

## 공통 괄호 문자열 사전

(와 )만으로 이루어진 두 문자열  $A, B$ 와 자연수  $K$ 가 주어진다.

$A$ 의 부분 문자열이면서  $B$ 의 부분 문자열이고, 올바른 괄호열인 서로 다른 문자열들의 집합을  $S(A, B)$ 라고 하자.

$S(A, B)$ 의 크기가  $K$  이상인지 판별하고, 만약 크기가  $K$  이상이라면  $S(A, B)$ 를 사전 순으로 정렬했을 때  $K$ 번째 문자열을 구하는 프로그램을 작성하라.

하나의 입력 데이터에서  $T$ 개의 테스트 케이스를 해결해야 한다.

## 참고

### 올바른 괄호열의 정의

올바른 괄호열이란 다음과 같이 정의된다.

- 한 쌍의 괄호로만 이루어진 문자열 ()는 올바른 괄호열이다.
- $X$ 가 올바른 괄호열이면,  $X$ 를 괄호로 감싼 ( $X$ )도 올바른 괄호열이다.
- $X$ 와  $Y$ 가 올바른 괄호열이면,  $X$ 와  $Y$ 를 이어 붙인  $XY$ 도 올바른 괄호열이다.
- 모든 올바른 괄호열은 위 세 가지 규칙을 통해서만 만들어진다.

예를 들어  $((()))$ 나  $()()()$ 는 올바른 괄호열이지만,  $()()$ 나  $((()())$ 은 모두 올바른 괄호열이 아니다.

### 부분문자열의 정의

길이가  $l$ 인 문자열  $s$ 와  $1 \leq i \leq j \leq l$ 인 두 정수  $i$ 와  $j$ 에 대해,  $s[i..j]$ 는  $s$ 의  $i$ 번째 문자에서부터  $j$ 번째 문자까지를 모두 순서대로 포함하는 문자열이며, 이러한 문자열들을 문자열  $s$ 의 **부분문자열**이라고 한다.

예를 들어  $s$ 가  $()()()$ 이라면,  $s[1..5]$ 는  $()()$ 이고,  $s[1..7]$ 은  $()()()$ 이다. 따라서  $()()$ 과  $()()()$ 은 문자열  $()()()$ 의 부분문자열이다. 하지만  $()()$ 은 문자열  $()()()$ 의 부분문자열이 아니다.

### 사전 순의 정의

길이가  $l_1$ 인 문자열  $s_1[1..l_1]$ 이 길이가  $l_2$ 인 문자열  $s_2[1..l_2]$ 보다 사전 순으로 앞선다는 것은, 아래 두 조건 중 하나가 성립한다는 것과 동치이다.

- $s_1$ 이  $s_2$ 의 접두사이다. 즉,  $l_1 < l_2$ 이고, 모든  $1 \leq i \leq l_1$ 에 대해  $s_1[i] = s_2[i]$ 이다.
- $s_1[i] \neq s_2[i]$ 가 성립하는 가장 작은  $i$  ( $1 \leq i \leq \min(l_1, l_2)$ )에 대해  $s_1[i] < s_2[i]$ 이다.

이 문제에서 여는 괄호 (는 닫는 괄호 )보다 사전에서 앞선 문자이다. 즉 ‘(’ < ‘)’이다.

이 방식은 C++, Java, Python에서 두 문자열을 비교하는 방식과 동일하다.

## 제약 조건

$\sum |A|$ 는 하나의 입력에서 주어지는 모든  $A$ 들의 길이 합,  $\sum |B|$ 는 하나의 입력에서 주어지는 모든  $B$ 들의 길이 합으로 정의한다.

- $1 \leq T \leq 500\,000$
- $A$ 와  $B$ 는 각각 여는 괄호와 닫는 괄호로만 이루어진 길이가 1 이상인 문자열이다.
- $1 \leq K \leq 10^{18}$
- $\sum |A| \leq 500\,000$
- $\sum |B| \leq 500\,000$

## 부분문제

1. (4점)  $\sum |A| \leq 100, \sum |B| \leq 100$
2. (11점)  $\sum |A| \leq 1\,000, \sum |B| \leq 1\,000$
3. (16점)  $\sum |A| \leq 10\,000, \sum |B| \leq 10\,000, A = B, K = 1$
4. (25점)  $\sum |A| \leq 10\,000, \sum |B| \leq 10\,000$
5. (10점)  $A = B, K = 1$
6. (12점)  $A = B$
7. (9점)  $K = 1$
8. (13점) 추가 제약 조건 없음.

## 입력 형식

첫째 줄에 테스트 케이스의 개수  $T$ 가 주어진다.

다음  $T$ 개의 각 줄에는, 하나의 테스트 케이스를 구성하는 두 문자열  $A$ 와  $B$ 와 자연수  $K$ 가 공백 하나씩을 사이로 두고 주어진다.

## 출력 형식

각각의 테스트 케이스마다, 주어진 순서대로, 한 개의 줄에,

- $S(A, B)$ 의 크기가  $K$  미만이라면,  $-1$ 을 출력한다.
- $S(A, B)$ 의 크기가  $K$  이상이라면,  $S(A, B)$ 에서 사전 순  $K$ 번째 문자열을 출력한다.

## 예제

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
3	()
()((())) ((()((()))))() 3	()
))((((( )))((())))))( 1	-1
(( )))))))(( )) 4	