

## KIỂM TRA IQ

Năm 3000, trẻ em nước GeoLand đến 18 tuổi mới đi học lớp 1 vì cần phải học rất nhiều kiến thức trước khi bước vào tiểu học. Ngay từ mẫu giáo, các em đã được làm quen với đại số, hình học, logic, ... và ngày hôm nay, cô giáo cho các em chơi một trò chơi nhỏ để kiểm tra mức độ nhanh nhạy khi giải quyết bài toán của các em:

Cô giáo đưa ra  $n$  cặp hình: Mỗi cặp có một hình vuông và một hình tròn. Trong mỗi cặp hình, hoặc là hình vuông có thể đặt nằm gọn trong hình tròn, hoặc hình tròn có thể đặt nằm gọn trong hình vuông.

Sau đó cô giáo tách riêng các hình vuông và hình tròn, sắp xếp và đánh số lại chúng theo các trật tự ngẫu nhiên. Các hình vuông bây giờ được đánh số từ 1 tới  $n$ , hình vuông thứ  $i$  có độ dài cạnh là  $l_i$ . Các hình tròn cũng được đánh số từ 1 tới  $n$ , hình tròn thứ  $j$  có đường kính là  $d_j$ . Yêu cầu của cô giáo là các học sinh phải ghép lại thành  $n$  cặp hình có tính chất như ban đầu. Phần thưởng cho các học sinh ghép đúng là một phiếu bé ngoan và 0.001 điểm cộng khi thi vào lớp 1.

Khó khăn chính của các em học sinh mẫu giáo là số cặp khá lớn mà các em lại chưa biết sử dụng máy tính như một công cụ hỗ trợ. Hãy giúp các em học sinh đưa ra giải pháp cho vấn đề này:

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản IQ.INP

- ