

CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT – CONTEST 1

THUẬT TOÁN SINH KẾ TIẾP

BÀI 1. XÂU NHỊ PHÂN KẾ TIẾP

Cho xâu nhị phân $X[]$, nhiệm vụ của bạn là hãy đưa ra xâu nhị phân tiếp theo của $X[]$.

Ví dụ $X[] = "010101"$ thì xâu nhị phân tiếp theo của $X[]$ là “010110”.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là một xâu nhị phân X.
- $T, X[]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq \text{length}(X) \leq 10^3$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

| Input | Output |
|--------|--------|
| 2 | 010110 |
| 010101 | 000000 |
| 111111 | |

BÀI 2. TẬP CON KẾ TIẾP

Cho hai số N, K và một tập con K phần tử $X[] = (X_1, X_2, \dots, X_K)$ của 1, 2, .., N. Nhiệm vụ của bạn là hãy đưa ra tập con K phần tử tiếp theo của $X[]$. Ví dụ $N=5, K=3, X[] = \{2, 3, 4\}$ thì tập con tiếp theo của $X[]$ là $\{2, 3, 5\}$.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất là hai số N và K; dòng tiếp theo đưa vào K phần tử của $X[]$ là một tập con K phần tử của 1, 2, .., N.
- $T, K, N, X[]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq K \leq N \leq 10^3$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 2 3 4 |
| 5 3 | 1 2 3 |
| 1 4 5 | |
| 5 3 | |
| 3 4 5 | |

BÀI 3. HOÁN VỊ KẾ TIẾP

Cho số tự nhiên N và một hoán vị X[] của 1, 2, .., N. Nhiệm vụ của bạn là đưa ra hoán vị tiếp theo của X[]. Ví dụ N=5, X[] = {1, 2, 3, 4, 5} thì hoán vị tiếp theo của X[] là {1, 2, 3, 5, 4}.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất là số N; dòng tiếp theo đưa vào hoán vị X[] của 1, 2, .., N.
- T, N, X[] 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 5 1 2 3 4 5 5 5 4 3 2 1 | 1 2 3 5 4 1 2 3 4 5 |

BÀI 4. XÂU AB CÓ ĐỘ DÀI N

Xâu ký tự str được gọi là xâu AB nếu mỗi ký tự trong xâu hoặc là ký tự ‘A’ hoặc là ký tự ‘B’. Ví dụ xâu str=”ABBABB” là xâu AB độ dài 6. Nhiệm vụ của bạn là hãy liệt kê tất cả các xâu AB có độ dài n.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là một số tự nhiên n.
- T, n thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 10$; $1 \leq n \leq 10$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng. Mỗi xâu cách nhau 1 khoảng trắng.

| Input | Output |
|-------------|--|
| 2 2 3 | AA AB BA BB AAA AAB ABA ABB BAA BAB BBA BBB |

BÀI 5. SINH TỐ HỢP

Cho hai số nguyên dương N và K. Nhiệm vụ của bạn là hãy liệt kê tất cả các tập con K phần tử của 1, 2, .., N. Ví dụ với N=5, K=3 ta có 10 tập con của 1, 2, 3, 4, 5 như sau: {1, 2, 3}, {1, 2, 4}, {1, 2, 5}, {1, 3, 4}, {1, 3, 5}, {1, 4, 5}, {2, 3, 4}, {2, 3, 5}, {2, 4, 5}, {3, 4, 5}.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là một cặp số tự nhiên N, K được viết trên một dòng.
- T, n thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq k \leq n \leq 15$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

| Input | Output |
|-------|---|
| 2 | 123 124 134 234 |
| 4 3 | 123 124 125 134 135 145 234 235 245 345 |
| 5 3 | |

BÀI 6. SINH HOÁN VỊ

Cho số nguyên dương N. Nhiệm vụ của bạn là hãy liệt kê tất cả các hoán vị của 1, 2, .., N. Ví dụ với N = 3 ta có kết quả: 123, 132, 213, 231, 312, 321.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là một số tự nhiên N được viết trên một dòng.
- T, n thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T, N \leq 10$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

| Input | Output |
|-------|-------------------------|
| 2 | 12 21 |
| 2 | 123 132 213 231 312 321 |
| 3 | |

BÀI 7. PHÂN TÍCH SỐ

Cho số nguyên dương N. Nhiệm vụ của bạn là hãy liệt kê tất cả các cách phân tích số tự nhiên N thành tổng các số tự nhiên nhỏ hơn hoặc bằng N. Phép hoán vị vừa một cách được xem là

giống nhau. Ví dụ với $N = 5$ ta có kết quả là: (5), (4, 1), (3, 2), (3, 1, 1), (2, 2, 1), (2, 1, 1, 1), (1, 1, 1, 1, 1).

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là một số tự nhiên N được viết trên một dòng.
- T, n thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T, N \leq 10$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

| Input | Output |
|-------|---|
| 2 | (4) (3 1) (2 2) (2 1 1) (1 1 1 1) |
| 4 | (5) (4 1) (3 2) (3 1 1) (2 2 1) (2 1 1 1) (1 1 1 1 1) |
| 5 | |

BÀI 8. HOÁN VỊ NGƯỢC

Cho số nguyên dương N. Nhiệm vụ của bạn là hãy liệt kê tất cả các hoán vị của 1, 2, .., N theo thứ tự ngược. Ví dụ với $N = 3$ ta có kết quả: 321, 312, 231, 213, 132, 123.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là một số tự nhiên N được viết trên một dòng.
- T, n thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T, N \leq 10$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

| Input | Output |
|-------|-------------------------|
| 2 | 21 12 |
| 2 | 321 312 231 213 132 123 |
| 3 | |

BÀI 9. MÃ GRAY 1

Số nhị phân được xem là cách mặc định biểu diễn các số. Tuy nhiên, trong nhiều ứng dụng của điện tử và truyền thông lại dùng một biến thể của mã nhị phân đó là mã Gray. Mã Gray độ dài n có mã đầu tiên là n số 0, mã kế tiếp của nó là một xâu nhị phân độ dài n khác biệt với

xâu trước đó một bít. Ví dụ với $n=3$ ta có 23 mã Gray như sau: 000, 001, 011, 010, 110, 111, 101, 100. Hãy viết chương trình liệt kê các mã Gray có độ dài n .

Input:

- Dòng đầu tiên là số lượng test T .
- T dòng kế tiếp ghi lại mỗi dòng một test. Mỗi test là một số tự nhiên n .
- T, n thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T, n \leq 10$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

| Input: | Output: |
|--------|---|
| 2 | 000 001 011 010 110 111 101 100 |
| 3 | 0000 0001 0011 0010 0110 0111 0101 0100 1100 1101 1111 1110 1010 1011 1001 1000 |
| 4 | |

BÀI 10. MÃ GRAY 2

Số nhị phân được xem là cách mặc định biểu diễn các số. Tuy nhiên, trong nhiều ứng dụng của điện tử và truyền thông lại dùng một biến thể của mã nhị phân đó là mã Gray. Mã Gray độ dài n có mã đầu tiên là n số 0, mã kế tiếp của nó là một xâu nhị phân độ dài n khác biệt với xâu trước đó một bít. Ví dụ với $n=3$ ta có 23 mã Gray như sau: 000, 001, 011, 010, 110, 111, 101, 100. Hãy viết chương trình chuyển đổi một xâu nhị phân X có độ dài n thành một xâu mã Gray.

Input:

- Dòng đầu tiên là số lượng test T .
- T dòng kế tiếp ghi lại mỗi dòng một test. Mỗi test là một xâu nhị phân độ dài n .
- T, n thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T, n \leq 10$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

| Input: | Output: |
|--------|---------|
| 2 | 01101 |
| 01001 | 01011 |
| 01101 | |

BÀI 11. MÃ GRAY 3

Số nhị phân được xem là cách mặc định biểu diễn các số. Tuy nhiên, trong nhiều ứng dụng của điện tử và truyền thông lại dùng một biến thể của mã nhị phân đó là mã Gray. Mã Gray độ dài n có mã đầu tiên là n số 0, mã kế tiếp của nó là một xâu nhị phân độ dài n khác biệt với xâu trước đó một bít. Ví dụ với $n=3$ ta có 23 mã Gray như sau: 000, 001, 011, 010, 110, 111, 101, 100. Hãy viết chương trình chuyển đổi một xâu mã Gray X có độ dài n thành một xâu mã nhị phân.

Input::

- Dòng đầu tiên là số lượng test T.
- T dòng kế tiếp ghi lại mỗi dòng một test. Mỗi test là một xâu mã Gray độ dài n.
- T, n thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T, n \leq 10$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

| Input: | Output: |
|--------|---------|
| 2 | 01001 |
| 01101 | 01101 |
| 01011 | |

BÀI 12. XÂU NHỊ PHÂN CÓ K BIT 1

Hãy in ra tất cả các xâu nhị phân độ dài N, có K bit 1 theo thứ tự từ điển tăng dần.

Input: Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$). Mỗi test gồm 2 số nguyên N, K ($1 \leq K \leq N \leq 16$).

Output: Với mỗi test, in ra đáp án tìm được, mỗi xâu in ra trên một dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--------------|---------------|
| 2 | 0011 |
| 4 2 | 0101 |
| 3 2 | 0110 |
| | 1001 |
| | 1010 |
| | 1100 |
| | 011 |
| | 101 |
| | 110 |

BÀI 13. XÂU AB ĐẶC BIỆT

Một xâu kí tự $S = (s_1, s_2, \dots, s_n)$ được gọi là xâu AB độ dài n nếu với mọi $s_i \in S$ thì s_i hoặc là kí tự A hoặc s_i là kí tự B . Ví dụ xâu $S = "ABABABAB"$ là một xâu AB độ dài 8. Cho số tự nhiên N và số tự nhiên K ($1 \leq K < N \leq 15$ được nhập từ bàn phím), hãy viết chương trình liệt kê tất cả các xâu AB có độ dài N chứa **đuynhất** một dãy K kí tự A liên tiếp.

Dữ liệu vào chỉ có một dòng ghi hai số N và K.

Kết quả ghi ra màn hình theo khuôn dạng:

- Dòng đầu tiên ghi lại số các xâu AB thỏa mãn yêu cầu bài toán;
- Những dòng kế tiếp, mỗi dòng ghi lại một xâu AB thỏa mãn. Các xâu được ghi ra theo thứ tự từ điển.

Ví dụ:

| INPUT | OUTPUT |
|--------------|--|
| 5 3 | 5 AAABA AAABB ABAAA BAAAB BBAAA |

BÀI 14. TẬP QUÂN SỰ

Tại Chương Mỹ Resort, vào nửa đêm, cả trung đội nhận lệnh tập trung ở sân. Mỗi chiến sỹ được đánh số từ 1 đến N ($1 < N < 40$). Giám thị yêu cầu chọn ra một dãy K chiến sỹ để tập đội ngũ và cứ lần lượt duyệt hết tất cả các khả năng chọn K người như vậy từ nhỏ đến lớn (theo số thứ tự). Bài toán đặt ra là cho một nhóm K chiến sỹ hiện đang phải tập đội ngũ, hãy tính xem trong lượt chọn K người tiếp theo thì mấy người trong nhóm cũ sẽ được tạm nghỉ. Nếu đã là nhóm cuối cùng thì tất cả đều sẽ được nghỉ.

Dữ liệu vào: Dòng đầu ghi số bộ test, không quá 20. Mỗi bộ test viết trên hai dòng

- Dòng 1: hai số nguyên dương N và K ($K \leq N$)
- Dòng 2 ghi K số thứ tự của các chiến sỹ đang phải tập đội ngũ (viết từ nhỏ đến lớn)

Kết quả: Với mỗi bộ dữ liệu in ra số lượng chiến sỹ được tạm nghỉ.

Ví dụ:

| INPUT | OUTPUT |
|---------|--------|
| 3 | 1 |
| 5 3 | 2 |
| 1 3 5 | 4 |
| 5 3 | |
| 1 4 5 | |
| 6 4 | |
| 3 4 5 6 | |

BÀI 15. HOÁN VỊ TIẾP THEO CỦA CHUỖI SỐ

Hãy viết chương trình nhận vào một chuỗi (có thể khá dài) các ký tự số và đưa ra màn hình hoán vị kế tiếp của các ký tự số đó (với ý nghĩa là hoán vị có giá trị lớn hơn tiếp theo nếu ta coi chuỗi đó là một giá trị số nguyên). Chú ý: Các ký tự số trong dãy có thể trùng nhau.

Ví dụ: $123 \rightarrow 132$

$279134399742 \rightarrow 279134423799$

Cũng có trường hợp sẽ không thể có hoán vị kế tiếp. Ví dụ như khi đầu vào là chuỗi 987.

Dữ liệu vào: Dòng đầu tiên ghi số nguyên t là số bộ test ($1 \leq t \leq 1000$). Mỗi bộ test có một dòng, đầu tiên là số thứ tự bộ test, một dấu cách, sau đó là chuỗi các ký tự số, tối đa 80 phần tử.

Kết quả: Với mỗi bộ test hãy đưa ra một dòng gồm thứ tự bộ test, một dấu cách, tiếp theo đó là hoán vị kế tiếp hoặc chuỗi “BIGGEST” nếu không có hoán vị kế tiếp.

Ví dụ:

| INPUT | OUTPUT |
|----------------|----------------|
| 3 | 1 132 |
| 1 123 | 2 279134423799 |
| 2 279134399742 | 3 BIGGEST |
| 3 987 | |

BÀI 16. CHỌN SỐ TỪ MA TRẬN VUÔNG CẤP N

Cho ma trận vuông $C_{i,j}$ cấp N ($1 \leq i, j \leq N \leq 10$) gồm N^2 số tự nhiên và số tự nhiên K (các số trong ma trận không nhất thiết phải khác nhau và đều không quá 100, K không quá 10^4). Hãy viết chương trình lấy mỗi hàng, mỗi cột duy nhất một phần tử sao cho tổng các phần tử này đúng bằng K.

Dữ liệu vào: Dòng 1 ghi hai số N và K. N dòng tiếp theo ghi ma trận C.

Kết quả: dòng đầu ghi số cách tìm được. Mỗi dòng tiếp theo ghi một cách theo vị trí của số đó trong lần lượt từng hàng của ma trận. Xem ví dụ để hiểu rõ hơn.

Ví dụ:

| INPUT | OUTPUT |
|-------|--------|
| 3 10 | 2 |
| 2 4 3 | 1 3 2 |
| 1 3 6 | 3 2 1 |
| 4 2 4 | |

BÀI 17. TÌM BỘI SỐ

Cho số nguyên N. Nhiệm vụ của bạn cần tìm số nguyên X nhỏ nhất là bội của N, và X chỉ chứa hai chữ số 0 và 9.

Input: Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 10000$). Mỗi bộ test chứa số nguyên N trên một dòng ($1 \leq N \leq 500$).

Output: Với mỗi test in ra đáp án tìm được trên một dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--------------|---------------|
| 3 | 90 |
| 2 | 90 |
| 5 | 99 |
| 11 | |

BÀI 18. MÁY ATM

Một máy ATM hiện có n ($n \leq 30$) tờ tiền có giá trị $t[1], t[2], \dots, t[n]$. Hãy tìm cách trả ít tờ nhất với số tiền đúng bằng S (các tờ tiền có giá trị bất kỳ và có thể bằng nhau).

Input: Dòng đầu tiên gồm 2 số nguyên n và S ($S \leq 10^9$). Dòng thứ hai chứa n số nguyên $t[1], t[2], \dots, t[n]$ ($t[i] \leq 10^9$)

Output: Số tờ tiền ít nhất phải trả.

Ví dụ

| Input | Output |
|--------------|---------------|
| 3 5 1 4 5 | 1 |

CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT CONTEST 2 – QUAY LUI VÀ NHÁNH CẠN

BÀI 19. DÃY SỐ 1

Cho dãy số A[] gồm n số nguyên dương. Tam giác đặc biệt của dãy số A[] là tam giác được tạo ra bởi n hàng, trong đó hàng thứ 1 là dãy số A[], hàng i là tổng hai phần tử liên tiếp của hàng i-1 ($2 \leq i \leq n$). Ví dụ $A[] = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, khi đó tam giác được tạo nên như dưới đây:

[1, 2, 3, 4, 5]
[3, 5, 7, 9]
[8, 12, 16]
[20, 28]
[48]

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào N là số lượng phần tử của dãy số A[]; dòng tiếp theo đưa vào N số của mảng A[].
- $T, N, A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N, A[i] \leq 10$;

Output:

- Đưa ra tam giác tổng của mỗi test theo từng dòng. Mỗi dòng của tam giác tổng được bao bởi ký tự [,].

| Input | Output |
|-----------|------------------------------|
| 1 | [1 2 3 4 5] |
| 5 | [3 5 7 9] |
| 1 2 3 4 5 | [8 12 16] [20 28] [48] |

BÀI 20. DÃY SỐ 2

Cho dãy số A[] gồm n số nguyên dương. Tam giác đặc biệt của dãy số A[] là tam giác được tạo ra bởi n hàng, trong đó hàng thứ n là dãy số A[], hàng i là tổng hai phần tử liên tiếp của hàng i+1 ($1 \leq i \leq n-1$). Ví dụ $A[] = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, khi đó tam giác được tạo nên như dưới đây:

[48]
[20, 28]
[8, 12, 16]
[3, 5, 7, 9]
[1, 2, 3, 4, 5]

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào N là số lượng phần tử của dãy số A[]; dòng tiếp theo đưa vào N số của mảng A[].

- $T, N, A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq N, A[i] \leq 10$;

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng. Mỗi dòng của tam giác tổng được bao bởi kí tự [,].

| Input | Output |
|-----------|--|
| 1 | [48] [20 28] [8 12 16] [3 5 7 9] [1 2 3 4 5] |
| 5 | |
| 1 2 3 4 5 | |

BÀI 21. HOÁN VỊ XÂU KÝ TỰ

Cho xâu ký tự S bao gồm các ký tự in hoa khác nhau. Hãy đưa ra tất cả các hoán vị của xâu ký tự S . Ví dụ $S = "ABC"$ ta có kết quả $\{ABC\ ACB\ BAC\ BCA\ CAB\ CBA\}$.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T .
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là một xâu ký tự S được viết trên 1 dòng.
- T, S thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 10; 1 \leq \text{length}(S) \leq 10$;

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

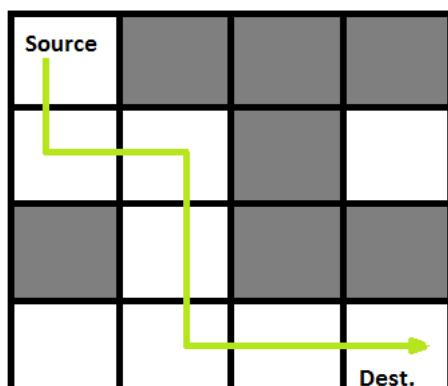
| Input | Output |
|-------|-------------------------|
| 2 | AB BA |
| AB | ABC ACB BAC BCA CAB CBA |
| ABC | |

BÀI 22. DI CHUYỂN TRONG MÊ CUNG 1

Cho một mê cung bao gồm các khối được biểu diễn như một ma trận nhị phân $A[N][N]$. Một con chuột đi từ ô đầu tiên góc trái ($A[0][0]$) đến ô cuối cùng góc phải ($A[N-1][N-1]$) theo nguyên tắc:

- Down (D): Chuột được phép xuống dưới nếu ô dưới nó có giá trị 1.
- Right (R): Chuột được phép sang phải dưới nếu ô bên phải nó có giá trị 1.

Hãy đưa ra một hành trình của con chuột trên mê cung. Đưa ra -1 nếu chuột không thể đi đến đích.



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 là kích cỡ của mê cung; dòng tiếp theo đưa vào ma trận nhị phân A[N][N].
- T, N, A[i][j] thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 10$; $2 \leq N \leq 10$; $0 \leq A[i][j] \leq 1$.

Output:

- Đưa ra tất cả đường đi của con chuột trong mê cung theo thứ tự từ điển. Đưa ra -1 nếu chuột không đi được đến đích.

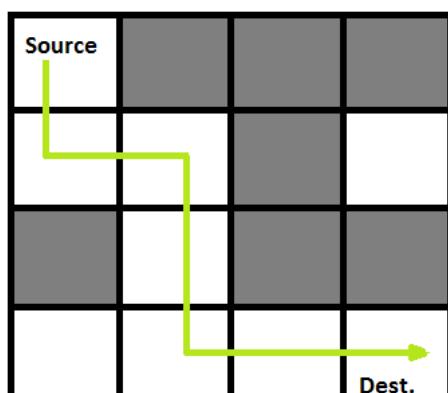
| Input | Output |
|-----------|---|
| 2 | DRDDRR |
| 4 | DDRDERRDR DDRDERRRD DRDDRRDR DRDDRRRD DRRRRDDDD |
| 1 0 0 0 | |
| 1 1 0 1 | |
| 0 1 0 0 | |
| 1 1 1 1 | |
| 5 | |
| 1 0 0 0 0 | |
| 1 1 1 1 1 | |
| 1 1 0 0 1 | |
| 0 1 1 1 1 | |
| 0 0 0 1 1 | |

BÀI 23. DI CHUYỂN TRONG MÊ CUNG 2

Cho một mê cung bao gồm các khối được biểu diễn như một ma trận nhị phân A[N][N]. Một con chuột đi từ ô đầu tiên góc trái ($A[0][0]$) đến ô cuối cùng góc phải ($A[N-1][N-1]$) theo nguyên tắc:

- Down (D): Chuột được phép xuống dưới nếu ô dưới nó có giá trị 1.
- Right (R): Chuột được phép sang phải dưới nếu ô bên phải nó có giá trị 1.
- Left (L): Chuột được phép sang trái dưới nếu ô bên trái nó có giá trị 1.
- Up (U): Chuột được phép lên trên nếu ô trên nó có giá trị 1.

Hãy đưa ra tất cả các hành trình của con chuột trên mê cung. Đưa ra -1 nếu chuột không thể đi đến đích.



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 là kích cỡ của mê cung; dòng tiếp theo đưa vào ma trận nhị phân $A[N][N]$.
- T, N, $A[i][j]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 10$; $2 \leq N \leq 8$; $0 \leq A[i][j] \leq 1$.

Output:

- Đưa ra các xâu ký tự được sắp xếp, trong đó mỗi xâu là một đường đi của con chuột trong mê cung. In ra đáp án theo thứ tự từ điển. Đưa ra -1 nếu chuột không đi được đến đích.

| Input | Output |
|-----------|--|
| 3 | DRDDRR |
| 4 | DDRDRR DRDDRR |
| 1 0 0 0 | DDRRURRRDDD DDRURRRDDD DRDRURRRDDD DRRRRRDDD |
| 1 1 0 1 | |
| 0 1 0 0 | |
| 0 1 1 1 | |
| 4 | |
| 1 0 0 0 | |
| 1 1 0 1 | |
| 1 1 0 0 | |
| 0 1 1 1 | |
| 5 | |
| 1 0 0 0 0 | |
| 1 1 1 1 1 | |
| 1 1 1 0 1 | |
| 0 0 0 0 1 | |
| 0 0 0 0 1 | |

BÀI 24. DÃY CON TỔNG BẰNG K

Cho dãy số $A[] = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ và tự nhiên K. Hãy đưa ra tất cả các dãy con của dãy số $A[]$ sao cho tổng các phần tử của dãy con đó đúng bằng K. Các phần tử của dãy số $A[]$ được giả thuyết là nguyên dương và không có các phần tử giống nhau. Ví dụ với dãy con $A[] = \{5, 10, 15, 20, 25\}$, $K = 50$ ta có 3 dãy con $\{5, 10, 15, 20\}$, $\{5, 20, 25\}$, $\{10, 15, 25\}$.

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 là số lượng phần tử của dãy số $A[]$ và số K; dòng tiếp theo đưa vào N phần tử của dãy số $A[]$.
- T, N, $A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10$; $1 \leq K, A[i] \leq 100$.

Output:

- Đưa ra tất cả các dãy con của dãy số A[] thỏa mãn yêu cầu bài toán theo thứ tự từ điển, trong đó mỗi dãy con được bao bởi các ký tự [,]. Nếu không có dãy con nào thỏa mãn yêu cầu bài toán, hãy đưa ra -1.

| Input | Output |
|-----------------------|-------------------------------------|
| 2 | [5 10 15 20] [5 20 25] [10 15 25] |
| 5 50 | [8 9 14 22] [8 14 15 16] [15 16 22] |
| 5 10 15 20 25 | |
| 8 53 | |
| 15 22 14 26 32 9 16 8 | |

BÀI 25. TẬP CON BẰNG NHAU

Cho tập các số $A[] = (a_1, a_2, \dots, a_n)$. Hãy kiểm tra xem ta có thể chia tập $A[]$ thành hai tập con sao cho tổng các phần tử của hai tập con bằng nhau hay không. Đưa ra YES nếu có thể thực hiện được, ngược lại đưa ra NO.

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 là số lượng phần tử của dãy số $A[]$; dòng tiếp theo đưa vào N phần tử của dãy số $A[]$.
- $T, N, A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq N \leq 100; 1 \leq A[i] \leq 100$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

| Input | Output |
|----------|--------|
| 2 | YES |
| 4 | NO |
| 1 5 11 5 | |
| 3 | |
| 1 3 5 | |

BÀI 26. ĐỔI CHỖ CÁC CHỮ SỐ

Cho số tự nhiên K và xâu ký tự các chữ số S. Nhiệm vụ của bạn là đưa ra số lớn nhất bằng cách thực hiện nhiều nhất K lần đổi chỗ các ký tự trong S. Ví dụ K = 3 và S = “1234567” ta được “7654321”.

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 là số K; dòng tiếp theo là xâu ký tự S.
- T, K, S thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq K \leq 10; 1 \leq \text{length}(S) \leq 7$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

| Input | Output |
|---------|---------|
| 3 | 7654321 |
| 4 | 5543333 |
| 1234567 | 4301 |
| 3 | |
| 3435335 | |
| 2 | |
| 1034 | |

BÀI 27. CHIA MẢNG

Cho mảng các số nguyên $A[]$ gồm N phần tử. Hãy chia mảng số nguyên $A[]$ thành K tập con khác rỗng sao cho tổng các phần tử của mỗi tập con đều bằng nhau. Mỗi phần tử thuộc tập con xuất hiện duy nhất một lần trong tất cả các tập con. Ví dụ với $A[] = \{2, 1, 4, 5, 6\}$, $K=3$ ta có kết quả $\{2, 4\}$, $\{1, 5\}$, $\{6\}$.

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 là hai số N và K ; dòng tiếp theo đưa vào N số của mmảng $A[]$; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- $T, N, K, A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq N, K \leq 20, 0 \leq A[i] \leq 100$.

Output:

- Đưa ra 1 nếu có thể chia tập con thành K tập thỏa mãn yêu cầu bài toán, ngược lại đưa ra 0.

| Input | Output |
|-----------|--------|
| 2 | 1 |
| 5 3 | 0 |
| 2 1 4 5 6 | |
| 5 3 | |
| 2 1 5 5 6 | |

BÀI 28. TỔ HỢP SỐ CÓ TỔNG BẰNG X

Cho mảng $A[]$ gồm N số nguyên dương phân biệt và số X . Nhiệm vụ của bạn là tìm phép tổ hợp các số trong mảng $A[]$ có tổng bằng X . Các số trong mảng $A[]$ có thể được sử dụng nhiều lần. Mỗi tổ hợp các số của mảng $A[]$ được in ra theo thứ tự không giảm các số. Ví dụ với $A[] = \{2, 4, 6, 8\}$, $X = 8$ ta có các tổ hợp các số như sau:

$$[2, 2, 2, 2], [2, 2, 4], [2, 6], [4, 4], [8].$$

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 là hai số N và X ; dòng tiếp theo đưa vào N số của mmảng $A[]$; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- $T, N, X, A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 10; 1 \leq X, A[i] \leq 100. N \leq 20$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng. Mỗi đường tổ hợp được bao bởi cặp kí tự [,]. Đưa ra -1 nếu không có tổ hợp nào thỏa mãn yêu cầu bài toán.

| Input | Output |
|---------------------|-----------------------------------|
| 1 4 8 2 4 6 8 | [2 2 2 2] [2 2 4] [2 6] [4 4] [8] |

BÀI 29. DI CHUYỂN TRONG MA TRẬN

Cho ma trận $A[M][N]$. Nhiệm vụ của bạn là đưa ra tất cả các đường đi từ phần tử $A[0][0]$ đến phần tử $A[M-1][N-1]$. Bạn chỉ được phép dịch chuyển xuống dưới hoặc sang phải phần tử liền kề với vị trí hiện tại.

