

모든 노드를 가리면서, 최소비용을 탐색



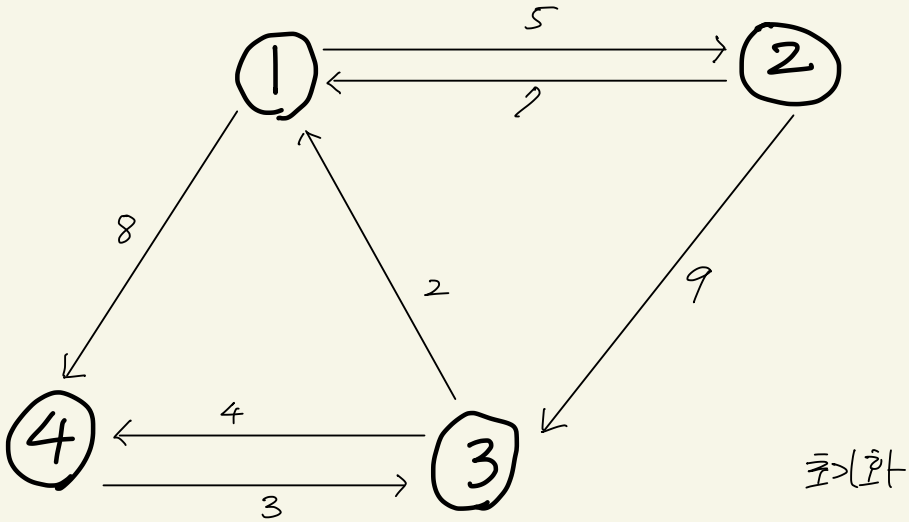
각에서 방문하는 최소비용 VS 각에서 n 노드는 비용
+
 n 에서 방문하는 비용

모든 정점에서 모든 정점으로의 최단 경로를 구하고 싶다.

⇒ 플로이드 - 와샬 알고리즘

플로이드 와샬의 핵심 아이디어는, '현재가는 정점'을 기준으로 최단거리를 구하는 것이다.

(기본적으로 DP 기술에 의거함.)



1 → 1

1 → 2

1 → 3

1 → 4

○	5	∞	8
2 → 1 7	2 → 2 ○	2 → 3 9	2 → 4 ∞
3 → 1 2	3 → 2 ∞	3 → 3 9	3 → 4 4
4 → 1 ∞	4 → 2 ∞	4 → 3 3	○ 4 → 4

* 이 테이블이 의미하는 바는, 현재까지 계산된 최소비용이다.

노드 1을 거쳐가는 경우

0	5	∞	8
7	0	//// (1)	//// (2)
2	//// (3)	0	//// (4)
∞ (5)	////	//// (6)	0

/// => 갱신가능 영역

(1을 거쳐서 갈)

(1) $2 \rightarrow 3 \Rightarrow 2 \rightarrow 1 + 1 \rightarrow 3$

$$\begin{matrix} ? \\ > = < \end{matrix}$$

최소비용을 판단.

(9) $9 < 7 + \infty$
최소

(2) $2 \rightarrow 4 \Rightarrow 2 \rightarrow 1 + 1 \rightarrow 4$
 $\infty > \frac{7+8}{15}$ 최소

(3) $3 \rightarrow 2 \Rightarrow 3 \rightarrow 1 + 1 \rightarrow 2$
 $\infty > \frac{2+5}{2}$ 최소

(4) $3 \rightarrow 4 \Rightarrow 3 \rightarrow 1 + 1 \rightarrow 4$
(4) $< 2 + 8 = 10$
최소

(5) $4 \rightarrow 2 \Rightarrow 4 \rightarrow 1 + 1 \rightarrow 2$
 $\infty = \infty + 5$
(∞) 최소





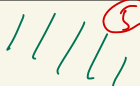

(6) $4 \rightarrow 3 \Rightarrow 4 \rightarrow 1 + 1 \rightarrow 3$
(3) $< \infty + \infty$
최소

0	5	∞	8
7	0	9	15
2	7	0	4
∞	∞	3	0

노드 1을 거치는
최단거리.
0: 갱신됨.

