

Find the only repeating element in a sorted array of size n

给定数组arr，其中元素为1 ~ N，但是有一个元素重复了一次，找出重复元素

采用二分法

对于没有重复的arr数组来说，有如下关系：

$$arr[i] = i + 1$$

二分法按照如下流程

1. $mid > 0$ && $arr[mid] == mid$ && $arr[mid - 1] == arr[mid]$ ，此时arr[mid]为重复元素
2. $arr[mid] == mid + 1$ ，此时重复元素在mid右侧
3. 都不满足，此时重复元素在mid左侧

```
#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

int findRepeatEle(const vector<int> &arr, int low, int high) {
    while (low <= high) {
        int mid = low + (high - low) / 2;
        if (mid > 0 && arr[mid] == mid && arr[mid - 1] == arr[mid]) return arr[mid];
        else if (arr[mid] == mid + 1) low = mid + 1;
        else high = mid - 1;
    }
    return -1;
}

int main() {
    int T;
    scanf("%d", &T);
    while (T--) {
        int N;
        scanf("%d", &N);
        vector<int> arr(N);
        for (int i = 0; i < N; ++i) scanf("%d", &arr[i]);
        printf("%d\n", findRepeatEle(arr, 0, N - 1));
    }
}
```