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 là hai số M, N tương ứng với số hàng và số cột của ma trận; dòng tiếp theo đưa vào các phần tử của ma trận $A[][]$; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- $T, M, N, A[i][j]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 10$; $1 \leq M, N, A[i][j] \leq 100$.

Output:

- Đưa ra số cách di chuyển của mỗi test theo từng dòng.
- Giải thích test 1: Có 3 cách di chuyển là [1 4 5 6], [1 2 5 6] và [1 2 3 6].

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 3 |
| 2 3 | 2 |
| 1 2 3 | |
| 4 5 6 | |
| 2 2 | |
| 1 2 | |
| 3 4 | |

BÀI 30. SỐ NGUYÊN TỐ

Cho ba số N, P, S. Trong đó, P là một số nguyên tố. Nhiệm vụ của bạn là đưa ra tất cả N số nguyên tố sau P có tổng bằng S. Ví dụ với S = 28, P=7, N =2 ta có kết quả $11 + 17 = 28$. Với N = 3, P = 2, S = 23 ta có kết quả : {3, 7, 13}, {5, 7, 11}

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là bộ ba số S, P, N được viết trên một dòng.
- S, P, N thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10$; $2 \leq S, P \leq 200$.

Output:

- Với mỗi test, dòng đầu tiên in ra số lượng đáp án tìm được. Mỗi dòng tiếp theo in ra kết quả tìm được theo thứ tự từ điển.

| Input | Output |
|--------|--------|
| 2 | 1 |
| 2 7 28 | 11 17 |
| 3 2 23 | 2 |
| | 3 7 13 |
| | 5 7 11 |

BAI 31. TỪ ĐIỂN

Cho tập từ ghi trong từ điển dic[] và một bảng hai chiều A[M][N] các ký tự. Hãy tạo nên tất cả các từ có mặt trong từ điển dic[] bằng cách nối các ký tự kề nhau trong mảng A[][]]. Chú ý, phép nối các ký tự kề nhau trong mảng A[][]] được thực hiện theo 8 hướng nhưng không có phần tử A[i][j] nào được lặp lại. Ví dụ với từ điển dic[] = { “GEEKS”, “FOR”, “QUIZ”, “GO”} và mảng A[][] dưới đây sẽ cho ta kết quả: “GEEKS”, “QUIZ”

| | | |
|---|---|---|
| G | I | Z |
| U | E | K |
| Q | S | E |

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 ba số K, M, N tương ứng với số từ của từ điển dic[], số hàng và số cột của ma trận ký tự A[M][N]; dòng tiếp theo đưa vào K từ của từ điển dic[]; dòng cuối cùng đưa vào các phần tử A[i][j].
- T, K, M, N thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 10$; $1 \leq K \leq 100$; $1 \leq M, N \leq 3$.

Output:

- Đưa ra theo thứ tự tăng dần các từ có mặt trong từ điển dic[] được tạo ra từ ma trận A[][]]. Đưa ra -1 nếu không thể tạo ra từ nào thuộc dic[] từ A[][]].

| Input | Output |
|--|------------|
| 1 4 3 3 GEEKS FOR QUIZ GO G I Z U E K Q S E | GEEKS QUIZ |

BÀI 32. LOẠI BỎ DẤU NGOẶC

Cho biểu thức P chỉ chứa các ký tự ‘(’, ‘)’ và các ký tự. Không có phép toán nào trong biểu thức P. Nhiệm vụ của bạn là thực hiện ít nhất các phép loại bỏ các ký tự ‘(’, ‘)’ để P trở thành biểu thức đúng. Nếu có nhiều hơn một biểu thức đúng với cùng số phép loại bỏ ít nhất hãy đưa ra tất cả các biểu thức đúng. In ra theo thứ tự từ điển.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là một biểu thức P được viết trên một dòng.
- T, P thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq \text{length}(P) \leq 100$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng. Nếu không có đáp án, in ra -1.

| Input | Output |
|-----------------------------|--|
| 2 () () () (u) () () | () () () () () (u) () () (u) () () |

BÀI 33. SẮP XẾP QUÂN HẬU 1

Cho một bàn cờ vua có kích thước $n * n$, ta biết rằng quân hậu có thể di chuyển theo chiều ngang, dọc, chéo. Vấn đề đặt ra rằng, có n quân hậu, bạn cần đếm số cách đặt n quân hậu này lên bàn cờ sao cho với 2 quân hậu bất kì, chúng không “ăn” nhau.

Input: Một số nguyên dương n duy nhất (không quá 10)

Output: Số cách đặt quân hậu.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 4 | 2 |

BÀI 34. SẮP XẾP QUÂN HẬU 2

Cho một bàn cờ 8×8 , mỗi ô có một giá trị $A[i][j]$ nhất định ($0 \leq A[i][j] \leq 100$), tương ứng với điểm số đạt được nếu như bạn đặt một quân cờ vào đó.

Nhiệm vụ của bạn là đặt 8 quân hậu lên bàn cờ, sao cho không có 2 quân nào ăn nhau, và số điểm đạt được là lớn nhất.

Input: Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).

Mỗi test gồm 8 dòng, mỗi dòng 8 số nguyên mô tả bàn cờ.

Output: Với mỗi test, in ra đáp án trên một dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--|--------|
| 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 48 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 | 260 |

BÀI 35. TẬP HỌP

Xét tất cả các tập hợp các số nguyên dương có các phần tử khác nhau và không lớn hơn số n cho trước. Nhiệm vụ của bạn là hãy đếm xem có tất cả bao nhiêu tập hợp có số lượng phần tử bằng k và tổng của tất cả các phần tử trong tập hợp bằng s ?

Các tập hợp là hoán vị của nhau chỉ được tính là một.

Ví dụ với $n = 9$, $k = 3$, $s = 23$, $\{6, 8, 9\}$ là tập hợp duy nhất thỏa mãn.

Input: Gồm nhiều bộ test (không quá 100 test).

Mỗi bộ test gồm 3 số nguyên n , k , s với $1 \leq n \leq 20$, $1 \leq k \leq 10$ và $1 \leq s \leq 155$. Input kết thúc bởi 3 số 0.

Output: Với mỗi test in ra số lượng các tập hợp thỏa mãn điều kiện đề bài.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-----------|--------|
| 9 3 23 | 1 |
| 9 3 22 | 2 |
| 10 3 28 | 0 |
| 16 10 107 | 20 |
| 20 8 102 | 1542 |
| 20 10 105 | 5448 |
| 20 10 155 | 1 |
| 3 4 3 | 0 |
| 4 2 11 | 0 |
| 0 0 0 | 1 |

BÀI 36. BIỂU THỨC ĐÚNG

Cho 5 số nguyên dương A, B, C, D, E . Bạn có thể hoán vị các phần tử cho nhau, hãy đặt các dấu biểu thức $+, -, *$ sao cho biểu thức sau đúng:

$$[[[A \circ (1) B] \circ (2) C] \circ (3) D] \circ (4) E = 23$$

Trong đó: $\circ(1) \dots \circ(4)$ là các phép toán $+, -, *$.

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).

Mỗi test gồm 5 số nguyên dương A, B, C, D, E có giá trị không vượt quá 100.

Output: Với mỗi test, in ra đáp án tìm được, mỗi xâu in ra trên một dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|------------|--------|
| 3 | NO |
| 1 1 1 1 1 | YES |
| 1 2 3 4 5 | YES |
| 2 3 5 7 11 | |

BÀI 37. ĐƯỜNG ĐI DÀI NHẤT

Cho đồ thị vô hướng có N đỉnh và M cạnh. Bạn hãy tìm đường đi dài nhất trên đồ thị, sao cho mỗi cạnh chỉ được đi qua nhiều nhất 1 lần.

Input: Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 10$). Mỗi test bắt đầu bằng số nguyên N và M ($1 \leq N, M \leq 20$). Các đỉnh đánh dấu từ 0, 1, ..., $N-1$. M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số u, v cho biết có cạnh nối giữa $u \rightarrow v$.

Output: Với mỗi test, in ra đáp án tìm được, mỗi xâu in ra trên một dòng.

Ví dụ

| Input | Output |
|---|---------|
| 2 3 2 0 1 1 2 15 16 0 2 1 2 2 3 3 4 3 5 4 6 5 7 6 8 7 8 7 9 8 10 9 11 10 12 11 12 10 13 12 14 | 2 12 |

BÀI 38. SỐ NHỎ NHẤT CÓ N ƯỚC SỐ

Cho số nguyên dương N. Nhiệm vụ của bạn là tìm số K nhỏ nhất, sao cho K có đúng N ước. Input đảm bảo rằng đáp án không vượt quá 10^{18} .

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 10$).

Mỗi test gồm 1 số nguyên N ($1 \leq N \leq 1000$).

Output: Với mỗi test, in ra đáp án trên một dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 6 |
| 4 | 12 |
| 6 | |

BÀI 39. KÝ TỰ ĐẶC BIỆT

Cho một xâu s. Xâu F(s) được xác định bằng cách ghép xâu xâu s ban đầu với xâu s sau khi đã được quay vòng sang bên phải 1 kí tự (kí tự cuối cùng của s được chuyển lên đầu).

Thực hiện liên tiếp các bước cộng xâu như trên với xâu mới thu được, ta có được xâu X.

$$X = F_k(s) = F(F_{k-1}(s)) \text{ với } F_0(s) = s.$$

Nhiệm vụ của bạn là hãy xác định kí tự thứ N trong xâu X là kí tự nào?

Input: Gồm một xâu s có độ dài không vượt quá 30 kí tự và số nguyên N ($1 \leq N \leq 10^{18}$).

Output: In ra kí tự tìm được.

Test ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| COW 8 | C |

Giải thích test: COW \rightarrow COWWCO \rightarrow COWWCOOCOWWC. Kí tự thứ 8 là ‘C’.

BÀI 40. NGƯỜI DU LỊCH

Cho n thành phố đánh số từ 1 đến n và các tuyến đường giao thông hai chiều giữa chúng, mạng lưới giao thông này được cho bởi mảng $C[1...n, 1...n]$ ở đây $C[i][j] = C[j][i]$ là chi phí đi đoạn đường trực tiếp từ thành phố i đến thành phố j.

Một người du lịch xuất phát từ thành phố 1, muốn đi thăm tất cả các thành phố còn lại mỗi thành phố đúng 1 lần và cuối cùng quay lại thành phố 1. Hãy chỉ ra chi phí ít nhất mà người đó phải bỏ ra.

Dữ liệu vào: Dòng đầu tiên là số nguyên n – số thành phố ($n \leq 15$); n dòng sau, mỗi dòng chứa n số nguyên thể hiện cho mảng 2 chiều C.

Kết quả: Chi phí mà người đó phải bỏ ra.

Ví dụ:

| INPUT | OUTPUT |
|---|--------|
| 4 0 20 35 10 20 0 90 50 35 90 0 12 10 50 12 0 | 117 |

CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT

CONTEST 3 – GIẢI THUẬT THAM LAM

BÀI 1. ĐỔI TIỀN

Tại ngân hàng có các mệnh giá bằng 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000. Tổng số tiền cần đổi có giá trị bằng N. Hãy xác định xem có ít nhất bao nhiêu tờ tiền sau khi đổi tiền?

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 50$). Mỗi test gồm 1 số nguyên N ($1 \leq N \leq 100\,000$).

Output: Với mỗi test, in ra đáp án trên một dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 2 |
| 70 | 3 |
| 121 | |

BÀI 2. NHẦM CHỮ SỐ

Trong một buổi học toán, giáo viên viết 2 số nguyên, A và B, và yêu cầu Tèo thực hiện phép cộng. Tèo không bao giờ tính toán sai, nhưng thỉnh thoảng cậu ta chép các con số một cách không chính xác. Lỗi duy nhất của là ghi nhầm '5' thành '6' hoặc ngược lại. Cho hai số, A và B, tính tổng nhỏ nhất và lớn nhất mà Tèo có thể nhận được.

Input: Có một dòng chứa hai số nguyên dương A và B ($1 \leq A, B \leq 1\,000\,000$).

Output: In ra 2 số nguyên cách nhau một dấu cách, tổng nhỏ nhất và lớn nhất có thể nhận được.

Ví dụ:

| Test 1 | Test 2 | Test 3 |
|---|---|---|
| Input: 11 25 Output: 36 37 | Input: 1430 4862 Output: 6282 6292 | Input: 16796 58786 Output: 74580 85582 |

BÀI 3. TÌM MAX

Cho mảng A[] gồm N phần tử. Nhiệm vụ của bạn là tìm $\max = \sum_{i=0}^{n-1} A_i * i$ bằng cách sắp đặt lại các phần tử trong mảng. Chú ý, kết quả của bài toán có thể rất lớn vì vậy bạn hãy đưa ra kết quả lấy modulo với $10^9 + 7$.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng thứ nhất đưa vào số phần tử của mảng N; dòng tiếp theo đưa vào N số A[i] tương ứng với các phần tử của mảng A[]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- 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.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-----------|--------|
| 2 | 40 |
| 5 | 8 |
| 5 3 2 4 1 | |
| 3 | |
| 1 2 3 | |

BÀI 4. TỔNG NHỎ NHẤT

Cho mảng A[] gồm các số từ 0 đến 9. Nhiệm vụ của bạn là tìm tổng nhỏ nhất của hai số được tạo bởi các số trong mảng A[]. Chú ý, tất cả các số trong mảng A[] đều được sử dụng để tạo nên hai số.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng thứ nhất đưa vào số phần tử của mảng N; dòng tiếp theo đưa vào N số A[i] tương ứng với các phần tử của mảng A[]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, A[i] thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 20$; $0 \leq A[i] \leq 9$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------------|--------|
| 2 | 604 |
| 6 | 82 |
| 6 8 4 5 2 3 | |
| 5 | |
| 5 3 0 7 4 | |

BÀI 5. CHIA MẢNG

Cho mảng A[] gồm N số nguyên không âm và số K. Nhiệm vụ của bạn là hãy chia mảng A[] thành hai mảng con có kích cỡ K và N-K sao cho hiệu giữa tổng hai mảng con là lớn nhất. Ví dụ với mảng A[] = {8, 4, 5, 2, 10}, K=2 ta có kết quả là 17 vì mảng A[] được chia thành hai mảng {4, 2} và {8, 5, 10} có hiệu của hai mảng con là $23 - 6 = 17$ là lớn nhất.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng thứ nhất đưa vào số phần tử của mảng N và số K; dòng tiếp theo đưa vào N số A[i] tương ứng với các phần tử của mảng A[]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, K, A[i] thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq K < N \leq 50$; $0 \leq A[i] \leq 1000$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-----------------|--------|
| 2 | 17 |
| 5 2 | 2 |
| 8 4 5 2 10 | |
| 8 3 | |
| 1 1 1 1 1 1 1 1 | |

BÀI 6. SẮP XẾP THAM LAM

Cho mảng A[] gồm N số và thực hiện các thao tác theo nguyên tắc dưới đây:

- Ta chọn một mảng con sao cho phần tử ở giữa của mảng con cũng là phần tử ở giữa của mảng A[] (trong trường hợp N lẻ).
- Đảo ngược mảng con đã chọn trong mảng A[]. Ta được phép chọn mảng con và phép đảo ngược mảng con bao nhiêu lần tùy ý.

Ví dụ với mảng A[] = {1, 6, 3, 4, 5, 2, 7} ta có câu trả lời là Yes vì: ta chọn mảng con {3, 4, 5} và đảo ngược để nhận được mảng A[] = {1, 6, 5, 4, 3, 2, 7}, chọn tiếp mảng con {6, 5, 4, 3, 2} và đảo ngược ta nhận được mảng A[] = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}. Hãy cho biết ta có thể sắp xếp được mảng A[] bằng cách thực hiện các thao tác kể trên hay không?

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng thứ nhất đưa vào số phần tử của mảng N; dòng tiếp theo đưa vào N số A[i] tương ứng với các phần tử của mảng A[]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, A[i] thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 50$; $0 \leq A[i] \leq 1000$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---|-----------|
| 2 7 1 6 3 4 5 2 7 7 1 6 3 4 5 7 2 | Yes No |

BÀI 7. GIÁ TRỊ NHỎ NHẤT CỦA BIỂU THỨC

Cho mảng A[], B[] đều có N phần tử. Nhiệm vụ của bạn là tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức $P = A[0]*B[0] + A[1]*B[1] + \dots + A[N-1]*B[N-1]$ bằng cách tráo đổi vị trí các phần tử của cả mảng A[] và B[].

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 3 dòng: dòng thứ nhất đưa vào số phần tử của mảng N; dòng tiếp theo đưa vào N số A[i]; dòng cuối cùng đưa vào N số B[i] các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, A[i], B[i] thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^7$; $0 \leq A[i], B[i] \leq 10^{18}$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---|----------|
| 2 7 1 6 3 4 5 2 7 1 1 1 2 3 4 3 7 1 6 3 5 5 2 2 0 1 9 0 1 2 3 | 45 27 |

BÀI 8. SẮP XẾP CÔNG VIỆC 1

Cho hệ gồm N hành động. Mỗi hành động được biểu diễn như một bộ đôi $\langle S_i, F_i \rangle$ tương ứng với thời gian bắt đầu và thời gian kết thúc của mỗi hành động. Hãy tìm phương án thực hiện nhiều nhất các hành động được thực hiện bởi một máy hoặc một người sao cho hệ không xảy ra mâu thuẫn.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 3 dòng: dòng thứ nhất đưa vào số lượng hành động N; dòng tiếp theo đưa vào N số S_i tương ứng với thời gian bắt đầu mỗi hành động; dòng cuối cùng đưa vào N số F_i tương ứng với thời gian kết thúc mỗi hành động; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, S_i, F_i thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N, F_i, S_i \leq 1000$.

Output:

- Đưa số lượng lớn nhất các hành động có thể được thực thi bởi một máy hoặc một người.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--------------------------------------|--------|
| 1 6 1 3 0 5 8 5 2 4 6 7 9 9 | 4 |

BÀI 9. SẮP XẾP CÔNG VIỆC 2

Cho N công việc. Mỗi công việc được biểu diễn như một bộ 3 số nguyên dương $\langle \text{JobId}, \text{Deadline}, \text{Profit} \rangle$, trong đó JobId là mã của việc, Deadline là thời gian kết thúc của việc, Profit là lợi nhuận đem lại nếu hoàn thành việc đó đúng thời gian. Thời gian để hoàn toàn mỗi công việc là **1 đơn vị thời gian**. Hãy cho biết lợi nhuận lớn nhất có thể thực hiện các việc với giả thiết mỗi việc được thực hiện đơn lẻ.

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 là số lượng Job N; phần thứ hai đưa vào $3 \times N$ số tương ứng với N job.
- $T, N, \text{JobId}, \text{Deadline}, \text{Profit}$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 1000$; $1 \leq \text{JobId} \leq 1000$; $1 \leq \text{Deadline} \leq 1000$; $1 \leq \text{Profit} \leq 1000$.

Output:

- Đưa số lượng công việc tương ứng và lợi nhuận lớn nhất có thể đạt được.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--|---------------|
| 2 4 1 4 20 2 1 10 3 1 40 4 1 30 5 1 2 100 2 1 19 3 2 27 4 1 25 5 1 15 | 2 60 2 127 |

BÀI 10. NỐI DÂY 1

Cho N sợi dây với độ dài khác nhau được lưu trong mảng $A[]$. Nhiệm vụ của bạn là nối N sợi dây thành một sợi sao cho tổng chi phí nối dây là nhỏ nhất. Biết chi phí nối sợi dây thứ i và sợi dây thứ j là tổng độ dài hai sợi dây $A[i]$ và $A[j]$.

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 số lượng sợi dây N ; dòng tiếp theo đưa vào N số $A[i]$ là độ dài của các sợi dây; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- $T, N, A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^6$; $0 \leq A[i] \leq 10^6$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-----------|--------|
| 2 | 29 |
| 4 | 62 |
| 4 3 2 6 | |
| 5 | |
| 4 2 7 6 9 | |

BÀI 11. NỐI DÂY 2

Cho N sợi dây với độ dài khác nhau được lưu trong mảng $A[]$. Nhiệm vụ của bạn là nối N sợi dây thành một sợi sao cho tổng chi phí nối dây là nhỏ nhất. Biết chi phí nối sợi dây thứ i và sợi dây thứ j là tổng độ dài hai sợi dây $A[i]$ và $A[j]$.

Dữ liệu vào

Dòng đầu tiên là số nguyên N ($N \leq 2 * 10^6$).

Dòng tiếp theo gồm N số nguyên dương $c[i]$ ($1 \leq A[i] \leq 10^9$).

Kết quả

In ra đáp án của bài toán theo modulo $10^9 + 7$.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|----------------|--------|
| 7 | |
| 2 4 1 2 10 2 3 | 59 |

BÀI 12. SẮP ĐẶT XÂU KÝ TỰ 1

Cho xâu ký tự S bao gồm các ký tự in thường. Nhiệm vụ của bạn là kiểm tra xem ta có thể sắp đặt lại các ký tự trong S để hai ký tự giống nhau đều không kề nhau hay không? Đưa ra 1 nếu có thể sắp đặt lại các ký tự trong S thỏa mãn yêu cầu bài toán, 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 là một xâu ký tự S được viết trên một dòng.
- T, S thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq \text{length}(S) \leq 10000$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---------------|--------|
| 3 | 1 |
| geeksforgeeks | 1 |
| bbbabaaaacd | -1 |
| bbbbbb | |

BÀI 13. SẮP ĐẶT XÂU KÝ TỰ 2

Cho xâu ký tự S bao gồm các ký tự in thường và số D. Nhiệm vụ của bạn là kiểm tra xem ta có thể sắp đặt lại các ký tự trong S để tất cả các ký tự giống nhau đều có khoảng cách là D hay không? Đưa ra 1 nếu có thể sắp đặt lại các ký tự trong S thỏa mãn yêu cầu bài toán, 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 là số D; dòng tiếp theo là xâu S.
- T, S, D thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq \text{length}(S) \leq 10000$; $1 \leq D \leq 100$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 1 |
| 2 | -1 |
| ABB | |
| 2 | |
| AAA | |

BÀI 14. SỐ KHỐI LẬP PHƯƠNG

Một số X được gọi là số khối lập phương nếu X là lũy thừa bậc 3 của số Y ($X = Y^3$). Cho số nguyên dương N, nhiệm vụ của bạn là tìm số khối lập phương lớn nhất bằng cách loại bỏ đi các chữ số của N. Ví dụ số 4125 ta có kết quả là $125 = 5^3$.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là một số tự nhiên N được viết trên một dòng.
- T, N thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^{18}$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng. Nếu không tìm được đáp án in ra -1.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 125 |
| 4125 | -1 |
| 976 | |

BÀI 15. MUA LƯƠNG THỰC

Giả sử bạn là một người nghèo trong địa phương của bạn. Địa phương của bạn có duy nhất một cửa hàng bán lương thực. Cửa hàng của bạn mở cửa tất cả các ngày trong tuần ngoại trừ chủ nhật. Cho bộ ba số N, S, M thỏa mãn ràng buộc sau:

- N : số đơn vị lương thực nhiều nhất bạn có thể mua trong ngày.
- S : số lượng ngày bạn cần được sử dụng lương thực để tồn tại.
- M : số đơn vị lương thực cần có mỗi ngày để bạn tồn tại.

Giả sử bạn đang ở ngày thứ 2 trong tuần và cần tồn tại trong S ngày tới. Hãy cho biết số lượng ngày ít nhất bạn cần phải mua lương thực từ cửa hàng để tồn tại hoặc bạn sẽ bị chết đói trong S ngày tới.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là bộ 3 số N, S, M được viết trên một dòng.
- T, N, S, M thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N, S, M \leq 30$.

Output:

- Đưa ra số ngày ít nhất bạn có thể mua lương thực để tồn tại hoặc đưa ra -1 nếu bạn bị chết đói.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--------------------------|---------|
| 2 16 10 2 20 10 30 | 2 -1 |

BÀI 16. SỐ NHỎ NHẤT

Cho hai số nguyên dương S và D, trong đó S là tổng các chữ số và D là số các chữ số của một số. Nhiệm vụ của bạn là tìm số nhỏ nhất thỏa mãn S và D? Ví dụ với S = 9, D = 2 ta có số nhỏ nhất thỏa mãn S và D là 18.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là bộ 2 số S và D được viết trên một dòng.
- T, S, D thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq S, D \leq 1000$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng. Nếu không có đáp án, in ra -1.

Ví dụ:

| Input | Output |
|------------------|-----------|
| 2 9 2 20 3 | 18 299 |

BÀI 17. GIÁ TRỊ NHỎ NHẤT CỦA XÂU

Cho xâu ký tự S. Ta gọi giá trị của xâu S là tổng bình phương số lần xuất hiện mỗi ký tự trong S. Hãy tìm giá trị nhỏ nhất của xâu S sau khi thực hiện K lần loại bỏ ký tự.

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 là số K; phần thứ hai là một xâu ký tự S được viết trên một dòng.
- T, S, K thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq \text{length}(S) \leq 10000$; $1 \leq K \leq 1000$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--------|--------|
| 2 | 6 |
| 2 | 2 |
| ABCCBC | |
| 2 | |
| AAAB | |

BÀI 18. SỐ MAY MẮN

Hoàng yêu thích các số may mắn. Ta biết rằng một số là *số may mắn* nếu biểu diễn thập phân của nó chỉ chứa các chữ số may mắn là 4 và 7. Ví dụ, các số 47, 744, 4 là số may mắn và 5, 17, 467 không phải. Hoàng muốn tìm số may mắn bé nhất có tổng các chữ số bằng n. Hãy giúp anh ấy

Dữ liệu vào: Dòng đầu ghi số bộ test, mỗi bộ test có một dòng chứa số nguyên n ($1 \leq n \leq 10^6$) — tổng các chữ số của số may mắn cần tìm.

Kết quả: In ra trên 1 dòng số may mắn bé nhất, mà tổng các chữ số bằng n. Nếu không tồn tại số thỏa mãn, in ra -1.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 47 |
| 11 | -1 |
| 10 | |

BÀI 19. PHÂN SỐ ĐƠN VỊ

Một phân số đơn vị nếu tử số của phân số đó là 1. Mọi phân số nguyên dương đều có thể biểu diễn thành tổng các phân số đơn vị. Ví dụ $2/3 = 1/2 + 1/6$. Cho phân số nguyên dương P/Q bất kỳ ($P < Q$), hãy biểu diễn phân số nguyên dương thành tổng phân số đơn vị.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là bộ đôi tử số P và mẫu số Q của phân số nguyên dương được viết trên một dòng.
- T, P, Q thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq P, Q \leq 100$.

