

재귀함수

자연수 N 이 입력되면 재귀함수를 이용하여 1부터 N 까지를 출력하는 프로그램을 작성하세요.

■ 입력설명

매개변수 n 에 정수 $N(3 \leq N \leq 10)$ 이 입력된다.

■ 출력설명

1부터 N 까지를 재귀함수가 출력합니다.

■ 매개변수 형식

3

■ 출력형식

1 2 3

중복순열 구하기

1부터 N 까지 번호가 적힌 구슬이 있습니다. 이 중 중복을 허락하여 K 번을 뽑아 일렬로 나열하는 방법을 모두 출력합니다.

■ 입력설명

첫 번째 줄에 자연수 $N(3 \leq N \leq 10)$ 과 $K(2 \leq K \leq N)$ 이 주어집니다.

■ 출력설명

첫 번째 줄에 결과를 출력합니다.

출력순서는 사전순으로 오름차순으로 출력합니다.

■ 입력예제 1

3 2

■ 출력예제 1

1 1

1 2

1 3

2 1

2 2

2 3

3 1

3 2

3 3

순열 구하기

10이하의 N 개의 자연수가 주어지면 이 중 K 개를 뽑아 일렬로 나열하는 방법을 모두 출력합니다.

■ 입력설명

첫 번째 줄에 자연수 $N(3 \leq N \leq 10)$ 과 $K(2 \leq K \leq N)$ 이 주어집니다.

■ 출력설명

순열의 결과를 출력합니다.

■ 매개변수 형식 1

3, 2

■ 반환값 형식 1

1 2

1 3

2 1

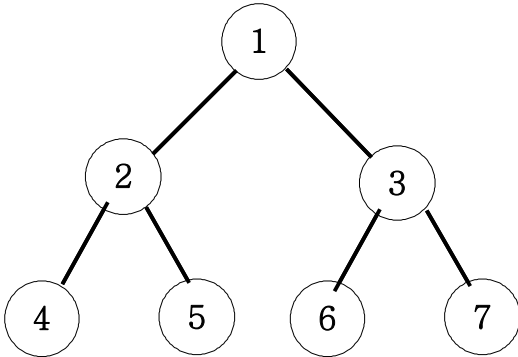
2 3

3 1

3 2

이진트리 레벨탐색(넓이우선탐색 : BFS)

아래 그림과 같은 이진트리를 큐(Queue) 자료구조를 이용해 레벨탐색을 해보세요.



레벨탐색 출력 : 1 2 3 4 5 6 7

아래 코드는 Queue 자료구조를 이용해 위에 트리를 레벨탐색한 코드입니다.

```
from collections import deque
def solution():
    answer= []
    Q=deque()
    Q.append(1)
    L=0
    while(Q):
        length=len(Q)
        print(L, end = ' : ')
        for _ in range(length):
            v = Q.popleft()
            print(v, end= ' ')
            for nv in [v*2, v*2+1]:
                if nv > 7:
                    continue
                Q.append(nv)
        L+=1
        print()

    return

solution()
```

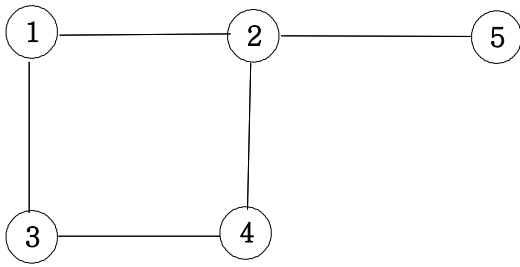
그래프

- 그래프는 $G(V, E)$ 로 정의하고, V (Vertex : 정점)과 E (Edge : 간선)의 집합을 의미한다.
- 연결되어 있는 원소들간의 관계를 표현하는 자료구조이다.

1. 인접행렬 : 배열을 이용해 그래프를 표현하는 방법

1) 무방향 그래프

graph



	1	2	3	4	5
1	0	1	1	0	0
2	1	0	0	1	1
3	1	0	0	1	0
4	0	1	1	0	0
5	0	1	0	0	0

입력형식 :

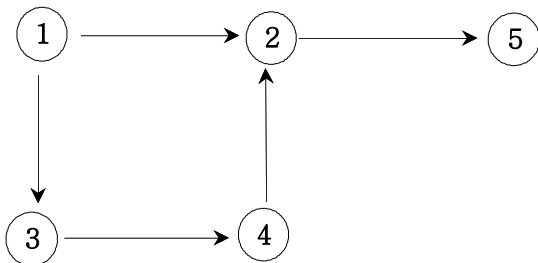
edge = [[1, 2], [1, 3], [2, 4], [2, 5], [3, 4]]

```

graph = [[0]*(n+1) for _ in range(n+1)]
for a, b in edge:
    graph[a][b] = 1
    graph[b][a] = 1
  
