

Problem A. Employment

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 5 seconds
Memory limit: 512 megabytes

당신은 Just Odd Inventions사를 아는가? 이 회사의 업무는, “그저 기묘한 발명(just odd inventions)”를 하는것이다. 여기서는 줄여서 JOI사라고 부르겠다. JOI사의 작업을 확대하기 위해, 새로운 사원을 고용하기로 했다. 회사에는 후보자가 N 명 있다. 후보자 각각은 1부터 N 까지의 번호가 붙어있고, 각각의 후보자는 **평가치**라 불리는 하나의 정수가 정해져 있다. 이번 고용은, 평가치가 특정한 수치 이상의 후보자를 전원 채용한다. 새로이 채용된 사원을 몇명을 몇개의 그룹으로 나눈다. 새로이 채용된 사람의 그룹은 다음의 조건을 만족하도록 만든다.

- 후보자 a 와 후보자 b ($a < b$)가 둘 다 채용되었을 때, 이 사원이 같은 그룹에 있으면, 후보자 c ($a \leq c \leq b$)가 전원 채용된 경우이고, 그 경우에 한한다.

JOI사의 인사담당인 당신은, 쿼리를 총 M 개 처리하는 것으로, 이번 고용에서 만들어 질 그룹의 수를 예상하기로 했다. j 번째 쿼리는, 다음의 2종류 중 하나이다.

- 평가치가 B_j 이상의 후보자를 전원 채용할 때, 그룹의 갯수를 구하여라. 이 종류의 쿼리를 **해답 쿼리**라고 한다.
- 후보자 C_j 의 평가치를 D_j 로 갱신한다. 이 쿼리를 **갱신 쿼리**라고 한다.

M 개의 쿼리에 대한 정보가 주어졌을 때, 각각의 해답 쿼리에 대응하는 그룹의 갯수를 구하는 프로그램을 작성하여라.

Input

첫째 줄에는, 정수 N , M 이 공백으로 구분되어 들어온다. 이것은, 회사의 후보자가 N 명이고, 당신이 M 개의 쿼리를 처리하는 것을 의미한다. 다음 N 개의 줄의 i 번째 줄($1 \leq i \leq N$)에는, 정수 A_i 가 들어온다. 이것은 쿼리를 처리하기 이전, 후보자 i 의 평가치 A_i 를 의미한다. 다음 M 개의 줄의 j 번째 줄($1 \leq j \leq M$)에는, 2개 혹은 3개의 정수가 공백으로 구분되어 들어온다. 첫번째의 정수를 T_j 라 하면, 이 행의 내용은 다음 중 하나를 만족한다.

1. $T_j = 1$ 일 때. 그 행은 정수 T_j , B_j 가 공백으로 구분되어 들어온다. 이것은 j 번째의 쿼리가, 평가치가 B_j 이상인 후보자를 전원 합격시켰을 경우 그룹의 갯수를 구하는 쿼리를 의미한다.
2. $T_j = 2$ 일 때. 그 행은 정수 T_j , C_j , D_j 가 공백으로 구분되어 들어온다. 이것은, j 번째 쿼리가, 후보자 C_j 의 평가치를 D_j 로 갱신하는 쿼리를 의미한다.

Output

각각의 해답 쿼리에 대해, 그룹의 갯수를 한 줄에 출력하여라.

Constraints

모든 입력데이터는 다음의 조건을 만족한다.

- $1 \leq N \leq 200\,000$
- $1 \leq M \leq 200\,000$
- $1 \leq A_i \leq 1\,000\,000\,000$ ($1 \leq i \leq N$)
- $1 \leq T_j \leq 2$ ($1 \leq j \leq M$)

- $1 \leq B_j \leq 1\,000\,000\,000$ ($1 \leq i \leq M$)
- $1 \leq C_j \leq N$ ($1 \leq j \leq M$)
- $1 \leq D_j \leq 1\,000\,000\,000$ ($1 \leq j \leq M$)
- $T_j = 1$ 인 j ($1 \leq j \leq M$)이 적어도 하나 존재한다.

Subtask 1 (10 points)

다음의 조건을 만족한다.

- $N \leq 2\,000$
- $M \leq 2\,000$

Subtask 2 (30 points)

- $T_j = 1$ 을 만족한다.

Subtask 3 (60 points)

추가 제한조건이 없다.

