

CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT – CONTEST 1

THUẬT TOÁN SINH KẾ TIẾP

BÀI 1. XÂU NHỊ PHÂN KẾ TIẾP

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

Ví dụ $X[] = "010101"$ thì chuỗi 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 chuỗi 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 $1, 2, \dots, N$. 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 $1, 2, \dots, N$.
- $T, K, N, X[]$ 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 $1, 2, \dots, N$. 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 $1, 2, \dots, N$.
- $T, N, X[]$ 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	1 2 3 5 4
5	1 2 3 4 5
1 2 3 4 5	
5	
5 4 3 2 1	

BÀI 4. XÂU AB CÓ ĐỘ DÀI N

Xâu ký tự str được gọi là chuỗi AB nếu mỗi ký tự trong chuỗi hoặc là ký tự 'A' hoặc là ký tự 'B'. Ví dụ chuỗi $str = "ABBABB"$ là chuỗi AB độ dài 6. Nhiệm vụ của bạn là hãy liệt kê tất cả các chuỗi 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 chuỗi cách nhau 1 khoảng trống.

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

BÀI 5. SINH TỔ 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 $1, 2, \dots, N$. 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 $1, 2, \dots, N$. 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	
3	123 132 213 231 312 321

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 vữa 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 $1, 2, \dots, N$ 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 bit. Ví dụ với $n=3$ ta có 2^3 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 bit. Ví dụ với $n=3$ ta có 2^3 mã Gray như sau: 000, 001, 011, 010, 110, 111, 101, 100. Hãy viết chương trình chuyển đổi một xâu mã 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 bit. Ví dụ với $n=3$ ta có 2^3 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 chuỗi ký tự $S = (s_1, s_2, \dots, s_n)$ được gọi là chuỗi AB độ dài n nếu với mọi $s_i \in S$ thì s_i hoặc là ký tự A hoặc s_i là ký tự B. Ví dụ chuỗi $S = \text{"ABABABAB"}$ là một chuỗi 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 chuỗi AB có độ dài N chứa **duy nhất** một dãy K ký 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 chuỗi AB thỏa mãn yêu cầu bài toán;
- Những dòng kế tiếp, mỗi dòng ghi lại một chuỗi AB thỏa mãn. Các chuỗi 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 ($K < N$)
- 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 BỘỊ 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, mỗi tờ tiền chỉ được dùng một lần).

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. Nếu không thể tìm được kết quả, in ra -1.

Ví dụ

Input	Output
3 5	1
1 4 5	