노드 2를 거쳐가는 경우

/// : 갱신가능
(2를 거쳐가는 경우)

0	5	① 	② 
7	0	9	15
③ 	7	0	④ 
⑤ 	∞	⑦ 	0

- ① $1 \rightarrow 3 \Rightarrow 1 \rightarrow 2 + 2 \rightarrow 3$
 $\infty > 5 + 9$
 14 최소
- ② $1 \rightarrow 4 \Rightarrow 1 \rightarrow 2 + 2 \rightarrow 4$
 $8 < 5 + 15$
 8 최소
- ③ $3 \rightarrow 1 \Rightarrow 3 \rightarrow 2 + 2 \rightarrow 1$
 $2 < 7 + 7$
 2 최소

- ④ $3 \rightarrow 4 \Rightarrow 3 \rightarrow 2 + 2 \rightarrow 4$
 $4 < 7 + 15$
 4 최소

- ⑤ $4 \rightarrow 1 \Rightarrow 4 \rightarrow 2 + 2 \rightarrow 1$
 $\infty = \infty + 7$
 ∞ 최소

- ⑥ $4 \rightarrow 3 \Rightarrow 4 \rightarrow 2 + 2 \rightarrow 3$
 $3 < \infty + 9$
 3 최소

2를 거쳐가는 최소 6비용

0 : 갱신됨!

0	5	14	8
7	0	9	15
2	7	0	4
∞	∞	3	0

노드 3을 거쳐가는 경우

1110 : 갱신 가능 여부

0	11111, ①	14	11111 ②
11111 ③	0	9	11111 ④
2	7	9	4
11111 ⑤	11111 ⑥	3	0

① $1 \rightarrow 2 \Rightarrow 1 \rightarrow 3 + 3 \rightarrow 2$

$\frac{5}{8} < 14 + 2$
최소

② $1 \rightarrow 4 \Rightarrow 1 \rightarrow 3 + 3 \rightarrow 4$
 $\frac{8}{8} < 14 + 4$
최소

③ $2 \rightarrow 1 \Rightarrow 2 \rightarrow 3 + 3 \rightarrow 1$
 $\frac{7}{1} < 9 + 2$
최소

④ $2 \rightarrow 4 \Rightarrow 2 \rightarrow 3 + 3 \rightarrow 4$
 $15 > 9 + 4$
13 최소

⑤ $4 \rightarrow 1 \Rightarrow 4 \rightarrow 3 + 3 \rightarrow 1$
 $\infty > \frac{3+2}{5}$
5 최소







⑥ $4 \rightarrow 2 \Rightarrow 4 \rightarrow 3 + 3 \rightarrow 2$
 $\infty > \frac{3+7}{10}$
10 최소

3을 가하는 최소비용

10 : 갱신됨

0	5	14	8
7	0	9	13
2	7	9	4
5	10	3	0

5도 4를 대체하는 경우

○	 ①	 ②	8
 ③	○	 ④	13
 ⑤	 ⑥	○	4
5	10	3	○

① $1 \rightarrow 2 \Rightarrow 1 \rightarrow 4 + 4 \rightarrow 2$
 $\frac{5}{\text{최소}} < 8 + 10$

② $1 \rightarrow 3 \Rightarrow 1 \rightarrow 4 + 4 \rightarrow 3$
 $14 > \frac{8+3}{\text{최소}}$

③ $2 \rightarrow 1 \Rightarrow 2 \rightarrow 4 + 4 \rightarrow 1$
 $\frac{7}{\text{최소}} < 13 + 5$

④ $2 \rightarrow 3 \Rightarrow 2 \rightarrow 4 + 4 \rightarrow 3$
 $\frac{9}{\text{최소}} < 13 + 3$

⑤ $3 \rightarrow 1 \Rightarrow 3 \rightarrow 4 + 4 \rightarrow 1$
 $\frac{2}{\text{최소}} < 4 + 5$

⑥ $3 \rightarrow 2 \Rightarrow 3 \rightarrow 4 + 4 \rightarrow 2$
 $\frac{7}{\text{최소}} < 4 + 10$

0	5	11	8
7	0	9	13
2	7	0	4
5	10	3	0

4를 대체해서 최소비용

0 : 갱신됨

1, 2, 3, 4 를 연속 거쳐서 결국 최소의 비용을 갱신시킨다.

→ 1을 거쳤면, 2를 거쳤면 결국, 최소비용이다.
3, 4를 거쳤면 ↗

0	5	11	5
7	0	9	13
2	7	0	4
5	10	3	0

근데 이 문제에서는, 가중치가 없고
방향도 없으며,
경로가 존재하는지만 확인하면 된다.

3중 for 문

브루트 포스와 비슷하게
항

for (k) { ← 거쳐가는 노드
for (i) {
for (j) {
if (arr[i][k] & arr[k][j]) {
arr[i][j] = 1;
}
}
}
}

$\begin{matrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{matrix} \Rightarrow \times$
 $\begin{matrix} 0 & 0 \end{matrix} \Rightarrow \times$

$\boxed{1 \mid \Rightarrow 0}$
 경로가 이어져 있다.