Output:

- Đưa ra đáp án tìm được trên 1 dòng, theo dạng “ $1/a + 1/b + \dots$ ”

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|-------------|
| 2 | $1/2 + 1/6$ |
| 2 3 | |
| 1 3 | $1/3$ |

BÀI 20. BIỂU THỨC ĐÚNG

Cho một mảng S gồm $2 \times N$ ký tự, trong đó có N ký tự '[' và N ký tự ']'. Xâu S được gọi là viết đúng nếu S có dạng $S_2[S_1]$ trong đó S_2, S_1 là các xâu viết đúng. Nhiệm vụ của bạn là tìm số các phép đổi

chỗ ít nhất các ký tự kề nhau của xâu S viết sai để S trở thành viết đúng. Ví dụ với xâu S = "]]][[" ta có số phép đổi chỗ kề nhau ít nhất là 2.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là một xâu S viết sai theo nguyên tắc kề trên.
- T, S thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq \text{length}(S) \leq 100000$.

Output:

- Đưa kết quả trên một dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---------------------------------|--------|
| 2 []] [] [[] [] [] | 2 0 |

CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT CONTEST 4 – GIẢI THUẬT CHIA VÀ TRI

BÀI 21. LŨY THỪA

Cho số nguyên dương N và K. Hãy tính N^K modulo 10^9+7 .

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).

Mỗi test gồm 1 số nguyên N và K ($1 \leq N \leq 1000$, $1 \leq K \leq 10^9$).

Output:

Với mỗi test, in ra đáp án trên một dòng.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|--------|--------|
| 2 | 8 |
| 2 3 | 16 |
| 4 2 | |

BÀI 22. TÌM KIỂM NHỊ PHÂN

Cho dãy số A[] gồm có N phần tử đã được sắp xếp tăng dần và số K.

Nhiệm vụ của bạn là kiểm tra xem số K có xuất hiện trong dãy số hay không. Nếu có hãy in ra vị trí trong dãy A[], nếu không in ra “NO”.

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 10$).

Mỗi test bắt đầu bằng số nguyên N và K ($N \leq 100\ 000$, $0 \leq K \leq 10^6$).

Dòng tiếp theo gồm N số nguyên A[i] ($0 \leq A[i] \leq 10^6$), các phần tử là riêng biệt.

Output:

Với mỗi test in ra trên một dòng đáp án tìm được.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|--------------|--------|
| 2 | 3 |
| 5 3 | NO |
| 1 2 3 4 5 | |
| 6 5 | |
| 0 1 2 3 9 10 | |

BÀI 23. GẤP ĐÔI DÃY SỐ

Một dãy số tự nhiên bắt đầu bởi con số 1 và được thực hiện N-1 phép biến đổi “gấp đôi” dãy số như sau:

Với dãy số A hiện tại, dãy số mới có dạng A, x, A trong đó x là số tự nhiên bé nhất chưa xuất hiện trong A.

Ví dụ với 2 bước biến đổi, ta có $[1] \rightarrow [1\ 2\ 1] \rightarrow [1\ 2\ 1\ 3\ 1\ 2\ 1]$.

Các bạn hãy xác định số thứ K trong dãy số cuối cùng là bao nhiêu?

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).

Mỗi test gồm số nguyên dương N và K ($1 \leq N \leq 50$, $1 \leq K \leq 2^N - 1$).

Output:

Với mỗi test, in ra đáp án trên một dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 2 |
| 3 2 | 4 |
| 4 8 | |

Giải thích test 1: Dãy số thu được là [1, 2, 1, 3, 1, 2, 1].

Giải thích test 2: Dãy số thu được là [1, 2, 1, 3, 1, 2, 1, 4, 1, 2, 1, 3, 1, 2, 1].

BÀI 24. ĐẾM DÃY

Cho số nguyên dương n. Hãy cho biết có bao nhiêu dãy số nguyên dương có tổng các phần tử trong dãy bằng n.

Dữ liệu vào: dòng đầu tiên chứa số nguyên T là số bộ dữ liệu, mỗi bộ dữ liệu ghi một số nguyên dương n duy nhất không quá 10^{18} .

Kết quả: Mỗi bộ dữ liệu ghi ra một số nguyên duy nhất là số dư của kết quả tìm được khi chia cho 123456789.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 1 | 4 |
| 3 | |

BÀI 25. DÃY XÂU FIBONACI

Một dãy xâu ký tự G chỉ bao gồm các chữ cái A và B được gọi là dãy xâu Fibonacci nếu thỏa mãn tính chất: $G(1) = A; G(2) = B; G(n) = G(n-2)+G(n-1)$. Với phép cộng (+) là phép nối hai xâu với nhau. Bài toán đặt ra là tìm ký tự ở vị trí thứ i (tính từ 1) của xâu Fibonacci thứ n.

Dữ liệu vào: Dòng 1 ghi số bộ test. Mỗi bộ test ghi trên một dòng 2 số nguyên N và i ($1 < N < 93$). Số i đảm bảo trong phạm vi của xâu G(N) và không quá 18 chữ số. **Kết quả:** Ghi ra màn hình kết quả tương ứng với từng bộ test.

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | A |
| 6 4 | B |
| 8 19 | |

BÀI 26. HỆ CƠ SỐ K

Cho hai số A, B ở hệ cơ số K. Hãy tính tổng hai số đó ở hệ cơ số K.

Input: Chỉ có 1 dòng ghi 2 số K,A,B

($2 \leq K \leq 10$; A và B nếu biểu diễn trong hệ cơ số 10 đều nhỏ hơn 10^9)

Output: In ra tổng của A và B trong hệ cơ số K

Ví dụ:

| Input | Output |
|--------|--------|
| 2 1 10 | 11 |

BÀI 27. ĐẾM SỐ BÍT 1

Cho số nguyên dương N. Mỗi bước, bạn sẽ biến đổi N thành $[N/2]$, $N \bmod 2$, $[N/2]$. Sau khi thực hiện một cách triệt để, ta thu được một dãy số chỉ toàn số 0 và 1.

Nhiệm vụ của bạn là hãy đếm các số bằng 1 trong đoạn $[L, R]$ của dãy số cuối cùng.

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).

Mỗi test gồm 3 số nguyên N, L, R ($1 \leq N, L, R < 2^{50}$, $0 \leq R-L \leq 100\ 000$).

Output:

Với mỗi test, in ra đáp án trên một dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---------|--------|
| 2 | 4 |
| 7 2 5 | 5 |
| 10 3 10 | |

Giải thích test 1: [7] \rightarrow [3, 1, 3] \rightarrow [1, 1, 1, 1, 3] \rightarrow [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1].

Giải thích test 2: Dãy số sau khi biến đổi là [1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1].

BÀI 28. SẮP XẾP KANGURU

Có N con kanguru trong vườn thú, con thứ i có chiều cao bằng $A[i]$. Con kanguru có chiều cao X có thể chúa được một con có chiều cao bằng Y trong túi của nó nếu như $X \geq 2*Y$.

Một con đã chúa một con kanguru rồi, thì không thể nhảy vào túi một con kanguru khác.

Bầy Kanguru rất thích chơi trốn tìm, vì vậy chúng thường xuyên nhảy vào túi của nhau. Các bạn hãy tính toán xem trong trường hợp tối ưu, số con kanguru nhìn thấy trong vườn thú ít nhất bằng bao nhiêu?

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).

Mỗi test gồm số nguyên N ($1 \leq N \leq 100\ 000$).

Dòng tiếp theo gồm N số nguyên $A[i]$ ($1 \leq A[i] \leq 100\ 000$).

Output:

Với mỗi test, in ra đáp án trên một dòng.

Ví dụ:

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

Giải thích test 1: Nhóm 2 – 5, 2 – 6, 4 – 8, 7, 9.

BÀI 29. CẶP ĐIỂM GẦN NHẤT

Cho N điểm trên mặt phẳng tọa độ Oxy. Bạn cần tìm khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm trong số N điểm đã cho.

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).

Mỗi test bắt đầu bởi một số nguyên N ($1 \leq N \leq 100\ 000$).

N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên $X[i], Y[i]$ ($-10^6 \leq X[i], Y[i] \leq 10^6$).

Output:

Với mỗi test, in ra đáp án trên một dòng với **độ chính xác 6 chữ số sau dấu phẩy**.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|--------|----------|
| 2 | 1.414214 |
| 6 | 1.000000 |

| | |
|-------|--|
| 2 3 | |
| 12 30 | |
| 40 50 | |
| 5 1 | |
| 12 10 | |
| 3 4 | |
| 3 | |
| 0 0 | |
| 3 0 | |
| 4 0 | |

BÀI 30. SỐ FIBONACCI THỨ N

Dãy số Fibonacci được xác định bằng công thức như sau:

$$F[0] = 0, F[1] = 1;$$

$$F[n] = F[n-1] + F[n-2] \text{ với mọi } n \geq 2.$$

Các phần tử đầu tiên của dãy số là 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, ...

Nhiệm vụ của bạn là hãy xác định số Fibonacci thứ n. Do đáp số có thể rất lớn, in ra kết quả theo modulo 10^9+7 .

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 1000$).

Mỗi test bao gồm một số nguyên N ($1 \leq N \leq 10^9$).

Output:

Với mỗi test, in ra đáp án trên một dòng.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|--------|--------|
| 3 | 1 |
| 2 | 8 |
| 6 | 6765 |
| 20 | |

BÀI 31. LŨY THỦA MA TRẬN

Cho ma trận vuông A kích thước $N \times N$. Nhiệm vụ của bạn là hãy tính ma trận $X = A^K$ với K là số nguyên cho trước. Đáp số có thể rất lớn, hãy in ra kết quả theo modulo 10^9+7 .

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 100$).

Mỗi test bao gồm một số nguyên N và K ($1 \leq N \leq 10$, $1 \leq K \leq 10^9$) là kích thước của ma trận và số mũ.

Output:

Với mỗi test, in ra kết quả của ma trận X.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|--------------|-------------------------------|
| 2 | 8 5 |
| 2 5 | 5 3 |
| 1 1 | 597240088 35500972 473761863 |
| 1 0 | 781257150 154135232 527013321 |
| 3 1000000000 | 965274212 272769492 580264779 |
| 1 2 3 | |

| | |
|-------|--|
| 4 5 6 | |
| 7 8 9 | |

BÀI 32. CẶP NGHỊCH THẾ

Cho mảng A[] gồm N phần. Ta gọi cặp nghịch thế của mảng A[] là số các cặp i, j sao cho $i < j$ và $A[i] > A[j]$. Đối với mảng đã được sắp xếp thì số cặp nghịch thế bằng 0. Mảng đã sắp theo thứ tự giảm dần có số đảo ngược cực đại. Nhiệm vụ của bạn là hãy đưa ra số cặp nghịch thế của mảng A[] gồm N phần tử.

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 trắng.
- $T, N, A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^7$; $1 \leq A[i] \leq 10^{18}$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-----------|--------|
| 2 | 3 |
| 5 | 10 |
| 2 4 1 3 5 | |
| 5 | |
| 5 4 3 2 1 | |

BÀI 33. LŨY THỪA ĐẢO

Cho mảng số N. Ta gọi số đảo của N là R. Hãy tìm lũy thừa R của N. Đưa ra kết quả của bài toán dưới dạng modulo với $10^9 + 7$.

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 số N được ghi trên một dòng.
- T, N thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^{10}$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|-----------|
| 2 | 4 |
| 2 | 864354781 |
| 12 | |

BÀI 34. TÍCH ĐA THÚC

Cho hai đa thức P và Q được biểu diễn như một mảng bao gồm các hệ số của đa thức. Ví dụ với $P(x) = 5 + 0x^1 + 10x^2 + 6x^3$ được biểu diễn như mảng $P[] = \{5, 0, 10, 6\}$. Hãy đưa ra đa thức $R = P \times Q$ theo các hệ số của R với cách biểu diễn như trên.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 3 dòng: dòng thứ nhất đưa vào hai số M, N tương ứng với lũy thừa lớn nhất của đa thức P và Q; dòng tiếp theo đưa vào M số là hệ số của đa thức P; dòng cuối cùng đưa vào M số là hệ số của đa thức Q.
- T, M, N, P[i], Q[i] thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq M, N \leq 100$; $1 \leq P[i], Q[i] \leq 100$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---|---|
| 2 4 3 1 0 3 2 2 0 4 5 4 1 9 3 4 7 4 0 2 5 | 2 0 10 4 12 8 4 36 14 39 79 23 34 35 |

BÀI 35. DÃY CON LIÊN TIẾP CÓ TỔNG LỚN NHẤT

Cho mảng A[] gồm N số có cả các số âm và số dương. Nhiệm vụ của bạn là tìm mảng con liên tục có tổng lớn nhất của mảng. Ví dụ với mảng A[]={-2, -5, 6, -2,-3, 1, 5, -6} ta có kết quả là 7 tương ứng với dãy con {6, -2, -3, 1, 5}.

Input:

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

Output:

- Đưa ra tổng con liên tục lớn nhất của mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--------------------------------|--------|
| 1 8 -2 -5 6 -2 -3 1 5 -6 | 7 |

BÀI 36. TÍCH HAI SỐ NHỊ PHÂN

Cho hai xâu nhị phân biểu diễn hai số. Nhiệm vụ của bạn là đưa ra tích của hai số. Ví dụ với xâu S1="1100" và S2="1010" ta sẽ có kết quả là 120.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 hai xâu nhị phân S1, S2 được viết trên một dòng.
- T, S1, S2 thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq \text{length}(S1), \text{length}(S2) \leq 30$.

Output:

- Đưa ra tích của mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---------|--------|
| 2 | 12 |
| 1100 01 | 1 |
| 01 01 | |

BÀI 37. TÍNH FLOOR(X)

Cho mảng đã được sắp xếp A[] gồm N phần tử không có hai phần tử giống nhau và số X. Nhiệm vụ của bạn là tìm floor(X). Trong đó, K=floor(X) là phần tử lớn nhất trong mảng A[] nhỏ hơn hoặc bằng X.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng thứ nhất đưa vào số N là số phần tử của mảng A[] và số X; dòng tiếp theo đưa vào N số của mảng A[]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, N, A[i] thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^7$; $1 \leq A[i] \leq 10^{18}$.

Output:

- Đưa ra vị trí của floor(X) trong mảng A[] hoặc -1 nếu không tồn tại floor(X) của mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------------------|--------|
| 3 | -1 |
| 7 0 | 2 |
| 1 2 8 10 11 12 19 | 4 |
| 7 5 | |
| 1 2 8 10 11 12 19 | |
| 7 10 | |
| 1 2 8 10 11 12 19 | |

BÀI 38. PHẦN TỬ THỨ K

Cho hai mảng đã được sắp xếp A[], B[] gồm M, N phần tử theo thứ tự và số K. Nhiệm vụ của bạn là tìm phần tử ở vị trí số K sau khi trộn hai mảng để nhận được một mảng được sắp xếp.

Input:

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

Output:

- Đưa ra giá trị phần tử thứ K của mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 1 | 6 |
| 5 4 5 | |

| | |
|-----------|--|
| 2 3 6 7 9 | |
| 1 4 8 10 | |

BÀI 39. PHẦN TỬ KHÁC NHAU.

Cho hai mảng đã được sắp xếp A[] và B[] gồm N và N-1 phần tử. Các phần tử của mảng A[] chỉ khác mảng B[] một phần tử duy nhất. Hãy tìm vị trí của phần tử khác nhau giữa A[] và B[].

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 3 dòng: dòng thứ nhất đưa vào số N; dòng tiếp theo đưa vào N số của mảng A[]; dòng tiếp theo đưa vào N-1 số của mảng B[]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, A[i], B[i] thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^7$; $0 \leq A[i] \leq 10^{18}$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-----------------|--------|
| 2 | 5 |
| 7 | 4 |
| 2 4 6 8 9 10 12 | |
| 2 4 6 8 10 12 | |
| 6 | |
| 3 5 7 9 11 13 | |
| 3 5 7 11 13 | |

BÀI 40. ĐẾM SỐ 0

Cho mảng A[] gồm N phần tử chỉ bao gồm các số 0 và 1. Các số 0 được đặt trước các số 1. Hãy đếm các số 0 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 2 dòng: dòng thứ nhất đưa vào số N; dòng tiếp theo đưa vào N số của mảng A[]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, A[i] thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 1000$; $0 \leq A[i] \leq 1$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-----------------------|--------|
| 3 | 9 |
| 12 | 5 |
| 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 | 0 |
| 5 | |
| 0 0 0 0 0 | |
| 6 | |
| 1 1 1 1 1 1 | |

CÁU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT
CONTEST 5 – GIẢI THUẬT QUY HOẠCH ĐỘNG

BÀI 1. XÂU CON CHUNG DÀI NHẤT

Cho 2 xâu S1 và S2. Hãy tìm xâu con chung dài nhất của 2 xâu này (*các phần tử không nhất thiết phải liên tiếp nhau*).

Input: Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$). Mỗi test gồm hai dòng, mô tả xâu S1 và S2, mỗi xâu có độ dài không quá 1000 và chỉ gồm các chữ cái in hoa.

Output: Với mỗi test, in ra độ dài dãy con chung dài nhất trên một dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|------------------------------------|--------|
| 2 AGGTAB GXTXAYB AA BB | 4 0 |

Giải thích test 1: Dãy con chung là G, T, A, B.

BÀI 2. DÃY CON TĂNG DÀI NHẤT

Cho một dãy số nguyên gồm N phần tử $A[1], A[2], \dots, A[N]$.

Biết rằng dãy con tăng là 1 dãy $A[i_1], \dots, A[i_k]$

thỏa mãn $i_1 < i_2 < \dots < i_k$ và $A[i_1] < A[i_2] < \dots < A[i_k]$.

Hãy cho biết dãy con tăng dài nhất của dãy này có bao nhiêu phần tử?

Input: Dòng 1 gồm 1 số nguyên là số N ($1 \leq N \leq 1000$). Dòng thứ 2 ghi N số nguyên $A[1], A[2], \dots, A[N]$ ($1 \leq A[i] \leq 1000$).

Output: Ghi ra độ dài của dãy con tăng dài nhất.

Ví dụ:

| Input | Output |
|------------------|--------|
| 6 1 2 5 4 6 2 | 4 |

BÀI 3. DÃY CON CÓ TỔNG BẰNG S

Cho N số nguyên dương tạo thành dãy $A = \{A_1, A_2, \dots, A_N\}$. Tìm ra một dãy con của dãy A (không nhất thiết là các phần tử liên tiếp trong dãy) có tổng bằng S cho trước.

Input: Dòng đầu ghi số bộ test T ($T < 10$). Mỗi bộ test có hai dòng, dòng đầu tiên ghi hai số nguyên dương N và S ($0 < N \leq 200$) và S ($0 < S \leq 40000$). Dòng tiếp theo lần lượt ghi N số hạng của dãy A là các số A_1, A_2, \dots, A_N ($0 < A_i \leq 200$).

Output: Với mỗi bộ test, nếu bài toán vô nghiệm thì in ra “NO”, ngược lại in ra “YES”

Ví dụ:

| Input | Output |
|---|-----------|
| 2 5 6 1 2 4 3 5 10 15 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 | YES NO |

BÀI 4. DÃY CON DÀI NHẤT CÓ TỔNG CHIA HẾT CHO K

Cho một dãy gồm n ($n \leq 1000$) số nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_n và số nguyên dương k ($k \leq 50$).

Hãy tìm dãy con gồm nhiều phần tử nhất của dãy đã cho sao cho tổng các phần tử của dãy con này chia hết cho k.

Input: Dòng đầu ghi số bộ test T ($T < 10$). Mỗi bộ test gồm 2 dòng. Dòng đầu tiên chứa hai số n, k. Dòng tiếp theo ghi n số của dãy A. Các số đều không vượt quá 100.

Output: Gồm 1 dòng duy nhất ghi số lượng phần tử của dãy con dài nhất thỏa mãn. Dữ liệu vào luôn đảm bảo sẽ có ít nhất một dãy con có tổng chia hết cho k.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------------------------------------|--------|
| 1 10 3 2 3 5 7 9 6 12 7 11 15 | 9 |

BÀI 5. TỔ HỢP C(n, k)

Cho 2 số nguyên n, k. Bạn hãy tính $C(n, k)$ modulo $10^9 + 7$.

Input:

- Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).
- Mỗi test gồm 2 số nguyên n, k ($1 \leq k \leq n \leq 1000$).

Output:

- Với mỗi test, in ra đáp án trên một dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|------------------|-----------|
| 2 5 2 10 3 | 10 120 |

BÀI 6. XÂU CON ĐỐI XỨNG DÀI NHẤT

Cho xâu S chỉ bao gồm các ký tự viết thường và dài không quá 1000 ký tự.

Hãy tìm xâu con đối xứng dài nhất của S.

Input:

- Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 10$).
- Mỗi test gồm một xâu S có độ dài không vượt quá 1000, chỉ gồm các ký tự thường.

Output: Với mỗi test, in ra đáp án tìm được.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-----------------------|--------|
| 2 abcbadd aaaaa | 5 5 |

BÀI 7. BẬC THANG

Một chiếc cầu thang có N bậc. Mỗi bước, bạn được phép bước lên tối đa K bước. Hỏi có tất cả bao nhiêu cách bước để đi hết cầu thang? (Tổng số bước đúng bằng N).

Input:

- Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 100$).
- Mỗi test gồm hai số nguyên dương N và K ($1 \leq N \leq 100000, 1 \leq K \leq 100$).

Output:

- Với mỗi test, in ra đáp án tìm được trên một dòng theo modulo 10^9+7 .

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 2 |
| 2 2 | 5 |
| 4 2 | |

Giải thích test 1: Có 2 cách đó là (1, 1) và (2).

Giải thích test 2: 5 cách đó là: (1, 1, 1, 1), (1, 1, 2), (1, 2, 1), (2, 1, 1), (2, 2).

BÀI 8. HÌNH VUÔNG LỚN NHẤT

Cho một bảng số N hàng, M cột chỉ gồm 0 và 1. Bạn hãy tìm hình vuông có kích thước lớn nhất, sao cho các số trong hình vuông toàn là số 1.

Input:

- Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 10$).
- Mỗi test bắt đầu bởi 2 số nguyên N, M ($1 \leq N, M \leq 500$).
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm M số mô tả một hàng của bảng.

Output:

- Với mỗi test, in ra đáp án là kích thước của hình vuông lớn nhất tìm được trên một dòng.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|-----------|--------|
| 2 | 3 |
| 6 5 | 0 |
| 0 1 1 0 1 | |
| 1 1 0 1 0 | |
| 0 1 1 1 0 | |
| 1 1 1 1 0 | |
| 1 1 1 1 1 | |
| 0 0 0 0 0 | |
| 2 2 | |
| 0 0 | |
| 0 0 | |

BÀI 9. SỐ CÓ TỔNG CHỮ SỐ BẰNG K

Cho 2 số nguyên N và K. Bạn hãy đếm số lượng các số có N chữ số mà tổng các chữ số của nó bằng K. Lưu ý, chữ số 0 ở đầu không được chấp nhận.

Input:

- Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 50$).
- Mỗi test gồm 2 số nguyên N và K ($1 \leq N \leq 100, 0 \leq K \leq 50000$).

Output:

- Với mỗi test, in ra đáp số tìm được theo modulo 10^9+7 trên một dòng.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|--------|--------|
| 3 | 2 |
| 2 2 | 5 |
| 2 5 | 21 |
| 3 6 | |

Giải thích test 1: 11 và 20.

Giải thích test 2: 14, 23, 32, 41.

BÀI 10. ĐƯỜNG ĐI NHỎ NHẤT

Cho bảng A[] kích thước $N \times M$ (N hàng, M cột). Bạn được phép đi xuống dưới, đi sang phải và đi xuống ô chéo dưới. Khi đi qua ô (i, j) , điểm nhận được bằng $A[i][j]$.

Hãy tìm đường đi từ ô $(1, 1)$ tới ô (N, M) sao cho tổng điểm là nhỏ nhất.

Input:

- Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).
- Mỗi test gồm số nguyên dương N và M.
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm M số nguyên $A[i][j]$ ($0 \leq A[i] \leq 1000$).

Output:

- Với mỗi test, in ra độ dài dãy con tăng dài nhất trên một dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 1 | 8 |
| 3 3 | |
| 1 2 3 | |
| 4 8 2 | |
| 1 5 3 | |

Giải thích test: Đường đi $(1, 1) \rightarrow (1, 2) \rightarrow (2, 3) \rightarrow (3, 3)$.

BÀI 11. CATALAN NUMBER

Catalan Number là dãy số thỏa mãn biểu thức:

$$C_n = \begin{cases} 0 & \text{nếu } n = 0 \\ \sum_{i=0}^{n-1} C_i C_{n-i-1} & \text{nếu } n > 0 \end{cases}$$

Dưới đây là một số số Catalan với $n=0, 1, 2, \dots : 1, 1, 2, 5, 14, 42, 132, 429, \dots$ Cho số tự nhiên N. Nhiệm vụ của bạn là đưa ra số Catalan thứ N.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là một số nguyên n.
- T, n thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq n \leq 100$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 3 | 42 |
| 5 | 14 |
| 4 | 16796 |
| 10 | |

BÀI 12. TÍNH P(N,K)

$P(n, k)$ là số phép biểu diễn các tập con có thứ tự gồm k phần tử của tập gồm n phần tử. Số $P(n, k)$ được định nghĩa theo công thức sau:

$$P(n, k) = \begin{cases} 0 & \text{nếu } k > n \\ \frac{n!}{(n-k)!} = n \cdot (n-1) \dots (n-k+1) & \text{nếu } k \leq n \end{cases}$$

Cho số hai số n, k. Hãy tìm $P(n,k)$ theo modulo 10^9+7 .

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là một cặp số n, k được viết trên một dòng.
- T, n, k thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq n, k \leq 1000$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 20 |
| 5 2 | 12 |
| 4 2 | |

BÀI 13. SỐ UGLY

Số Ugly là các số chỉ có ước số là 2, 3, 5. Theo qui ước số 1 cũng là 1 số Ugly. Dưới đây là 11 số Ugly đầu tiên: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15. Cho số tự nhiên N, nhiệm vụ của bạn là tìm số Ugly thứ N.

Input: Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T. Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là một số tự nhiên N được viết trên một dòng. T, N thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^4$.

Output: Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 12 |
| 10 | 4 |
| 4 | |

BÀI 14. DÃY CON LẶP LẠI DÀI NHẤT

Cho xâu ký tự S. Nhiệm vụ của bạn là tìm độ dài dãy con lặp lại dài nhất trong S. Dãy con có thể chứa các phần tử không liên tiếp nhau.

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 đầu tiên đưa vào độ dài xâu str; dòng tiếp theo đưa vào xâu S.
- T, str thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq \text{size}(S) \leq 100$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--------|--------|
| 2 | 0 |
| 3 | 2 |
| abc | |
| 5 | |
| axxxxy | |

BÀI 15. DÃY CON CHUNG DÀI NHẤT CỦA BA XÂU

Cho ba xâu ký tự X, Y, Z. Nhiệm vụ của bạn là tìm độ dài dãy con chung dài nhất có mặt trong cả ba xâu.

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 đầu tiên đưa vào độ dài xâu X, Y, Z; dòng tiếp theo đưa vào ba xâu X, Y, Z.
- T, X, Y, Z thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq \text{size}(X), \text{size}(Y), \text{size}(Z) \leq 100$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|------------------------------|--------|
| 2 | 5 |
| 5 8 13 | 3 |
| geeks geeksfor geeksforgeeks | |
| 7 6 5 | |
| abcd1e2 bc12ea bd1ea | |

BÀI 16. TỔNG LỚN NHẤT CỦA DÃY CON TĂNG DÀN

Cho dãy số $A[]$ gồm N số. Nhiệm vụ của bạn là tìm tổng lớn nhất của dãy con được sắp theo thứ tự tăng dần của dãy $A[]$. Ví dụ với dãy $A[] = \{1, 101, 2, 3, 100, 4, 5\}$ ta có kết quả là $106 = 1 + 2 + 3 + 100$. Với dãy $A[] = \{10, 7, 5\}$ ta có kết quả là 10. Với dãy $A[] = \{1, 2, 3, 5\}$ ta có kết quả là 11.

