

2016년 12월 30일 금요일
창원과학고등학교 전산동아리 Key.East

CodeUp 2016 송년대회 (Premier)

문제 배열은 난이도 순이 아닙니다.
모든 문제를 먼저 읽는 것을 권장합니다.

	문제 이름	알고리즘	시간 제한	메모리 제한
A	KE 수열	수학	1초	128MB
B	블록사각형	기하	1초	128MB
C	연수	그리디	1초	128MB
D	사과 상자	구현	1초	128MB
E	연쇄 크레이지 아케이드 (Hard)	BFS/DFS	1초	128MB
F	벌들의 자료구조	자료구조	1초	128MB
G	숫자 더하기 (Hard)	다이나믹 프로그래밍	1초	128MB

문제 A. KE 수열

헤일스톤 수열은 임의의 양의 정수 N 으로 시작되며, 그 다음 숫자는 이전 숫자가 짝수이면 2로 나누고, 홀수이면 3을 곱한 뒤 1을 더하는 방식으로 결정된다.

우리는 헤일스톤 수열을 좀 변형해서, KE 수열을 만들고자 한다. KE 수열의 N 번째 수는 N 이 짝수이면 $N/2$ 이고, 홀수이면 $3N+1$ 로 결정된다.

하나의 KE 수의 앞부분 일부가 주어졌을 때, 이 숫자로 시작하는 KE 수의 가장 작은 번호 N 을 찾는 프로그램을 작성하라.

입력

5자리를 넘지 않는 양의 정수 N 이 주어진다.

출력

이 숫자로 시작하는 KE 수의 가장 작은 번호 N 을 찾아 출력하라.

이 숫자로 시작하는 KE 수가 존재함은 보장된다.

예제 입력

27

예제 출력

54

예제 설명

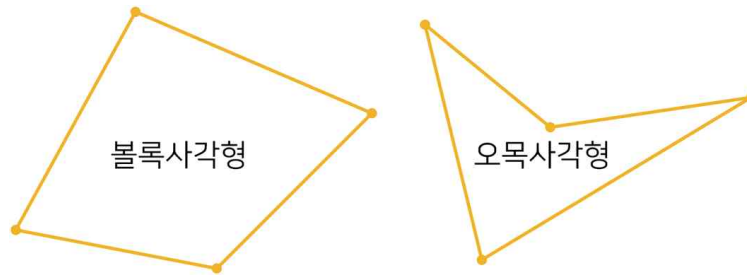
54번째 KE 수는 27이다.

권장되는 알고리즘

수학

문제 B. 볼록사각형

네 개의 점의 좌표가 주어진다. 이 좌표를 보고, 네 개의 점을 이었을 때 볼록사각형이 될지 오목사각형이 될지 판단하라. 참고로 오목사각형은 반드시 화살표 모양이다.



입력

네 개의 점의 좌표가 네 줄에 정수로 주어진다. 좌표에 사용되는 수들은 모두 100 이하이다.
첫 번째 좌표는 반드시 (0, 0)이다. 사각형을 만들 수 없는 입력은 주어지지 않는다.
세 점이 한 직선 위에 있어서 볼록과 오목을 판단하기 어려운 입력은 주어지지 않는다.

출력

볼록사각형이면 1을, 오목사각형이면 0을 출력하라.

예제 입력

```
0 0
1 3
1 2
2 1
```

예제 출력

```
0
```

예제 설명

네 개의 점을 이으면 화살표 모양의 오목사각형이 된다.

권장되는 알고리즘

기하

문제 C. 연수

어떤 프로그래머가 1년 간 휴가를 내고 실력을 더 쌓기로 했다. 이를 위해서 그는 N개의 연수 프로그램에 참가하려고 한다. 참여할 프로그램은 이미 정해 났고, 그는 어느 것에 먼저 참가할 것인지만 정하면 된다.

그는 연수 프로그램을 통해 실력과 보너스를 얻을 수 있다. 연수 프로그램을 통해 그 당시까지 쌓은 실력을 E라고 하자. i번째 연수 프로그램에 참가하면 그는 $\text{exp}[i] * E$ 만큼의 실력을 얻게 된다. 그리고 회사에서 그가 연수 프로그램에 참여할 때마다 $\text{money}[i] * E$ 만큼의 보너스를 지급한다.