Examples

standard input	standard output
5 4	2
8	1
6	2
3	
5	
4	
1 5	
2 4 1	
1 5	
1 3	

1. 첫번째 쿼리는 해당쿼리이다. 평가치가 5이상인 후보자 1, 후보자 2, 후보자 4를 채용할 때, 후보자 1과 후보자 2로 이루어진 그룹과, 후보자 4로 이루어진 그룹 2개의 그룹이 만들어지므로, 2를 출력한다.
2. 두번째 쿼리는 갱신 쿼리이다. 후보자 4의 평가치를 1로 갱신한다.
3. 세번째 쿼리는 해당쿼리이다. 평가치가 5이상인 후보자 1과 후보자 2를 채용할 때, 후보자 1과 후보자 2로 이루어진 1개의 그룹이 만들어지므로, 1을 출력한다.
4. 네번째 쿼리는 해당 쿼리이다. 평가치가 3 이상인 후보자 1, 후보자 2, 후보자 3, 후보자 5를 채용한 경우, 후보자 1, 후보자 2, 후보자 3으로 이루어진 그룹과, 후보자 5로 이루어진 그룹 2개의 그룹이 만들어지므로, 2를 출력한다.

standard input	standard output
7 5	0
13	1
19	3
1	3
15	2
13	
1	
19	
1 20	
1 1	
1 6	
1 11	
1 17	

입력 예제 2는 Subtask 2의 제한을 만족한다.

standard input	standard output
10 5	2
8	1
10	0
15	
2	
2	
8	
5	
12	
11	
4	
1 5	
2 8 4	
1 12	
2 5 11	
1 16	

This page is intentionally left blank

Problem B. Sandwich

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 5 seconds
Memory limit: 256 megabytes

JOI군은, IOI친목회에 참석해 있다. 친목회에는 샌드위치가 R 행 C 열의 직사각형 모양의 격자를 따라 배치되어있다. 샌드위치는, 두 변이 격자의 한 칸 길이의 직각이등변삼각형으로 되어있어서, 각각의 격자에 2개의 샌드위치가 빗변이 맞닿은 형태로 위치되어있다. 다음은 샌드위치의 배열의 예를 표시하고 있다.

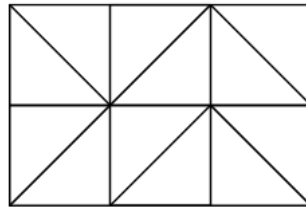


Figure 1: 샌드위치 배열의 예

이하의 두 조건을 동시의 만족하는 샌드위치는 자를 수 **없다**.

- 빗변이, 아직 잘리지 않은 샌드위치와 맞닿아 있는 경우.
- 빗변 이외의 두 변 중 적어도 하나가 아직 잘리지 않은 샌드위치와 맞닿아 있는 경우.

이 이외의 샌드위치는 자를 수 있다.

샌드위치가 전부 잘리지 않은 상태를 초기상태라고 하자. 초기상태에서, 어떤 샌드위치를 자르기 위해서는, 다른 샌드위치를 몇 개 잘라야만 할 수도 있다. 샌드위치의 위치에 따라서는, 자를 수 없는 샌드위치가 있을 수도 있다.

JOI군은, 같은 격자에 위치해있는 2개의 샌드위치를 모두 먹고싶다고 생각했다. 어떤 격자에 있는 샌드위치를 먹고 싶은가는, 아직 결정하지 않았다.

초기상태로 부터, 어떤 격자의 2개의 샌드위치를 모두 자를 때, 잘라야 하는 샌드위치의 갯수의 최솟값이 궁금했다.

샌드위치의 위치가 주어질 때, 각각의 격자에 대해, 그 격자의 2개의 샌드위치를, 초기상태로부터 샌드위치를 자를 수 있는지를 판단하고, 만약 자를수 있다면, 자를 필요가 있는 샌드위치의 갯수의 최솟값을 구하는 프로그램을 작성하라. 단, 샌드위치의 갯수는, 원하는 2개의 샌드위치를 포함해서 센다.

Input

첫째 줄에는, 정수 R , C 가 공백으로 구분되어 들어온다. 이것은, 샌드위치가 R 행, C 열의 직사각형 모양의 격자로 이루어진 것을 의미한다.

다음 R 개의 줄의 i 번째 줄($1 \leq i \leq R$)에는, C 문자로 되어있는 문자열이 들어온다. 각 문자는 'N' 혹은 'Z' 이다. 각 문자열의 왼쪽부터 j 번째 문자($1 \leq j \leq C$)는, 위에서 부터 i 번째, 왼쪽에서 부터 j 번째의 격자의 샌드위치의 배열을 의미한다. 'N', 'Z'는 다음의 배열을 의미한다.



Figure 2: 각 칸의 샌드위치의 배열

Output

출력은 R 줄로 한다. i 번째($1 \leq i \leq R$)에는, C 개의 정수를 공백으로 구분하여 출력하라. j 번째($1 \leq j \leq C$) 정수는, 위에서 부터 i 번째, 왼쪽에서 부터 j 번째의 격자의 샌드위치 2개를 모두 자를 때, 잘라야 하는 샌드위치의 갯수의 최솟값을 출력하여라. 단, 자를 수 없는 경우에는 -1 을 출력하여라.