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 đầu tiên đưa vào N là số phần tử của dãy $A[]$; dòng tiếp theo đưa vào N số $A[i]$; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- $T, N, A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq N \leq 10^3; 0 \leq A[i] \leq 10^3$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------------------|--------|
| 3 | 106 |
| 7 | 10 |
| 1 101 2 3 100 4 5 | 11 |
| 3 | |
| 10 7 5 | |
| 4 | |
| 1 2 3 5 | |

BÀI 17. DÃY SỐ BI-TONIC

Một dãy số được gọi là Bi-tonic nếu nó được chia thành hai dãy đầu tăng dần và dãy tiếp theo giảm dần. Nhiệm vụ của bạn là tìm tổng lớn nhất dãy con Bi-tonic của dãy số $A[]$. Ví dụ với dãy $A[] = \{1, 15, 51, 45, 33, 100, 12, 18, 9\}$ ta có kết quả là 194 tương ứng với dãy Bi-tonic $\{1, 15, 51, 100, 18, 9\}$.

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 đầu tiên đưa vào N là số phần tử của dãy $A[]$; dòng tiếp theo đưa vào N số $A[i]$; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- $T, N, A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq N \leq 100; 0 \leq A[i] \leq 100$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---------------------------|--------|
| 2 | 210 |
| 6 | 194 |
| 80 60 30 40 20 10 | |
| 9 | |
| 1 15 51 45 33 100 12 18 9 | |

BÀI 18. CẶP SỐ

Cho N cặp số, trong đó số thứ nhất bao giờ cũng nhỏ hơn số thứ 2. Ta nói, cặp số $\langle c, d \rangle$ được gọi là theo sau cặp số $\langle a, b \rangle$ nếu $b < c$. Nhiệm vụ của bạn là tìm số lớn nhất chuỗi các cặp thỏa mãn ràng

buộc trên. Ví dụ với các cặp $\{<5, 24>, <39, 60>, <15, 28>, <27, 40>, <50, 90>\}$ ta có kết quả là 3 tương ứng với chuỗi các cặp $\{<5, 24>, <27, 40>, <50, 90>\}$.

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 đầu tiên đưa vào N là số cặp $<a, b>$; dòng tiếp theo đưa vào $2*N$ số là N cặp số $<a, b>$; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, a, b thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 100$, $a, b \leq 100$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|------------------------------|--------|
| 2 | 3 |
| 5 | 1 |
| 5 24 39 60 15 28 27 40 50 90 | |
| 2 | |
| 5 10 1 11 | |

BÀI 19. KÝ TỰ GIỐNG NHAU

Giả sử bạn cần viết N ký tự giống nhau lên màn hình. Bạn chỉ được phép thực hiện ba thao tác dưới đây với chi phí thời gian khác nhau:

- Thao tác insert: chèn một ký tự với thời gian là X.
- Thao tác delete: loại bỏ ký tự cuối cùng với thời gian là Y.
- Thao tác copying: copy và paste tất cả các ký tự đã viết để số ký tự được nhân đôi với thời gian là Z.

Hãy tìm thời gian ít nhất để có thể đưa ra màn hình N ký tự giống nhau. Ví dụ với $N = 9$, $X = 1$, $Y = 2$, $Z = 1$ ta có kết quả là 5 bằng cách thực hiện: insert, insert, copying, copying, insert.

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 đầu tiên đưa vào N là số các ký tự giống nhau cần viết lên màn hình; dòng tiếp theo đưa vào bộ ba số X, Y, Z tương ứng với thời gian thực hiện ba thao tác; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, X, Y, Z thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 100$; $1 \leq X, Y, Z \leq 100$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 5 |
| 9 | 14 |
| 1 2 1 | |
| 10 | |
| 2 5 4 | |

BÀI 20. TỔNG CÁC XÂU CON

Cho số nguyên dương N được biểu diễn như một xâu ký tự số. Nhiệm vụ của bạn là tìm tổng của tất cả các số tạo bởi các xâu con của N. Ví dụ N="1234" ta có kết quả là $1670 = 1 + 2 + 3 + 4 + 12 + 23 + 34 + 123 + 234 + 1234$.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là một số N.
- T, N thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^{12}$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 1670 |
| 1234 | 491 |
| 421 | |

BÀI 21. TỔNG BẰNG K

Cho một mảng A[] gồm N số nguyên và số K. Tính số cách lấy tổng các phần tử của A[] để bằng K. Phép lấy lặp các phần tử hoặc sắp đặt lại các phần tử được chấp thuận. Ví dụ với mảng A[] = {1, 5, 6}, K = 7 ta có 6 cách sau:

$$\begin{aligned}7 &= 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 \text{ (lặp số 1 7 lần)} \\7 &= 1 + 1 + 5 \text{ (lặp số 1)} \\7 &= 1 + 5 + 1 \text{ (lặp và sắp đặt lại số 1)} \\7 &= 1 + 6 \\7 &= 6 + 1\end{aligned}$$

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 N và K; dòng tiếp theo đưa vào N số của mảng A[]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, K, A[i] thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 1000$; $1 \leq A[i] \leq 100$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng. Khi kết quả quá lớn đưa ra kết quả dưới dạng modulo với $10^9 + 7$.

Ví dụ:

| Input | Output |
|----------|--------|
| 2 | 6 |
| 3 7 | 150 |
| 1 5 6 | |
| 4 14 | |
| 12 3 1 9 | |

BÀI 22. TỔNG LỚN NHẤT CỦA DÃY CON KHÔNG KÈ NHAU

Cho dãy số A[] gồm N phần tử. Hãy tìm tổng lớn nhất của dãy con của dãy số A[] sao cho dãy con không có hai số cạnh nhau trong A[]. Ví dụ với A[] = {6, 7, 1, 3, 8, 2, 4} ta có kết quả là 19 tương ứng với tổng của dãy con {6, 1, 6, 4} không có hai phần tử nào kề nhau trong 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 là một số N; dòng tiếp theo đưa vào N số A[i]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, A[i] thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^6$; $1 \leq A[i] \leq 10^7$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-----------------|--------|
| 2 | 110 |
| 6 | 13 |
| 5 5 10 100 10 5 | |
| 4 | |
| 3 2 7 10 | |

BÀI 23. SỐ BUỚC ÍT NHẤT

Cho mảng A[] gồm N số nguyên. Nhiệm vụ của bạn là sắp xếp lại mảng số với số lượng bước là ít nhất. Tại mỗi bước, bạn chỉ được phép chèn phần tử bất kỳ của mảng vào vị trí bất kỳ trong mảng. Ví dụ A[] = {2, 3, 5, 1, 4, 7, 6} sẽ cho ta số phép chèn ít nhất là 3 bằng cách lấy số 1 chèn trước số 2, lấy số 4 chèn trước số 5, lấy số 6 chèn trước số 7 ta nhận được mảng được sắp.

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 là một số N; dòng tiếp theo đưa vào N số của mảng A[]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, A[i] thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 1000$; $1 \leq A[i] \leq 1000$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---------------|--------|
| 1 | 3 |
| 7 | |
| 2 3 5 1 4 7 6 | |

BÀI 24. DI CHUYỂN VỀ GÓC TỌA ĐỘ

Giả sử bạn đang ở điểm có tọa độ nguyên dương (n, m) và cần dịch chuyển về tọa độ $(0,0)$. Mỗi bước dịch chuyển bạn chỉ được phép dịch chuyển đến tọa độ $(n-1, m)$ hoặc $(n, m-1)$; Từ ô $(0, m)$, hoặc $(n, 0)$ thì có thể di chuyển 1 bước để về gốc $(0,0)$.

Hãy đếm số cách bạn có thể dịch chuyển về tọa độ $(0,0)$.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là bộ n, m được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, n, m thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq n, m \leq 25$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 3 | 10 |
| 3 2 | 84 |
| 3 6 | 1 |
| 3 0 | |

BÀI 25. CON ÉCH

Một con éch có thể nhảy 1, 2, 3 bước để có thể lên đến một đỉnh cần đến. Hãy đếm số các cách con éch có thể nhảy đến đỉnh.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là số n là số bước con éch có thể lên được định.
- T, n thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq n \leq 50$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 1 |
| 1 | 13 |
| 5 | |

BÀI 26. XEM PHIM

John có một đàn bò. Một ngày đẹp trời, anh ta quyết định mua xe tải với khả năng chở được C kg ($1000 \leq C \leq 25000$) để đưa những con bò đi xem phim. Cho số con bò là N ($20 \leq N \leq 100$) và khối lượng $w[i]$ của từng con (đều nhỏ hơn C), hãy cho biết **khối lượng bò lớn nhất** mà John có thể đưa đi xem phim là bao nhiêu.

Input:

- Dòng 1: 2 số nguyên C và N cách nhau bởi dấu cách
- Dòng 2.. $N+1$: Ghi lần lượt các số nguyên: $w[i]$

Output:

- Một số nguyên là tổng khối lượng bò lớn nhất mà John có thể mang đi xem phim.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------------------------------------|--------|
| 259 5 81 58 42 33 61 | 242 |

BÀI 27. CÁI TÚI

Một người có cái túi thể tích V ($V < 1000$). Anh ta có N đồ vật cần mang theo ($N \leq 1000$), mỗi đồ vật có thể tích là $A[i]$ ($A[i] \leq 100$) và giá trị là $C[i]$ ($C[i] \leq 100$). Hãy xác định tổng giá trị lớn nhất của các đồ vật mà người đó có thể mang theo, sao cho tổng thể tích không vượt quá V.

Input

- Dòng đầu ghi số bộ test T ($T < 10$)
- Mỗi bộ test gồm ba dòng. Dòng đầu ghi 2 số N và V. Dòng tiếp theo ghi N số của mảng A. Sau đó là một dòng ghi N số của mảng C.
- Dữ liệu vào luôn đảm bảo không có đồ vật nào có thể tích lớn hơn V.

Output

- Với mỗi bộ test, ghi trên một dòng giá trị lớn nhất có thể đạt được.

Ví dụ

| Input | Output |
|--|--------|
| 1 15 10 5 2 1 3 5 2 5 8 9 6 3 1 4 7 8 1 2 3 5 1 2 5 8 7 4 1 2 3 2 1 | 15 |

BÀI 28. BIẾN ĐỔI XÂU

Cho hai xâu ký tự str1, str2 bao gồm các ký tự in thường và các thao tác dưới đây:

- Insert:** chèn một ký tự bất kỳ vào str1.
- Delete:** loại bỏ một ký tự bất kỳ trong str1.
- Replace:** thay một ký tự bất kỳ trong str1.

Nhiệm vụ của bạn là đếm số các phép Insert, Delete, Replace ít nhất thực hiện trên str1 để trở thành str2.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là bộ đôi hai xâu str1 và str2.
- T, str1, str2 thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq \text{length(str1)}, \text{length(str2)} \leq 100$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-----------------|--------|
| 1 geek gesek | 1 |

BÀI 29. GIẢI MÃ

Một bản tin M đã mã hóa bí mật thành các con số theo ánh xạ như sau: ‘A’->1, ‘B’->2, .., ‘Z’->26. Hãy cho biết có bao nhiêu cách khác nhau để giải mã bản tin M. Ví dụ với bản mã M=”123” nó có thể được giải mã thành ABC (1 2 3), LC (12 3), AW(1 23).

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là một xâu ký tự số M.
- T, M thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq \text{length}(M) \leq 40$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 3 |
| 123 | 2 |
| 2563 | |

BÀI 30. TỔNG BÌNH PHƯƠNG

Mọi số nguyên dương N đều có thể phân tích thành tổng các bình phương của các số nhỏ hơn N. Ví dụ số $100 = 10^2$ hoặc $100 = 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2$. Cho số nguyên dương N. Nhiệm vụ của bạn là tìm số lượng ít nhất các số nhỏ hơn N mà có tổng bình phương bằng N.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi test là một số tự nhiên N được viết trên 1 dòng.
- T, N thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10000$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 3 | 1 |
| 100 | 3 |
| 6 | 1 |
| 25 | |

CÁU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT

CONTEST 6 – SẮP XÉP 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 trắng.
- 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: |
|--|--|
| <pre>2 7 7 1 2 3 4 5 6 8 1 6 9 4 3 7 8 2</pre> | <pre>7 1 6 2 5 3 4 9 1 8 2 7 3 6 4</pre> |

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 trắng.
- 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: |
|---|---------------------------------|
| <pre>2 5 7 10 5 3 9 2 5 6 1 2 3 4 5</pre> | <pre>5 9 10 3 2 5 4 3 2 1</pre> |

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: Swap(A[0], A[3]), 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 trắng.
- 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 4 4 3 2 1 5 1 5 4 3 2 | 2 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 trắng.
- 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 5 3 1 2 3 4 5 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 trắng.
- 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 6 5 7 1 5 2 3 6 3 8 6 20 7 | 1 2 3 5 6 7 8 20 2 6 |

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 5 0 2 1 2 0 3 0 1 0 | 0 0 1 2 2 0 1 |

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 11 10 12 20 30 25 40 32 31 35 50 60 | 4 9 3 6 |

| | |
|-----------------------------|--|
| 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 trắng.
- $T, n, m, X[i], Y[j]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq n, m \leq 10^5$; $0 \leq X[i], Y[j] \leq 10^3$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

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

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 trắng.
- $T, n, k, A[i]$ 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 5 9 1 5 4 1 2 3 2 1 1 1 | 1 3 |

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 trắng.
- 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 3 131 11 48 4 111 222 333 446 | 1 3 4 8 1 2 3 4 6 |

BÀI 11. Sum Closest Zezo. 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 trắng.
- 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 3 -8 -66 -60 6 -21 -67 -37 -18 4 -65 | -68 -14 |

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 trắng.
- 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 k phần tử lớn nhất trên một dòng.

| Input: | Output: |
|-------------------------|-----------------|
| 2 5 3 10 7 9 12 6 | 12 10 9 12 9 |

| | |
|---------------------|--|
| 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 trắng.
- 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 7 2 1 1 2 2 2 2 3 7 4 1 1 2 2 2 2 3 | 4 -1 |

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 trắng.
- 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 5 4 1 3 9 7 10 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 | 1 3 4 7 9 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |

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 trắng.
- 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 5 4 1 3 9 7 10 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 | 1 3 4 7 9 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |

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 trắng.
- 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 6 6 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 | -9 20 |

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 3 3 10 5 15 20 3 2 | 1 3 5 10 15 20 |

BÀI 19. Soting 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 5 4 5 3 8 6 3 2 1 3 | 1 0 |

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 trắng.
- $T, n, A[i]$ 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 3 1 10 4 2 3 5 2 3 4 | 2 3 |

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 trắng.
- $T, n, A[i]$ 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 5 5 5 4 6 4 5 9 9 9 2 5 | 4 4 5 5 6 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 5 16 2 4 7 9 16 7 98 1 22 37 47 54 88 96 | 1 -1 |

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

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 10 3 | 9 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 trắng.
- 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 10 5 6 7 8 9 10 1 2 3 4 5 1 1 1 1 1 | 1 2 -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 trắng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--------------|---|
| 4 5 7 3 2 | Buoc 1: 2 7 5 3 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 trắng.

Ví dụ:

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

BÀI 29. SẮP XẾP NỐI BỘT

Hãy thực hiện thuật toán sắp xếp nối 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 5 3 2 7 | Buoc 1: 3 2 5 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 2 4 1 3 5 | 1 2 3 4 5 |

CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT

CONTEST 7 – DSLK VÀ NGĂN XẾP

BÀI 1. NGĂN XẾP 1

Cho một ngăn xếp các số nguyên. Các thao tác gồm 3 lệnh: push, pop và show. Trong đó thao tác push kèm theo một giá trị cần thêm (không quá 1000). Hãy viết chương trình ghi ra kết quả của các lệnh show.

Input: Gồm nhiều dòng, mỗi dòng chứa một lệnh push, pop hoặc show. Input đảm bảo số lượng phần tử trong stack khi nhiều nhất cũng không vượt quá 200.

Output: Ghi ra màn hình các phần tử đang có trong stack theo thứ tự lưu trữ mỗi khi gặp lệnh show. Các số viết cách nhau đúng một khoảng trống. Nếu trong stack không còn gì thì in ra dòng “empty”

Ví dụ:

| Input | Output |
|--------|--------|
| push 3 | 3 |
| push 5 | 3 5 |
| show | 3 5 7 |
| push 7 | 3 |
| show | |
| pop | |
| pop | |
| show | |

BÀI 2. NGĂN XẾP 2

Yêu cầu bạn xây dựng một stack với các truy vấn sau đây:

“PUSH x”: Thêm phần tử x vào stack ($0 \leq x \leq 1000$).

“PRINT”: In ra phần tử đầu tiên của stack. Nếu stack rỗng, in ra “NONE”.

“POP”: Xóa phần tử đầu tiên của stack. Nếu stack rỗng, không làm gì cả.

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng truy vấn Q ($Q \leq 100000$).

Mỗi truy vấn có dạng như trên.

Output:

Với mỗi truy vấn “PRINT”, hãy in ra phần tử đầu tiên của stack. Nếu stack rỗng, in ra “NONE”.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|---|----------------|
| 9 PUSH 1 PUSH 2 POP PRINT PUSH 3 PRINT POP POP PRINT | 1 3 NONE |

BÀI 3. ĐẢO TỪ

Cho một xâu ký tự str bao gồm nhiều từ trong xâu. Hãy đảo ngược từng từ trong xâu?

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T;
- Những dòng tiếp theo mỗi dòng đưa vào một bộ test. Mỗi bộ test là một dòng ghi lại nhiều từ trong xâu str.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ràng buộc:

- T, str thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $2 \leq \text{length(str)} \leq 10^6$.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------------------------|--------------------|
| 2 ABC DEF 123 456 | CBA FED 321 654 |

BÀI 4. KIỂM TRA DÃY NGOẶC ĐÚNG

Cho một xâu chỉ gồm các kí tự ‘(’, ‘)’, ‘[’, ‘]’, ‘{’, ‘}’. Một dãy ngoặc đúng được định nghĩa như sau:

- Xâu rỗng là 1 dãy ngoặc đúng.
- Nếu A là 1 dãy ngoặc đúng thì (A), [A], {A} là 1 dãy ngoặc đúng.
- Nếu A và B là 2 dãy ngoặc đúng thì AB là 1 dãy ngoặc đúng.

Cho một xâu S. Nhiệm vụ của bạn là xác định xâu S có là dãy ngoặc đúng hay không?

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).

Mỗi test gồm 1 xâu S có độ dài không vượt quá 100 000.

Output:

Với mỗi test, in ra “YES” nếu như S là dãy ngoặc đúng, in ra “NO” trong trường hợp ngược lại.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|--|-----------|
| 2 [()] { } { [() ()] () } [()] | YES NO |

BÀI 5. DÃY NGOẶC ĐÚNG DÀI NHẤT

Cho một xâu chỉ gồm các kí tự ‘(’ và ‘)’. Một dãy ngoặc đúng được định nghĩa như sau:

- Xâu rỗng là 1 dãy ngoặc đúng.
- Nếu A là 1 dãy ngoặc đúng thì (A) là 1 dãy ngoặc đúng.
- Nếu A và B là 2 dãy ngoặc đúng thì AB là 1 dãy ngoặc đúng.

Cho một xâu S. Nhiệm vụ của bạn là hãy tìm dãy ngoặc đúng dài nhất xuất hiện trong xâu đã cho.

Input: Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).

Mỗi test gồm một xâu S có độ dài không vượt quá 10^5 kí tự.

Output: Với mỗi test in ra một số nguyên là độ dài dãy ngoặc đúng dài nhất tìm được.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|---|-------------|
| 3 ((()))) () ()) () (()))) | 2 4 6 |

BÀI 6. KIỂM TRA BIỂU THỨC SỐ HỌC

Cho biểu thức số học, hãy cho biết biểu thức số học có dư thừa các cặp kí hiệu ‘(,’) ‘ hay không?

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T;
- Những dòng tiếp theo mỗi dòng đưa vào một bộ test. Mỗi bộ test là một biểu thức tiền tố exp.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ràng buộc:

- T, exp thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $2 \leq \text{length(exp)} \leq 20$.

Ví dụ:

| Input | Output |
|------------------|--------|
| 3 | Yes |
| ((a+b)) | Yes |
| (a + (b) / c) | No |
| (a + b * (c-d)) | |

BÀI 7. SỬA LẠI DÃY NGOẶC

Cho một xâu chỉ gồm các kí tự ‘(’, ’)’ và có độ dài chẵn. Hãy đếm số lượng dấu ngoặc cần phải đổi chiều ít nhất, sao cho xâu mới thu được là một dãy ngoặc đúng.

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).

Mỗi test gồm 1 xâu S có độ dài không vượt quá 100 000, chỉ gồm dấu (và).

Output:

Với mỗi test, in ra đáp án tìm được trên một dòng.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|-----------------|--------|
| 4 | 2 |
|)) ((| 2 |
| ((((| 1 |
| (((() | 3 |
|) (()) (((| |

BÀI 8. BIỂU THỨC TƯƠNG ĐƯƠNG

Cho biểu thức đúng P chỉ bao gồm các phép toán +, -, các toán hạng cùng với các kí tự ‘(’, ’)’. Hãy bỏ tất cả các kí tự ‘(’, ’)’ trong P để nhận được biểu thức tương đương. Ví dụ với $P = a - (b + c)$ ta có kết quả $P = a - b - c$.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T;
- Những dòng tiếp theo mỗi dòng đưa vào một bộ test. Mỗi bộ test là một biểu thức P được viết trên một dòng.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ràng buộc:

- T, P thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq \text{length}(P) \leq 10^3$.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---------------------|-------------|
| 2 | a-b-c |
| a- (b+c) | a-b+c+d+e-f |
| a- (b-c- (d+e)) -f | |

BÀI 9. XÓA DẤU NGOẶC

Cho biểu thức toán học đúng, bạn cần tìm tất cả các biểu thức đúng có thể bằng cách xóa bỏ các cặp dấu ngoặc tương ứng với nhau từ biểu thức ban đầu.

Ví dụ: Cho biểu thức: $(2+(2*2)+2)$ Các biểu thức tìm được:

$$(2+2*2+2)$$

$$2+(2*2)+2$$

$$2+2*2+2$$

Các biểu thức $(2+2*2)+2$ và $2+(2*2+2)$ không được chấp nhận vì không xóa đi các cặp dấu ngoặc tương ứng với nhau

Input: Một dòng chứa biểu thức gồm các số nguyên không âm, các dấu +, -, *, / và dấu ngoặc đơn.

Biểu thức không quá 200 kí tự, có chứa ít nhất 1 và không quá 10 cặp dấu ngoặc.

Output: In ra tất cả các biểu thức khác nhau thỏa mãn điều bài theo thứ tự từ điển

Ví dụ

| Input | Output |
|----------------------|---|
| $(1+ (2 * (3+4)))$ | $(1+ (2 * 3+4))$ $(1+2 * (3+4))$ $(1+2 * 3+4)$ $1+ (2 * (3+4))$ $1+ (2 * 3+4)$ $1+2 * (3+4)$ $1+2 * 3+4$ |

BÀI 10. SO SÁNH BIỂU THỨC

Cho P1, P2 là hai biểu thức đúng chỉ bao gồm các ký tự mở ngoặc '(' hoặc đóng ngoặc ')' và các toán hạng in thường. Nhiệm vụ của bạn là định xem P1 và P2 có giống nhau hay không.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T;
- Những dòng tiếp theo mỗi dòng đưa vào một bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào P1, dòng tiếp theo đưa vào P2.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ràng buộc:

- T, P thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq \text{length}(P) \leq 100$.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---|-----------|
| 2 $- (a+b+c)$ $-a-b-c$ $a-b- (c-d)$ $a-b-c-d$ | YES NO |

BIỂU THỨC TRUNG TỐ - TIỀN TỐ - HẬU TỐ

Các bài tập tiếp theo liên quan đến các khái niệm biểu thức số học và logic. Trong toán học có thể mô tả ba dạng biểu diễn như sau:

- **Infix (trung tố):** Biểu diễn biểu thức dưới dạng trung tố là phép biểu diễn biểu thức trong đó phép toán được đặt giữa hai toán hạng. Ví dụ $(A+B) * (C-D)$.
 - **Prefix (tiền tố):** Biểu diễn biểu thức dưới dạng tiền tố là phép biểu diễn biểu thức trong đó phép toán được đặt trước hai toán hạng. Ví dụ $*+AB-CD$ (tương ứng với biểu thức trung tố $(A+B)*(C-D)$).
 - **Postfix (hậu tố):** Biểu diễn biểu thức dưới dạng hậu tố là phép biểu diễn biểu thức trong đó phép toán được đặt sau hai toán hạng. Ví dụ $AB+CD-*$ (tương ứng với biểu thức trung tố $(A+B)*(C-D)$).
-

BÀI 11. BIẾN ĐỔI TRUNG TỐ - HẬU TỐ

Hãy viết chương trình chuyển đổi biểu thức biểu diễn dưới dạng trung tố về dạng hậu tố.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T;
- Những dòng tiếp theo mỗi dòng đưa vào một bộ test. Mỗi bộ test là một biểu thức tiền tố exp.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ràng buộc:

- T, exp thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $2 \leq \text{length(exp)} \leq 10$.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--------------------------------------|--------------------|
| 2 $(A + (B + C)) * ((A * B) + C)$ | $ABC++$ $AB*C+$ |

BÀI 12. BIẾN ĐỔI TIỀN TỐ - TRUNG TỐ

Hãy viết chương trình chuyển đổi biểu thức biểu diễn dưới dạng tiền tố về dạng trung tố.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T;

- Những dòng tiếp theo mỗi dòng đưa vào một bộ test. Mỗi bộ test là một biểu thức tiền tố exp.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ràng buộc:

- T, exp thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $2 \leq \text{length(exp)} \leq 10^6$.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-----------------------------|--|
| 2 *+AB-CD *-A/BC-/AKL | ((A+B) * (C-D)) ((A - (B/C)) * ((A/K) - L)) |

BÀI 13. BIẾN ĐỔI TIỀN TỐ - HẬU TỐ

Hãy viết chương trình chuyển đổi biểu thức biểu diễn dưới dạng tiền tố về dạng hậu tố.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T;
- Những dòng tiếp theo mỗi dòng đưa vào một bộ test. Mỗi bộ test là một biểu thức tiền tố exp.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ràng buộc:

- T, exp thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $2 \leq \text{length(exp)} \leq 10^6$.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-----------------------------|------------------------|
| 2 *+AB-CD *-A/BC-/AKL | AB+CD-* ABC/-AK/L-* |

BÀI 14. BIẾN ĐỔI HẬU TỐ - TIỀN TỐ

Hãy viết chương trình chuyển đổi biểu thức biểu diễn dưới dạng hậu tố về dạng tiền tố.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T;
- Những dòng tiếp theo mỗi dòng đưa vào một bộ test. Mỗi bộ test là một biểu thức tiền tố exp.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ràng buộc:

- T, exp thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $2 \leq \text{length(exp)} \leq 10^6$.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-----------------------------|------------------------|
| 2 AB+CD-* ABC/-AK/L-* | *+AB-CD *-A/BC-/AKL |

BÀI 15. BIẾN ĐỔI HẬU TỐ - TRUNG TỐ

Hãy viết chương trình chuyển đổi biểu thức biểu diễn dưới dạng hậu tố về dạng trung tố.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T;
- Những dòng tiếp theo mỗi dòng đưa vào một bộ test. Mỗi bộ test là một biểu thức tiền tố exp.
- T, exp thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $2 \leq \text{length(exp)} \leq 10^6$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ràng buộc:

- T, exp thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $2 \leq \text{length(exp)} \leq 10^6$.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---------------------|---------------------------|
| 2 ABC++ AB*C+ | (A+ (B+C)) ((A*B) +C) |

BÀI 16. TÍNH GIÁ TRỊ BIỂU THỨC HẬU TỐ

Hãy viết chương trình tính toán giá trị của biểu thức hậu tố.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T;
- Những dòng tiếp theo mỗi dòng đưa vào một bộ test. Mỗi bộ test là một biểu thức hậu tố exp. Các số xuất hiện trong biểu thức là các số đơn có 1 chữ số.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng, chỉ lấy giá trị phần nguyên.