```

2) 방향그래프

graph

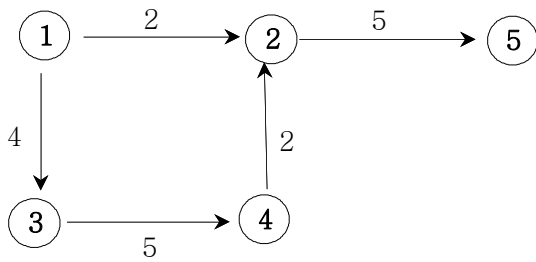


	1	2	3	4	5
1	0	1	1	0	0
2	0	0	0	0	1
3	0	0	0	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	0	0	0	0

입력형식 :

edge = [[1, 2], [1, 3], [2, 5], [3, 4], [4, 2]]

3) 가중치 방향그래프



graph

	1	2	3	4	5
1	0	2	4	0	0
2	0	0	0	0	5
3	0	0	0	5	0
4	0	2	0	0	0
5	0	0	0	0	0

입력형식 :

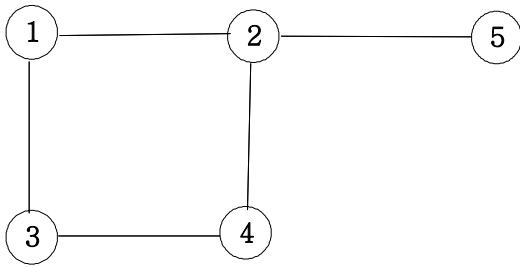
```
edge = [[1, 2, 2], [1, 3, 4], [2, 5, 5], [3, 4, 5], [4, 2, 2]]
```

```

graph = [[0]*(n+1) for _ in range(n+1)]
for a, b, c in edge:
    graph[a][b] = c
  
```

1. 인접리스트 : 연결리스트를 이용해 그래프를 표현하는 방법

1) 무방향 그래프



graph

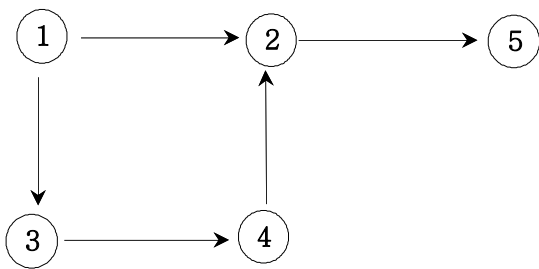
```
[  
  [  
    [2, 3]  
    [1, 4, 5]  
    [1, 4]  
    [2, 3]  
    [2]  
  ]  
]
```

입력형식 :

edge = [[1, 2], [1, 3], [2, 4], [2, 5], [3, 4]]

```
graph = [[] for _ in range(n+1)]  
for a, b in edge:  
    graph[a].append(b)  
    graph[b].append(a)
```

2) 방향그래프



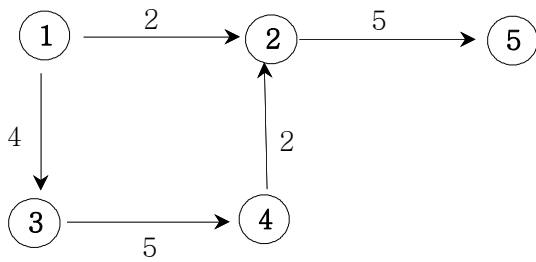
graph

```
[  
  [  
    [2, 3]  
    [5]  
    [4]  
    [2]  
    []  
  ]  
]
```

입력형식 :

edge = [[1, 2], [1, 3], [2, 5], [3, 4], [4, 2]]

3) 가중치 방향그래프



graph

```
[
  []
  [(2, 2), (3, 4)]
  [(5, 5)]
  [(4, 5)]
  [(2, 2)]
  []
]
```

입력형식 :

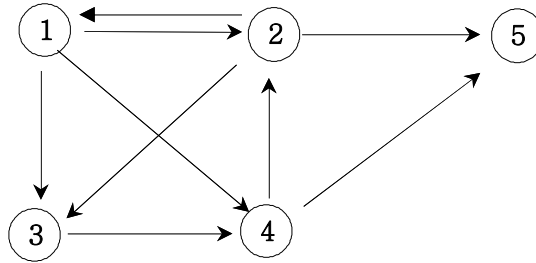
```
edge = [[1, 2, 2], [1, 3, 4], [2, 5, 5], [3, 4, 5], [4, 2, 2]]
```

```
graph = [[] for _ in range(n+1)]
for a, b, c in edge:
    graph[a].append((b, c))
```


경로 탐색(인접행렬)

방향그래프가 주어지면 1번 정점에서 N번 정점으로 가는 모든 경로의 가지 수를 출력하는 프로그램을 작성하세요. 아래 그래프에서 1번 정점에서 5번 정점으로 가는 가지 수는

1 2 3 4 5
 1 2 5
 1 3 4 2 5
 1 3 4 5
 1 4 2 5
 1 4 5



총 6 가지입니다.