Constraints

모든 입력데이터는 다음의 조건을 만족한다.

- $1 \leq R \leq 400$
- $1 \leq C \leq 400$

Subtask 1 (35 points)

다음의 조건을 만족한다.

- $R \leq 50$
- $C \leq 50$

Subtask 3 (65 points)

추가 제한조건이 없다.

Examples

standard input	standard output
2 3 NZN ZZN	10 8 2 8 6 4

입력 예제 1의 샌드위치의 배열은, 본문의 그림 1에 대응된다. 예를들면, 위에서 2번째, 왼쪽에서 2번째 격자의 2개의 샌드위치를 자르려면, 다음 순서로 샌드위치를 자르면 된다.

- 위에서 1번째, 왼쪽에서 3번째 격자의 오른쪽 위의 샌드위치를 자른다.
- 위에서 1번째, 왼쪽에서 3번째 격자의 왼쪽 아래의 샌드위치를 자른다.
- 위에서 2번째, 왼쪽에서 3번째 격자의 오른쪽 위의 샌드위치를 자른다.
- 위에서 2번째, 왼쪽에서 3번째 격자의 왼쪽 아래의 샌드위치를 자른다.
- 위에서 2번째, 왼쪽에서 2번째 격자의 오른쪽 아래의 샌드위치를 자른다.
- 위에서 2번째, 왼쪽에서 2번째 격자의 왼쪽 위의 샌드위치를 자른다.

총 6개의 샌드위치를 자르게 되고, 이것이 최솟값이므로 6을 출력한다.

standard input	standard output
2 2 NZ ZN	-1 -1 -1 -1

이 경우, 어떤 샌드위치도 자르는것이 불가능하다.

standard input	standard output
5 5	10 12 14 16 2
NZZZN	8 -1 -1 -1 4
NNNZN	6 -1 -1 -1 6
NNZNN	4 -1 -1 -1 8
NZNNN	2 16 14 12 10
NZZZN	

This page is intentionally left blank

Problem C. Toilets

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 1 seconds
Memory limit: 256 megabytes

국제정보올림피아드 일본대회의 대회장소에는 화장실이 2개 있다. 한쪽은 여성전용 화장실이고, 다른쪽은 남녀공용 화장실이다. 여성은 어느쪽도 이용할 수 있지만, 남성은 남녀공용 화장실만 이용할 수 있다.

경기가 종료되었으므로, $2N$ 명의 선수가 화장실을 이용하기 위해 일렬로 섰다. 선수들은 여성이나 남성중 하나이다. 선수는 다음 규칙에 따라, 순서대로 화장실을 이용한다.

- 줄의 첫 선수가 여성일 경우, 선수는 비어있는 화장실을 이용한다. 단 화장실이 모두 비어있는 경우는, 여성전용 화장실에 들어간다.
- 줄의 첫 선수가 남성일 경우, 다음 규칙에 따라 화장실을 이용한다.
 - 남녀공용 화장실이 비어있을 경우, 줄의 첫 선수는 남녀공용 화장실에 들어간다.
 - 남녀공용 화장실이 비어있지 않은 경우, 여성전용 화장실이 비어있다면, 줄에 선 여성 중 가장 앞에 선 선수가 열에서 나와서 여성전용 화장실을 들어간다.

모든 선수가 화장실에 들어가 나오는 데 까지 1분이 걸린다. 선수가 화장실에 들어가는데 걸리는 시간은 없다고 하자.

열을 미리 정렬해서, N 분 후에 모두가 화장실 사용을 마칠 수 있게 하고 싶다. 열의 정렬에 대해, 선수들의 불만족도를 다음과 같이 정의하자.

- 어떤 선수의 **불만족도**는, 줄에 자신보다 뒤에 서있다가, 정렬 후에 자신의 앞에 오게 된 선수의 수이다.

불만족도의 정의해서, 실제 화장실에 들어갈 때 발생하는 순서의 바뀔은 고려하지 않는다.

N 분 후의 시점에 모두가 화장실 이용을 끝내도록 잘 정렬하는 중에, 선수의 불만족도의 최댓값을 최소화 하고 싶다.

화장실에 서있는 $2N$ 명의 선수의 정보가 주어질 때, N 분 후에 모두가 화장실 이용을 종료하도록 정렬할 수 있는지를 판단하고, 만약 가능하다면, 선수의 불만족도의 최댓값 중에서, 최솟값을 구하는 프로그램을 작성하여라.

