

## 프로그래밍 연습문제 08

- 괄호가 포함된 하나의 공백 없는 문자열을 입력 받는다. 예를 들어 입력이  $(a+(b*c))+ (d/e)$  라면 1 2 2 1 3 3이라고 출력한다. 이 출력의 의미는 “첫 번째 괄호가 열렸고, 2번째 괄호가 열렸고, 2번째 괄호가 닫혔고, 첫 번째 괄호가 닫혔고, 3번째 괄호가 열렸고, 3번째 괄호가 닫혔다.”는 의미이다.

입력 예	출력 예
$(a+(b*c))+ (d/e)$	1 2 2 1 3 3
$((()))((()))$	1 2 3 3 2 4 5 5 4 1
$((((($	1 2 3 4 5 5

- 다음과 같이 작동하는 프로그램을 작성하라. 우선 프로그램을 실행하면 프롬프트(\$)를 출력하고 사용자의 명령을 기다린다.

```
$ create st1           // st1이라는 이름의 스택을 create한다. 스택 이름은 자유롭게
                        // 정할 수 있으며 스택에 저장되는 데이터의 타입은 문자열이다.

$ push st1 January    // 스택 st1에 문자열 “January”를 push한다.
$ push st1 March      // 스택 st1에 문자열 “March”를 push한다.
$ push st1 April      // 스택 st1에 문자열 “April”를 push한다.
$ create st2           // 새로운 스택 st2를 create한다.
$ list st1             // 스택 st1의 내용은 top에서부터 나열한다.
April
March
January
$ list st2             // 스택 st2는 비어있으므로 아무것도 출력하지 않는다,.
$ pop st1              // 스택 st1에서 pop하고 출력한다.
April
$ push st2 Friday     // 스택 st2에 “Friday”를 push한다.
$ list st2
Friday
$ exit                // 프로그램을 종료한다.
```

- $N$ 개의 음이 아닌 정수  $a_1, a_2, \dots, a_N$ 이 입력으로 주어진다. 정수  $a_i, i = 1, 2, \dots, N$ ,에 대해서  $h(i)$ 를  $a_i$  바로 앞에서 시작하여 연속해서  $a_i$ 보다 작거나 같은 정수의 개수라고 하자. 예를 들어  $N = 7$ 이고 입력 정수들이

100 80 60 70 60 75 85

이라면  $h(1) = 0, h(2) = 0, h(3) = 0, h(4) = 1, h(5) = 0, h(6) = 3, h(7) = 5$ 이다. 가령  $a_6 = 75$ 의 바로 앞에서 시작하여 75보다 작거나 같은 연속된 정수는 60, 70, 60으로 3개이므로  $h(6) = 3$ 이다. 입력된  $N$ 개의 정수들에 대해서  $(h(1) + h(2) + \dots + h(N)) \% 1,000,000$ 의 값을 계산하여 출력하는 프로그램을 작성하라.

### 입력 형식

입력은 “input.txt” 파일로부터 받는다. 입력은  $T$ 개의 테스트 케이스로 구성된다. 테스트 케이스의 개수  $T$ 가 파일의 첫 줄에 주어지고, 이어서  $T$ 개의 테스트 케이스들이 주어진다. 각 테스트 케이스의 첫 줄에는 정수의 개수  $N$ 이 주어지고, 이어진 줄에는  $N$ 개의 음이 아닌 정수들이 주어진다.

### 출력형식

각 테스트 케이스마다 하나의 정수를 화면으로 출력한다.

### 테스트 데이터와 정답

테스트 데이터 파일과 정답을 [다운로드](#)하라. 프로그램의 실행시간은 10초를 초과해서는 안된다.

