

1. update dist[] and p[] using current adjacent edges
2. find the index of least dist

Conditions of update

$$\text{dist}[i] > \text{dist}[\text{curr}] + \text{weight}[\text{curr}][i]$$

X	1	2	3	4	5
1	0	∞	∞	2	4
2	6	0	∞	2	∞
3	∞	2	0	5	∞
4	7	∞	∞	0	1
5	∞	∞	∞	∞	0



Initialization

S={}, V-S={1,2,3,4,5}

X	1	2	3	4	5
dist	∞	∞	0	∞	∞
p	-1	-1	-1	-1	-1

0+{1,2,4,5}

Step 1

S={3}, V-S={1,2,4,5}

X	1	2	3	4	5
dist	∞	2	0	5	∞
p	-1	3	-1	3	-1

X	1	2	3	4	5
3	∞	2	0	5	∞

dist[2]=2, p[2]=3
dist[4]=5, p[4]=3

Step 2

S={3,2}, V-S={1,4,5}

X	1	2	3	4	5
dist	8	2	0	4	∞
p	2	3	-1	2	-1

2+{1,4,5}

X	1	2	3	4	5
2	6	0	∞	2	∞

dist[1]=8, p[1]=2
dist[4]=4, p[4]=2

Step 3

S={3,2,4}, V-S={1,5}

X	1	2	3	4	5
dist	8	2	0	4	5
p	2	3	-1	2	4

4+{1,5}

X	1	2	3	4	5
4	7	∞	∞	0	1

dist[5]=5, p[5]=4

Step 4

S={3,2,4,5}, V-S={1}

X	1	2	3	4	5
dist	8	2	0	4	5
p	2	3	-1	2	4

5+{1}

X	1	2	3	4	5
5	∞	∞	∞	∞	0

Step 5

S={3,2,4,5,1}, V-S={}

X	1	2	3	4	5
dist	8	2	0	4	5
p	2	3	-1	2	4

8+{}

X	1	2	3	4	5
1	0	∞	∞	2	4