

## CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT CONTEST 6 – SẮP XẾP VÀ TÌM KIẾM

**BÀI 1. Sorting 1.** Cho mảng  $A[]$  gồm  $n$  số nguyên khác nhau. Hãy đưa ra các phần tử của mảng theo khuôn dạng lớn nhất, nhỏ nhất, lớn thứ hai, nhỏ thứ 2, ... Ví dụ với  $A[] = \{9, 7, 12, 8, 6, 5\}$  ta đưa ra : 12, 5, 9, 6, 8, 7.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test  $T$ .
- Những dòng kế tiếp đưa vào  $T$  bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng đầu tiên là số phần tử của mảng  $n$ ; dòng tiếp theo là  $n$  số  $A[i]$  của mảng  $A[]$ ; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- $T, n$  thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq n \leq 10^3$ .

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	7 1 6 2 5 3 4
7	9 1 8 2 7 3 6 4
7 1 2 3 4 5 6	
8	
1 6 9 4 3 7 8 2	

**BÀI 2. Sorting 2.** Cho mảng  $A[]$  gồm  $n$  phần tử và số  $X$ . Hãy đưa sắp xếp các phần tử của mảng theo trị tuyệt đối của  $|X - A[i]|$ . Ví dụ với  $A[] = \{10, 5, 3, 9, 2\}$  và  $X = 7$  ta đưa ra mảng được sắp xếp theo nguyên tắc kể trên:  $A[] = \{5, 9, 10, 3, 2\}$  vì  $|7-10|=3, |7-5|=2, |7-3|=4, |7-9|=2, |7-2|=5$ .

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test  $T$ .
- Những dòng kế tiếp đưa vào  $T$  bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng đầu tiên là số phần tử của mảng  $n$  và  $X$ ; dòng tiếp theo là  $n$  số  $A[i]$  của mảng  $A[]$ ; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- $T, n, X$  thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq n, X, A[i] \leq 10^5$ .

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	5 9 10 3 2
5 7	5 4 3 2 1
10 5 3 9 2	
5 6	
1 2 3 4 5	

**BÀI 3. Sorting 3.** Cho mảng  $A[]$  gồm  $n$  phần tử. Hãy tìm số phép đổi chỗ ít nhất giữa các phần tử của mảng để mảng  $A[]$  được sắp xếp. Ví dụ với  $A[] = \{4, 3, 2, 1\}$  ta cần thực hiện ít nhất 2 phép đổi chỗ:  $\text{Swap}(A[0], A[3]), \text{Swap}(A[1], A[2])$ .

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào T bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng đầu tiên là số phần tử của mảng n và X; dòng tiếp theo là n số A[i] của mảng A[]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, n thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq n \leq 10^3$ .

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	2
4	2
4 3 2 1	
5	
1 5 4 3 2	

**BÀI 4. Sorting 4.** Cho mảng A[] gồm n phần tử, mảng B[] gồm m phần tử khác nhau. Các phần tử của mảng A[] và B[] đã được sắp xếp. Hãy tìm mảng hợp và giao được sắp giữa A[] và B[]. Ví dụ với A[] = {1, 3, 4, 5, 7}, B[] = {2, 3, 5, 6} ta có mảng hợp Union = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}, mảng giao Intersection = {3, 5}. In ra đáp án theo giá trị phần tử từ nhỏ đến lớn.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào T bộ test. Mỗi bộ test gồm ba dòng: dòng đầu tiên đưa vào n, m là số phần tử của mảng A[] và B[]; dòng tiếp theo là n số A[i] của mảng A[]; dòng tiếp theo là m số B[i] của mảng B[]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, n, m, A[i], B[i] thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq n, m, A[i], B[i] \leq 10^5$ .