Ràng buộc:

- T, exp thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $2 \leq \text{length(exp)} \leq 20$.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------------------------|----------|
| 2 231*+9- 875*+9- | -4 34 |

BÀI 17. TÍNH GIÁ TRỊ BIỂU THỨC TIỀN TỐ

Hãy viết chương trình tính toán giá trị của biểu thức tiền tố.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T;
- Những dòng tiếp theo mỗi dòng đưa vào một bộ test. Mỗi bộ test là một biểu thức tiền tố exp. Các số xuất hiện trong biểu thức là các số đơn có 1 chữ số.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng, chỉ lấy giá trị phần nguyên.

Ràng buộc:

- T, exp thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $2 \leq \text{length}(exp) \leq 20$.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-----------------|--------|
| 2 | 8 |
| $-+8 / 632$ | 25 |
| $-+7 * 45 + 20$ | |

BÀI 18. TÍNH TOÁN GIÁ TRỊ BIỂU THỨC TRUNG TỐ

Cho biểu thức trung tố S với các toán tử +, -, *, / và dấu ngoặc (). Các toán hạng là các số có giá trị không vượt quá 100. Hãy tính giá trị biểu thức S. Phép chia thực hiện với số nguyên, input đảm bảo số bị chia luôn khác 0, đáp số biểu thức có không quá 10 chữ số.

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test ($T \leq 100$).

Mỗi dòng gồm một xâu S, không quá 100 kí tự. Các toán hạng là các số nguyên không âm.

Output:

Với mỗi test, in ra đáp án tìm được.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---------------------------|--------|
| 4 | 16 |
| $6 * 3 + 2 - (6 - 4 / 2)$ | 2278 |
| $100 + 99 * 22$ | 102 |
| $6 * ((4 * 3) + 5)$ | -1 |
| $1 - 2$ | |

BÀI 19. BIỂU THỨC TĂNG GIẢM

Cho dãy ký tự S chỉ bao gồm các ký tự I hoặc D. Ký tự I được hiểu là tăng (Increasing) ký tự D được hiểu là giảm (Decreasing). Sử dụng các số từ 1 đến 9, hãy đưa ra số nhỏ nhất được đoán nhận từ S. Chú ý, các số không được phép lặp lại. Dưới đây là một số ví dụ mẫu:

- A[] = "I" : số tăng nhỏ nhất là 12.
- A[] = "D" : số giảm nhỏ nhất là 21
- A[] = "DD" : số giảm nhỏ nhất là 321
- A[] = "DDIDDDIID": số thỏa mãn 321654798

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào T bộ test. Mỗi bộ test là một xâu S
- T, S thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq \text{length}(S) \leq 8$;

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|-----------|-----------|
| 4 | 12 |
| I | 21 |
| D | 321 |
| DD | 321654798 |
| DDIDDDIID | |

BÀI 20. PHẦN TỬ BÊN PHẢI ĐẦU TIÊN LỚN HƠN

Cho dãy số A[] gồm N phần tử. Với mỗi A[i], bạn cần tìm phần tử bên phải đầu tiên lớn hơn nó. Nếu không tồn tại, in ra -1.

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).

Mỗi test bắt đầu bởi số nguyên N ($1 \leq N \leq 100000$).

Dòng tiếp theo gồm N số nguyên A[i] ($0 \leq A[i] \leq 10^9$).

Output:

Với mỗi test, in ra trên một dòng N số R[i], với R[i] là giá trị phần tử đầu tiên lớn hơn A[i].

Ví dụ

| Input | Output |
|--|-------------------------------------|
| 3 4 4 5 2 25 3 2 2 2 4 4 4 5 5 | 5 25 25 -1 -1 -1 -1 5 5 -1 -1 |

BÀI 21. PHẦN TỬ BÊN PHẢI NHỎ HƠN

Cho mảng A[] gồm n phần tử. Hãy đưa ra các phần tử nhỏ hơn tiếp theo của phần tử lớn hơn đầu tiên phần tử hiện tại. Nếu phần tử hiện tại không có phần tử lớn hơn tiếp theo ta xem là -1. Nếu phần tử không có phần tử nhỏ hơn tiếp theo ta cũng xem là -1. Ví dụ với mảng A[] = {5, 1, 9, 2, 5, 1, 7} ta có kết quả là ans = {2, 2, -1, 1, -1, -1, -1} vì:

| Next Greater | Right Smaller |
|--------------|---------------|
| 5 -> 9 | 9 -> 2 |
| 1 -> 9 | 9 -> 2 |
| 9 -> -1 | -1 -> -1 |
| 2 -> 5 | 5 -> 1 |
| 5 -> 7 | 7 -> -1 |
| 1 -> 7 | 7 -> -1 |
| 7 -> -1 | 7 -> -1 |

Input:

- Đòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T;
- Những dòng tiếp theo mỗi dòng đưa vào một 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].

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ràng buộc:

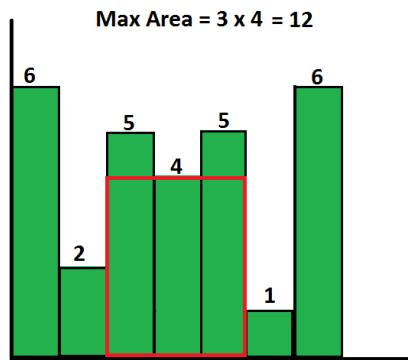
- T, n, A[i] thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq n, A[i] \leq 10^6$.

Ví dụ:

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

BÀI 22. HÌNH CHỮ NHẬT LỚN NHẤT

Cho N cột, mỗi cột có chiều cao bằng $H[i]$. Bạn hãy tìm hình chữ nhật lớn nhất bị che phủ bởi các cột?



Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).

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

Dòng tiếp theo gồm N số nguyên $H[i]$ ($1 \leq H[i] \leq 10^9$).

Output:

Với mỗi test, in ra diện tích hình chữ nhật lớn nhất tìm được.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---------------------------------------|---------|
| 2 7 6 2 5 4 5 1 6 3 2 2 2 | 12 6 |

BÀI 23. GIẢI MÃ XÂU KÝ TỰ

Cho xâu ký tự mã hóa str. Hãy viết chương trình giải mã xâu ký tự str. Xâu ký tự mã hóa được thực hiện theo số lần lặp các xâu con của str như sau:

Xâu đầu vào: "abbbbababbababbbab"

Xâu mã hóa : "3[a3[b]1[ab]]"

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T;
- Những dòng tiếp theo mỗi dòng đưa vào một bộ test. Mỗi bộ test là một xâu mã hóa str được viết trên một dòng.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ràng buộc:

- T, str thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq \text{length(str)} \leq 100$.

Ví dụ:

| Input | Output |
|----------------------------|----------------------|
| 2 1 [b] 3 [b2 [ca]] | b bcacabcacabcaca |

BÀI 24. TỔNG ĐA THỨC

Cho hai đa thức có bậc không quá 10000 (chỉ viết ra các phần tử có hệ số khác 0). Hãy sử dụng danh sách liên kết đơn để viết chương trình tính tổng hai đa thức đó.

Dữ liệu vào: Dòng đầu ghi số bộ test. Mỗi bộ test có hai dòng, mỗi dòng ghi một đa thức theo mẫu như trong ví dụ. Số phần tử của đa thức không quá 20.

Chú ý: Độ tuổi của các hạng tử luôn theo thứ tự giảm dần, trong đa thức chỉ có phép cộng và luôn được viết đầy đủ hệ số + số mũ (kể cả mũ 0).

Kết quả: Ghi ra một dòng đa thức tổng tính được (theo mẫu như ví dụ)

Ví dụ:

| Input | Output |
|--|---|
| 1 3*x^8 + 7*x^2 + 4*x^0 11*x^6 + 9*x^2 + 2*x^1 + 3*x^0 | $3*x^8 + 11*x^6 + 16*x^2 + 2*x^1 + 7*x^0$ |

BÀI 25. TRÒ CHƠI VÒNG TRÒN

Có N người đứng thành một vòng tròn. Mỗi người được đánh thứ tự từ 1 đến N theo chiều kim đồng hồ. Trò chơi như sau: Ban đầu một số nguyên M được chọn. Mọi người bắt đầu đếm liên tiếp từ 1 đến M, bắt đầu từ người thứ nhất theo chiều kim đồng hồ. Sau khi số M được đếm thì người tiếp theo sẽ bị loại khỏi vòng, và người tiếp theo người bị loại sẽ tiếp tục đếm từ 1. Trò chơi dừng lại khi chỉ còn duy nhất một người

Cho hai số nguyên N và M, hãy tìm ra thứ tự của người chơi cuối cùng trong trò chơi:

Input

Dòng đầu tiên gồm 1 số nguyên T ($1 \leq T \leq 20$) là số lượng bộ test.

Tiếp theo là T dòng, mỗi dòng gồm 2 số nguyên N, M ($1 \leq N \leq 5000$, $1 \leq M \leq 10000$).

Output

Với mỗi bộ test, in ra trên một dòng kết quả là thứ tự của người chơi cuối cùng.

Ví dụ

| Input | Output |
|-----------------|--------|
| 2 5 4 6 4 | 2 1 |

BÀI 26. NHỊP CHỨNG KHOÁN

Bạn là một nhà đầu tư chứng khoán nổi tiếng. Nhiệm vụ hàng ngày của bạn là tính nhịp tăng giảm của phiên chứng khoán trong N ngày để có thể bắt kịp thị trường. Nhịp chứng khoán của ngày thứ i được định nghĩa là số ngày liên tiếp từ ngày thứ i trở về mà giá chứng khoán bé hơn hoặc bằng với giá chứng khoán của ngày i.

Input

Dòng đầu tiên gồm 1 số nguyên N ($1 \leq N \leq 10^5$) là số ngày.

Dòng tiếp theo gồm N số nguyên A_1, A_2, \dots, A_N ($1 \leq A_i \leq 10^6$) là giá chứng khoán của các ngày.

Output

In ra N số B_1, B_2, \dots, B_N trong đó B_i là nhịp chứng khoán của ngày thứ i.

Ví dụ:

| Input | Output |
|----------------------------|---------------|
| 7 100 80 60 70 60 75 85 | 1 1 1 2 1 4 6 |

CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT CONTEST 8 – HÀNG ĐỢI

BÀI 1. CẤU TRÚC DỮ LIỆU HÀNG ĐỢI 1

Bạn được cho một queue rỗng. Bạn cần thực hiện các truy vấn sau:

- Trả về kích thước của queue
- Kiểm tra xem queue có rỗng không, nếu có in ra “YES”, nếu không in ra “NO”.
- Cho một số nguyên và đẩy số nguyên này vào cuối queue.
- Loại bỏ phần tử ở đầu queue nếu queue không rỗng, nếu rỗng không cần thực hiện.
- Trả về phần tử ở đầu queue, nếu queue rỗng in ra -1.
- Trả về phần tử ở cuối queue, nếu queue rỗng in ra -1.

Dữ liệu vào

Dòng đầu tiên chứa số nguyên T là số bộ dữ liệu, mỗi bộ dữ theo dạng sau.

Dòng đầu tiên chứa số nguyên n - lượng truy vấn ($1 \leq n \leq 1000$)

N dòng tiếp theo, mỗi dòng sẽ ghi loại truy vấn như trên, với truy vấn loại 3 sẽ có thêm một số nguyên, không quá 10^6 .

Kết quả: In ra kết quả của các truy vấn..

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 1 | 1 |
| 1 4 | 3 |
| 3 1 | 5 |
| 3 2 | 2 |
| 3 3 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 4 | |
| 4 | |
| 4 | |
| 4 | |
| 3 5 | |
| 3 6 | |
| 5 | |
| 1 | |

BÀI 2. CẤU TRÚC DỮ LIỆU HÀNG ĐỢI 2

Yêu cầu bạn xây dựng một queue với các truy vấn sau đây:

“PUSH x”: Thêm phần tử x vào cuối của queue ($0 \leq x \leq 1000$).

“PRINTFRONT”: In ra phần tử đầu tiên của queue. Nếu queue rỗng, in ra “NONE”.

“POP”: Xóa phần tử ở đầu của queue. Nếu queue rỗng, không làm gì cả.

Dữ liệu vào:

Dòng đầu tiên là số lượng truy vấn Q ($Q \leq 100000$).

Mỗi truy vấn có dạng như trên.

Kết quả:

Với mỗi truy vấn “PRINT”, hãy in ra phần tử đầu tiên của queue. Nếu queue rỗng, in ra “NONE”.

Ví dụ:

| Input | Output |
|------------|--------|
| 9 | 2 |
| PUSH 1 | 2 |
| PUSH 2 | NONE |
| POP | |
| PRINTFRONT | |
| PUSH 3 | |
| PRINTFRONT | |
| POP | |
| POP | |
| PRINTFRONT | |

BÀI 3. HÀNG ĐỢI HAI ĐẦU (DEQUEUE)

Yêu cầu bạn xây dựng một hàng đợi hai đầu với các truy vấn sau đây:

“PUSHFRONT x”: Thêm phần tử x vào đầu của dequeue ($0 \leq x \leq 1000$).

“PRINTFRONT”: In ra phần tử đầu tiên của dequeue. Nếu dequeue rỗng, in ra “NONE”.

“POPFRTONT”: Xóa phần tử đầu của dequeue. Nếu dequeue rỗng, không làm gì cả.

“PUSHBACK x”: Thêm phần tử x vào cuối của dequeue ($0 \leq x \leq 1000$).

“PRINTBACK”: In ra phần tử cuối của dequeue. Nếu dequeue rỗng, in ra “NONE”.

“POPBCK”: Xóa phần tử cuối của dequeue. Nếu dequeue rỗng, không làm gì cả.

Dữ liệu vào:

Dòng đầu tiên là số lượng truy vấn Q ($Q \leq 100000$).

Mỗi truy vấn có dạng như trên.

Kết quả:

Với mỗi truy vấn “PRINTFRONT” và “PRINTBACK”, hãy in ra kết quả trên một dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------------|--------|
| 10 | 2 |
| PUSHBACK 1 | 1 |
| PUSHFRONT 2 | 3 |
| PUSHBACK 3 | NONE |
| PRINTFRONT | |
| POPFRTONT | |
| PRINTFRONT | |
| POPBCK | |
| PRINTBACK | |
| POPBCK | |
| PRINTBACK | |

BÀI 4. GIÁ TRỊ NHỎ NHẤT CỦA XÂU

Cho xâu ký tự $S[]$ bao gồm các ký tự in hoa [A, B, ..., Z]. Ta định nghĩa giá trị của xâu $S[]$ là tổng bình phương số lần xuất hiện mỗi ký tự trong xâu. Ví dụ với xâu $S[] = "AAABBCD"$ ta có $F(S) = 3^2 + 2^2 + 1^2 + 1^2 = 15$. Hãy tìm giá trị nhỏ nhất của xâu $S[]$ sau khi loại bỏ K ký tự trong xâu.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T ($T \leq 100$).
- Mỗi test được tổ chức thành 2 dòng. Dòng thứ nhất ghi lại số K. Dòng thứ 2 ghi lại xâu ký tự $S[]$ có độ dài không vượt quá 10^6 .

Output:

- Đưa ra giá trị nhỏ nhất của mỗi test theo từng dòng.

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 6 |
| 0 | 3 |
| ABCC | |
| 1 | |
| ABCC | |

BÀI 5. SỐ NHỊ PHÂN TỪ 1 ĐẾN N

Cho số tự nhiên n. Hãy in ra tất cả các số nhị phân từ 1 đến n.

Input:

- Dòng đầu tiên ghi lại số lượng test T ($T \leq 100$).
- Mỗi test là một số tự nhiên n được ghi trên một dòng ($n \leq 10000$).

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test trên một dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|-----------------|
| 2 | 1 10 |
| 2 | 1 10 11 100 101 |
| 5 | |

BÀI 6. SỐ 0 VÀ SỐ 9

Cho số tự nhiên N. Hãy tìm số nguyên dương X nhỏ nhất được tạo bởi số 9 và số 0 chia hết cho N. Ví dụ với $N = 5$ ta sẽ tìm ra $X = 90$.

Input:

- Dòng đầu tiên ghi lại số lượng test T ($T \leq 100$).
- Những dòng kế tiếp mỗi dòng ghi lại một test. Mỗi test là một số tự nhiên N được ghi trên một dòng ($N \leq 100$).

Output:

- Đưa ra theo từng dòng số X nhỏ nhất chia hết cho N tìm được .

Ví dụ:

| Input | Output |
|--------------|---------------|
| 2 | 90 |
| 5 | 9009 |
| 7 | |

BÀI 7. SỐ BDN 1

Ta gọi số nguyên dương K là một số BDN nếu các chữ số trong K chỉ bao gồm các 0 hoặc 1 có nghĩa. Ví dụ số K = 1, 10, 101. Cho số tự nhiên N ($N < 2^{63}$). Hãy cho biết có bao nhiêu số BDN nhỏ hơn N. Ví dụ N=100 ta có 4 số BDN bao gồm các số: 1, 10, 11, 100.

Input:

- Dòng đầu tiên ghi lại số tự nhiên T là số lượng Test;
- T dòng kế tiếp mỗi dòng ghi lại một bộ Test. Mỗi test là một số tự nhiên N.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--------------|---------------|
| 3 | 2 |
| 10 | 4 |
| 100 | 7 |
| 200 | |

BÀI 8. SỐ BDN 2

Ta gọi số nguyên dương K là một số BDN nếu các chữ số trong K chỉ bao gồm các 0 hoặc 1 có nghĩa. Ví dụ số K = 101 là số BDN, k=102 không phải là số BDN.

Số BDN của N là số P = M×N sao cho P là số BDN. Cho số tự nhiên N ($N < 1000$), hãy tìm số BDN nhỏ nhất của N.

Ví dụ. Với N=2, ta tìm được số BDN của N là P = 5×2=10. N = 17 ta tìm được số BDN của 17 là P = 653×17=11101.

Input:

- Dòng đầu tiên ghi lại số tự nhiên T là số lượng Test;
- T dòng kế tiếp mỗi dòng ghi lại một bộ Test. Mỗi test là một số tự nhiên N.

Output:

Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--------------|---------------|
| 3 | 10 |
| 2 | 11100 |
| 12 | 11101 |
| 17 | |

BÀI 9. BIẾN ĐỔI S – T

Cho hai số nguyên dương S và T ($S, T < 10000$) và hai thao tác (a), (b) dưới đây:

Thao tác (a): Trừ S đi 1 ($S = S - 1$);

Thao tác (b): Nhân S với 2 ($S = S * 2$);

Hãy dịch chuyển S thành T sao cho số lần thực hiện các thao tác (a), (b) là ít nhất. Ví dụ với $S = 2, T = 5$ thì số các bước ít nhất để dịch chuyển S thành T thông qua 4 thao tác sau:

Thao tác (a): $2 * 2 = 4$;

Thao tác (b): $4 - 1 = 3$;

Thao tác (a): $3 * 2 = 6$;

Thao tác (b): $6 - 1 = 5$;

Input:

- Dòng đầu tiên ghi lại số tự nhiên T là số lượng Test;
- T dòng kế tiếp mỗi dòng ghi lại một bộ Test. Mỗi test là một bộ đôi S và T.

Output: Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 3 | 4 |
| 2 5 | 4 |
| 3 7 | 3 |
| 7 4 | |

BÀI 10. BIẾN ĐỔI SỐ TỰ NHIÊN

Cho số tự nhiên N ($N < 10^9$) và hai phép biến đổi (a), (b) dưới đây.

- **Thao tác (a):** Trừ N đi 1 ($N = N - 1$). Ví dụ $N = 17$, thao tác (a) biến đổi $N = N - 1 = 16$.
- **Thao tác (b):** $N = \max(u, v)$ nếu $u * v = N$ ($u > 1, v > 1$). Ví dụ $N = 16$, thao tác (b) có thể biến đổi $N = \max(2, 8) = 8$ hoặc $N = \max(4, 4) = 4$.

Chỉ được phép sử dụng hai thao tác (a) hoặc (b), hãy biến đổi N thành 1 sao cho số các thao tác (a), (b) được thực hiện ít nhất. Ví dụ với $N = 17$, số các phép (a), (b) nhỏ nhất biến đổi N thành 1 là 4 bước như sau:

Thao tác (a): $N = N - 1 = 17 - 1 = 16$

Thao tác (b): $16 = \max(4, 4) = 4$

Thao tác (b): $4 = \max(2, 2) = 2$

Thao tác (a): $2 = 2 - 1 = 1$

Input:

- Dòng đầu tiên ghi lại số tự nhiên T là số lượng Test;
- T dòng kế tiếp mỗi dòng ghi lại một bộ Test. Mỗi test là một số N.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 3 | 4 |
| 17 | 5 |
| 50 | 5 |
| 100 | |

BÀI 11. BIẾN ĐỔI SỐ NGUYÊN TỐ

Cho cặp số S và T là các số nguyên tố có 4 chữ số (Ví dụ S = 1033, T = 8197 là các số nguyên tố có 4 chữ số). Hãy viết chương trình tìm cách dịch chuyển S thành T thỏa mãn đồng thời những điều kiện dưới đây:

- a) Mỗi phép dịch chuyển chỉ được phép thay đổi một chữ số của số ở bước trước đó (ví dụ nếu S=1033 thì phép dịch chuyển S thành 1733 là hợp lệ);
- b) Số nhận được cũng là một số nguyên tố có 4 chữ số (ví dụ nếu S=1033 thì phép dịch chuyển S thành 1833 là không hợp lệ, và S dịch chuyển thành 1733 là hợp lệ);
- c) Số các bước dịch chuyển là ít nhất.

Ví dụ số các phép dịch chuyển ít nhất để S = 1033 thành T = 8179 là 6 bao gồm các phép dịch chuyển như sau:

8179 ← 8779 ← 3779 ← 3739 ← 3733 ← 1733 ← 1033.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T ($T \leq 100$)
- Những dòng kế tiếp mỗi dòng đưa vào một test. Mỗi test là một bộ đôi S, T.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-----------|--------|
| 2 | 6 |
| 1033 8179 | 5 |
| 1033 8779 | |

BÀI 12. KHOẢNG CÁCH XÂU KÝ TỰ

Cho tập n xâu ký tự S và hai xâu s, t ∈ S. Ta giả thiết các xâu ký tự $S[i] \in S$ có độ dài bằng nhau. Hãy tìm khoảng cách đường đi ngắn nhất từ s đến t. Biết từ một xâu ký tự bất kỳ ta chỉ được phép dịch chuyển đến xâu khác với nó duy nhất 1 ký tự. Ví dụ ta có tập các từ S = { POON, TOON, PLEE, SAME, POIE, PLEA, PLIE, POIN }, s = TOON, t = PLEA ta có độ dài đường đi ngắn nhất là 7 tương ứng với các phép dịch chuyển : TOON → POON → POIN → POIE → PLIE → PLEE → PLEA.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T ($T \leq 100$).
- Mỗi test được tổ chức thành 2 dòng. Dòng thứ nhất ghi lại n là số từ trong S và hai từ s, t. Dòng thứ 2 đưa vào n xâu xâu ký tự của S; các xâu ký tự được viết cách nhau một vài khoảng trắng, có độ dài không vượt quá 10 ký tự.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---|--------|
| 1 8 TOON PLEA POON TOON PLEE SAME POIE PLEA PLIE POIN | 7 |

BÀI 13. TÌM SỐ K THỎA MÃN ĐIỀU KIỆN

Cho hai số nguyên dương L, R. Hãy đưa ra số các số K trong khoảng [L, R] thỏa mãn điều kiện:

- Tất cả các chữ số của K đều khác nhau.
- Tất cả các chữ số của K đều nhỏ hơn hoặc bằng 5.

Ví dụ với L = 4, R = 13 ta có 5 số thỏa mãn yêu cầu là 4, 5, 10, 12, 13,

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test được là một cặp L, R được viết trên một dòng.
- T, L, R thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $0 \leq L \leq R \leq 10^5$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-----------------------|----------|
| 2 4 13 100 1000 | 5 100 |

BÀI 15. DI CHUYỂN TRONG MA TRẬN

Cho ma trận A[M][N]. Nhiệm vụ của bạn hãy tìm số bước đi ít nhất dịch chuyển từ vị trí $A[1][1]$ đến vị trí $A[M][N]$. Biết mỗi bước đi ta chỉ được phép dịch chuyển đến vị trí $A[i][j+A[i][j]]$ hoặc vị trí $A[i+A[i][j]][j]$ bên trong ma trận.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai phần: phần thứ nhất là hai số M, N; phần thứ hai là các phần tử của ma trận A[][], các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, M, N, $A[i][j]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq M, N, A[i][j] \leq 10^3$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng. In ra -1 nếu không tìm được đáp án.

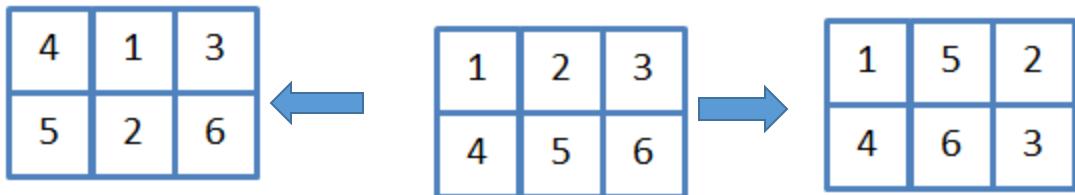
Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
|-------|--------|

| | |
|-------------------------------------|---|
| 1 3 3 2 1 2 1 1 1 1 1 1 | 2 |
|-------------------------------------|---|

BÀI 16. QUAY HÌNH VUÔNG

Có một chiếc bảng hình chữ nhật với 6 miếng ghép, trên mỗi miếng ghép được điền một số nguyên trong khoảng từ 1 đến 6. Tại mỗi bước, chọn một hình vuông (bên trái hoặc bên phải), rồi quay theo chiều kim đồng hồ.



Yêu cầu: Cho một trạng thái của bảng, hãy tính số phép biến đổi ít nhất để đưa bảng đến trạng thái đích.

Input:

- Dòng đầu tiên chứa 6 số là trạng thái bảng ban đầu (thứ tự từ trái qua phải, dòng 1 tới dòng 2).
- Dòng thứ hai chứa 6 số là trạng thái bảng đích (thứ tự từ trái qua phải, dòng 1 tới dòng 2).

Output:

- In ra một số nguyên là đáp số của bài toán.

Ví dụ:

| Input | Output |
|----------------------------|--------|
| 1 2 3 4 5 6 4 1 2 6 5 3 | 2 |

BÀI 17. DI CHUYỂN TRÁNH VẬT CẨM

Cho một bảng kích thước $N \times N$, trong đó có các ô trống ‘.’ và vật cản ‘X’. Các hàng và các cột được đánh số từ 0.

Mỗi bước di chuyển, bạn có thể đi từ ô (x, y) tới ô (u, v) nếu như 2 ô này nằm trên cùng một hàng hoặc một cột, và không có vật cản nào ở giữa.

