

## SUMMER CONTEST 2021

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 1 (SC1.\*):

Kỳ nghỉ Tết cũng đã kết thúc, Quang đã kiếm chác được một số tiền khá lớn dựa vào tiền lì xì, tiền đánh bài, lô tô, tổ tôm, bầu cua, cá ngựa. Số tiền của Quang tích góp sau Tết sau khi thống kê lại, được a1 từ 1.000 đồng, a2 từ 2.000 đồng, a3 từ 5.000 đồng, a4 từ 10.000 đồng, a5 từ 20.000 đồng, a6 từ 50.000 đồng, a7 từ 100.000 đồng, a8 từ 200.000 đồng, a9 từ 500.000 đồng. Quang quyết định bỏ tiền của mình vào ống heo để tiết kiệm. Tuy nhiên, Quang sẽ muốn ăn mừng 1 bữa thắng lớn. Thế là Quang chạy ra tiệm trà sữa Giun Giun, Quang gọi 1 ly trà sữa Thái trân châu đường đen full topping, ca cao, phô mai, kem cheese, bánh flan, bánh quế, 100% đường 20% đá size XXL. Quả nhiên là 1 ly trà sữa hảo hạng.



Số tiền để mua ly trà sữa này là C (đồng) và C chia hết cho 1000. Tiệm trà sữa Giun Giun hiện tại đang có b1 từ 1.000 đồng, b2 từ 2.000 đồng, b3 từ 5.000 đồng, b4 từ 10.000 đồng, b5 từ 20.000 đồng, b6 từ 50.000 đồng, b7 từ 100.000 đồng, b8 từ 200.000 đồng, b9 từ 500.000 đồng trong quầy tính tiền. Vì chú heo đất của Quang không to lắm, nên Quang muốn tổng khứ càng nhiều tờ tiền của mình càng tốt. Quang có thể trả tiền cho ly trà sữa với một số tiền là X ( $X > C$ ) và quán Giun Giun phải thối lại cho Quang 1 số tiền là  $X - C$  đồng. Vì là 1 tiệm kinh doanh trà sữa, nên bà chủ Giun Giun muốn tổng khứ càng ít tiền của quán càng tốt (quán cần nhiều tiền lẻ để còn tiền

thối cho các khách sau). Hãy giúp Quang tính xem số tiền tối thiểu mà Quang sẽ có nếu thực hiện xong thương vụ mua trà sữa.

- **Dữ liệu đầu vào (SC1.INP):**
  - o Đọc từ file SC1.INP
  - o Dòng đầu tiên gồm một số nguyên dương  $T$  ( $1 \leq T \leq 40$ ) là số lượng bộ dữ liệu của đề bài.
  - o  $T$  bộ dữ liệu tiếp theo, mỗi bộ dữ liệu được tổ chức như sau:
    - Dòng thứ nhất gồm một số nguyên dương  $C$  là giá tiền của ly trà sữa mà Quang mua ( $C$  chia hết cho 1000).
    - 9 dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  được tổ chức theo định dạng  $c[i]: a[i] b[i]$ . Trong đó,  $c[i]$  là mệnh giá tiền Việt Nam.  $c = \{ 1.000, 2.000, 5.000, 10.000, 20.000, 50.000, 100.000, 200.000, 500.000 \}$ . Còn  $a[i]$  và  $b[i]$  tương ứng là số tờ tiền mệnh giá  $c[i]$  mà Quang và tiệm trà sữa Giun Giun đang sở hữu.
- **Dữ liệu đầu ra (SC1.OUT):**
  - o Ghi ra file SC1.OUT
  - o Gồm  $T$  dòng, mỗi dòng gồm một số nguyên dương duy nhất là số tờ tiền mà Quang sở hữu được sau khi giao dịch trà sữa. Nếu không thể mua trà sữa được, hãy in ra 1 chuỗi "SORRY!!!".
- **Ví dụ:**

SC1.INP	SC1.OUT
5	7
52000	SORRY!!!
1.000: 0 1	10
2.000: 0 1	7
5.000: 5 0	6
10.000: 2 0	
20.000: 1 5	
50.000: 1 0	
100.000: 5 12	
200.000: 0 15	
500.000: 2 20	
50000	
1.000: 0 0	
2.000: 3 0	
5.000: 9 0	
10.000: 0 0	
20.000: 0 0	
50.000: 0 0	
100.000: 0 0	
200.000: 0 0	

