

CHẶT NHỊ PHÂN TÌM PHẦN TỬ TRONG DÃY SỐ ĐÃ SẮP XẾP

A. LÝ THUYẾT

1. Dạng 1: Cho mảng a tăng dần, tìm vị trí của phần tử có giá trị bằng x

```
int BS( int * a, int dau, int cuoi, int x ) {
    wcuoile(dau <= cuoi) {
        int giua = (dau + cuoi) / 2;
        if (a[giua] == x) return giua;
        else if (a[giua] < x) dau = giua + 1;
        else cuoi = giua - 1;
    }
    return -1;
}
```

- Nhận xét: Nếu tìm thấy x , thì:
 - + dau sẽ là vị trí của phần tử nhỏ nhất, đầu tiên lớn hơn x trong mảng
 - + $cuoi$ sẽ là vị trí của phần tử lớn nhất, cuối cùng bé hơn x trong mảng (dau và $cuoi$ phải thuộc đoạn chỉ số mà chúng ta đang tìm kiếm) \Rightarrow Chặt nhị phân tiến sát đến 2 phần tử “kẹp giữa” giá trị x trong dãy.
- Tính chất này khá thú vị nhưng khó ứng dụng vì nó chỉ đúng khi x được tìm thấy.

2. Dạng 2: Cho mảng a tăng dần, tìm vị trí của phần tử đầu tiên có giá trị nhỏ nhất mà lớn hơn hoặc bằng x

```
int BS( int * a, int dau, int cuoi, int x ) {
    int ans = -1;
    while(dau <= cuoi) {
        int giua = (dau + cuoi) / 2;
        if (a[giua] >= x) { // neu a[giua] thoa man dk
            ans = giua; // luu ket qua vao ans
            cuoi = giua - 1; // thu nho pham vi tim kiem
        } else dau = giua + 1;
    }
    return ans;
}
```

- Nhận xét: Nếu muốn tìm vị trí của phần tử đầu tiên lớn hơn x , chỉ cần thay điều kiện thỏa mãn thành $a[giua] > x$

3. Dạng 3: Cho mảng a tăng dần, tìm vị trí của phần tử cuối cùng có giá trị lớn nhất mà nhỏ hơn hoặc bằng x

```
int BS( int * a, int dau, int cuoi, int x ) {
    int ans = -1;
    while(dau <= cuoi) {
        int giua = (dau + cuoi) / 2;
        if (a[giua] <= x) { // neu a[giua] thoa man dk
            ans = giua; // luu ket qua vao ans
            dau = giua + 1; // thu nho pham vi tim kiem
        } else cuoi = giua - 1;
    }
}
```

```

    }
    return ans;
}

```

- Nhận xét: Nếu muốn tìm vị trí của phần tử đầu tiên nhỏ hơn x , thay điều kiện thoả mãn thành $a[\text{giua}] < x$

B. BÀI TẬP

Bài 1. Tìm phần tử trong dãy. CHAT1.CPP

Cho dãy số $u_n = n^2 + 1, \forall n \in N$. Tìm phần tử đầu tiên của dãy u_n có giá trị nhỏ nhất lớn hơn hoặc bằng x .

Dữ liệu: vào từ bàn phím

- Dòng đầu ghi số nguyên dương $n \leq 10^6$.
- Dòng 2 ghi số nguyên dương $T \leq 10^5$
- T dòng kế tiếp ghi mỗi dòng ghi số nguyên dương x

Kết quả ghi ra màn hình T dòng, dòng thứ i ghi phần tử u_i tương ứng nhỏ nhất lớn hơn hoặc bằng x .

Ví dụ:

INPPUT	OUTPUT
10	2
5	5
1	10
5	26
10	50
20	
50	

Bài 2. Lại tìm phần tử trong dãy. CHAT2.CPP

Cho dãy số (a_n) các số nguyên dương. Tìm phần tử trong dãy (a_n) có giá trị bằng x .

Dữ liệu: vào từ bàn phím

- Dòng đầu ghi số nguyên dương $n \leq 10^5$.
- Dòng 2 ghi n số nguyên dương phân biệt $a_i \leq 10^{18}$
- Dòng 3 ghi số nguyên dương $T \leq 10^5$
- T dòng kế tiếp ghi mỗi dòng ghi số nguyên dương x

Kết quả ghi ra màn hình T dòng, dòng thứ i ghi Y nếu trong dãy (a_n) tồn tại phần tử x , ghi N nếu không tồn tại

Ví dụ:

INPPUT	OUTPUT
10	Y
1 2 3 4 7 6 5 8 9 10	N
5	N
1	Y
11	N
33	
10	
12	

Bài 3. Tiếp tục tìm phần tử trong dãy. CHAT3.CPP

Cho dãy số (a_n) các số nguyên dương. Tìm phân tử có giá trị lớn nhất mà nhỏ hơn hoặc bằng x .

Dữ liệu: vào từ bàn phím

- Dòng đầu ghi số nguyên dương $n \leq 10^5$.
- Dòng 2 ghi n số nguyên dương phân biệt $a_i \leq 10^{18}$
- Dòng 3 ghi số nguyên dương $T \leq 10^5$
- T dòng kế tiếp ghi mỗi dòng ghi số nguyên dương x

Kết quả ghi ra màn hình T dòng, dòng thứ i ghi phân tử có giá trị lớn nhất mà nhỏ hơn hoặc bằng x , nếu không tồn tại thì ghi ra -1.

Ví dụ:

INPUT	OUTPUT
10	1
1 11 3 4 7 6 5 8 9 10	11
2	
2	
12	