

## 〈알고리즘 실습〉 - 사전

### ※ 입출력에 대한 안내

- 특별한 언급이 없으면 문제의 조건에 맞지 않는 입력은 입력되지 않는다고 가정하라.
- 특별한 언급이 없으면, 각 줄의 맨 앞과 맨 뒤에는 공백을 출력하지 않는다.
- 출력 예시에서 □는 각 줄의 맨 앞과 맨 뒤에 출력되는 공백을 의미한다.
- 입출력 예시에서  $\mapsto$  이 후는 각 입력과 출력에 대한 설명이다.

[ 문제 1 ] (이진탐색-재귀버전) 정렬되어 있는  $n$ 개의 정수 키(사전)와 탐색할 키  $k$ 를 입력받아, 사전에서  $k$ 의 위치를 출력하는 프로그램을 작성하시오.

#### ○ 구현 조건

- 크기가  $n$ 인 배열을 동적 할당하여, 입력된 사전의 키 저장(중복 키는 없다고 가정)
- 이진탐색을 이용하여 탐색 키의 위치 찾기 -  $O(\log n)$  시간 필요
- 재귀 버전으로 구현
- 가능하면 교재의 의사코드를 보지 말고 구현해볼 것을 권장  
(단, 구현 후 본인의 코드를 교재의 코드와 꼭 비교해 볼 것)

#### ○ 출력

- $x \leq k$  를 만족하는 사전의 키  $x$  중 가장 큰 값의 위치(즉, 인덱스) 출력  
(위치는 0부터 시작한다고 가정하고, 위 조건을 만족하는  $x$ 가 없는 경우 -1 출력)
- 즉, 키  $k$ 가 존재하는 경우에는  $k$ 의 위치를 출력하면 되고,  
그렇지 않은 경우  $k$ 보다 작으면서 가장 큰 수의 위치를 출력하면 된다.

#### 입력 예시 1

8 -7  $\mapsto n = 8, k = -7$   
-92 -31 -7 4 14 20 29 44

#### 출력 예시 1

□2  $\mapsto$  사전에서 -7의 위치는 2

#### 입력 예시 2

8 33  $\mapsto n = 8, k = 33$   
-92 -31 -7 4 14 20 29 44

#### 출력 예시 2

□6  $\mapsto$  문제 조건을 만족하는 사전의 키는 29이고,  
사전에서 29의 위치는 6

[ 문제 2 ] (**이진탐색-비재귀버전**) 정렬되어 있는  $n$ 개의 정수 키(사전)와 탐색할 키  $k$ 를 입력받아, 사전에서  $k$ 의 위치를 출력하는 프로그램을 작성하시오.

- 구현 조건
  - 비재귀 버전(즉, 반복 버전)으로 구현
  - 나머지 조건은 문제 1과 동일
- 출력 (문제 1과 약간 다름에 주의)
  - $x \geq k$  를 만족하는 사전의 키  $x$  중 가장 작은 값의 위치(즉, 인덱스) 출력  
(위치는 0부터 시작한다고 가정하고, 위 조건을 만족하는  $x$ 가 없는 경우  $n$  출력)

입력 예시 1

출력 예시 1

8 -100 -92 -31 -7 4 14 20 29 44	↪ $n = 8, k = -100$	<input type="checkbox"/> 0	↪ 문제 조건을 만족하는 사전의 키는 -92이고, 사전에서 -92의 위치는 0
------------------------------------	---------------------	----------------------------	--

입력 예시 2

출력 예시 2

8 55 -92 -31 -7 4 14 20 29 44	↪ $n = 8, k = 55$	<input type="checkbox"/> 8	↪ 55보다 큰 사전의 키는 없음
----------------------------------	-------------------	----------------------------	--------------------

[ 문제 3 ] (이진탐색 응용) 세종이는 친구와 이진탐색을 응용한 숫자 맞추기 게임을 하고 있다.  
세종이를 도와 정답을 찾는 프로그램을 작성하시오.

**게임 규칙:**

- ① 친구는 두 개의 양의 정수  $a$ 와  $b$ 를 선택하고 세종이에게 알려준다. 단,  $a < b$ .
- ② 친구는  $a \leq k \leq b$ 를 만족하는 정수  $k$ 를 하나 선택한다. ( $k$ 는 세종이에게 알려주지 않는다.)
- ③ 친구는 세종이에게 다음 정보를 알려준다. (이진 탐색)
  - 친구는 세종이에게  $k > m$  인지, Y(예)/N(아니오)으로 알려준다.  
(여기서  $m$ 은  $a$ 와  $b$ 사이의 중간값으로,  $m = \lfloor (a + b)/2 \rfloor$  이다.  $\lfloor \rfloor$  는 내림 기호)
  - 답이 Y인 경우,  $m + 1 \leq k \leq b$  이므로  $a$ 의 값을  $m + 1$ 로 바꾼다.  
답이 N인 경우,  $a \leq k \leq m$  이므로  $b$ 를  $m$ 으로 바꾼다.
  - 위 과정을  $a$ 와  $b$ 가 같을 때까지 반복한다.

예)  $a = 10$ ,  $b = 20$ 이고, ③에서 주어지는 정보가 NNY인 경우

- 1)  $k > 15$  인가? → 답) N →  $10 \leq k \leq 15$
- 2)  $k > 12$  인가? → 답) N →  $10 \leq k \leq 12$
- 3)  $k > 11$  인가? → 답) Y →  $12 \leq k \leq 12$  (즉,  $k = 12$ )

**프로그램 구현:**

- 입력 정보 : 친구가 세종이에게 알려주는 정보가 입력으로 주어진다.
  - ①에서 주어지는 수의 범위를 나타내는 양의 정수  $a$ 와  $b$
  - ③에서 주어지는 대문자 Y와 N으로 구성된 공백 없는 문자열  
( $k$ 를 찾기 위한 정확한 수의 답이 주어진다고 가정)
  - 힌트:** 문자열의 문자를 하나씩 읽어 처리하면 된다(배열 필요 없음).
- 출력 정보
  - 친구가 선택한 수  $k$
- 도움말
  - 이진탐색은 재귀 혹은 비재귀 중 어떤 방식을 사용해도 무방하다.

입력 예시 1

출력 예시 1

10 20 3 NNY	↦ $a = 10$ , $b = 20$ , Y/N의 개수 3개	12	↦ $k = 12$
----------------	------------------------------------	----	------------

입력 예시 2

출력 예시 2

1 1000 10 NYNYNYNYNY	↦ $a = 1$ , $b = 1000$ , Y/N의 개수 10개	421	↦ $k = 421$
-------------------------	--------------------------------------	-----	-------------