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
1	1 2 3 4 5
5 3	1 2 3
1 2 3 4 5	
1 2 3	

**BÀI 5. Sorting 5.** Cho mảng A[] gồm n phần tử, mảng B[] gồm m phần tử khác nhau. Các phần tử của mảng A[] và B[] chưa được sắp xếp. Hãy tìm mảng hợp và giao được sắp giữa A[] và B[]. Ví dụ với A[] = {7, 1, 5, 2, 3, 6}, B[] = {3, 8, 6, 20, 7} ta có mảng hợp Union = {1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 20}, mảng giao Intersection = {3, 6}.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào T bộ test. Mỗi bộ test gồm ba dòng: dòng đầu tiên đưa vào n, m là số phần tử của mảng A[] và B[]; dòng tiếp theo là n số A[i] của mảng A[]; dòng tiếp theo là m số B[i] của mảng B[]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, n, m, A[i], B[i] thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq n, m, A[i], B[i] \leq 10^5$ .

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
1	1 2 3 5 6 7 8 20
6 5	2 6
7 1 5 2 3 6	
3 8 6 20 7	

**BÀI 6. Sorting 6.** Cho mảng  $A[]$  gồm  $n$  phần tử. Các phần tử của mảng  $A[]$  chỉ bao gồm các số 0, 1, 2. Hãy sắp xếp mảng  $A[]$  theo thứ tự tăng dần. Ví dụ với  $A[] = \{0, 2, 1, 2, 0\}$  ta kết quả  $A[] = \{0, 0, 1, 2, 2\}$ .

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test  $T$ .
- Những dòng kế tiếp đưa vào  $T$  bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng đầu tiên đưa vào  $n$  là số phần tử của mảng  $A[]$ ; dòng tiếp theo là  $n$  số  $A[i]$  của mảng  $A[]$  các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- $T, n, A[i]$  thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $0 \leq A[i] \leq 2$ ;  $1 \leq n \leq 10^6$ .

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	0 0 1 2 2
5	0 1
0 2 1 2 0	
3	
0 1 0	

**BÀI 7. Sorting 7.** Cho mảng  $A[]$  gồm  $n$  phần tử. Hãy tìm dãy con liên tục của mảng  $A[R], \dots, A[L]$  sao cho khi sắp xếp lại dãy con ta nhận được một mảng được sắp xếp. Ví dụ với  $A[] = \{10, 12, 20, 30, 25, 40, 32, 31, 35, 50, 60\}$  ta chỉ cần sắp xếp lại dãy con từ  $A[4], \dots, A[9]: \{30, 25, 40, 32, 31, 35\}$  để có mảng được sắp.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test  $T$ .
- Những dòng kế tiếp đưa vào  $T$  bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng đầu tiên đưa vào  $n$  là số phần tử của mảng  $A[]$ ; dòng tiếp theo là  $n$  số  $A[i]$  của mảng  $A[]$  các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- $T, n, A[i]$  thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq n \leq 10^6$ ;  $0 \leq A[i] \leq 10^7$ .

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	4 9
11	3 6
10 12 20 30 25 40 32 31 35 50 60	

9	
0 1 15 25 6 7 30 40 50	

**BÀI 8. Sorting 8.** Cho mảng  $X[]$  gồm  $n$  phần tử và mảng  $Y[]$  gồm  $m$  phần tử. Hãy đếm số các cặp  $x^y > y^x$ , trong đó  $x \in X[]$  và  $y \in Y[]$ . Ví dụ  $X[] = \{2, 1, 6\}$ ,  $Y[] = \{1, 5\}$  ta có kết quả là 3 cặp (2, 1), (2, 5), (6, 1).

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test  $T$ .
- Những dòng kế tiếp đưa vào  $T$  bộ test. Mỗi bộ test gồm ba dòng: dòng đầu tiên đưa vào  $n, m$  tương ứng với số phần tử của mảng  $X[]$  và  $Y[]$ ; dòng tiếp theo là  $n$  số  $X[i]$  của mảng  $X[]$ ; dòng cuối cùng là  $m$  số của mảng  $Y[]$ ; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- $T, n, m, X[i], Y[j]$  thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq n, m \leq 10^5$ ;  $1 \leq X[i], Y[j] \leq 10^3$ .

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
1	3
3 2	
2 1 6	
1 5	

**BÀI 9. Sorting 9.** Cho mảng  $A[]$  gồm  $n$  phần tử và số  $k$ . Đếm tất cả các cặp phần tử của mảng có tổng bằng  $k$ . Ví dụ  $A[] = \{1, 5, 3, 4, 2\}$ ,  $k = 7$  ta có kết quả là 2 cặp (3, 4), (5, 2).