처음에는 프로그래머의 실력이 1, 회사에서 지급한 보너스가 0이었다고 가정한다.

그가 최종적으로 얻는 보너스의 최댓값을 구하라.

입력

첫 번째 줄에 N이 주어진다. ($N \leq 15$)

두 번째 줄에 N개의 정수로 $\text{exp}[1] \sim \text{exp}[N]$ 이 주어진다. ($1 \leq \text{exp}[i] \leq 10$)

세 번째 줄에 N개의 정수로 $\text{money}[1] \sim \text{money}[N]$ 이 주어진다. ($1 \leq \text{money}[i] \leq 10$)

출력

최종적으로 얻는 보너스의 최댓값을 출력하라.

숫자가 커질 수 있으니 1,000,000,000으로 나눈 나머지로 출력하라.

예제 입력

```
6
2 5 6 3 5 7
1 6 7 4 7 8
```

예제 출력

```
33457
```

예제 설명

1→6→3→2→4→5의 순서대로 연수에 참가하면 최대의 보너스를 얻을 수 있다.

권장되는 알고리즘

그리디 알고리즘

문제 D. 사과 상자

당신은 $A*B*C$ 규격의 사과 상자를 가지고 있다. 모든 사과의 크기는 $1*1*1$ 이므로, 이 사과 상자에는 신선한 사과 $A*B*C$ 개가 채워져 있다.

안타깝게도, 0번째 날에 (X, Y, H) 위치의 사과가 썩어 버렸다. 썩은 사과는 주변의 사과도 썩게 만들며, i 번째 날에는 기존의 썩은 사과로부터 $rot[i]$ 거리 이내의 사과가 모두 썩는다. 썩은 사과로부터의 거리는 택시 거리로 측정한다. 택시 거리로 (A, B, C) 로부터 (D, E, F) 까지의 거리는 $|A-D|+|B-E|+|C-F|$ 이다.

당신은 N 일 동안 여행을 갔다 오느라 썩은 사과를 제때 분리해내지 못했다. 몇 번째 날에 모든 사과가 썩었는지 구하는 프로그램을 작성하라.

입력

첫 번째 줄에 A, B, C, X, Y, H, N 이 주어진다. ($A \leq 50, B \leq 50, C \leq 50, N \leq 100$)

두 번째 줄에 N 개의 정수로 $rot[1] \sim rot[N]$ 이 주어진다. ($1 \leq rot[i] \leq 3$)

출력

몇 번째 날에 모든 사과가 썩었는지를 출력하라.

N 일이 지나도 모든 사과가 썩지 않았다면 -1 을 출력하라.

예제 입력

```
4 4 4 2 2 2 5
1 1 2 2 1
```

예제 출력

```
4
```

예제 설명

4일이 지나면 가장 먼 사과까지 모두 썩는다.

권장되는 알고리즘

구현

문제 E. 연쇄 크레이지 아케이드 (Hard)

크레이지 아케이드를 즐겨 하는 진우는 어느 날 프로그래밍을 하다가 크레이지 아케이드에 연쇄 폭발이 적용된다면 어떻게 하는 생각을 하게 되었다. 원래 크레이지 아케이드 게임은, 특정한 자리에 물풍선을 놓으면 그 자리에서 상하좌우 방향으로 맵이 끝나거나 장애물에 닿을 때까지 물줄기가 뻗어나가도록 되어 있는 2차원 시뮬레이션 게임이다.

진우가 생각해낸 연쇄 기능이란, 만약에 물줄기가 S라는 특정한 장애물에 닿는다면, 물줄기가 닿은 방향을 제외하고 그곳에서 3개의 방향으로 다시 물줄기가 생기는 것이다.

진우가 생각해낸 연쇄 기능을 적용한 크레이지 아케이드를 바탕으로, 특정한 자리에 물풍선을 놓았을 때 얼마나 많은 곳이 물줄기로 덮일지 계산해 보자. 이때 물풍선을 놓은 곳, 물줄기가 닿은 장애물과 장애물 S는 항상 물줄기로 덮이지 않는다고 가정한다.

입력

게임판은 $N \times N$ 크기의 정사각형이다. 첫째 줄에 N 이 주어진다. ($N \leq 5,000$)

둘째 줄에 물풍선이 놓일 위치의 X좌표와 Y좌표가 주어진다. 이때 (1, 1)은 맨 왼쪽 위다.

