

BUỔI 05

PHƯƠNG PHÁP QUAY LUI

MỤC TIÊU

- Hiểu được cấu trúc phương pháp Quay lui
- Vận dụng giải một số bài tập

Bài tập 1. Chỉnh hợp lặp

Một **chỉnh hợp lặp chập k** của tập n phần tử là một tập hợp gồm k phần tử được chọn từ n phần tử đã cho, có xét đến thứ tự và các phần tử được chọn **phải khác nhau**.

Ví dụ tập n = 2 phần tử {1,2} có các chỉnh hợp lặp chập k = 2 là:

$$\{1,1\}, \{1,2\}, \{2,1\}, \{2,2\}$$

Hãy xác định tất cả các chỉnh hợp lặp chập k của tập các số nguyên từ 1 đến n.

Input

- Dòng duy nhất chứa 2 số nguyên dương n và k

Output

- Dòng đầu tiên chứa số lượng chỉnh hợp lặp chập k của n
- Mỗi dòng tiếp theo chứa một chỉnh hợp lặp chập k của tập n phần tử

Ví dụ:

INPUT	OUTPUT
2 2	4
	1 1
	1 2
	2 1
	2 2

👉 Công thức tính số lượng chỉnh hợp lặp chập k của n là:

$$\overline{A}_n^k = n^k$$

Bài tập 2. Chỉnh hợp KHÔNG lặp

Một **chỉnh hợp KHÔNG lặp chập k** của tập n phần tử là một tập hợp gồm k phần tử được chọn từ n phần tử đã cho, có xét đến thứ tự và các phần tử được chọn **KHÔNG cần phải khác nhau**.

Ví dụ tập n = 3 phần tử {1,2,3} có các chỉnh hợp lặp chập k = 2 là:

$$\{1,2\}, \{1,3\}, \{2,1\}, \{2,3\}, \{3,1\}, \{3,2\}$$

Hãy xác định tất cả các chỉnh hợp KHÔNG lặp chập k của tập các số nguyên từ 1 đến n.

Input

- Dòng duy nhất chứa 2 số nguyên dương n và k

Output

- Dòng đầu tiên chứa số lượng chỉnh hợp không lặp chập k của n
- Mỗi dòng tiếp theo chứa một chỉnh hợp không lặp chập k của tập n phần tử.

Ví dụ:

INPUT	OUTPUT
3 2	6 1 2 1 3 2 1 2 3 3 1 3 2

👤 Công thức tính số lượng chỉnh hợp lặp chập k của n là:

$$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$$

Bài tập 3. Tổ hợp

Một **tổ hợp chập k của n** là một tập con k phần tử không phân biệt thứ tự được chọn ra từ tập n phần tử.

Ví dụ tập $n = 4$ phần tử $\{1,2,3,4\}$ có các tổ hợp chập $k = 2$ là:

$$\{1,2\}, \{1,3\}, \{1,4\}, \{2,3\}, \{2,4\}, \{3,4\}$$

Hãy xác định tất cả các tổ hợp chập k của tập các số nguyên từ 1 đến n .

Input

- Dòng duy nhất chứa 2 số nguyên dương n và k

Output

- Dòng đầu tiên chứa số lượng tổ hợp chập k của n
- Mỗi dòng tiếp theo chứa một tổ hợp chập k của tập n phần tử.

Ví dụ:

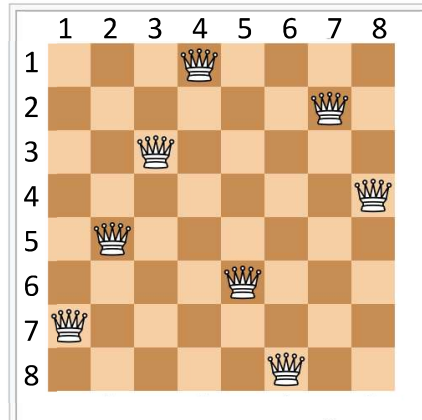
INPUT	OUTPUT
4 2	6 1 2 1 3 1 4 2 3 2 4 3 4

👤 Công thức tính số lượng chỉnh hợp lặp chập k của n là:

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

Bài tập 4. Bài toán 8 Hậu

Hãy đặt 8 quân Hậu vào bàn cờ vua kích thước 8 x 8, sao cho chúng không thể tấn công nhau (không có hai quân Hậu nào nằm cùng hàng, cùng cột hoặc cùng đường chéo).