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test  $T$ .
- Những dòng kế tiếp đưa vào  $T$  bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng đầu tiên đưa vào  $n$  là số phần tử của mảng  $A[]$  và  $k$ ; dòng tiếp theo là  $n$  số  $A[i]$  của mảng  $A[]$  các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- $T, n, k, A[i]$  thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq n \leq 100$ ;  $0 \leq k \leq 100$ ,  $0 \leq A[i] \leq 10^3$ .

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	1
5 0	3
1 5 4 1 2	
3 2	
1 1 1	

**BÀI 10. Sorting 10.** Cho mảng  $A[]$  gồm  $n$  phần tử. Nhiệm vụ của bạn là đưa ra mảng đã được sắp xếp bao gồm các chữ số của mỗi phần tử trong  $A[]$ . Ví dụ  $A[] = \{110, 111, 112, 113, 114\}$  ta có kết quả là  $\{0, 1, 2, 3, 4\}$ .

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test  $T$ .

- Những dòng kế tiếp đưa vào T bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng đầu tiên đưa vào n là số phần tử của mảng A[]; dòng tiếp theo là n số A[i] ; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, n, A[i] thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq n \leq 10^7$ ;  $0 \leq A[i] \leq 10^{16}$ .

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	1 3 4 8
3	1 2 3 4 6
131 11 48	
4	
111 222 333 446	

**BÀI 11. Sum Closest Zexo.** Cho mảng A[] gồm n phần tử, hãy tìm cặp phần tử có tổng gần nhất so với 0.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào n là số phần tử của mảng A[]; dòng tiếp theo đưa vào n số A[i]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, n, A[i] thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $2 \leq N \leq 10^3$ ,  $-10^6 \leq A[i] \leq 10^6$ .

Output:

- Đưa ra tổng gần nhất với 0 của cặp phần tử.

Input:	Output:
2	-68
3	-14
-8 -66 -60	
6	
-21 -67 -37 -18 4 -65	

**BÀI 12. K Largest Element 1.** Cho mảng A[] gồm n phần tử, hãy tìm k phần tử lớn nhất của mảng. Các phần tử được đưa ra theo thứ tự giảm dần.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào N và K; dòng tiếp theo đưa vào n số A[i]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, N, K, A[i] thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq K < N \leq 10^3$ ,  $1 \leq A[i] \leq 10^6$ .

Output:

- Đưa ra tổng gần nhất với 0 của cặp phần tử.

Input:	Output:
2	12 10 8
5 3	12 9
10 7 9 12 6	

6 2	
9 7 12 8 6 5	

**BÀI 13. K Largest Element 2.** Cho mảng  $A[]$  gồm  $n$  phần tử đã được sắp xếp. Hãy tìm số lần xuất hiện số  $X$  trong mảng. Nếu số lần xuất hiện số  $x$  trong mảng là 0 hãy đưa ra -1.

**Input:**

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test  $T$ .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào  $N$  và  $X$ ; dòng tiếp theo đưa vào  $n$  số  $A[i]$ ; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- $T, N, X, A[i]$  thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq N \leq 10^3$ ,  $1 \leq A[i]$ ,  $X \leq 10^6$ .

**Output:**

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	4
7 2	-1
1 1 2 2 2 2 3	
7 4	
1 1 2 2 2 2 3	

#### BÀI 14. TỔNG CẶP SỐ NGUYÊN TỐ.

Cho số tự nhiên  $N$ . Hãy tìm cặp số nguyên tố đầu tiên có tổng là  $N$ . Nếu không tồn tại cặp số nguyên tố có tổng bằng  $N$ , hãy đưa ra -1.

**Input:**

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test  $T$ .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm là một số  $N$  được ghi trên một dòng.
- $T, N$  thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq N \leq 10^6$ .

**Output:**

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	2 2
4	2 5
8	

#### BÀI 15. MERGE SORT

Cho mảng  $A[]$  gồm  $N$  phần tử chưa được sắp xếp. Nhiệm vụ của bạn là sắp xếp các phần tử của mảng  $A[]$  theo thứ tự tăng dần bằng thuật toán Merge Sort.

**Input:**

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test  $T$ .

- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai phần: phần thứ nhất đưa vào số N tương ứng với số phần tử của mảng A[]; phần thứ 2 là N số của mảng A[]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, N, A[i] thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq N$ ,  $A[i] \leq 10^6$ .

Output:

- Đưa ra kết quả các test theo từng dòng.

Input	Output
2	1 3 4 7 9
5	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4 1 3 9 7	
10	
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1	

## BÀI 16. QUICK SORT

Cho mảng A[] gồm N phần tử chưa được sắp xếp. Nhiệm vụ của bạn là sắp xếp các phần tử của mảng A[] theo thứ tự tăng dần bằng thuật toán Quick Sort.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai phần: phần thứ nhất đưa vào số N tương ứng với số phần tử của mảng A[]; phần thứ 2 là N số của mảng A[]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, N, A[i] thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq N$ ,  $A[i] \leq 10^6$ .

Output:

- Đưa ra kết quả các test theo từng dòng.

Input	Output
2	1 3 4 7 9
5	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4 1 3 9 7	
10	
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1	

**BÀI 17. Sorting 12.** Cho mảng A[] gồm n phần tử và mảng B[] gồm m phần tử. Nhiệm vụ của bạn là tìm tích giữa phần tử lớn nhất của mảng A[] và phần tử nhỏ nhất của mảng B[]. Ví dụ A[] = {5, 7, 112, 9, 3, 6, 2 }, B[] = {1, 2, 6, -1, 0, 9} ta có kết quả là  $-9 = 9 * (-1)$ .

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào T bộ test. Mỗi bộ test gồm ba dòng: dòng đầu tiên đưa vào n, m tương ứng với số phần tử của mảng A[] và B[]; dòng tiếp theo là n số A[i] ; dòng cuối cùng là m số B[i]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, n, m, A[i], B[i] thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq n, m \leq 10^6$ ;  $-10^8 \leq A[i] \leq 10^8$ .

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	-9
6 6	20
5 7 9 3 6 2	
1 2 6 -1 0 9	
6 6	
1 4 2 3 10 2	
4 2 6 5 2 9	

**BÀI 18. Sorting 13.** Cho mảng  $A[]$  gồm  $n$  phần tử và mảng  $B[]$  gồm  $m$  phần tử. Nhiệm vụ của bạn là hợp nhất hai mảng  $A[]$  và  $B[]$  để được một mảng mới đã được sắp xếp. Ví dụ  $A[] = \{5, 7, 112, 9, 3, 6, 2\}$ ,  $B[] = \{1, 2, 6, -1, 0, 9\}$  ta có kết quả là  $C[] = \{-1, 1, 0, 2, 3, 5, 6, 6, 7, .\}$ .

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test  $T$ .
- Những dòng kế tiếp đưa vào  $T$  bộ test. Mỗi bộ test gồm ba dòng: dòng đầu tiên đưa vào  $n, m$  tương ứng với số phần tử của mảng  $A[]$  và  $B[]$ ; dòng tiếp theo là  $n$  số  $A[i]$ ; dòng cuối cùng là  $m$  số  $B[i]$ ; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- $T, n, m, A[i], B[i]$  thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq n, m \leq 10^6$ ;  $-10^8 \leq A[i] \leq 10^8$ .

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
1	1 3 5 10 15 20
3 3	
10 5 15	
20 3 2	

**BÀI 19. Sorting 14.** Cho mảng  $A[]$  gồm  $n$  số nguyên dương. Gọi  $L, R$  là max và min các phần tử của  $A[]$ . Nhiệm vụ của bạn là tìm số phần tử cần thiết cần thêm vào mảng để mảng có đầy đủ các số trong khoảng  $[L, R]$ . Ví dụ  $A[] = \{5, 7, 9, 3, 6, 2\}$  ta nhận được kết quả là 2 tương ứng với các số còn thiếu là 4, 8.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test  $T$ .
- Những dòng kế tiếp đưa vào  $T$  bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng đầu tiên đưa vào  $n$ , tương ứng với số phần tử của mảng  $A[]$ ; dòng tiếp theo là  $n$  số  $A[i]$ ; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- $T, n, A[i]$  thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq n, A[i] \leq 10^3$ .