셋째 줄부터 빈 공간이 0, 장애물이 1, 장애물 S가 2로 표시된 게임판이 주어진다.

출력

(X, Y)에 물풍선을 놓았을 때 물줄기로 덮일 면적을 출력하라.

장애물 S에 의한 연쇄 반응은 여러 번 발생할 수 있다.

예제 입력

```
6
5 3
0 0 1 0 0 0
1 0 0 0 1 0
0 0 2 0 0 0
0 0 0 0 0 1
0 0 1 0 0 0
0 0 0 0 1 0
```

예제 출력

```
8
```

예제 설명

(5, 3)에서 위로 0개, 아래로 2개, 오른쪽으로 1개, (5, 3)에서 장애물 S에 닿기 전까지 1개, 장애물 S로부터 위로 1개, 왼쪽으로 2개, 아래로 1개이다.

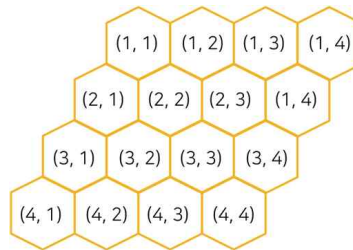
권장되는 알고리즘

BFS/DFS

문제 F. 벌들의 자료구조

벌집 모양의 자료구조를 상상해 보자. 맨 왼쪽 위의 칸은 (1, 1)이다. 초기에는 모든 칸에 0이 저장되어 있다. 당신은 이 형태의 자료구조를 구현하여 여러 개의 연산을 수행해야 한다.

이 형태의 자료구조에서는 (X, Y)에서 오른쪽으로 인접한 칸은 (X, Y+1)이고, 왼쪽 아래로 인접한 칸은 (X+1, Y)이며, 오른쪽 아래로 인접한 칸은 (X+1, Y+1)이다. 위의 설명만으로는 이해가 어려울 수 있으니 (1, 1)부터 (4, 4)까지의 형태는 아래 그림을 참고하라.



입력

첫 번째 줄에는 자료구조의 크기 N과 연산의 수 Q가 주어진다. ($N \leq 500$, $Q \leq 2,000$)

자료구조의 크기가 N이라는 것은 칸의 좌표 (X, Y)를 고려할 때 항상 $X \leq N$, $Y \leq N$ 이라는 것이다.

그 뒤 Q개의 줄에 양의 정수 X, Y, R, 정수 K가 주어지며, 이것은 (X, Y)를 포함하여, (X, Y)로부터 R개의 칸을 거쳐 도달하는 모든 칸의 값에 K를 더하라는 것이다. ($R \leq 5$, $K \leq 100,000$)

마지막 줄에는 X, Y가 주어진다.

출력

(X, Y) 칸에 저장된 값을 출력하라.

예제 입력

```
4 2
1 1 1 1
3 2 1 2
2 1
```

예제 출력

```
3
```

예제 설명

(1, 1)로부터 1 떨어진 칸에는 (2, 1), (2, 2), (1, 2)가 있으며 여기에 1을 더한다.

(3, 2)로부터 1 떨어진 칸에는 (2, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 3), (4, 2), (3, 1)이 있으며 여기에 2를 더한다.

(2, 1)의 값은 최종적으로 3이다.

권장되는 알고리즘

독창적인 자료구조의 구현

문제 G. 숫자 더하기 (Hard)

공백 없이 숫자가 연속되어 쓰여 있다. 당신은 이 수열을 적절히 끊어서 N개의 1에서 K자리 수로 나누어야 한다. 어떻게 나누어야 N개의 수의 합이 가장 커질까?

입력

첫 번째 줄에는 K가 주어진다. ($K \leq 9$)

두 번째 줄에는 1,000자리 이하의 수가 주어진다.

출력

수열을 1~K자리 수로 끊어 얻은 수들의 최대 합을 출력한다.

예제 입력

```
2
138947192
```

예제 출력

```
296
```

예제 설명

$K=2$ 이므로 최대 2자리까지 끊을 수 있다.

$1+38+94+71+92=296$

권장되는 알고리즘

다이나믹 프로그래밍(동적계획법)