

## SUMMER CONTEST 2022

Lưu ý: Các thí sinh có thể nộp bằng ngôn ngữ Pascal, C++ hoặc Java tùy theo ngôn ngữ nào thí sinh thấy thuận tiện. Tên các bài là Tenbai.\*, trong đó \* tương ứng với pas, cpp hay java. Tenbai là tên của bài sẽ được quy định trong cụ thể từng bài.

### Bài 4 (SC4.\*):

Cho một dãy số nguyên dương  $w$ . Đếm có bao nhiêu bộ số  $(a, b, c, d)$  thỏa mãn:

- $1 \leq a < b < c < d \leq N$
  - $w_a < w_b < w_c < w_d$ .
- Dữ liệu đầu vào (SC4.INP):**
    - Đọc từ file SC4.INP
    - Dòng đầu tiên gồm một số nguyên dương  $T$  ( $1 \leq T \leq 40$ ) là số lượng bộ dữ liệu của đề bài.
    - $T$  bộ dữ liệu tiếp theo, mỗi bộ dữ liệu được tổ chức như sau:
      - Dòng đầu tiên chứa một số nguyên dương  $N$  là số lượng số trong dãy  $w$
      - Dòng thứ hai gồm  $N$  số, số thứ  $i$  trong dãy tương ứng là  $w_i$ . ( $1 \leq w_i \leq 100000$ )
  - Dữ liệu đầu ra (SC4.OUT):**
    - Ghi ra file SC4.OUT
    - Gồm  $T$  dòng, mỗi dòng gồm một số nguyên duy nhất là số lượng bộ số  $(a, b, c, d)$  thỏa mãn.
  - Ví dụ:**

SC4.INP	SC4.OUT
4	6
7	0
2 1 5 4 3 6 7	1
3	210
1 2 3	
5	
2 1 2 3 4	
10	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	

- Giải thích test ví dụ:**
  - Với ví dụ 1: Các bộ  $(a, b, c, d)$  thỏa mãn là:  $(1, 3, 6, 7)$ ,  $(1, 4, 6, 7)$ ,  $(1, 5, 6, 7)$ ,  $(2, 3, 6, 7)$ ,  $(2, 4, 6, 7)$ ,  $(2, 5, 6, 7)$
  - Với ví dụ 2: Do dãy số chỉ có 3 số nên không thể tồn tại một bộ gồm 4 số thỏa mãn được.
  - Với ví dụ 3: Chỉ có duy nhất một bộ  $(a, b, c, d)$  thỏa là  $(2, 3, 4, 5)$
  - Với ví dụ 4: Do dãy số đã là dãy tăng, do đó bất kỳ bộ  $(a, b, c, d)$  nào cũng thỏa. Số cách chọn bộ  $(a, b, c, d)$  là  $C_{10}^4 = 210$
- Bài toán có 2 Dataset:**
  - Small Dataset:  $1 \leq N \leq 50$
  - Large Dataset:  $1 \leq N \leq 5000$
- Giới hạn thời gian và bộ nhớ:**
  - 5s / Dataset.
  - 512Mb / Dataset.

## Bài 5 (SC5.\*):

Duy Lâm là một học sinh rất giỏi tin học, và cậu rất tự tin trong kỳ thi chọn học sinh giỏi quốc gia sắp tới. Tuy nhiên người tính không bằng trời tính, trong kỳ thi Spring Contest 2022 vừa rồi, cậu đã bị fail toàn bộ các câu trong ngày 1, và cậu vẫn luôn chuẩn bị trong trường hợp tồi tệ nhất: Rớt quốc gia. Cậu biết rằng nếu rớt học sinh giỏi quốc gia sắp tới, cậu sẽ phải về quê để chăn bò.

Bố của Duy Lâm là một đại gia nông trại, chính vì vậy sẵn lòng giao cho Duy Lâm một mảnh vườn hình chữ nhật kích thước  $N \times M$ , đồng thời chuẩn bị cho Duy Lâm  $C$  con bò để cậu chăn. Ta có thể coi mảnh đất của Duy Lâm sở hữu là một ma trận kích thước  $N \times M$ , ô trên hàng  $i$ , cột  $j$  ta gọi là ô  $(i, j)$ . Ban đầu toàn bộ các ô đều trống cỏ. Duy Lâm sẽ sắp xếp những chú bò trên mảnh vườn đó. Tuy nhiên, có một rắc rối xảy ra, đó là nếu như có nhiều hơn  $K$  cặp bò đứng trên 2 ô kề cạnh nhau trên mảnh vườn, Duy Lâm sẽ không thể kiểm soát được đàn bò của mình vì chúng rất hung hãn và những con đứng cạnh nhau sẽ ẩu đả nhau. Với tài năng của mình, Duy Lâm tự hỏi xem có bao nhiêu cách có thể xếp  $C$  con bò lên mảnh vườn sao cho không có nhiều hơn  $K$  cặp bò đứng trên 2 ô kề cạnh với nhau trên mảnh vườn.

- **Dữ liệu đầu vào (SC5.INP):**

- Đọc từ file SC5.INP.
- Dòng đầu tiên gồm một số nguyên dương  $T$  ( $1 \leq T \leq 60$ ) là số lượng bộ dữ liệu cần xử lý
- $T$  bộ dữ liệu tiếp theo, mỗi bộ dữ liệu gồm 4 số nguyên dương  $N, M, C$  và  $K$ , lần lượt là số dòng – số cột của mảnh vườn, số bò mà bố Duy Lâm giao cho cậu chăn, và giới hạn số lượng cặp bò đứng cạnh nhau.