Một cách đặt 8 quân Hậu thỏa yêu cầu đề bài

Hãy xác định tất cả các cách đặt 8 quân Hậu thỏa yêu cầu đề bài.

Mỗi cách đặt được biểu diễn dưới dạng một dãy 8 số nguyên x_1, x_2, \dots, x_8 . Trong đó, x_i cho biết vị trí cột đặt quân Hậu ở hàng thứ i .

Ví dụ: lời giải phía trên sẽ được biểu diễn như sau: 4 7 3 8 2 5 1 6

Bài toán 8 Hậu có 92 lời giải

Solution 1: 1 5 8 6 3 7 2 4
 Solution 2: 1 6 8 3 7 4 2 5
 Solution 3: 1 7 4 6 8 2 5 3
 Solution 4: 1 7 5 8 2 4 6 3
 Solution 5: 2 4 6 8 3 1 7 5
 Solution 6: 2 5 7 1 3 8 6 4
 Solution 7: 2 5 7 4 1 8 6 3
 Solution 8: 2 6 1 7 4 8 3 5
 Solution 9: 2 6 8 3 1 4 7 5
 Solution 10: 2 7 3 6 8 5 1 4
 Solution 11: 2 7 5 8 1 4 6 3
 Solution 12: 2 8 6 1 3 5 7 4
 Solution 13: 3 1 7 5 8 2 4 6
 Solution 14: 3 5 2 8 1 7 4 6
 Solution 15: 3 5 2 8 6 4 7 1
 Solution 16: 3 5 7 1 4 2 8 6
 Solution 17: 3 5 8 4 1 7 2 6
 Solution 18: 3 6 2 5 8 1 7 4
 Solution 19: 3 6 2 7 1 4 8 5
 Solution 20: 3 6 2 7 5 1 8 4
 Solution 21: 3 6 4 1 8 5 7 2
 Solution 22: 3 6 4 2 8 5 7 1
 Solution 23: 3 6 8 1 4 7 5 2
 Solution 24: 3 6 8 1 5 7 2 4
 Solution 25: 3 6 8 2 4 1 7 5
 Solution 26: 3 7 2 8 5 1 4 6
 Solution 27: 3 7 2 8 6 4 1 5
 Solution 28: 3 8 4 7 1 6 2 5

Solution 29: 4 1 5 8 2 7 3 6
 Solution 30: 4 1 5 8 6 3 7 2
 Solution 31: 4 2 5 8 6 1 3 7
 Solution 32: 4 2 7 3 6 8 1 5
 Solution 33: 4 2 7 3 6 8 5 1
 Solution 34: 4 2 7 5 1 8 6 3
 Solution 35: 4 2 8 5 7 1 3 6
 Solution 36: 4 2 8 6 1 3 5 7
 Solution 37: 4 6 1 5 2 8 3 7
 Solution 38: 4 6 8 2 7 1 3 5
 Solution 39: 4 6 8 3 1 7 5 2
 Solution 40: 4 7 1 8 5 2 6 3
 Solution 41: 4 7 3 8 2 5 1 6
 Solution 42: 4 7 5 2 6 1 3 8
 Solution 43: 4 7 5 3 1 6 8 2
 Solution 44: 4 8 1 3 6 2 7 5
 Solution 45: 4 8 1 5 7 2 6 3
 Solution 46: 4 8 5 3 1 7 2 6
 Solution 47: 5 1 4 6 8 2 7 3
 Solution 48: 5 1 8 4 2 7 3 6
 Solution 49: 5 1 8 6 3 7 2 4
 Solution 50: 5 2 4 6 8 3 1 7
 Solution 51: 5 2 4 7 3 8 6 1
 Solution 52: 5 2 6 1 7 4 8 3
 Solution 53: 5 2 8 1 4 7 3 6
 Solution 54: 5 3 1 6 8 2 4 7
 Solution 55: 5 3 1 7 2 8 6 4
 Solution 56: 5 3 8 4 7 1 6 2