Cho điểm xuất phát và điểm đích. Bạn hãy tính số bước di chuyển ít nhất?

Input:

- Dòng đầu tiên là số nguyên dương N ($1 \leq N \leq 100$).
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm N ký tự mô tả bảng.

- Cuối cùng là 4 số nguyên a, b, c, d với (a, b) là tọa độ điểm xuất phát, (c, d) là tọa độ đích. Dữ liệu đảm bảo hai vị trí này không phải là ô có vật cản.

Output:

- In ra một số nguyên là đáp số của bài toán.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-----------------------------------|--------|
| 3 .X. .X. ... 0 0 0 2 | 3 |

BÀI 18. GIEO MẦM

Trên một giá có kích thước $R \times C$ (R hàng, C cột), một số hạt mầm đã được tra vào các ô. Một số hạt mầm được bón thêm chất dinh dưỡng, nên đã nảy mầm sớm thành cây non.

Mỗi ngày, các cây non sẽ lan truyền chất dinh dưỡng của nó cho các mầm ở ô xung quanh (trái, trên, phải, dưới), làm cho các hạt mầm này phát triển thành cây non. Tuy nhiên, có thể có một số hạt mầm được gieo ở vị trí lẻ loi, do không nhận được chất dinh dưỡng nên không thể nảy mầm.

Các bạn hãy xác định xem cần ít nhất bao nhiêu ngày để tất cả các hạt đều mầm?

Input:

- Dòng đầu tiên gồm 2 số nguyên R và C ($1 \leq R, C \leq 500$).
- R dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm C số nguyên $A[i][j]$.
- $A[i][j] = 0$, ô (i, j) là ô trống.
- $A[i][j] = 1$, ô (i, j) là hạt chưa nảy mầm.
- $A[i][j] = 2$, ô (i, j) là cây non.

Output:

- In ra thời gian ngắn nhất để tất cả các hạt đều nảy mầm. Nếu có hạt nào chưa nảy mầm, in ra -1.

Ví dụ:

| Test 1 | Test 2 |
|--|--|
| Input: 3 5 2 1 0 2 1 1 0 1 2 1 1 0 0 2 1 | Input: 3 5 2 1 0 2 1 0 0 1 2 1 1 0 0 2 1 |

| | |
|--------------|---------------|
| Output: 2 | Output: -1 |
|--------------|---------------|

BÀI 19. DI CHUYỂN TRONG KHÔNG GIAN

Cho một hình hộp chữ nhật có kích thước $A \times B \times C$, trong đó A là chiều cao, B là chiều rộng và C là chiều dài. Mỗi ô có thể là một ô trống ‘.’ hoặc vật cản ‘#’.

Mỗi bước, bạn được phép di chuyển sang một ô kè bên cạnh (không được đi chéo). Nhiệm vụ của bạn là tìm đường đi ngắn nhất bắt đầu ‘S’ tới vị trí kết thúc ‘E’.

Input:

- Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($1 \leq N \leq 50$).
- Mỗi test bắt đầu bởi 3 số nguyên A, B, C ($A, B, C \leq 30$).
- Tiếp theo là A khối, mỗi khối gồm $B \times C$ ký tự mô tả một lát cắt của hình hộp chữ nhật. Giữa 2 khối có một dấu xuống dòng.

Output:

- In ra một số nguyên là đường đi ngắn nhất từ S tới E . Nếu không di chuyển được, in ra -1.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--|--------------------|
| <pre> 2 3 4 5 S..... .#.#. .##.. ###.# ##### ##### ##.## ##... ##### ##### #.### ##### #E 1 3 3 S## #E# ### </pre> | <pre> 11 -1 </pre> |

BÀI 20. HEXGAME

HEXGAME là một trò chơi xếp hình gồm 10 miếng ghép hình lục giác đều, trên mỗi miếng ghép được điền một số nguyên, có 8 miếng được điền số từ 1 đến 8 và có hai miếng điền số 0. Các miếng liên kết với nhau tạo thành lưới tổ ong. Ban đầu các miếng ghép ở vị trí như hình vẽ. Tại mỗi bước, chọn một miếng ghép có đúng 6 miếng ghép kề cạnh làm tâm, rồi xoay một nắc 6 miếng ghép kề cạnh đó theo chiều kim đồng hồ. Như vậy chỉ có hai cách chọn tâm, đó là chọn tâm bên trái và chọn tâm bên phải.



Yêu cầu: Cho một trạng thái của trò chơi (nhận được sau một dãy biến đổi từ trạng thái ban đầu), hãy tính số phép biến đổi ít nhất để đưa về trạng thái ban đầu.

Input:

- Dòng đầu tiên chứa 3 số ở 3 miếng ghép dòng thứ nhất (thứ tự từ trái qua phải).
- Dòng đầu tiên chứa 4 số ở 4 miếng ghép dòng thứ hai (thứ tự từ trái qua phải).

- Dòng đầu tiên chứa 3 số ở 3 miếng ghép dòng thứ ba (thứ tự từ trái qua phải).

Output:

- In ra một số nguyên là số phép biến đổi ít nhất để đưa được về trạng thái ban đầu.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---------------------------|---------------|
| 1 0 2 8 6 0 3 7 5 4 | 5 |

CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT

CONTEST 9 – ĐỒ THỊ

BÀI 1. CHUYỂN DANH SÁCH SANG DANH SÁCH KÈ.

Cho đồ thị vô hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Hãy viết chương trình thực hiện chuyển đổi biểu diễn đồ thị dưới dạng danh sách kề.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm $|E| + 1$ dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|, |E|$ tương ứng với số đỉnh và số cạnh của đồ thị; $|E|$ dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 200; 1 \leq |V| \leq 10^3; 1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2;$

Output:

- Đưa ra danh sách kề của các đỉnh tương ứng theo khuôn dạng của ví dụ dưới đây. Các đỉnh trong danh sách in ra theo thứ tự tăng dần.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---------------|----------------|
| 1 | 1: 2 3 |
| 6 9 | 2: 1 3 5 |
| 1 2 | 3: 1 2 4 5 |
| 1 3 | 4: 3 5 6 |
| 2 3 | 5: 2 3 4 6 |
| 2 5 | 6: 4 5 |
| 3 4 | |
| 3 5 | |
| 4 5 | |
| 4 6 | |
| 5 6 | |

BÀI 2. CHUYỂN TỪ DANH SÁCH KỀ SANG DANH SÁCH CẠNH

Cho đơn đồ thị G vô hướng liên thông được mô tả bởi danh sách kề. Hãy in ra danh sách cạnh tương ứng của G .

Input

- Dòng đầu tiên ghi số N là số đỉnh ($1 < N < 50$)
- N dòng tiếp theo mỗi dòng ghi 1 danh sách kề lần lượt theo thứ tự từ đỉnh 1 đến đỉnh N

Output: Ghi ra lần lượt từng cạnh của đồ thị theo thứ tự tăng dần.

Ví dụ

| Input | Output |
|--------------|---------------|
| 3 | 1 2 |
| 2 3 | 1 3 |
| 1 3 | 2 3 |
| 1 2 | |

BÀI 3. CHUYỂN MA TRẬN KÈ SANG DANH SÁCH KÈ

Ma trận kè A của một đồ thị vô hướng là một ma trận chỉ có các số 0 hoặc 1 trong đó $A[i][j] = 1$ có ý nghĩa là đỉnh i kè với đỉnh j (chỉ số tính từ 1).

Danh sách kè thì liệt kê các đỉnh kè với đỉnh đó theo thứ tự tăng dần.

Hãy chuyển biểu diễn đồ thị từ dạng ma trận kè sang dạng danh sách kè.

Input: Dòng đầu tiên chứa số nguyên n – số đỉnh của đồ thị ($1 < n \leq 1000$). n dòng tiếp theo, mỗi dòng có n số nguyên có giá trị 0 và 1 mô tả ma trận kè của đồ thị.

Output: Gồm n dòng, dòng thứ i chứa các số nguyên là đỉnh có nối với đỉnh i và được sắp xếp tăng dần. Dữ liệu đảm bảo mỗi đỉnh có kết nối với ít nhất 1 đỉnh khác.

Ví dụ:

| Input | Output |
|------------------------------|-------------------|
| 3 0 1 1 1 0 1 1 1 0 | 2 3 1 3 1 2 |

BÀI 4. CHUYỂN DANH SÁCH KÈ SANG MA TRẬN KÈ

Cho đơn đồ thị vô hướng có n đỉnh dưới dạng danh sách kè.

Hãy biểu diễn đồ thị bằng ma trận kè.

Input: Dòng đầu tiên chứa số nguyên n – số đỉnh của đồ thị ($1 \leq n \leq 1000$). n dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa các số nguyên là các đỉnh kè với đỉnh i.

Output: Ma trận kè của đồ thị.

Ví dụ:

| Input | Output |
|------------------------|-------------------------|
| 3 2 3 1 3 1 2 | 0 1 1 1 0 1 1 1 0 |

BÀI 5. BIỂU DIỄN ĐỒ THỊ CÓ HƯỚNG.

Cho đồ thị có hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Hãy viết chương trình thực hiện chuyển đổi biểu diễn đồ thị dưới dạng danh sách kè.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm $|E| + 1$ dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|, |E|$ tương ứng với số đỉnh và số cạnh của đồ thị; $|E|$ dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 200; 1 \leq |V| \leq 10^3; 1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2;$

Output:

- Đưa ra danh sách kè của các đỉnh tương ứng theo khuôn dạng của ví dụ dưới đây. Các đỉnh trong danh sách in ra theo thứ tự tăng dần.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|--------|----------|
| 1 | 1: 2 |
| 6 9 | 2: 5 |
| 1 2 | 3: 1 2 5 |
| 2 5 | 4: 4 |
| 3 1 | 5: 4 6 |
| 3 2 | 6: 4 |
| 3 5 | |
| 4 3 | |
| 5 4 | |
| 5 6 | |
| 6 4 | |

BÀI 6. DFS TRÊN ĐỒ THỊ VÔ HƯỚNG

Cho đồ thị vô hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Hãy viết thuật toán duyệt theo chiều sâu bắt đầu tại đỉnh $u \in V$ ($DFS(u) = ?$)

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm $|E| + 1$ dòng: dòng đầu tiên đưa vào ba số $|V|, |E|$ tương ứng với số đỉnh và số cạnh của đồ thị, và u là đỉnh xuất phát; $|E|$ dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 200; 1 \leq |V| \leq 10^3; 1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2;$

Output:

- Đưa ra danh sách các đỉnh được duyệt theo thuật toán $DFS(u)$ của mỗi test theo khuôn dạng của ví dụ dưới đây.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|--------|-------------|
| 1 | 5 3 1 2 4 6 |
| 6 9 5 | |
| 1 2 | |
| 1 3 | |
| 2 3 | |
| 2 4 | |
| 3 4 | |
| 3 5 | |
| 4 5 | |
| 4 6 | |
| 5 6 | |

BÀI 7. DFS TRÊN ĐỒ THỊ CÓ HƯỚNG

Cho đồ thị có hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Hãy viết thuật toán duyệt theo chiều sâu bắt đầu tại đỉnh $u \in V$ ($DFS(u) = ?$)

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào ba số $|V|, |E|, u \in V$ tương ứng với số đỉnh, số cạnh và đỉnh bắt đầu duyệt; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 200; 1 \leq |V| \leq 10^3; 1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2;$

Output:

- Đưa ra danh sách các đỉnh được duyệt theo thuật toán $DFS(u)$ của mỗi test theo khuôn dạng của ví dụ dưới đây.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---|-------------|
| 1 6 9 5 1 2 2 5 3 1 3 2 3 5 4 3 5 4 5 6 6 3 | 5 4 3 1 2 6 |

BÀI 8. BFS TRÊN ĐỒ THỊ VÔ HƯỚNG

Cho đồ thị vô hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Hãy viết thuật toán duyệt theo chiều rộng bắt đầu tại đỉnh $u \in V$ ($BFS(u) = ?$)

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào ba số $|V|, |E|, u \in V$ tương ứng với số đỉnh, số cạnh và đỉnh bắt đầu duyệt; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 200; 1 \leq |V| \leq 10^3; 1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2;$

Output:

- Đưa ra danh sách các đỉnh được duyệt theo thuật toán $BFS(u)$ của mỗi test theo khuôn dạng của ví dụ dưới đây.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---|-------------|
| 1 6 9 1 1 2 1 3 2 3 2 5 3 4 3 5 4 5 4 6 5 6 | 1 2 3 5 4 6 |

BÀI 9. BFS TRÊN ĐỒ THỊ CÓ HƯỚNG

Cho đồ thị có hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Hãy viết thuật toán duyệt theo chiều rộng bắt đầu tại đỉnh $u \in V$ ($BFS(u) = ?$)

Input:

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

- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào ba số $|V|$, $|E|$, $u \in V$ tương ứng với số đỉnh, số cạnh và đỉnh bắt đầu duyệt; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V$, $v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 200$; $1 \leq |V| \leq 10^3$; $1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2$;

Output:

- Đưa ra danh sách các đỉnh được duyệt theo thuật toán BFS(u) của mỗi test theo khuôn dạng của ví dụ dưới đây.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---|-------------|
| 1 6 9 1 1 2 2 5 3 1 3 2 3 5 4 3 5 4 5 6 6 4 | 1 2 5 4 6 3 |

BÀI 10. TÌM ĐƯỜNG ĐI THEO DFS VỚI ĐỒ THỊ VÔ HƯỚNG

Cho đồ thị vô hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Hãy tìm đường đi từ đỉnh $s \in V$ đến đỉnh $t \in V$ trên đồ thị bằng thuật toán DFS.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào bốn số $|V|$, $|E|$, $s \in V$, $t \in V$ tương ứng với số đỉnh, số cạnh, đỉnh u , đỉnh v ; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V$, $v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq |V| \leq 10^3$; $1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2$;

Output:

- Đưa ra đường đi từ đỉnh s đến đỉnh t của mỗi test theo thuật toán DFS của mỗi test theo khuôn dạng của ví dụ dưới đây. Nếu không có đáp án, in ra -1.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---|-------------|
| 1 6 9 1 6 1 2 1 3 2 3 2 5 3 4 3 5 4 5 4 6 5 6 | 1 2 3 4 5 6 |

BÀI 11. TÌM ĐƯỜNG ĐI THEO DFS VỚI ĐỒ THỊ CÓ HƯỚNG

Cho đồ thị có hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Hãy tìm đường đi từ đỉnh $s \in V$ đến đỉnh $t \in V$ trên đồ thị bằng thuật toán DFS.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào bốn số $|V|$, $|E|$, $s \in V$, $t \in V$ tương ứng với số đỉnh, số cạnh, đỉnh u , đỉnh v ; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V$, $v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq |V| \leq 10^3$; $1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2$;

Output:

- Đưa ra đường đi từ đỉnh s đến đỉnh t của mỗi test theo thuật toán DFS của mỗi test theo khuôn dạng của ví dụ dưới đây. Nếu không có đáp án, in ra -1.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---|----------------|
| 1 6 9 1 6 1 2 2 5 3 1 3 2 3 5 4 3 5 4 5 6 6 4 | 1 2 5 6 |

BÀI 12. ĐƯỜNG ĐI THEO BFS TRÊN ĐỒ THỊ VÔ HƯỚNG

Cho đồ thị vô hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Hãy tìm đường đi từ đỉnh $s \in V$ đến đỉnh $t \in V$ trên đồ thị bằng thuật toán BFS.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào bốn số $|V|$, $|E|$, $s \in V$, $t \in V$ tương ứng với số đỉnh, số cạnh, đỉnh u, đỉnh v; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V$, $v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq |V| \leq 10^3$; $1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2$;

Output:

- Đưa ra đường đi từ đỉnh s đến đỉnh t của mỗi test theo thuật toán BFS của mỗi test theo khuôn dạng của ví dụ dưới đây. Nếu không có đáp án, in ra -1.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---|----------------|
| 1 6 9 1 6 1 2 1 3 2 3 2 5 3 4 3 5 4 5 4 6 5 6 | 1 2 5 6 |

BÀI 13. ĐƯỜNG ĐI THEO BFS TRÊN ĐỒ THỊ CÓ HƯỚNG

Cho đồ thị có hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Hãy tìm đường đi từ đỉnh $u \in V$ đến đỉnh $v \in V$ trên đồ thị bằng thuật toán BFS.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào bốn số $|V|$, $|E|$, $s \in V$, $t \in V$ tương ứng với số đỉnh, số cạnh, đỉnh u, đỉnh v; $|E|$ Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V$, $v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq |V| \leq 10^3$; $1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2$;

Output:

- Đưa ra đường đi từ đỉnh s đến đỉnh t của mỗi test theo thuật toán BFS của mỗi test theo khuôn dạng của ví dụ dưới đây. Nếu không có đáp án, in ra -1.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---|----------------|
| 1 6 9 1 6 1 2 2 5 3 1 3 2 3 5 4 3 5 4 5 6 6 4 | 1 2 5 6 |

BÀI 14. KIỂM TRA ĐƯỜNG ĐI

Cho đồ thị vô hướng có N đỉnh và M cạnh. Có Q truy vấn, mỗi truy vấn yêu cầu trả lời câu hỏi giữa 2 đỉnh x và y có tồn tại đường đi từ x đến y hay không?

Input:

- Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).
- Mỗi test gồm 2 số nguyên N, M ($1 \leq N, M \leq 1000$).
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên u, v cho biết có cạnh nối giữa đỉnh u và v .
- Dòng tiếp là số lượng truy vấn Q ($1 \leq Q \leq 1000$).
- Q dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên x và y .

Output: Với mỗi truy vấn, in ra “YES” nếu có đường đi từ x đến y , in ra “NO” nếu ngược lại.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|--|-----------|
| 1 5 5 1 2 2 3 3 4 1 4 5 6 2 1 5 2 4 | NO YES |

BÀI 15. ĐẾM SỐ THÀNH PHẦN LIÊN THÔNG VỚI DFS.

Cho đồ thị vô hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Hãy tìm số thành phần liên thông của đồ thị bằng thuật toán DFS.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|, |E|$ tương ứng với số đỉnh và số cạnh; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq |V| \leq 10^3$; $1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2$;

Output:

- Đưa ra số thành phần liên thông của đồ thị bằng thuật toán DFS.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|-------------------------------------|---------|
| 1 6 6 1 2 1 3 2 3 3 4 3 5 4 5 | 2 |

BÀI 16. TÌM SỐ THÀNH PHẦN LIÊN THÔNG VỚI BFS

Cho đồ thị vô hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Hãy tìm số thành phần liên thông của đồ thị bằng thuật toán BFS.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|, |E|$ tương ứng với số đỉnh và số cạnh; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq |V| \leq 10^3; 1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2;$

Output:

- Đưa ra số thành phần liên thông của đồ thị bằng thuật toán BFS.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|-------------------------------------|---------|
| 1 6 6 1 2 1 3 2 3 3 4 3 5 4 5 | 2 |

BÀI 17. KIỂM TRA TÍNH LIÊN THÔNG MẠNH VỚI DFS

Cho đồ thị có hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Sử dụng thuật toán DFS, hãy kiểm tra xem đồ thị có liên thông mạnh hay không?

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|, |E|$ tương ứng với số đỉnh và số cạnh; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq |V| \leq 10^3; 1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2;$

Output:

- Đưa ra “YES”, hoặc “NO” theo từng dòng tương ứng với test là liên thông mạnh hoặc không liên thông mạnh.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---|---------|
| 1 6 9 1 2 2 4 3 1 3 2 3 5 4 3 5 4 5 6 6 3 | YES |

BÀI 18. KIỂM TRA TÍNH LIÊN THÔNG MẠNH VỚI BFS

Cho đồ thị có hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Sử dụng thuật toán BFS, hãy kiểm tra xem đồ thị có liên thông mạnh hay không?

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|, |E|$ tương ứng với số đỉnh và số cạnh; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.

- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq |V| \leq 10^3; 1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2;$

Output:

- Đưa ra “YES”, hoặc “NO” theo từng dòng tương ứng với test là liên thông mạnh hoặc không liên thông mạnh.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---|---------|
| 1 6 9 1 2 2 4 3 1 3 2 3 5 4 3 5 4 5 6 6 3 | YES |

BÀI 19. LIỆT KÊ ĐỈNH TRỤ VỚI DFS

Cho đồ thị vô hướng liên thông $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Sử dụng thuật toán DFS, hãy đưa ra tất cả các đỉnh trụ của đồ thị?

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|, |E|$ tương ứng với số đỉnh và số cạnh; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq |V| \leq 10^3; 1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2;$

Output:

- Đưa ra danh sách các đỉnh trụ của mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

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

BÀI 20. LIỆT KÊ ĐỈNH TRỤ VỚI BFS

Cho đồ thị vô hướng liên thông $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Sử dụng thuật toán BFS, hãy đưa ra tất cả các đỉnh trụ của đồ thị?

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|, |E|$ tương ứng với số đỉnh và số cạnh; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq |V| \leq 10^3; 1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2;$

Output:

- Đưa ra danh sách các đỉnh trụ của mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

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

BÀI 21. LIỆT KÊ CẠNH CẦU VỚI DFS

Cho đồ thị vô hướng liên thông $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Sử dụng thuật toán DFS, hãy đưa ra tất cả các cạnh cầu của đồ thị?

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|, |E|$ tương ứng với số đỉnh và số cạnh; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq |V| \leq 10^3; 1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2;$

Output:

- Đưa ra danh sách các cạnh cầu của mỗi test theo từng dòng. In ra đáp án theo thứ tự từ điển, theo dạng “ $a b \dots$ ” với $a < b$.

Ví dụ:

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

BÀI 22. LIỆT KÊ CẠNH CẦU VỚI BFS

Cho đồ thị vô hướng liên thông $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Sử dụng thuật toán BFS, hãy đưa ra tất cả các cạnh cầu của đồ thị?

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm $|E| + 1$ dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|, |E|$ tương ứng với số đỉnh và số cạnh; $|E|$ dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq |V| \leq 10^3; 1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2;$

Output:

- Đưa ra danh sách các cạnh cầu của mỗi test theo từng dòng. In ra đáp án theo thứ tự từ điển, theo dạng “ $a b \dots$ ” với $a < b$.

Ví dụ:

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

BÀI 23. KIỂM TRA CHU TRÌNH VỚI DFS

Cho đồ thị vô hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Sử dụng thuật toán DFS, hãy kiểm tra xem đồ thị có tồn tại chu trình hay không?

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|, |E|$ tương ứng với số đỉnh, số cạnh của đồ thị; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq |V| \leq 10^3; 1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2;$

Output:

- Đưa ra YES hoặc “NO” kết quả test theo từng dòng tương ứng với đồ thị tồn tại hoặc không tồn tại chu trình.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---|---------|
| 1 6 9 1 2 1 3 2 3 2 5 3 4 3 5 4 5 4 6 5 6 | YES |

BÀI 24. KIỂM TRA CHU TRÌNH VỚI BFS

Cho đồ thị vô hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Sử dụng thuật toán BFS, hãy kiểm tra xem đồ thị có tồn tại chu trình hay không?

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|, |E|$ tương ứng với số đỉnh, số cạnh của đồ thị; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq |V| \leq 10^3; 1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2;$

Output:

- Đưa ra YES hoặc “NO” kết quả test theo từng dòng tương ứng với đồ thị tồn tại hoặc không tồn tại chu trình.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---|---------|
| 1 6 9 1 2 1 3 2 3 2 5 3 4 3 5 4 5 4 6 5 6 | YES |

BÀI 25. KIỂM TRA CHU TRÌNH SỬ DỤNG UNION SET

Cho đồ thị vô hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Sử dụng thuật toán Union Set, hãy kiểm tra xem đồ thị có tồn tại chu trình hay không?

Input:

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

- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|$, $|E|$ tương ứng với số đỉnh, số cạnh của đồ thị; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq |V| \leq 10^3$; $1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2$;

Output:

- Đưa ra YES hoặc “NO” kết quả test theo từng dòng tương ứng với đồ thị tồn tại hoặc không tồn tại chu trình.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---|---------|
| 1 6 9 1 2 1 3 2 3 2 5 3 4 3 5 4 5 4 6 5 6 | YES |

BÀI 26. KIỂM TRA CHU TRÌNH SỬ DỤNG DISJOIN SET

Cho đồ thị vô hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Sử dụng Disjoin Set, hãy kiểm tra xem đồ thị có tồn tại chu trình hay không?

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|$, $|E|$ tương ứng với số đỉnh, số cạnh của đồ thị; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq |V| \leq 10^3$; $1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2$;

Output:

- Đưa ra YES hoặc “NO” kết quả test theo từng dòng tương ứng với đồ thị tồn tại hoặc không tồn tại chu trình.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---|---------|
| 1 6 9 1 2 1 3 2 3 2 5 3 4 3 5 4 5 4 6 5 6 | YES |

BÀI 27. KIỂM TRA CHU TRÌNH TRÊN ĐỒ THỊ CÓ HƯỚNG VỚI DFS

Cho đồ thị có hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Sử dụng thuật toán DFS, hãy kiểm tra xem đồ thị có tồn tại chu trình hay không?

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|$, $|E|$ tương ứng với số đỉnh, số cạnh của đồ thị; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq |V| \leq 10^3$; $1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2$;

Output:

- Đưa ra YES hoặc “NO” kết quả test theo từng dòng tương ứng với đồ thị tồn tại hoặc không tồn tại chu trình.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---|----------------|
| 1 6 9 1 2 2 4 3 1 3 2 3 5 4 3 5 4 5 6 6 4 | YES |

BÀI 28. KIỂM TRA CHU TRÌNH TRÊN ĐỒ THỊ CÓ HƯỚNG VỚI BFS

Cho đồ thị có hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Sử dụng thuật toán BFS, hãy kiểm tra xem đồ thị có tồn tại chu trình hay không?

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|, |E|$ tương ứng với số đỉnh, số cạnh của đồ thị; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq |V| \leq 10^3; 1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2;$

Output:

- Đưa ra YES hoặc “NO” kết quả test theo từng dòng tương ứng với đồ thị tồn tại hoặc không tồn tại chu trình.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---|----------------|
| 1 6 9 1 2 2 4 3 1 3 2 3 5 4 3 5 4 5 6 6 4 | YES |

BÀI 29. ĐƯỜNG ĐI VÀ CHU TRÌNH EULER VỚI ĐỒ THỊ VÔ HƯỚNG

Cho đồ thị vô hướng liên thông $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Hãy kiểm tra xem đồ thị có đường đi Euler hay chu trình Euler hay không?

Đường đi Euler bắt đầu tại một đỉnh, và kết thúc tại một đỉnh khác.

Chu trình Euler bắt đầu tại một đỉnh, và kết thúc chu trình tại chính đỉnh đó.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|, |E|$ tương ứng với số đỉnh, số cạnh của đồ thị; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq |V| \leq 10^3; 1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2;$

Output:

- Đưa ra 1, 2, 0 kết quả mỗi test theo từng dòng tương ứng với đồ thị có đường đi Euler, chu trình Euler và trường hợp không tồn tại.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---|------------------|
| <pre> 2 6 10 1 2 1 3 2 3 2 4 2 5 3 4 3 5 4 5 4 6 5 6 6 9 1 2 1 3 2 3 2 4 2 5 3 4 3 5 4 5 4 6 </pre> | <pre> 2 1 </pre> |

BÀI 30. CHU TRÌNH EULER TRONG ĐỒ THỊ CÓ HƯỚNG

Cho đồ thị có hướng liên thông yếu $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Hãy kiểm tra xem đồ thị có chu trình Euler hay không?