500.000: 0 0	
200000	
1.000: 0 0	
2.000: 0 0	
5.000: 0 0	
10.000: 0 0	
20.000: 0 0	
50.000: 0 0	
100.000: 2 0	
200.000: 5 0	
500.000: 5 0	
600000	
1.000: 1 51	
2.000: 1 24	
5.000: 1 42	
10.000: 1 52	
20.000: 1 11	
50.000: 1 4	
100.000: 1 0	
200.000: 1 5	
500.000: 1 24	
58000	
1.000: 3 2	
2.000: 1 5	
5.000: 0 5	
10.000: 2 12	
20.000: 5 12	
50.000: 9 24	
100.000: 1 15	
200.000: 4 5	
500.000: 9 12	

- **Giải thích test ví dụ:**

- o Với ví dụ 1: Ly trà sữa có giá 52000 đồng, nhưng Quang sẽ đưa cho bà chủ quán tận 555000 đồng. Quang đưa 5 tờ 100.000, 1 tờ 20.000, 1 tờ 10.000 và 5 tờ 5.000. Chủ quán sẽ thối lại Quang  $555000 - 52000 = 503000$ , gồm 1 tờ 500.000, 1 tờ 2.000 và 1 tờ 1.000. Tổng số tờ tiền mà Quang có sau khi mua trà sữa là 7
- o Với ví dụ 2: Quang có 9 tờ 5.000 và 3 tờ 2.000, tổng tiền Quang có là 51.000 và quán phải thối lại quan 1.000. Tuy nhiên quán không còn 1 tờ tiền nào cả nên giao dịch này không thể thực hiện được.
- o Với ví dụ 3: Ly trà sữa có giá 200000 và Quang trả 2 tờ 100.000. Quang còn lại 10 tờ.

- o Những ví dụ còn lại, chỉ dành để cho các bạn kiểm tra xem thuật toán của mình đã đúng hay chưa mà thôi.
- **Bài toán sẽ được chia thành 2 Dataset:**
  - o Small Dataset:  $0 \leq a[i], b[i] \leq 1$ .
  - o Large Dataset:  $0 \leq a[i], b[i] \leq 70$
  - o Trong mọi test, số tiền trả sữa không vượt quá 70.000.000. .
- **Giới hạn thời gian và bộ nhớ:**
  - o 5s / Dataset.
  - o 512Mb / Dataset.

## Bài 2 (SC2.\*):

"Derangement" là một khái niệm khá thú vị trong tổ hợp. Derangement có độ dài  $N$  là một hoán vị  $p$  của  $N$  số tự nhiên ban đầu thoả mãn điều kiện  $p[i] \neq i$  với mọi  $i$  từ 1 đến  $N$ . Ví dụ,  $p = \{2, 1, 4, 3\}$  là một Derangement có độ dài là 4,  $p = \{3, 1, 5, 2, 4\}$  là một Derangement với độ dài 5.  $p = \{1, 3, 5, 4, 2\}$  không phải là 1 Derangement có độ dài 5 vì có  $p[1] = 1$  và  $p[4] = 4$ . Để đọc thêm về Derangement, bạn đọc có thể vào đường link sau: <https://en.wikipedia.org/wiki/Derangement>

Cho một số nguyên dương  $N$ , hãy đếm xem có bao nhiêu Derangement có độ dài  $N$ . Vì kết quả có thể rất lớn, bạn có thể lấy phần dư của kết quả trong phép chia với số 1000000007.

- **Dữ liệu đầu vào (SC2.INP):**
  - o Đọc từ file SC2.INP.
  - o Dòng đầu tiên gồm một số nguyên dương  $T$  ( $1 \leq T \leq 200$ ) là số lượng bộ dữ liệu cần xử lý
  - o  $T$  bộ dữ liệu tiếp theo, mỗi bộ dữ liệu chỉ gồm một số nguyên dương  $N$ , là số lượng phần tử trong Derangement.
- **Dữ liệu đầu ra (SC2.OUT):**
  - o Ghi vào file SC2.OUT.
  - o Gồm  $T$  dòng, dòng thứ  $i$  là kết quả của bộ dữ liệu thứ  $i$ , là số lượng Derangement có độ dài  $N$  tương ứng, kết quả lấy phần dư cho 1000000007.
- **Ví dụ:**

SC2.INP	SC2.OUT
4	0
1	1
2	9
4	176214841
12	

- **Giải thích test ví dụ:**
  - o Ví dụ 1: Chỉ có 1 hoán vị duy nhất có 1 phần tử là {1}, hoán vị này không phải là một Derangement vì  $p[1] = 1$ .
  - o Ví dụ 2: Derangement duy nhất là {2, 1}
  - o Ví dụ số 3: 9 Derangement thỏa mãn là:
    - {2, 1, 4, 3}
    - {2, 3, 4, 1}
    - {2, 4, 1, 3}
    - {3, 1, 4, 2}
    - {3, 4, 1, 2}
    - {3, 4, 2, 1}
    - {4, 1, 2, 3}
    - {4, 3, 1, 2}
    - {4, 3, 2, 1}
  - o Ví dụ số 4: Dùng để bạn đọc kiểm tra cách làm của mình đã đúng hay chưa, hoặc bạn có thể kiểm tra dựa vào link Wikipedia.
- **Bài toán chỉ có 1 Dataset duy nhất**
  - o Giới hạn Dataset:  $1 \leq N \leq 100000$ .
- **Giới hạn dữ liệu:**
  - o 3s / Dataset.
  - o 512Mb / Dataset.