Solution 57: 5 7 1 3 8 6 4 2
 Solution 58: 5 7 1 4 2 8 6 3
 Solution 59: 5 7 2 4 8 1 3 6
 Solution 60: 5 7 2 6 3 1 4 8
 Solution 61: 5 7 2 6 3 1 8 4
 Solution 62: 5 7 4 1 3 8 6 2
 Solution 63: 5 8 4 1 3 6 2 7
 Solution 64: 5 8 4 1 7 2 6 3
 Solution 65: 6 1 5 2 8 3 7 4
 Solution 66: 6 2 7 1 3 5 8 4
 Solution 67: 6 2 7 1 4 8 5 3
 Solution 68: 6 3 1 7 5 8 2 4
 Solution 69: 6 3 1 8 4 2 7 5
 Solution 70: 6 3 1 8 5 2 4 7
 Solution 71: 6 3 5 7 1 4 2 8
 Solution 72: 6 3 5 8 1 4 2 7
 Solution 73: 6 3 7 2 4 8 1 5
 Solution 74: 6 3 7 2 8 5 1 4

Solution 75: 6 3 7 4 1 8 2 5
 Solution 76: 6 4 1 5 8 2 7 3
 Solution 77: 6 4 2 8 5 7 1 3
 Solution 78: 6 4 7 1 3 5 2 8
 Solution 79: 6 4 7 1 8 2 5 3
 Solution 80: 6 8 2 4 1 7 5 3
 Solution 81: 7 1 3 8 6 4 2 5
 Solution 82: 7 2 4 1 8 5 3 6
 Solution 83: 7 2 6 3 1 4 8 5
 Solution 84: 7 3 1 6 8 5 2 4
 Solution 85: 7 3 8 2 5 1 6 4
 Solution 86: 7 4 2 5 8 1 3 6
 Solution 87: 7 4 2 8 6 1 3 5
 Solution 88: 7 5 3 1 6 8 2 4
 Solution 89: 8 2 4 1 7 5 3 6
 Solution 90: 8 2 5 3 1 7 4 6
 Solution 91: 8 3 1 6 2 5 7 4
 Solution 92: 8 4 1 3 6 2 7 5

Bài tập 5. Bài tập luyện tập thêm

Đối với các bài toán tìm tổ hợp, chỉnh hợp lặp và chỉnh hợp không lặp phía trên, chúng ta chỉ xét các tập n số nguyên từ 1 đến n . Nếu phải giải bài toán trong trường hợp là tập số nguyên bất kỳ, không phải từ 1 đến n thì ta có thể đánh số các phần tử của tập đó để đưa bài toán về tập số nguyên từ 1 đến n .

Ví dụ với tập $n = 4$ gồm các phần tử $\{4, 6, 9, 2\}$ ta tìm các tổ hợp chập $k = 2$ như sau:

- Đánh số các phần tử trong tập n phần tử theo thứ tự từ 1 đến n (sử dụng mảng 1 chiều x gồm 5 phần tử)

0	1	2	3	4
0	4	6	9	2

- Thực hiện tìm kiếm các tổ hợp chập k trên tập n số nguyên từ 1 đến n (tương ứng với các chỉ số của các phần tử trong mảng x)
- Với mỗi lời giải, dựa vào mảng x để chuyển các vị trí trong lời giải về giá trị của các phần tử

INPUT	Kết quả dưới dạng chỉ số	OUTPUT
4 2	6	6
	1 2	4 6
	1 3	4 9
	1 4	4 2
	2 3	6 9
	2 4	6 2
	3 4	9 4

Sinh viên hãy viết chương trình xác định tổ hợp, chỉnh hợp lặp, chỉnh hợp không lặp chập k của tập n phần tử bất kỳ.