Input

첫째 줄에는 정수 N 이 쓰여 있다. 이것은, $2N$ 명의 선수가 줄에 서있다는 것을 의미한다.

둘째 줄에는, 정수 M 이 쓰여 있다. M 의 값과, 다음 M 개의 줄의 데이터는, 열에 서 있는 선수의 정보를 의미한다.

다음 M 개의 줄의 i 번째 줄($1 \leq i \leq M$)에는, 문자열 S_i 와 정수 K_i 가 공백으로 구분되어 들어온다.

이 데이터 에서, 선수의 열을 의미하는 길이 $2N$ 의 문자열 X 를 다음의 방법으로 결정한다.

- 문자열 X 는, 문자열 $X_1, \dots, X_M$ 을 순서대로 붙여 만든 문자열이다.
- 문자열 X_i ($1 \leq i \leq M$)은, 문자열 S_i 를 K_i 개 연속해서 붙여 만든 문자열이다.

이 방법으로 정한 문자열 X 중 왼쪽에서 j 번째 ($1 \leq j \leq 2N$) 문자는, 줄의 앞에서 j 번째에 서 있는 선수의 성별을 의미한다. 이 문자가 'M' 이면 남성을 의미하고, 'F'이면 여성을 의미한다.

Output

선수의 불만도의 최댓값을 최소로한 값을 첫째 줄에 출력하여라. 단, 어떻게 배치해도 N 분 후에 전원이 화장실 사용을 마치는 것이 불가능 할 경우, -1을 출력하여라.

Constraints

모든 입력데이터는 다음의 조건을 만족한다.

- $1 \leq N \leq 1\,000\,000\,000\,000\,000\,000 (= 10^{18})$
- $1 \leq M \leq 100\,000$
- $1 \leq K_i \leq 2N$ ($1 \leq i \leq M$)
- $1 \leq (\text{문자열 } S_i \text{의 길이}) \leq 2N$ ($1 \leq i \leq M$)
- 문자열 S_i ($1 \leq i \leq M$)의 각 문자는, 'M' 혹은, 'F' 중의 하나이다.
- $(\text{문자열 } S_1 \text{의 길이}) + (\text{문자열 } S_2 \text{의 길이}) + \cdots + (\text{문자열 } S_M \text{의 길이}) \leq 200\,000$
- 입력 데이터로부터 정해진 X 의 길이는 $2N$ 이다.

Subtask 1 (14 points)

다음의 조건을 만족한다.

- $N \leq 10$
- $M = 1$
- $K_1 = 1$

Subtask 2 (22 points)

다음의 조건을 만족한다.

- $N \leq 100\,000$
- $M = 1$
- $K_1 = 1$

Subtask 3 (64 points)

추가 제한조건이 없다.

Examples

standard input	standard output
6 1 FFMMMMMMFFF 1	2

입력 예제 1에선, 12명의 선수가 일렬로 줄을 서 있다. 다음의 방법으로 줄을 정렬하자.

1. 앞에서부터 4번째의 선수를, 2명 만큼 앞으로 옮긴다.
2. 앞에서부터 5번째의 선수를, 2명 만큼 앞으로 옮긴다.

이 정렬 방법을 사용하면, 선수의 불만족도의 최댓값은 2이다. 정렬한 후, 선수의 줄을 의미하는 문자열은, FMMFFMMMMFFF가 된다. ('M'은 남성을, 'F'는 여성을 의미한다). 정렬한 후의 열에 대해, 앞에서부터 i 번째 ($1 \leq i \leq 12$) 선수를, 선수 i 라고 하자. 선수는 다음과 같이 화장실을 이용한다.

1. 선수 1과 선수 2가 화장실을 이용한다.
2. 1분 후에, 선수 3과 선수 4가 화장실을 이용한다.
3. 그 다음 1분 후에, 선수 5와 선수 6이 화장실을 이용한다.
4. 그 다음 1분 후에, 선수 7과 선수 10이 화장실을 이용한다.
5. 그 다음 1분 후에, 선수 8과 선수 11이 화장실을 이용한다.
6. 그 다음 1분 후에, 선수 9와 선수 12가 화장실을 이용한다.

선수의 불만족도의 최댓값을 2보다 작게 하는 정렬방법은 존재하지 않으므로, 2를 출력한다.

standard input	standard output
6 1 MMFFMMMMFFMF 1	-1

6분 후에 모두가 화장실을 이용하도록 정렬하는 방법은 존재하지 않는다.

standard input	standard output
6 1 MFFFMFMMFFFM 1	0
6 4 M 1 F 2 FM 2 MFFFM 1	0

입력 예제 3과 4에서는, 입력 데이터로 부터 결정된 문자열 X 가 MFFFMFMMFFFM으로 같다.

This page is intentionally left blank