

## “고등부 2번. 무궁화 꽃이 피었습니다” 문제 풀이

작성자: 김기범

### 부분문제 1

1번 건물에서  $N$ 번 건물로 가는 모든 경로를 백트래킹을 통해 고려하여, 해당 경로를 지날 수 있는지 실제로 판별하고 이를 위해 필요한 최소한의 시간을 구하면  $O(M!N)$ 의 시간복잡도로 문제를 해결할 수 있다.

### 부분문제 2

모든 건물에 창문이 있는 상태이므로, 게임이 시작하고 한국이가 눈을 뜨기 전까지 정올이가 1번 정점에서  $N$ 번 정점으로 도달할 수 있는지 체크해야 한다. 이는  $a$ 번 정점에서부터 다익스트라 알고리즘을 통해  $b$ 번 정점에 도달하기 위해 필요한 최소의 시간을 구함으로써  $O(M \log N)$ 에 문제를 해결할 수 있다.

### 부분문제 3

해당 부분문제부터는 다음의 관찰을 요구한다.

$x$ 번 건물에 처음으로 정올이가 있다고 할 때, 한국이가 눈을 감고 있는  $a$ 초 동안 정올이가  $y$ 번 건물에 도달할 수 있다면,  $x$ 번 건물에서  $y$ 번 건물로 가는, 지나는데에  $a + b$ 초가 필요한 가상의 도로를 이어주자. 이러한 가상의 도로만을 통해 1번 도시에서 어떤  $x$ 번 건물로 이동한 다음,  $x$ 번 건물에서  $a$ 초 이내로  $N$ 번 건물로 도달하는 방식의 이동을 생각해보자. 이러한 형식의 이동중 하나는 가능한 한 최소의 시간을 사용한다.

이러한 관찰의 이유는, 한국이가 눈을 뜬  $a$ 초 동안 어떤 건물에서 다른 건물로 일단 도착하고 나면, 한국이가 눈을 다시 뜬 시점에는 결국 동일한 시간이 소요되기 때문이다.

따라서 1번 건물에서 가상의 도로만을 사용하여 다른 건물에 도달하기 위한 최단시간을 전부 구해주고,  $N$ 번 건물에서 실제 도로만을 사용하여  $a$ 초 이내로 다른 건물에 도달하기 위한 최단시간을 구해주고 나면 답을 구할 수 있다. 추가할 가상의 도로를 구하기 위해서는 임의의 두 건물 사이를 지나는 데에 걸리는 최단시간이 필요한데, 해당 부분문제에서는 BFS 알고리즘을 사용하면 충분히 계산 가능하다.

### 부분문제 4

부분문제 3에서 사용한 BFS 알고리즘 대신, 주어진 도시의 형태가 직선형이기 때문에 더욱 쉽게 각 건물별 최단거리를 구할 수 있다.

### 부분문제 5

부분문제 3에서 사용한 BFS 알고리즘 대신, 다익스트라 알고리즘을 사용하면 전체 문제가 해결된다.