입력설명

매개변수 $n(1 \leq n \leq 20)$ 과 매개변수 `edge`에 간선의 연결정보가 주어진다.

출력설명

총 경로의 가지수를 반환한다.

입력예제 1

5, [[1, 2], [1, 3], [1, 4], [2, 1], [2, 3], [2, 5], [3, 4], [4, 2], [4, 5]]

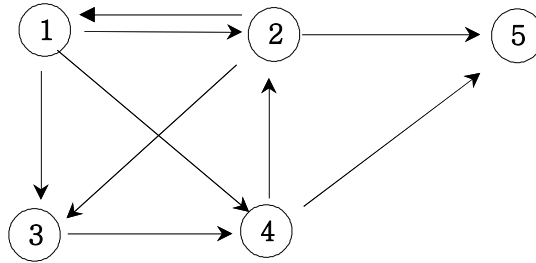
출력예제 1

6

경로 탐색(인접리스트)

방향그래프가 주어지면 1번 정점에서 N번 정점으로 가는 모든 경로의 가지 수를 출력하는 프로그램을 작성하세요. 아래 그래프에서 1번 정점에서 5번 정점으로 가는 가지 수는

1 2 3 4 5
 1 2 5
 1 3 4 2 5
 1 3 4 5
 1 4 2 5
 1 4 5



총 6 가지입니다.

입력설명

매개변수 $n(1 \leq n \leq 10,000)$ 과 매개변수 `edge`에 간선의 연결정보가 주어진다.

출력설명

총 경로의 가지수를 반환한다.

입력예제 1

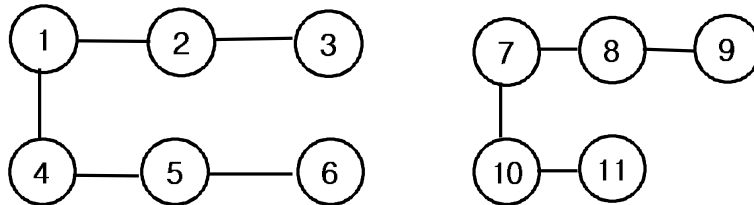
5, [[1, 2], [1, 3], [1, 4], [2, 1], [2, 3], [2, 5], [3, 4], [4, 2], [4, 5]]

출력예제 1

6

컴퓨터 개수

현수는 컴퓨터 학원에 다닌다. 현수가 다니는 컴퓨터 학원은 서버 컴퓨터가 있는 큰 교실과 수학을 공부하는 작은 교실로 되어 있다. 서버 컴퓨터가 있는 큰 교실의 모든 컴퓨터는 서버와 직간접적으로 연결되어 인터넷이 되지만 수학교실에 있는 컴퓨터들은 서버와 연결되어 있지 않아 인터넷은 되지 않는다.



서버 컴퓨터는 1번 컴퓨터이다. 1, 2, 3, 4, 5, 6번 컴퓨터는 인터넷이 되지만 7, 8, 9, 10, 11번 컴퓨터는 수학교실에 있는 컴퓨터들로 인터넷이 되지 않는다.

수학교실에 있는 컴퓨터들끼리는 서로 연결이 되어 있을 수도 있고, 연결이 되어 있지 않을 수도 있다.

현수가 다니는 학원의 수학교실에는 몇 대의 컴퓨터가 있는지 개수를 출력하는 프로그램을 작성하세요.

입력설명

매개변수 N에 현수가 다니는 컴퓨터 학원의 컴퓨터의 총개수 $N(5 \leq N \leq 200)$ 이 주어집니다. 매개변수 edge에 각 컴퓨터간의 연결정보가 주어집니다.

출력설명

수학교실에 있는 컴퓨터의 개수를 반환합니다.

입력예제 1

11, [[1, 2], [1, 4], [2, 3], [4, 5], [5, 6], [7, 8], [7, 10], [8, 9], [10, 11]]

출력예제 1

5