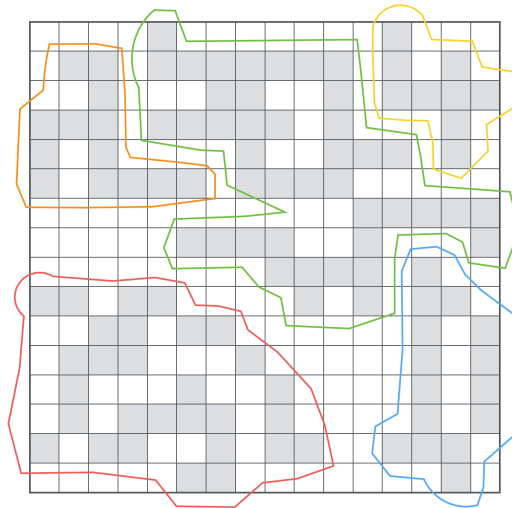
Sample Input	Output for the Sample Input
2 7 100 80 60 70 60 75 85 8 1 2 7 3 6 1 8 2	9 10

## 프로그래밍 연습문제 09

1. 흑백 이미지 파일이 있다고 하자. 각 픽셀은 0 혹은 1의 값을 가진다. 0은 배경색(흰색)이고 1은 이미지 픽셀(검은색)을 나타낸다. 이 이미지가 하나의 2차원 배열로 저장되어 있다고 가정한다. 즉 2차원 배열의 각 칸은 0 혹은 1의 값을 가진다. 하나의 픽셀은 가로, 세로, 대각선의 8방향의 인접한 픽셀과 연결되어 있다고 가정하자. 서로 연결된 이미지 픽셀들의 집합을 하나의 이미지 컴포넌트(component)라고 부른다. 가령 아래 그림은 가로 및 세로의 크기가  $16 \times 16$ 인 이미지이다. 흰 칸은 배경 픽셀이고 회색 칸은 이미지 픽셀이다. 이 이미지는 총 5개의 컴포넌트로 이루어져 있다. 각 컴포넌트의 크기는 그 컴포넌트에 속한 이미지 픽셀의 개수를 의미한다. 입력으로 하나의 이미지를 나타내는 데이터 파일을 읽어서 그 이미지에 포함된 모든 컴포넌트의 크기를 계산해 출력하는 프로그램을 작성하라. 가령 아래 그림에 대한 출력은

13, 42, 9, 29, 15

이다. 출력되는 순서는 중요하지 않다. 입력은 `input.txt` 파일로 부터 받고 파일의 첫 줄에는 이미지의 크기  $N \leq 50$ 이 주어지고 이어진  $N$ 줄에는 각 줄마다  $N$ 개의 0 혹은 1이 한 칸씩 띄어져서 주어진다. 0은 배경, 1은 이미지를 나타낸다. 반드시 스택을 이용하여 구현해야 한다.



### 입력형식

입력은 `input.txt` 파일로부터 받는다. 입력은  $T$ 개의 테스트 케이스로 구성된다. 테스트 케이스의 개수  $T$ 가 파일의 첫 줄에 주어지고, 이어서  $T$ 개의 테스트 케이스들이 주어진다. 각 테스트 케이스의 첫 줄에는 이미지의 크기  $N$ 이 주어지고, 이어진 줄에는 각 줄마다  $N$ 개의 0 혹은 1이 주어진다. 출력은 화면에 한 줄에 하나의 테스트 케이스에 대한 답을 출력한다.

입력 예	출력
<code>input.txt</code>	3 15 4 6 7 4 5 13 42 9 29 15

2. 1번과 동일한 문제를 큐(queue)를 이용하여 풀어라.

## 프로그래밍 연습문제 10

- 회문(palindrome)이란 바로 읽으나 거꾸로 읽으나 같은 단어를 말한다. 하나의 영문 단어를 입력받아 그 단어가 회문인지 아닌지 판단하여 “Yes” 혹은 “No”를 출력하는 프로그램을 작성하라. 단어가 회문인지 판단하는 함수 `is_palindrome`은 반드시 순환함수로 작성하라. 함수 `is_palindrome`의 return type은 `bool`로 하고, 매개 변수의 개수와 타입은 적절히 지정하라. 어떤 전역 변수도 사용해서는 안된다.