### Bài 3 (SC3.\*):

Champions League là một giải bóng đá hàng đầu Châu Âu và được rất nhiều người trên toàn thế giới quan tâm vì độ kịch tính của giải. Có tổng cộng  $N$  đội bóng tham gia giải và  $N$  là số chẵn. Trong giải đấu, chúng ta có 2 lượt đấu, lượt đi - lượt về. Trong lượt đi, ta sẽ sắp xếp sao cho được  $N/2$  cặp đấu, mỗi cặp đấu gồm 2 đội. Đội đá trên sân nhà gọi là đội nhà, và đội đá trên sân khách là đội khách. Qua lượt về, những đội nhà sẽ trở thành đội khách và những đội khách sẽ trở thành đội nhà. Tuy nhiên trong trận lượt về, ban tổ chức phải sắp xếp các cặp đấu sao cho nếu 2 đội đã gặp nhau trong trận lượt đi, thì sẽ không gặp nhau trong trận lượt về nữa. Bạn hãy tính xem ban tổ chức có tổng cộng bao nhiêu cách sắp xếp  $N$  đội bóng sao cho thỏa mãn tính chất trên. Vì kết quả có thể rất lớn nên bạn in ra phần dư kết quả cho  $10^9 + 7$ .

- **Dữ liệu đầu vào (SC3.INP):**
  - o Dòng đầu tiên gồm một số nguyên dương  $T$  ( $1 \leq T \leq 40$ ), là số lượng bộ dữ liệu.
  - o  $T$  bộ dữ liệu tiếp theo, mỗi bộ dữ liệu chỉ gồm 1 dòng duy nhất là số  $N$  - số lượng đội bóng tham gia Champions League. Dữ liệu đảm bảo  $N$  luôn là số chẵn.
- **Dữ liệu đầu ra (SC3.OUT):**
  - o Gồm  $T$  dòng, dòng thứ  $i$  là đáp án của bộ dữ liệu thứ  $i$ .

- Ví dụ:

SC3.INP	SC3.OUT
4	0
2	12
4	1330560
10	85529998
100	

- Giải thích test ví dụ:

- o Với test ví dụ 1: Ta không thể sắp xếp, vì lượt đi và lượt về, chỉ có 2 đội bóng này đá với nhau.
- o Với test ví dụ 2:  
Có 4 đội tham gia Champions League, tạm gọi là 4 đội A, B, C, D. 12 cách chia bảng như sau:
  - Lượt đi: (A - B), (C - D). Lượt về: (B - C), (D - A)
  - Lượt đi: (A - B), (D - C). Lượt về: (D - B), (C - A)
  - Lượt đi: (A - C), (B - D). Lượt về: (C - B), (D - A)
  - Lượt đi: (A - C), (D - B). Lượt về: (D - C), (B - A)
  - Lượt đi: (A - D), (B - C). Lượt về: (D - B), (C - A)
  - Lượt đi: (A - D), (C - B). Lượt về: (C - D), (B - A)
  - Lượt đi: (B - A), (C - D). Lượt về: (C - A), (D - B)
  - Lượt đi: (B - A), (D - C). Lượt về: (D - A), (C - B)
  - Lượt đi: (C - A), (B - D). Lượt về: (B - A), (D - C)
  - Lượt đi: (C - A), (D - B). Lượt về: (D - A), (B - C)
  - Lượt đi: (D - A), (B - C). Lượt về: (B - A), (C - D)
  - Lượt đi: (D - A), (C - B). Lượt về: (C - A), (B - D)
- o Những test ví dụ còn lại dùng để bạn đọc kiểm tra thuật toán mà mình đã thiết kế có đúng hay không.

- Bài toán sẽ được chia làm 2 Dataset:

- o Small Dataset:  $2 \leq N \leq 8$ .
- o Large Dataset:  $10 \leq N \leq 100000$ .

- Giới hạn dữ liệu:

- o 5s / Dataset.
- o 512Mb / Dataset.

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