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	1
5	0
4 5 3 8 6	
3	
2 1 3	



**BÀI 20. Sorting 15.** Cho mảng  $A[]$  gồm  $n$  số nguyên dương và số  $k$ . Nhiệm vụ của bạn là đếm số các cặp phần tử có hiệu nhỏ hơn  $k$ . Ví dụ  $A[] = \{1, 10, 4, 2\}$ ,  $k=3$  ta nhận được kết quả là 2 tương ứng với hiệu các cặp  $(1, 2)$ ,  $(4, 2)$ .

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test  $T$ .
- Những dòng kế tiếp đưa vào  $T$  bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng đầu tiên đưa vào  $n$ , tương ứng với số phần tử của mảng  $A[]$  và số  $k$ ; dòng tiếp theo là  $n$  số  $A[i]$ ; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- $T, n, A[i]$  thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq n \leq 10^4$ ;  $1 \leq k \leq 10^3$ ;  $1 \leq A[i] \leq 10^5$ .

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	2
4 3	3
1 10 4 2	
3 5	
2 3 4	

**BÀI 21. Sorting 16.** Cho mảng  $A[]$  gồm  $n$  số nguyên. Nhiệm vụ của bạn là sắp xếp mảng theo số lần xuất hiện các phần tử của mảng. Số xuất hiện nhiều lần nhất đứng trước. Nếu hai phần tử có số lần xuất hiện như nhau, số nhỏ hơn đứng trước. Ví dụ  $A[] = \{5, 5, 4, 6, 4\}$ , ta nhận được kết quả là  $A[] = \{4, 4, 5, 5, 6\}$ .

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test  $T$ .
- Những dòng kế tiếp đưa vào  $T$  bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng đầu tiên đưa vào  $n$ , tương ứng với số phần tử của mảng  $A[]$  và số  $k$ ; dòng tiếp theo là  $n$  số  $A[i]$ ; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- $T, n, A[i]$  thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq n \leq 10^4$ ;  $1 \leq k \leq 10^3$ ;  $1 \leq A[i] \leq 10^5$ .

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	4 4 5 5 6
5	9 9 9 2 5
5 5 4 6 4	
5	
9 9 9 2 5	

**BÀI 22. Binary Search.** Cho mảng  $A[]$  gồm  $n$  phần tử đã được sắp xếp. Hãy đưa ra 1 nếu  $X$  có mặt trong mảng  $A[]$ , ngược lại đưa ra -1.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test  $T$ .

- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào n, X là số các phần tử của mảng A[] và số X cần tìm; dòng tiếp theo đưa vào n số A[i] ( $1 \leq i \leq n$ ) các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, n, A, X thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq N$ ,  $X, A[i] \leq 10^6$ .

**Output:**

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	1
5 16	-1
9 7 2 16 4	
7 98	
1 22 57 47 34 18 66	

**BÀI 23. Missing Number.** Cho mảng A[] gồm n-1 phần tử bao gồm các khác nhau từ 1, 2, ..., n. Hãy tìm số không có mặt trong mảng A[].

**Input:**

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào n l; dòng tiếp theo đưa vào n-1 số A[i]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, n, A thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq N$ ,  $A[i] \leq 10^7$ .

**Output:**

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	4
5	9
1 2 3 5	
10	
1 2 3 4 5 6 7 8 10	

**BÀI 24. Search in Sorted & Rotated Array.** Một mảng được sắp được chia thành hai đoạn tăng dần được gọi là mảng sắp xếp vòng. Ví dụ mảng A[] = { 5, 6, 7, 8, 9, 10, 1, 2, 3, 4 } là mảng sắp xếp vòng. Cho mảng A[] gồm n phần tử, hãy tìm vị trí của phần tử x trong mảng A[] với thời gian  $\log(n)$ .

**Input:**

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào n và x; dòng tiếp theo đưa vào n số A[i]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, n, A[i], x thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq N$ ,  $x, A[i] \leq 10^7$ .

**Output:**

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	9
10 3	3

5 6 7 8 9 10 1 2 3 4	
10 3	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	

**BÀI 25. First & Second Smallest.** Cho mảng A[] gồm n phần tử, hãy đưa ra số nhỏ nhất và số nhỏ thứ hai của mảng. Nếu không có số nhỏ thứ hai, hãy đưa ra -1.