- 두 문자열의 사전식 순서를 비교하는 함수

```
int compare(char *str1, char *str2)
```

를 순환함수로 작성하라. `str1`이 `str2`보다 사전식 순서가 빠르면 -1, 같으면 0, 그리고 늦으면 1을 반환하라. 입력으로 2개의 단어를 입력 받은 후 이 함수를 이용하여 사전식 순서로 정렬하여 출력하는 프로그램을 작성하라.

- [2-SUM] 오름차순으로 정렬된  $N \leq 1000$ 개의 서로 다른 정수  $a_0 < a_1 < \dots < a_{N-1}$ 과 또 다른 하나의 정수  $K$ 가 입력으로 주어진다. 이때  $N$ 개의 정수들 중에서 합이  $K$ 가 되는 정수 쌍의 개수를 카운트하라. 하나의 정수를 2번 중복해서 뽑는 것은 허용되지 않는다. 이 문제는 다음과 같은 알고리즘으로 풀 수 있다.

```
int data[MAX];
int N, K;

/* N개의 정수들과 K값을 입력받는다. 정수들은 정렬된 상태로 입력된다.*/

int start = 0, end = N-1;
int count = 0;
while(start < end) {
    int sum = data[start] + data[end];
    if (sum > K)
        end--;
    else if (sum < K)
        start++;
    else {
        count++;
        start++;
        end--;
    }
}
printf("%d\n", count);
```

이 문제를 푸는 프로그램을 순환함수(recursion)로 작성하라. 정수들을 입력받는 부분을 제외하고는 `for`문이나 `while`문과 같은 반복문을 사용해서는 안된다. 입력 형식은 다음과 같다. 먼저  $N$ 의 값이 주어지고 이어서  $N$ 개의 정수들이 이미 오름차순으로 정렬된 순서대로 주어진다. 마지막으로 정수  $K$ 의 값이 주어진다.

입력 예	출력
10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	4
13 25 1 3 6 9 13 17 21 23 24 31 37 38 44 45 47 51 55 58 71 73 88 91 99 101 102 102	5

입력 예	출력
40 1 17 19 23 25 28 41 44 49 50 61 64 65 67 71 77 79 81 82 83 84 90 91 92 96 99 101 103 109 121 128 132 133 150 152 161 165 167 177 178 199	5

4. 오름차순으로 정렬된  $N \leq 1000$ 개의 양의 정수  $a_0 \leq a_1 \leq \dots \leq a_{N-1}$ 과 또 다른 하나의 정수  $K$ 가 입력으로 주어진다. 정수들 중에서  $K$ 보다 작거나 같으면서 가장 큰 정수를 찾는 함수 **floor**와  $K$ 보다 크거나 같으면서 가장 작은 정수를 찾는 함수 **ceiling**을 각각 순환함수로 구현하라. 두 함수 모두 그러한 정수가 없을 경우  $-1$ 을 반환하라. 3번과 동일한 형식으로 입력을 받아서 배열 **data**에 저장한 후 정수  $K$ 의 **floor**와 **ceiling**을 찾아서 출력하는 프로그램을 작성하라. 두 함수는 별개로 구현해야 한다.

입력 예	출력
10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	10 -1
11 25 1 3 6 9 13 17 21 23 24 31 37 38 44 45 47 51 55 58 71 73 88 91 99 101 102	71 73
72 40 1 17 19 23 25 28 41 44 49 50 61 64 65 67 71 77 79 81 82 83 84 90 91 92 96 99 101 103 109 121 128 132 133 150 152 161 165 167 177 178	109 121
111 2 2 2	-1 2
1 2 2 2 3	2 -1

## 프로그래밍 연습문제 11

1.  $N = 1, 2, \dots, 15$  각각의 경우에 대해서 N-queens 문제의 해의 개수를 카운트하는 프로그램을 작성하라.
2. 미로찾기 문제에서 입구에서 출구까지 가는 서로 다른 경로의 개수를 계산하여 출력하는 프로그램을 작성하라. 단, 같은 위치를 두 번 이상 방문하는 경로는 경로로 간주하지 않는다.