- **Dữ liệu đầu ra (SC5.OUT):**

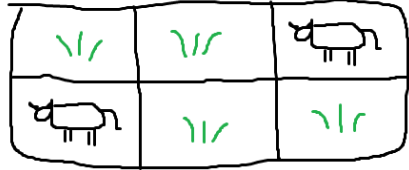
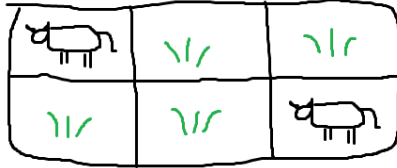
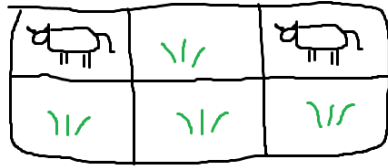
- Ghi vào file SC5.OUT.
- Kết quả trả về cho  $T$  bộ test, mỗi bộ test gồm 1 số duy nhất là kết quả của bộ dữ liệu tương ứng. Vì kết quả có thể rất lớn, nên bạn chỉ cần trả ra phần dư của kết quả trong phép chia cho số  $10^9 + 7$

- **Ví dụ:**

SC5.INP	SC5.OUT
5	1
1 1 1 2	3
3 1 2 1	8
2 3 2 0	15472
10 2 5 4	351
3 9 2 5	

- **Giải thích test ví dụ:**

- Với test ví dụ 1: Mảnh đất chỉ có duy nhất 1 ô và chỉ có 1 chú bò, do đó sẽ không thể nào tạo thành những cặp bò đứng trên 2 ô kề nhau. Do đó chỉ có 1 cách là xếp chú bò này lên trên ô đất đó.
- Với test ví dụ 2: Mọi cách đặt đều thỏa mãn do chỉ có 2 chú bò, dù chúng có đứng cạnh nhau thì vẫn hợp lệ vì  $K = 1$ . Do đó có 3 cách đặt.
- Với test ví dụ 3: Ta xếp các chú bò không được phép tồn tại một cặp chú bò nào đứng trên 2 ô kề cạnh nhau. Ta có tổng cộng 8 cách xếp như vậy.



- Với 2 test ví dụ còn lại, chỉ là để cho bạn đọc kiểm tra thuật toán của mình đã đúng hay không.

- **Bài toán có 2 Dataset:**

- Dataset 1:  $1 \leq N * M \leq 16$
- Dataset 2:  $1 \leq N * M \leq 50$
- Large Dataset:  $1 \leq N * M \leq 100$
- Trong mọi Dataset, ta luôn có  $0 \leq K < C \leq \min(N * M, 20)$

- **Giới hạn dữ liệu:**

- 7s / Dataset.
- 512Mb / Dataset.

## **Bài 6 (SC6.\*):**

Cho một dãy số nguyên dương  $a$  gồm  $N$  số. Bạn hãy chia dãy số trên thành  $k$  đoạn, mỗi đoạn gồm một dãy gồm các số ở vị trí liên tục sao cho với mỗi số thuộc đúng một đoạn. Gọi  $s_1, s_2, \dots, s_k$  lần lượt là tổng các số trên mỗi đoạn.

Hỏi bạn cần chia như thế nào để được tổng  $|s_2 - s_1| + |s_3 - s_2| + \dots + |s_k - s_{k-1}|$  lớn nhất.

- **Dữ liệu đầu vào (SC6.INP):**

- Dòng đầu tiên gồm một số nguyên dương  $T$  ( $1 \leq T \leq 40$ ), là số lượng bộ dữ liệu.
- $T$  bộ dữ liệu tiếp theo, mỗi bộ dữ liệu được tổ chức dưới dạng như sau:
  - Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên dương  $N$  và  $k$ .
  - Dòng thứ 2 chứa  $N$  số nguyên dương, số nguyên dương thứ  $i$  có giá trị là  $a_i$ .

- **Dữ liệu đầu ra (SC6.OUT):**

- Kết quả cho T bộ dữ liệu, mỗi bộ dữ liệu in ra một số nguyên duy nhất là tổng  $|s_2 - s_1| + |s_3 - s_2| + \dots + |s_k - s_{k-1}|$  lớn nhất

**Ví dụ:**

SC6.INP	SC6.OUT
3	18
6 4	11
5 2 1 5 4 6	16
5 2	
1 1 3 6 2	
6 3	
5 2 4 4 1 3	

- **Giải thích test ví dụ:**

- Với test ví dụ 1: Cách để chia dãy thành 4 đoạn: [5], [2], [1], [5, 4, 6] với tổng lần lượt là:  $s_1 = 5, s_2 = 2, s_3 = 1, s_4 = 15$ , tổng lớn nhất là:  $|2 - 5| + |1 - 2| + |15 - 1| = 18$ .
- Với test ví dụ 2: Ta chia dãy a như sau: [1], [1, 3, 6, 2] với  $s_1 = 1, s_2 = 12$ , tổng là:  $|12 - 1| = 11$ .
- Với test ví dụ 3: Ta chia dãy a như sau: [5, 2, 4, 4], [1], [3] với  $s_1 = 15, s_2 = 1, s_3 = 3$  với tổng lớn nhất là:  $|s_2 - s_1| + |s_3 - s_2| = |1 - 15| + |3 - 1| = 16$ .

- **Bài toán sẽ được chia làm 2 Dataset:**

- Small Dataset:  $k = 2$
- Large Dataset:  $2 \leq k \leq \min(N, 200)$
- Trong mọi Dataset, ta luôn có 95% số test có  $2 \leq N \leq 200$ , 5% số test còn lại có  $2 \leq N \leq 10000$ . Ngoài ra, ta có  $-10000 \leq a_i \leq 10000$ .

- **Giới hạn dữ liệu:**

- 7s / Dataset.
- 512Mb / Dataset

-----Chúc các bạn làm bài tốt <3 <3 <3 -----