**Input:**

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào n là số phần tử của mảng A[]; dòng tiếp theo đưa vào n số A[i]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, n, A[i] thỏa mãn ràng buộc:  $1 \leq T \leq 100$ ;  $1 \leq N$ ,  $A[i] \leq 10^7$ .

**Output:**

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	1 2
10	-1
5 6 7 8 9 10 1 2 3 4	
5	
1 1 1 1 1	

## BÀI 26. SẮP XẾP ĐỔI CHỖ TRỰC TIẾP

Hãy thực hiện thuật toán sắp xếp đổi chỗ trực tiếp trên dãy N số nguyên. Ghi ra các bước thực hiện thuật toán. **Dữ liệu vào:** Dòng 1 ghi số N (không quá 100). Dòng 2 ghi N số nguyên dương (không quá 100). **Kết quả:** Ghi ra màn hình từng bước thực hiện thuật toán. Mỗi bước trên một dòng, các số trong dãy cách nhau đúng một khoảng trống.

**Ví dụ:**

Input	Output
4	Buoc 1: 2 7 5 3
5 7 3 2	Buoc 2: 2 3 7 5
	Buoc 3: 2 3 5 7

## BÀI 27. SẮP XẾP CHỌN

Hãy thực hiện thuật toán sắp xếp chọn trên dãy N số nguyên. Ghi ra các bước thực hiện thuật toán.

**Dữ liệu vào:** Dòng 1 ghi số N (không quá 100). Dòng 2 ghi N số nguyên dương (không quá 100).

**Kết quả:** Ghi ra màn hình từng bước thực hiện thuật toán. Mỗi bước trên một dòng, các số trong dãy cách nhau đúng một khoảng trống.

**Ví dụ:**

Input	Output
4	Buoc 1: 2 7 3 5
5 7 3 2	Buoc 2: 2 3 7 5
	Buoc 3: 2 3 5 7

## BÀI 28. SẮP XẾP CHÈN

Hãy thực hiện thuật toán sắp xếp chèn trên dãy N số nguyên. Ghi ra các bước thực hiện thuật toán.

**Dữ liệu vào:** Dòng 1 ghi số N (không quá 100). Dòng 2 ghi N số nguyên dương (không quá 100).

**Kết quả:** Ghi ra màn hình từng bước thực hiện thuật toán. Mỗi bước trên một dòng, các số trong dãy cách nhau đúng một khoảng trống.

**Ví dụ:**

Input	Output
4	Buoc 0: 5
5 7 3 2	Buoc 1: 5 7
	Buoc 2: 3 5 7
	Buoc 3: 2 3 5 7

## BÀI 29. SẮP XẾP NỔI BỌT

Hãy thực hiện thuật toán sắp xếp nổi bọt trên dãy N số nguyên. Ghi ra các bước thực hiện thuật toán.

**Dữ liệu vào:** Dòng 1 ghi số N (không quá 100). Dòng 2 ghi N số nguyên dương (không quá 100).

**Kết quả:** Ghi ra màn hình từng bước thực hiện thuật toán. Mỗi bước trên một dòng, các số trong dãy cách nhau đúng một khoảng trống.

**Ví dụ:**

Input	Output
4	Buoc 1: 3 2 5 7
5 3 2 7	Buoc 2: 2 3 5 7

## BÀI 30. SẮP XẾP KHÔNG NHANH

Cho dãy số A[] gồm có N phần tử. Nhiệm vụ của bạn là sắp xếp dãy số theo thứ tự tăng dần.

Bộ test được xây dựng để bạn không thể “YES” nếu sử dụng các phiên bản của sắp xếp nhanh (Quick Sort).

**Dữ liệu vào:**

Mỗi test bắt đầu bằng số nguyên N, ( $N \leq 100\,000$ )

Dòng tiếp theo gồm N số nguyên A[i] ( $0 \leq A[i] \leq 10^{18}$ ).

**Kết quả:**

In ra các phần tử của dãy số sau khi được sắp xếp.

**Ví dụ:**

Input	Output
5	1 2 3 4 5
2 4 1 3 5	