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|, |E|$ tương ứng với số đỉnh, số cạnh của đồ thị; Dòng tiếp theo đưa vào các bộ đôi $u \in V, v \in V$ tương ứng với một cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq |V| \leq 10^3; 1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2;$

Output:

- Đưa ra 1, 0 kết quả mỗi test theo từng dòng tương ứng với đồ thị có chu trình Euler và trường hợp không tồn tại đáp án.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---|------------------|
| <pre> 2 6 10 1 2 2 4 2 5 3 1 3 2 4 3 4 5 5 3 5 6 6 4 3 3 1 2 2 3 1 3 </pre> | <pre> 1 0 </pre> |

BÀI 31. KIỂM TRA ĐỒ THỊ CÓ PHẢI LÀ CÂY HAY KHÔNG

Một đồ thị N đỉnh là một cây, nếu như nó có đúng $N-1$ cạnh và giữa 2 đỉnh bất kì, chỉ tồn tại duy nhất 1 đường đi giữa chúng.

Cho một đồ thị N đỉnh và $N-1$ cạnh, hãy kiểm tra đồ thị đã cho có phải là một cây hay không?

Input:

- Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).
- Mỗi test bắt đầu bởi số nguyên N ($1 \leq N \leq 1000$).
- $N-1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên u, v cho biết có cạnh nối giữa đỉnh u và v .

Output:

- Với mỗi test, in ra “YES” nếu đồ thị đã cho là một cây, in ra “NO” trong trường hợp ngược lại.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--------------|---------------|
| 2 | YES |
| 4 | NO |
| 1 2 | |
| 1 3 | |
| 2 4 | |
| 4 | |
| 1 2 | |
| 1 3 | |
| 2 3 | |

BÀI 32. SỐ LƯỢNG HÒN ĐẢO

Cho một bản đồ kích thước $N \times M$ được mô tả bằng ma trận $A[][].A[i][j] = 1$ có nghĩa vị trí (i, j) là nồi trên biển. 2 vị trí (i, j) và (x, y) được coi là liền nhau nếu như nó có chung đỉnh hoặc chung cạnh. Một hòn đảo là một tập hợp các điểm (i, j) mà $A[i][j] = 1$ và có thể di chuyển giữa hai điểm bất kì trong đó.

Nhiệm vụ của bạn là hãy đếm số lượng đảo xuất hiện trên bản đồ.

Input: Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).

Mỗi test bắt đầu bởi 2 số nguyên N và M ($1 \leq N, M \leq 500$).

N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm M số nguyên $A[i][j]$.

Output: Với mỗi test, in ra số lượng hòn đảo tìm được.

Ví dụ:

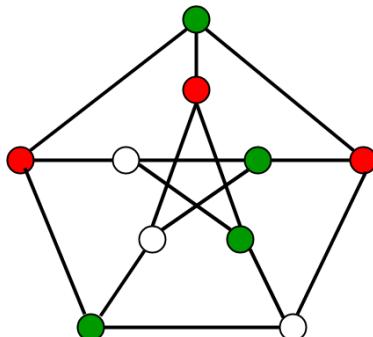
| Input: | Output |
|---------------|---------------|
| 1 | 5 |
| 5 5 | |
| 1 1 0 0 0 | |
| 0 1 0 0 1 | |
| 1 0 0 1 1 | |
| 0 0 0 0 0 | |
| 1 0 1 0 1 | |

CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT

CONTEST 10 – ĐÒ THỊ (tiếp)

BÀI 1. TÔ MÀU ĐÒ THỊ

Một trong những bài toán kinh điển của lý thuyết đồ thị là bài toán Tô màu đồ thị. Bài toán được phát biểu như sau: Cho đồ thị vô hướng $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh và số M . Nhiệm vụ của bạn là kiểm tra xem đồ thị có thể tô màu các đỉnh bằng nhiều nhất M màu sao cho hai đỉnh kề nhau đều có màu khác nhau hay không?



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 ba số V, E, M tương ứng với số đỉnh, số cạnh và số màu; phần thứ hai đưa vào các cạnh của đồ thị.
- T, V, E, M thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq V \leq 10$; $1 \leq E \leq N(N-1)$, $1 \leq M \leq V$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--|---------------|
| <pre> 2 4 5 3 1 2 2 3 3 4 4 1 1 3 3 3 2 1 2 2 3 1 3 </pre> | YES NO |

BÀI 2. ĐƯỜNG ĐI HAMILTON

Đường đi đơn trên đồ thị có hướng hoặc vô hướng đi qua tất cả các đỉnh của đồ thị mỗi đỉnh đúng một lần được gọi là đường đi Hamilton. Cho đồ thị vô hướng $G = \langle V, E \rangle$, hãy kiểm tra xem đồ thị có đường đi Hamilton hay không?

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 hai số V, E tương ứng với số đỉnh, số cạnh của đồ thị; phần thứ hai đưa vào các cạnh của đồ thị.
- T, V, E thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq V \leq 10$; $1 \leq E \leq 15$.

Output:

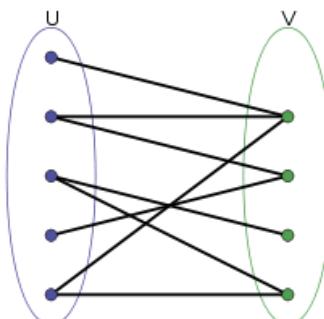
- Đưa ra 1 hoặc 0 tương ứng với test có hoặc không có đường đi Hamilton theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-----------------|--------|
| 2 | 1 |
| 4 4 | 0 |
| 1 2 2 3 3 4 2 4 | |
| 4 3 | |
| 1 2 2 3 2 4 | |

BÀI 3. ĐỒ THỊ HAI PHÍA

Đồ thị hai phía là một đồ thị đặc biệt, trong đó tập các đỉnh có thể được chia thành hai tập không giao nhau thỏa mãn điều kiện không có cạnh nối hai đỉnh bất kỳ thuộc cùng một tập. Cho đồ thị N đỉnh và M cạnh, bạn hãy kiểm tra đồ thị đã cho có phải là một đồ thị hai phía hay không?



Input:

- Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).
- Mỗi test bắt đầu bởi số nguyên N và M ($1 \leq N, M \leq 1000$).
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên u, v cho biết có cạnh nối giữa đỉnh u và v.

Output:

- Với mỗi test, in ra “YES” nếu đồ thị đã cho là một đồ thị hai phía, in ra “NO” trong trường hợp ngược lại.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|--------|--------|
| 2 | YES |
| 5 4 | NO |
| 1 5 | |
| 1 3 | |
| 2 3 | |

| | |
|-----|--|
| 4 5 | |
| 3 3 | |
| 1 2 | |
| 1 3 | |
| 2 3 | |

BÀI 4. TÌM ĐƯỜNG

Cho một bảng $S[][]$ kích thước $N \times M$, bao gồm các ô trống, các vật cản. Ban đầu bạn ở vị trí S . Nhiệm vụ của bạn là hãy di chuyển tới vị trí T , sao cho số lần đổi hướng không quá hai lần.

Input:

- Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).
- Mỗi test bắt đầu bởi hai số nguyên N và M ($1 \leq N, M \leq 500$).
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm M ký tự mô tả bảng S . Trong đó: ‘.’ là một ô trống, ‘*’ là vật cản, ‘S’ là vị trí xuất phát và ‘T’ là vị trí đích. (Chỉ có một vị trí S và T duy nhất).

Output:

- Với mỗi test, in ra “YES” nếu tìm được đường đi, in “NO” trong trường hợp ngược lại.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|--------|--------|
| 2 | YES |
| 5 5 | NO |
| ..S.. | |
| *****. | |
| T..... | |
| *****. | |
| | |
| 5 5 | |
| S.... | |
| *****. | |
| | |
| .**** | |
| ..T.. | |

BÀI 5. CHÚ CÙU XA CÁCH

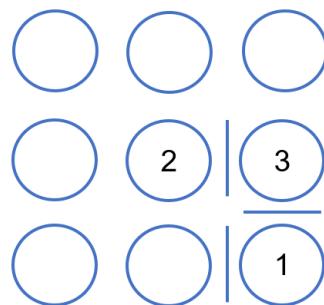
Trên cánh đồng kích thước $N \times N$ có K chú cừu. Người nông dân sợ các chú cừu đi lạc nên đã làm một số rào chắn giữa các khu vực. Các chú cừu chỉ có thể di chuyển lên trên, xuống dưới, sang trái, sang phải khu vực bên cạnh, và không thể vượt qua được hàng rào.

Hai chú cừu A và B được gọi là ‘xa cách’ nếu như chúng không thể di chuyển tới vị trí của nhau. Các bạn hãy xác định xem số cặp chú cừu xa cách bằng nhau nhiêu?

Input: Dòng đầu tiên gồm 3 số nguyên dương N, K và M ($1 \leq N \leq 100, K \leq 100, M \leq N^2$). M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 4 số nguyên u, v, x, y cho biết có rào chắn ở giữa hai khu vực

(u, v) và (x, y) (2 ô này cạnh nhau). K dòng cuối, mỗi dòng chứa 2 số nguyên là tọa độ của mỗi chú cùu.

Output: In ra số cặp chú cùu bị xa cách tìm được.



Ví dụ:

| Input | Output |
|---------|--------|
| 3 3 3 | 2 |
| 2 2 2 3 | |
| 3 3 3 2 | |
| 3 3 2 3 | |
| 3 3 | |
| 2 2 | |
| 2 3 | |

Giải thích test: Cặp (3, 1) và (2, 1).

BÀI 6. KẾT BẠN

Trường học X có N sinh viên, trong đó có M cặp là bạn bè của nhau. Bạn của bạn cũng là bạn, tức là nếu A là bạn của B , B là bạn của C thì A và C cũng là bạn bè của nhau.

Các bạn hãy xác định xem số lượng sinh viên nhiều nhất trong một nhóm bạn là bao nhiêu?

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).

Mỗi test bắt đầu bởi 2 số nguyên N và M ($N, M \leq 100\,000$).

M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên u, v ($u \# v$) cho biết sinh viên u là bạn của sinh viên v .

Output:

Với mỗi test, in ra đáp án tìm được trên một dòng.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|--------|--------|
| 2 | 3 |
| 3 2 | 7 |
| 1 2 | |
| 2 3 | |
| 10 12 | |
| 1 2 | |
| 3 1 | |
| 3 4 | |

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

BÀI 7. MẠNG XÃ HỘI

Tý đang xây dựng một mạng xã hội và mời các bạn của mình dùng thử. Bạn của bạn cũng là bạn. Vì vậy, Tý muốn mạng xã hội của mình là hoàn hảo, tức với mọi bộ ba X, Y, Z, nếu X kết bạn với Y, Y kết bạn với Z thì X và Z cũng phải là bạn bè của nhau trên mạng xã hội.

Các bạn hãy xác định xem mạng xã hội hiện tại của Tý có là hoàn hảo hay không? Nếu có hãy in ra “YES”, “NO” trong trường hợp ngược lại.

Input:

- Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).
- Mỗi test bắt đầu bởi 2 số nguyên N và M ($N, M \leq 100\,000$).
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên u, v ($u \# v$) cho biết u và v là kết bạn với nhau trên mạng xã hội của Tý.

Output:

- Với mỗi test, in ra đáp án tìm được trên một dòng.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|--------|--------|
| 3 | YES |
| 4 3 | NO |
| 1 3 | YES |
| 3 4 | |
| 1 4 | |
| 4 4 | |
| 3 1 | |
| 2 3 | |
| 3 4 | |
| 1 2 | |
| 10 4 | |
| 4 3 | |
| 5 10 | |
| 8 9 | |
| 1 2 | |

BÀI 8. CÂY KHUNG CỦA ĐỒ THỊ THEO THUẬT TOÁN DFS

Cho đồ thị vô hướng $G=(V, E)$. Hãy xây dựng một cây khung của đồ thị G với đỉnh $u \in V$ là gốc của cây bằng thuật toán DFS.

Input

Dòng đầu tiên gồm một số nguyên T ($1 \leq T \leq 20$) là số lượng bộ test.

Tiếp theo là T bộ test, mỗi bộ test có dạng sau:

- Dòng đầu tiên gồm 3 số nguyên $N=|V|$, $M=|E|$, u ($1 \leq N \leq 10^3$, $1 \leq M \leq 10^5$, $1 \leq u \leq N$).
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên a , b ($1 \leq a, b \leq N$, $a \neq b$) tương ứng cạnh nối hai chiều từ a tới b .
- Dữ liệu đảm bảo giữa hai đỉnh chỉ tồn tại nhiều nhất một cạnh nối.

Output

Với mỗi bộ test, nếu tồn tại cây khung thì in ra $N - 1$ cạnh của cây khung với gốc là đỉnh u trên $N - 1$ dòng theo thứ tự duyệt của thuật toán DFS. Ngược lại nếu không tồn tại cây khung thì in ra -1 .

Ví dụ

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 2 1 |
| 4 3 2 | 1 3 |
| 1 2 | 3 4 |
| 1 3 | -1 |
| 2 4 | |
| 3 4 | |
| 4 2 2 | |
| 1 2 | |
| 3 4 | |

BÀI 9. CÂY KHUNG CỦA ĐỒ THỊ THEO THUẬT TOÁN BFS

Cho đồ thị vô hướng $G=(V, E)$. Hãy xây dựng một cây khung của đồ thị G với đỉnh $u \in V$ là gốc của cây bằng thuật toán BFS.

Input

Dòng đầu tiên gồm một số nguyên T ($1 \leq T \leq 20$) là số lượng bộ test.

Tiếp theo là T bộ test, mỗi bộ test có dạng sau:

- Dòng đầu tiên gồm 3 số nguyên $N=|V|$, $M=|E|$, u ($1 \leq N \leq 10^3$, $1 \leq M \leq 10^5$, $1 \leq u \leq N$).
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên a , b ($1 \leq a, b \leq N$, $a \neq b$) tương ứng cạnh nối hai chiều từ a tới b .
- Dữ liệu đảm bảo giữa hai đỉnh chỉ tồn tại nhiều nhất một cạnh nối.

Output

Với mỗi bộ test, nếu tồn tại cây khung thì in ra $N - 1$ cạnh của cây khung với gốc là đỉnh u trên $N - 1$ dòng theo thứ tự duyệt của thuật toán BFS. Ngược lại nếu không tồn tại cây khung thì in ra -1 .

Ví dụ

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 2 1 |
| 4 4 2 | 2 4 |
| 1 2 | 1 3 |
| 1 3 | -1 |
| 2 4 | |
| 3 4 | |
| 4 2 2 | |
| 1 2 | |
| 3 4 | |

BÀI 10. KRUSKAL

Cho đồ thị vô hướng có trọng số $G = \langle V, E, W \rangle$. Nhiệm vụ của bạn là hãy xây dựng một cây khung nhỏ nhất của đồ thị bằng thuật toán Kruskal.

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 hai số V, E tương ứng với số đỉnh và số cạnh của đồ thị; phần thứ 2 đưa vào E cạnh của đồ thị, mỗi cạnh là một bộ 3: đỉnh đầu, đỉnh cuối và trọng số của cạnh.
- T, S, D thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq V \leq 100$; $1 \leq E, W \leq 1000$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 4 |
| 3 3 | 5 |
| 1 2 5 | |
| 2 3 3 | |
| 1 3 1 | |
| 2 1 | |
| 1 2 5 | |

BÀI 11. PRIM

Cho đồ thị vô hướng có trọng số $G = \langle V, E, W \rangle$. Nhiệm vụ của bạn là hãy xây dựng một cây khung nhỏ nhất của đồ thị bằng thuật toán PRIM.

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 hai số V, E tương ứng với số đỉnh và số cạnh của đồ thị; phần thứ 2 đưa

vào E cạnh của đồ thị, mỗi cạnh là một bộ 3: đỉnh đầu, đỉnh cuối và trọng số của cạnh.

- T, S, D thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq V \leq 100$; $1 \leq E, W \leq 1000$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 4 |
| 3 3 | 5 |
| 1 2 5 | |
| 2 3 3 | |
| 1 3 1 | |
| 2 1 | |
| 1 2 5 | |

BÀI 12. BRUVKA

Cho đồ thị vô hướng có trọng số $G = \langle V, E, W \rangle$. Nhiệm vụ của bạn là hãy xây dựng một cây khung nhỏ nhất của đồ thị bằng thuật toán Bruvka.

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 hai số V, E tương ứng với số đỉnh và số cạnh của đồ thị; phần thứ 2 đưa vào E cạnh của đồ thị, mỗi cạnh là một bộ 3: đỉnh đầu, đỉnh cuối và trọng số của cạnh.
- T, S, D thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq V \leq 100$; $1 \leq E, W \leq 1000$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 | 4 |
| 3 3 | 5 |
| 1 2 5 | |
| 2 3 3 | |
| 1 3 1 | |
| 2 1 | |
| 1 2 5 | |

BÀI 13. CHU TRÌNH ÂM

Cho đồ thị có trọng số $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh trọng số âm hoặc dương. Hãy viết chương trình xác định xem đồ thị có chu trình âm hay không.

Input:

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

- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm $|E|+1$ dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|, |E|$ tương ứng với số đỉnh và số cạnh của đồ thị; $|E|$ dòng tiếp theo mỗi dòng đưa vào bộ ba $u \in V, v \in V, w$ tương ứng với một cạnh cùng với trọng số cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq |V| \leq 10^3; 1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2;$

Output:

- Đưa ra 1 hoặc 0 theo từng dòng của mỗi test tương ứng với đồ thị có hoặc không có chu trình âm.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---------------|----------------|
| 2 | 0 |
| 3 3 | 1 |
| 1 2 -1 | |
| 2 3 4 | |
| 3 1 -2 | |
| 3 3 | |
| 1 2 -1 | |
| 2 3 2 | |
| 3 1 -2 | |

BÀI 14. DIJKSTRA.

Cho đồ thị có trọng số không âm $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh trọng số. Hãy viết chương trình tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh $u \in V$ đến tất cả các đỉnh còn lại trên đồ thị.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm $|E|+1$ dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|, |E|$ tương ứng với số đỉnh và $u \in V$ là đỉnh bắt đầu; $|E|$ dòng tiếp theo mỗi dòng đưa vào bộ ba $u \in V, v \in V, w$ tương ứng với một cạnh cùng với trọng số cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq |V| \leq 10^3; 1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2;$

Output:

- Đưa ra kết quả của mỗi test theo từng dòng. Kết quả mỗi test là trọng số đường đi ngắn nhất từ đỉnh u đến các đỉnh còn lại của đồ thị theo thứ tự tăng dần các đỉnh.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|---------------|------------------------|
| 1 | 0 4 12 19 21 11 9 8 14 |
| 9 12 1 | |
| 1 2 4 | |
| 1 8 8 | |
| 2 3 8 | |

| | | |
|---|---|----|
| 2 | 8 | 11 |
| 3 | 4 | 7 |
| 3 | 6 | 4 |
| 3 | 9 | 2 |
| 4 | 5 | 9 |
| 4 | 6 | 14 |
| 5 | 6 | 10 |
| 6 | 7 | 2 |
| 6 | 9 | 6 |

BÀI 15. BELLMAN-FORD.

Cho đồ thị có hướng, có trọng số có thể âm hoặc không âm $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh. Hãy viết chương trình tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh $u \in V$ đến tất cả các đỉnh còn lại trên đồ thị.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T là số lượng bộ test.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm $|E|+1$ dòng: dòng đầu tiên đưa vào hai số $|V|, |E|$ tương ứng với số đỉnh và $u \in V$ là đỉnh bắt đầu; $|E|$ dòng tiếp theo mỗi dòng đưa vào bộ ba $u \in V, v \in V, w$ tương ứng với một cạnh cùng với trọng số cạnh của đồ thị.
- $T, |V|, |E|$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq |V| \leq 10^3$; $1 \leq |E| \leq |V|(|V|-1)/2$;

Output:

- Đưa ra kết quả của mỗi test theo từng dòng. Kết quả mỗi test là trọng số đường đi ngắn nhất từ đỉnh u đến các đỉnh còn lại của đồ thị theo thứ tự tăng dần các đỉnh. Nếu tồn tại chu trình âm, in ra -1. Nếu không có đường đi ngắn nhất tới đỉnh u , in ra INFI.

Ví dụ:

| Input: | Output: |
|--|-------------------|
| 2 5 8 1 1 2 -1 1 3 4 2 3 3 2 4 2 2 5 2 4 2 1 4 3 5 5 4 -3 3 3 1 1 2 -1 2 3 2 3 1 -2 | 0 -1 2 -2 1 -1 |

BÀI 16. NỐI ĐIỂM

Cho N điểm trên mặt phẳng Oxy. Để vẽ được đoạn thẳng nối A và B sẽ tốn chi phí tương đương với khoảng cách từ A tới B .

Nhiệm vụ của bạn là nối các điểm với nhau, sao cho N điểm đã cho tạo thành 1 thành phần liên thông duy nhất và chi phí để thực hiện là nhỏ nhất có thể.

Input:

- Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).
- Mỗi test bắt đầu bởi số nguyên N ($1 \leq N \leq 100$).
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số thực $x[i], y[i]$ là tọa độ của điểm thứ i ($|x[i]|, |y[i]| \leq 100$).

Output:

- Với mỗi test, in ra chi phí nhỏ nhất tìm được với độ chính xác 6 chữ số thập phân sau dấu phẩy.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---|----------|
| 1 3 1.0 1.0 2.0 2.0 2.0 4.0 | 3.414214 |

BÀI 17. ĐƯỜNG ĐI NGẮN NHẤT 1

Cho đơn đồ thị vô hướng liên thông $G = (V, E)$ gồm N đỉnh và M cạnh, các đỉnh được đánh số từ 1 tới N và các cạnh được đánh số từ 1 tới M .

Có Q truy vấn, mỗi truy vấn yêu cầu bạn tìm đường đi ngắn nhất giữa đỉnh $X[i]$ tới $Y[i]$.

Input:

- Dòng đầu tiên hai số nguyên N và M ($1 \leq N \leq 100, 1 \leq M \leq N*(N-1)/2$).
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 3 số nguyên u, v, c cho biết có cạnh nối giữa đỉnh u và v có độ dài bằng c ($1 \leq c \leq 1000$).
- Tiếp theo là số lượng truy vấn Q ($1 \leq Q \leq 100\ 000$).
- Q dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên $X[i], Y[i]$.

Output:

- Với mỗi truy vấn, in ra đáp án là độ dài đường đi ngắn nhất tìm được.

Ví dụ:

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

| | |
|-------|--|
| 3 5 1 | |
| 4 5 2 | |
| 3 | |
| 1 5 | |
| 2 5 | |
| 4 3 | |

BÀI 18. ĐƯỜNG ĐI NGẮN NHẤT 2

Cho đồ thị vô hướng liên thông $G = (V, E)$ gồm N đỉnh và M cạnh, các đỉnh được đánh số từ 1 tới N và các cạnh được đánh số từ 1 tới M .

Nhiệm vụ của bạn là hãy tìm đường đi ngắn nhất từ 1 tới N và đếm xem có bao nhiêu tuyến đường có độ dài ngắn nhất như vậy?

Input:

- Dòng đầu tiên hai số nguyên N và M ($1 \leq N \leq 10^5$, $1 \leq M \leq \max(N*(N-1)/2, 10^6)$).
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 3 số nguyên u, v, c cho biết có cạnh nối giữa đỉnh u và v có độ dài bằng c ($1 \leq c \leq 10^6$).

Output:

In ra 2 số nguyên là độ dài đường đi ngắn nhất và số lượng đường đi ngắn nhất. Input đảm bảo số lượng đường đi ngắn nhất không vượt quá 10^{18} .

Ví dụ:

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

Có 2 tuyến đường ngắn nhất: $1 \rightarrow 3 \rightarrow 5$ và $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 5$.

BÀI 19. BẢNG SỐ

Cho một bảng số kích thước $N \times M$. Chi phí khi đi qua ô (i, j) bằng $A[i][j]$. Nhiệm vụ của bạn là hãy tìm một đường đi từ ô $(1, 1)$ tới ô (N, M) sao cho chi phí là nhỏ nhất. Tại mỗi ô, bạn được phép đi sang trái, sang phải, đi lên trên và xuống dưới.

Input:

- Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).
- Mỗi test bắt đầu bởi hai số nguyên N và M ($1 \leq N, M \leq 500$).
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm M số nguyên $A[i][j]$ ($0 \leq A[i][j] \leq 9$).

Output:

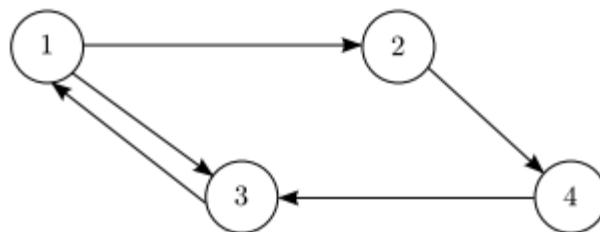
- Với mỗi test, in ra một số nguyên là chi phí nhỏ nhất cho đường đi tìm được.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|---------------|---------------|
| 3 | 24 |
| 4 | 15 |
| 5 | 13 |
| 0 3 1 2 9 | |
| 7 3 4 9 9 | |
| 1 7 5 5 3 | |
| 2 3 4 2 5 | |
| 1 | |
| 6 | |
| 0 1 2 3 4 5 | |
| 5 5 | |
| 1 1 1 9 9 | |
| 9 9 1 9 9 | |
| 1 1 1 9 9 | |
| 1 9 9 9 9 | |
| 1 1 1 1 1 | |

BÀI 20. ĐƯỜNG ĐI TRUNG BÌNH

Cho một đồ thị có hướng gồm N đỉnh và M cạnh. Nhiệm vụ của bạn là hãy tính khoảng cách trung bình ngắn nhất giữa hai nút bất kì nếu như chúng liên thông với nhau. Input đảm bảo rằng trong một nhóm liên thông, nếu như u đi tới được v thì v cũng đi tới được v với mọi cặp u, v.



Input: Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$). Mỗi test bắt đầu bởi hai số nguyên N và M ($1 \leq N \leq 100$, $M \leq N*(N-1)/2$). M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên u, v cho biết có cạnh nối đơn hướng từ u tới v.

Output: Với mỗi test, in ra đáp án tìm được với độ chính xác 2 chữ số sau dấu phẩy.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|---------------|---------------|
| 2 | 1.83 |
| 4 5 | 1.75 |
| 1 2 | |
| 2 4 | |
| 1 3 | |

| | |
|---|---|
| 3 | 1 |
| 4 | 3 |
| 7 | 5 |
| 1 | 2 |
| 1 | 4 |
| 4 | 2 |
| 2 | 7 |
| 7 | 1 |

Giải thích test 1: Ta có

$$d(1, 2) = 1, d(1, 3) = 1, d(1, 4) = 2; d(2, 1) = 3, d(2, 3) = 2, d(2, 4) = 1;$$

$$d(3, 1) = 1, d(3, 2) = 2, d(3, 4) = 3; d(4, 1) = 2, d(4, 2) = 3, d(4, 3) = 1.$$

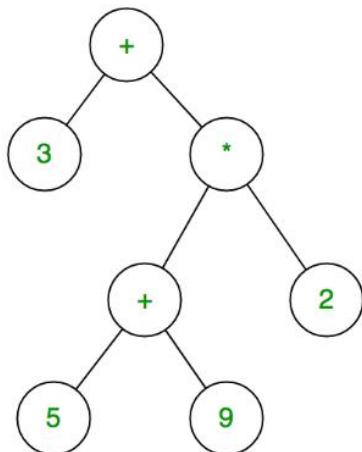
$$\text{Trung bình bằng } 22/12 = 1.83$$

CÂU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT

CONTEST 11 – CÂY NHỊ PHÂN

BÀI 1. CÂY BIỂU THỨC 1

Cây biểu thức là một cây nhị phân trong đó mỗi node trung gian là một phép toán, mỗi node lá là một toán hạng. Ví dụ với biểu thức $P = 3 + ((5+9)*2)$ sẽ được biểu diễn như cây dưới đây. Đối với cây biểu thức, duyệt theo thứ tự trước ta sẽ được biểu thức trung tố, duyệt theo thứ tự sau ta sẽ được biểu thức hậu tố, duyệt theo thứ tự giữa ta được biểu thức tiền tố. Chú ý, cây biểu thức luôn là cây nhị phân đầy (mỗi node trung gian đều có hai node con).



