

〈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 ↦ 이 후는 각 입력과 출력에 대한 설명이다.

[문제 1] (이진 탐색-재귀버전) 정렬되어 있는 N 개의 정수키(사전)와 탐색할 키 K를 입력받아, 사전에서 K의 위치를 출력하는 프로그램을 작성하시오.

○ 구현 조건

- 크기가 N인 배열을 동적 할당하여, 입력된 사전의 키 저장 (중복된 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 출력
(위치는 0부터 시작한다고 가정하고, 위 조건을 만족하는 x가 없는 경우 -1 출력)
- 즉, 키 K가 존재하는 경우에는 K의 위치를 출력하면 되고,
그렇지 않은 경우 K보다 작으면서 가장 큰 수의 위치를 출력하면 된다.

입력 예시 1

8 -7 ↦ N=8, K=-7
-92 -31 -7 4 14 20 29 44

출력 예시 1

□2 ↦ 사전에서 -7의 위치는 2

입력 예시 2

8 33 ↦ N=8, K=33
-92 -31 -7 4 14 20 29 44

출력 예시 2

□6 ↦ 문제 조건을 만족하는 사전의 키는 29이고,
사전에서 29의 위치는 6

[문제 2] (이진 탐색-비재귀버전) 정렬되어 있는 N 개의 정수키(사전)와 탐색할 키 K를 입력받아, 사전에서 K의 위치를 출력하는 프로그램을 작성하시오.

○ 구현 조건

- **비재귀 버전(즉, 반복 버전)으로 구현**

- 나머지 조건은 문제 1과 동일

○ 출력 (문제 1과 약간 상이함)

- $x \geq K$ 를 만족하는 사전의 키 x 중 가장 작은 값의 위치 출력

(위치는 0부터 시작한다고 가정하고, 위 조건을 만족하는 x가 없는 경우 N 출력)

입력 예시 1

출력 예시 1

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

입력 예시 2

출력 예시 2

8 55 $\mapsto N=8, K=55$ -92 -31 -7 4 14 20 29 44	<input type="checkbox"/> 8 \mapsto 55보다 큰 사전의 키는 없음
--	---

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

게임 규칙:

- ① 친구는 두 개의 양의 정수 A와 B를 선택하고 세종이에게 알려준다. 단, $A < B$.
- ② 친구는 $A \leq K \leq B$ 를 만족하는 정수 K를 하나 선택한다. (K는 세종이에게 알려주지 않는다.)
- ③ 친구는 세종이에게 다음 정보를 알려준다. (이진 탐색)
 - 친구는 세종이에게 **K > M 인지, Y(예) / N(아니오)** 으로 알려준다.
(여기서 M은 A와 B사이의 중간 값으로, $M = \lfloor (A+B)/2 \rfloor$ 이다. $\lfloor \rfloor$ 는 내림 기호)
 - 답이 Y인 경우, $M+1 \leq K \leq B$ 이므로 A의 값을 M+1로 바꾼다.
답이 N인 경우, $A \leq K \leq M$ 이므로 B를 M으로 바꾼다.
 - 위 과정을 A와 B가 같을 때까지 반복한다.

예) A = 10, B = 20이고, ③에서 주어지는 정보가 NNY인 경우

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

프로그램 구현:

- 입력 정보 : 친구가 세종이에게 알려주는 정보가 입력으로 주어진다.
 - ①에서 주어지는 수의 범위를 나타내는 양의 정수 A와 B
 - ③에서 주어지는 대문자 Y와 N으로 구성된 공백 없는 문자열
(K를 찾기 위한 정확한 수의 답이 주어진다고 가정)
힌트: 문자열의 문자를 하나씩 읽어 처리하면 된다. (배열 필요 없음)
- 출력 정보
 - 친구가 선택한 수 K
- 도움말
 - 이진 탐색은 재귀 or 비재귀 중 어떤 방식을 사용해도 무방하다.

입력 예시 1

10 20 3 \mapsto A=10, B=20, 'Y/N'의 개수 3개
NNY

출력 예시 1

12 \mapsto K=12

입력 예시 2

1 1000 10
NYYNYYNY

출력 예시 2

421 \mapsto K=421