Cho biểu thức hậu tố P, hãy sử dụng cây biểu thức để đưa ra biểu thức trung tố tương ứng với biểu thức P.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là một biểu thức hậu tố P.
- T, P thỏa mãn ràng buộc : $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq \text{length}(P) \leq 100$.

Output:

- Đưa ra biểu thức trung tố tương ứng với P.

Ví dụ:

| Input | Output |
|----------------------------|------------------------------------|
| 2 ab+ef*g*- wlrpb+-* | a + b - e * f * g w * l - r + b |

BÀI 2. CÂY BIỂU THỨC 2

Cho một cây biểu thức là một cây nhị phân đầy đủ bao gồm các phép toán +, -, *. / và một số toán hạng có giá trị nguyên. Nhiệm vụ của bạn là hãy tính toán giá trị biểu thức được biểu diễn

trên cây nhị phân đầy đủ. Ví dụ với cây dưới đây là biểu diễn của biểu thức $P = ((5*4) + (100-20))$ sẽ cho ta giá trị là 100.

Input:

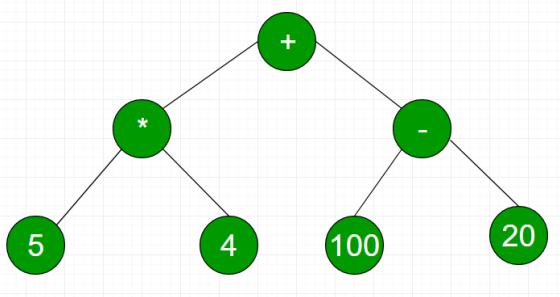
- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào N là số lượng node của cây; dòng thứ hai đưa vào nội dung các node của cây; các node được viết cách nhau một vài khoảng trắng. Các số có giá trị nguyên không vượt quá 1000.
- T, N, P thỏa mãn ràng buộc : $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 100$, $\text{length}(P) \leq 100$.

Output:

- Đưa ra giá trị của cây biểu thức.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--|-----------|
| 2 7 + * - 5 4 100 20 3 - 4 7 | 100 -3 |



BÀI 3. DUYỆT CÂY 1

Cho phép duyệt cây nhị phân Inorder và Preorder, hãy đưa ra kết quả phép duyệt Postorder của cây nhị phân. Ví dụ với cây nhị phân có các phép duyệt cây nhị phân của cây dưới đây:

Inorder : 4 2 5 1 3 6

Preorder: 1 2 4 5 3 6

Postorder : 4 5 2 6 3 1

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 3 dòng: dòng đầu tiên đưa vào số N là số lượng node; dòng tiếp theo đưa vào N số theo phép duyệt Inorder; dòng cuối cùng đưa vào N số là kết quả của phép duyệt Preorder; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, node thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 1000$; $1 \leq \text{giá trị node} \leq 10^4$;

Output:

- Đưa ra kết quả phép duyệt Postorder theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------------|-------------|
| 1 | 4 5 2 6 3 1 |
| 6 | |
| 4 2 5 1 3 6 | |
| 1 2 4 5 3 6 | |

BÀI 4. DUYỆT CÂY 2

Cho mảng A[] gồm N node là biểu diễn phép duyệt theo thứ tự giữa (Preorder) của cây nhị phân tìm kiếm. Nhiệm vụ của bạn là đưa ra phép duyệt theo thứ tự sau của cây nhị phân tìm kiếm.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào số N là số lượng node; dòng tiếp theo đưa vào N số A[i]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, node thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^3$; $1 \leq A[i] \leq 10^4$;

Output:

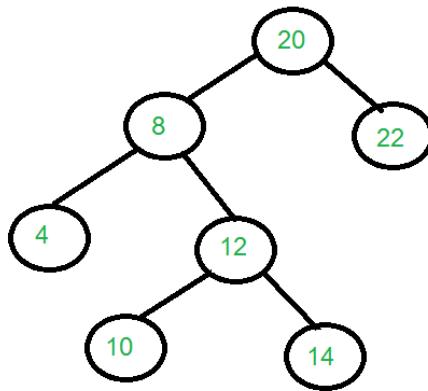
- Đưa ra kết quả phép duyệt Postorder theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---------------------------|---------------------------|
| 2 | 35 30 100 80 40 |
| 5 | 35 32 30 120 100 90 80 40 |
| 40 30 35 80 100 | |
| 8 | |
| 40 30 32 35 80 90 100 120 | |

BÀI 5. DUYỆT CÂY 3

Cho cây nhị phân, nhiệm vụ của bạn là duyệt cây theo Level-order. Phép duyệt level-order trên cây là phép thăm node theo từng mức của cây. Ví dụ với cây dưới đây sẽ cho ta kết quả của phép duyệt level-order: 20 8 22 4 12 10 14.



Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào số N là số lượng cạnh của cây; dòng tiếp theo đưa vào N bộ ba (u, v, x), trong đó u là node cha, v là node con, x=R nếu v là con phải, x=L nếu v là con trái; u, v, x được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, u, v, thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^3$; $1 \leq u, v \leq 10^4$;

Output:

- Đưa ra kết quả phép duyệt level-order theo từng dòng.

Ví dụ:

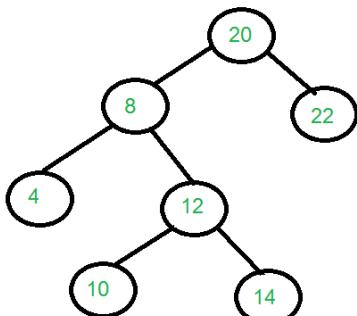
| Input | Output |
|---------------------------------|---------------|
| 2 | 1 3 2 |
| 2 | 10 0 30 40 60 |
| 1 2 R 1 3 L | |
| 4 | |
| 10 20 L 10 30 R 20 40 L 20 60 R | |

BÀI 6. DUYỆT CÂY 4

Cho hai mảng là phép duyệt Inorder và Level-order, nhiệm vụ của bạn là xây dựng cây nhị phân và đưa ra kết quả phép duyệt Postorder. Level-order là phép duyệt theo từng mức của cây. Ví dụ như cây dưới đây ta có phép Inorder và Level-order như dưới đây:

Inorder : 4 8 10 12 14 20 22

Level order: 20 8 22 4 12 10 14



Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 3 dòng: dòng đầu tiên đưa vào số N là số lượng node; dòng tiếp theo đưa vào N số là phép duyệt Inorder; dòng cuối cùng đưa vào N số là phép duyệt Level-order; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, N, node thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^3$; $1 \leq A[i] \leq 10^4$;

Output:

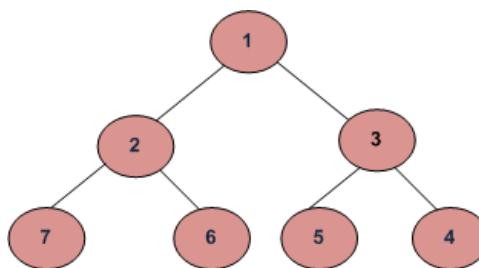
- Đưa ra kết quả phép duyệt Postorder theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---------------|---------------|
| 2 | 1 2 0 |
| 3 | 3 4 1 5 6 2 0 |
| 1 0 2 | |
| 0 1 2 | |
| 7 | |
| 3 1 4 0 5 2 6 | |
| 0 1 2 3 4 5 6 | |

BÀI 7. DUYỆT CÂY 5

Cho cây nhị phân, nhiệm vụ của bạn là duyệt cây theo xoắn ốc (spiral-order). Phép. Ví dụ với cây dưới đây sẽ cho ta kết quả của phép duyệt spiral-order: 1 2 3 4 5 6 7.

**Input:**

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào số N là số lượng cạnh của cây; dòng tiếp theo đưa vào N bộ ba (u, v, x), trong đó u là node cha, v là node con, x=R nếu v là con phải, x=L nếu v là con trái; u, v, x được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, N, u, v, thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^3$; $1 \leq u, v \leq 10^4$;

Output:

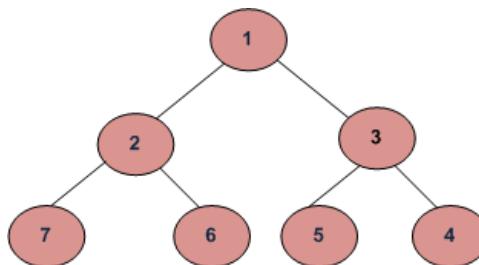
- Đưa ra kết quả phép duyệt level-order theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--|----------------------------------|
| <pre> 2 2 1 2 R 1 3 L 4 10 20 L 10 30 R 20 40 L 20 60 R </pre> | <pre> 1 3 2 10 0 30 60 40 </pre> |

BÀI 8. DUYỆT CÂY 6

Cho cây nhị phân, nhiệm vụ của bạn là duyệt cây theo mức đảo ngược (reverse-level-order). Với cây dưới đây sẽ cho ta kết quả của phép duyệt theo mức đảo ngược là : 7 6 5 4 3 2 1.



Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào số N là số lượng cạnh của cây; dòng tiếp theo đưa vào N bộ ba (u, v, x), trong đó u là node cha, v là node con, x= R nếu v là con phải, x=L nếu v là con trái; u, v, x được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, u, v, thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^3$; $1 \leq u, v \leq 10^4$;

Output:

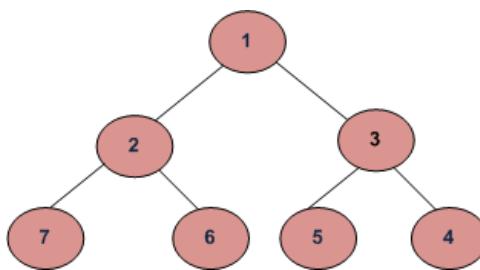
- Đưa ra kết quả phép duyệt reverse-level-order theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--|--------------------------------|
| <pre> 2 2 1 2 R 1 3 L 4 10 20 L 10 30 R 20 40 L 20 60 R </pre> | <pre> 3 2 1 40 20 30 10 </pre> |

BÀI 9. KIỂM TRA NODE LÁ

Cho cây nhị phân, nhiệm vụ của bạn là kiểm tra xem tất cả các node lá của cây có cùng một mức hay không? Ví dụ với cây dưới đây sẽ cho ta kết quả là Yes.



Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào số N là số lượng cạnh của cây; dòng tiếp theo đưa vào N bộ ba (u, v, x), trong đó u là node cha, v là node con, x=R nếu v là con phải, x=L nếu v là con trái; u, v, x được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, u, v, thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^3$; $1 \leq u, v \leq 10^4$;

Output:

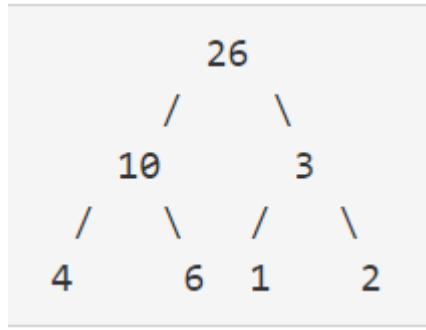
- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---------------------------------|--------|
| 2 | 1 |
| 2 | 0 |
| 1 2 R 1 3 L | |
| 4 | |
| 10 20 L 10 30 R 20 40 L 20 60 R | |

BÀI 10. CÂY NHỊ PHÂN TỔNG

Cho cây nhị phân, nhiệm vụ của bạn là kiểm tra xem cây nhị phân có phải là một cây tổng hay không? Một cây nhị phân được gọi là cây tổng nếu tổng các node con của node trung gian bằng giá trị node cha. Node không có node con trái hoặc phải được hiểu là có giá trị 0. Ví dụ dưới đây là một cây tổng



Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào số N là số lượng cạnh của cây; dòng tiếp theo đưa vào N bộ ba (u, v, x), trong đó u là node cha, v là node con, x= R nếu v là con phải, x=L nếu v là con trái; u, v, x được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, u, v, thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^3$; $1 \leq u, v \leq 10^4$;

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---------------------------------|--------|
| 2 | 1 |
| 2 | 0 |
| 3 1 L 3 2 R | |
| 4 | |
| 10 20 L 10 30 R 20 40 L 20 60 R | |

BÀI 11. CÂY NHỊ PHÂN HOÀN HẢO

Cho cây nhị phân, nhiệm vụ của bạn là kiểm tra xem cây nhị phân có phải là một cây hoàn hảo hay không (perfect tree)? Một cây nhị phân được gọi là cây hoàn hảo nếu tất cả các node trung gian của nó đều có hai node con và tất cả các node lá đều có cùng một mức.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào số N là số lượng cạnh của cây; dòng tiếp theo đưa vào N bộ ba (u, v, x), trong đó u là node cha, v là node con, x= R nếu v là con phải, x=L nếu v là con trái; u, v, x được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, u, v, thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^3$; $1 \leq u, v \leq 10^4$;

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---|--------|
| 3 | Yes |
| 6 | Yes |
| 10 20 L 10 30 R 20 40 L 20 50 R 30 60 L 30 70 R | No |
| 2 | |
| 18 15 L 18 30 R | |
| 5 | |
| 1 2 L 2 4 R 1 3 R 3 5 L 3 6 R | |

BÀI 12. CÂY NHỊ PHÂN ĐỦ

Cho cây nhị phân, nhiệm vụ của bạn là kiểm tra xem cây nhị phân có phải là một cây đủ hay không (full binary tree)? Một cây nhị phân được gọi là cây đủ nếu tất cả các node trung gian của nó đều có hai node con.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào số N là số lượng cạnh của cây; dòng tiếp theo đưa vào N bộ ba (u, v, x), trong đó u là node cha, v là node con, x= R nếu v là con phải, x=L nếu v là con trái; u, v, x được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, u, v, thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^3$; $1 \leq u, v \leq 10^4$;

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------------------------|--------|
| 2 | 1 |
| 4 | 0 |
| 1 2 L 1 3 R 2 4 L 2 5 R | |
| 3 | |
| 1 2 L 1 3 R 2 4 L | |

BÀI 13. CÂY NHỊ PHÂN BẰNG NHAU

Cho hai cây nhị phân, nhiệm vụ của bạn là kiểm tra xem cây nhị phân có giống nhau hay không?

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 3 dòng: dòng đầu tiên đưa vào số N là số lượng cạnh của cây; dòng tiếp theo đưa vào N bộ ba (u, v, x), trong đó

u là node cha, v là node con, x=R nếu v là con phải, x=L nếu v là con trái của mỗi cây; u, v, x được viết cách nhau một vài khoảng trắng.

- T, N, u, v, thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^3$; $1 \leq u, v \leq 10^4$;

Output:

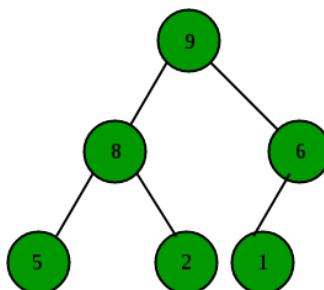
- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------------|--------|
| 2 | 1 |
| 2 | 0 |
| 1 2 L 1 3 R | |
| 2 | |
| 1 2 L 1 3 R | |
| 2 | |
| 1 2 L 1 3 R | |
| 2 | |
| 1 3 L 1 2 R | |

BÀI 14. TỔNG NODE LÁ BÊN TRÁI

Cho cây nhị phân, nhiệm vụ của bạn là tính tổng của tất cả các node lá bên trái trên cây? Ví dụ với cây dưới đây ta có kết quả là 6.



Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 3 dòng: dòng đầu tiên đưa vào số N là số lượng cạnh của cây; dòng tiếp theo đưa vào N bộ ba (u, v, x), trong đó u là node cha, v là node con, x=R nếu v là con phải, x=L nếu v là con trái; u, v, x được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, u, v, thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^3$; $1 \leq u, v \leq 10^4$;

Output:

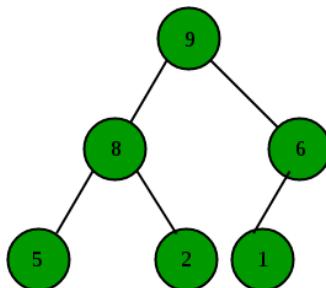
- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---|---------------|
| 2 2 1 2 L 1 3 R 5 10 20 L 10 30 R 20 40 L 20 60 R 30 90 L | 2 130 |

BÀI 15. TỔNG NODE LÁ BÊN PHẢI

Cho cây nhị phân, nhiệm vụ của bạn là tính tổng của tất cả các node lá bên phải trên cây? Ví dụ với cây dưới đây ta có kết quả là 2.



Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 3 dòng: dòng đầu tiên đưa vào số N là số lượng cạnh của cây; dòng tiếp theo đưa vào N bộ ba (u, v, x), trong đó u là node cha, v là node con, x= R nếu v là con phải, x=L nếu v là con trái; u, v, x được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, u, v, thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^3$; $1 \leq u, v \leq 10^4$;

Output:

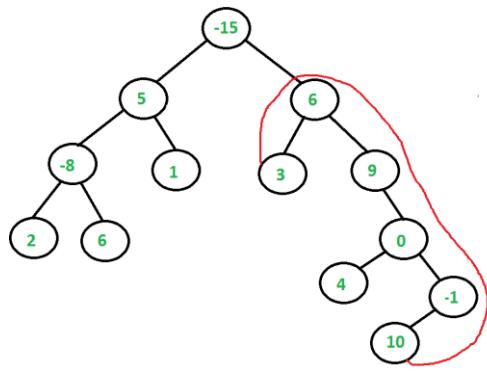
- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---|---------------|
| 2 2 1 2 L 1 3 R 5 10 20 L 10 30 R 20 40 L 20 60 R 30 90 L | 3 60 |

BÀI 16. TỔNG LỚN NHẤT

Cho cây nhị phân có giá trị mỗi node là một số, nhiệm vụ của bạn là tìm tổng lớn nhất từ một node lá này sang một node lá khác? Ví dụ với cây dưới đây ta có tổng lớn nhất là 27.



Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 3 dòng: dòng đầu tiên đưa vào số N là số lượng cạnh của cây; dòng tiếp theo đưa vào N bộ ba (u, v, x), trong đó u là node cha, v là node con, x= R nếu v là con phải, x=L nếu v là con trái; u, v, x được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, u, v, thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^3$; $1 \leq u, v \leq 10^4$;

Output:

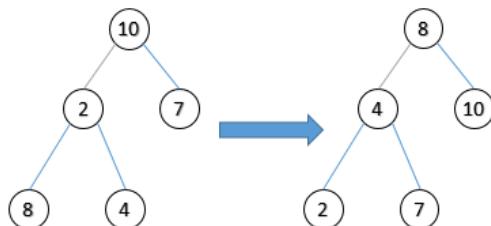
- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--|--------|
| <pre> 1 12 -15 5 L -15 6 R 5 -8 L 5 1 R -8 2 L -8 -3 R 6 3 L 6 9 R 9 0 R 0 4 L 0 -1 R -1 10 L </pre> | 27 |

BÀI 17. BIẾN ĐỔI SANG CÂY NHỊ PHÂN TÌM KIẾM

Cho cây nhị phân, nhiệm vụ của bạn là dịch chuyển cây nhị phân thành cây nhị phân tìm kiếm. Phép dịch chuyển phải bảo toàn được cấu trúc cây nhị phân ban đầu. Ví dụ dưới đây sẽ minh họa phép dịch chuyển:



Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 3 dòng: dòng đầu tiên đưa vào số N là số lượng cạnh của cây; dòng tiếp theo đưa vào N bộ ba (u, v, x), trong đó u là node cha, v là node con, x= R nếu v là con phải, x=L nếu v là con trái; u, v, x được viết cách nhau một vài khoảng trắng.

- T, N, u, v , thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq N \leq 10^3; 1 \leq u, v \leq 10^4$;

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng là phép duyệt Inorder của cây tìm kiếm.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---|-------------------------|
| 2 2 1 2 R 1 3 L 4 10 20 L 10 30 R 20 40 L 20 60 R | 1 2 3 10 20 30 40 60 |

BÀI 18. XÂY DỰNG LẠI CÂY NHỊ PHÂN TÌM KIẾM

Cho một mảng là phép duyệt level-order của cây nhị phân tìm kiếm. Nhiệm vụ của bạn là xây dựng lại cây nhị phân tìm kiếm bảo toàn được cấu trúc cây nhị phân ban đầu.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T .
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm dòng: dòng đầu tiên đưa vào số N là số lượng node của cây tìm kiếm; dòng tiếp theo đưa vào phép duyệt level-order của cây tìm kiếm; các số được viết cách nhau một vài khoảng trắng.
- T, N, node thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq N \leq 10^3; 1 \leq \text{node} \leq 10^4$;

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng là phép duyệt Inorder của cây tìm kiếm.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---|------------------------------------|
| 2 9 7 4 12 3 6 8 1 5 10 6 1 3 4 6 7 8 | 7 4 3 1 6 5 12 8 10 1 3 4 6 7 8 |

BÀI 19. DUYỆT CÂY NHỊ PHÂN TÌM KIẾM 1

Cho một mảng $A[]$ gồm N phần tử biểu diễn phép duyệt preorder của cây nhị phân tìm kiếm. Nhiệm vụ của bạn là đưa ra phép duyệt postorder của cây nhị phân tìm kiếm.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T .

- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào số N là số lượng node của cây tìm kiếm; dòng tiếp theo đưa vào phép duyệt preorder của cây tìm kiếm; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, N, A[i] thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^3$; $1 \leq A[i] \leq 10^4$;

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng là phép duyệt postorder của cây tìm kiếm.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---------------------------|---------------------------|
| 2 | 35 30 100 80 40 |
| 5 | 35 32 30 120 100 90 80 40 |
| 40 30 35 80 100 | |
| 8 | |
| 40 30 32 35 80 90 100 120 | |

BÀI 20. DUYỆT CÂY NHỊ PHÂN TÌM KIẾM 2

Cho một mảng A[] gồm N phần tử. Nhiệm vụ của bạn là đưa ra 1 nếu mảng A[] biểu diễn phép duyệt inorder của cây nhị phân tìm kiếm, ngược lại đưa ra 0.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Những dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng đầu tiên đưa vào số N là số lượng node của cây tìm kiếm; 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: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^3$; $1 \leq A[i] \leq 10^4$;

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--------------------|--------|
| 3 | 1 |
| 5 | 0 |
| 10 20 30 40 50 | 0 |
| 6 | |
| 90 80 100 70 40 30 | |
| 3 | |
| 1 1 2 | |

BÀI 21. NODE LÁ CỦA CÂY NHỊ PHÂN TÌM KIẾM

Cho dãy số gồm N số là phép duyệt theo thứ tự trước (Preorder) của một cây nhị phân tìm kiếm. Hãy in ra tất cả các node lá của cây ?

Ví dụ với dãy $A[] = \{30, 20, 15, 25, 23, 28, 40, 35, 33, 38, 45\}$ là phép duyệt cây theo thứ tự trước sẽ cho ta kết quả: 15, 23, 28, 33, 38, 45.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T ($T \leq 100$).
- Những dòng kế tiếp đưa vào T bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng thứ nhất là số tự nhiên N ($N \leq 10^6$). Dòng tiếp theo là N số là phép duyệt theo thứ tự trước của cây BST.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|----------------------------------|------------------|
| 2 | 1 7 50 |
| 6 | 15 3 28 33 38 45 |
| 10 5 1 7 40 50 | |
| 11 | |
| 30 20 15 25 23 28 40 35 33 38 45 | |

BÀI 22. NODE TRUNG GIAN CỦA CÂY NHỊ PHÂN TÌM KIẾM

Cho dãy số gồm N số là phép duyệt theo thứ tự trước (Preorder) của một cây nhị phân tìm kiếm. Hãy đưa ra số các node trung gian của cây ?

Ví dụ với dãy $A[] = \{30, 20, 15, 25, 23, 28, 40, 35, 33, 38, 45\}$ là phép duyệt cây theo thứ tự trước sẽ cho ta kết quả là 5 bao gồm các node: 30, 20, 25, 40, 35.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T ($T \leq 100$).
- Những dòng kế tiếp đưa vào T bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng thứ nhất là số tự nhiên N ($N \leq 10^6$). Dòng tiếp theo là N số là phép duyệt theo thứ tự trước của cây BST.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|----------------------------------|--------|
| 2 | 3 |
| 6 | 5 |
| 10 5 1 7 40 50 | |
| 11 | |
| 30 20 15 25 23 28 40 35 33 38 45 | |

BÀI 23. ĐỘ SÂU CÂY NHỊ PHÂN TÌM KIẾM

Cho dãy số gồm N số là phép duyệt theo thứ tự trước (Preorder) của một cây nhị phân tìm kiếm. Hãy tìm độ sâu của cây ?

Ví dụ với dãy $A[] = \{30, 20, 15, 25, 23, 28, 40, 35, 33, 38, 45\}$ là phép duyệt cây theo thứ tự trước sẽ cho ta kết quả là 3.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T ($T \leq 100$).
- Những dòng kế tiếp đưa vào T bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng thứ nhất là số tự nhiên N ($N \leq 106$). Dòng tiếp theo là N số là phép duyệt theo thứ tự trước của cây BST.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input: | Output |
|----------------------------------|--------|
| 2 | 2 |
| 6 | 3 |
| 10 5 1 7 40 50 | |
| 11 | |
| 30 20 15 25 23 28 40 35 33 38 45 | |

BÀI 24. CÂY NHỊ PHÂN TÌM KIẾM CÂN BẰNG 1

Hãy xây dựng một cây nhị phân tìm kiếm cân bằng từ dãy số $A[] = \{a_0, a_1, \dots, a_{n-1}\}$. Đưa ra nội dung node gốc của cây tìm kiếm cân bằng. Ví dụ với dãy $A[] = \{40, 28, 45, 38, 33, 15, 25, 20, 23, 35, 30\}$ ta sẽ có cây nhị phân tìm kiếm cân bằng với node gốc là 33.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T ($T \leq 100$).
- Những dòng kế tiếp đưa vào T bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng thứ nhất là số tự nhiên N ($N \leq 10^6$). Dòng tiếp theo là N số của mảng A[].

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|----------------------------------|--------|
| 2 | 30 |
| 11 | 5 |
| 40 28 45 38 33 15 25 20 23 35 30 | |
| 10 | |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 | |

BÀI 25. CÂY NHỊ PHÂN TÌM KIẾM CÂN BẰNG 2

Hãy xây dựng một cây nhị phân tìm kiếm cân bằng từ dãy số $A[] = \{a_0, a_1, \dots, a_{n-1}\}$. Đưa ra phép duyệt theo thứ tự trước (preorder) của cây tìm kiếm cân bằng. Ví dụ với dãy $A[] = \{40, 28, 45, 38, 33, 15, 25, 20, 23, 35, 30\}$ ta sẽ có phép duyệt theo thứ tự trước của cây nhị phân tìm kiếm cân bằng với node gốc là 33 : 33, 25, 20, 15, 23, 28, 30, 40, 38, 35, 45.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T ($T \leq 100$).
- Những dòng kế tiếp đưa vào T bộ test. Mỗi bộ test gồm 2 dòng: dòng thứ nhất là số tự nhiên N ($N \leq 10^6$). Dòng tiếp theo là N số của mảng $A[]$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|---|--|
| 2 11 40 28 45 38 33 15 25 20 23 35 30 10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 | 30 23 15 20 25 28 38 33 35 40 45 5 2 1 3 4 8 6 7 9 10 |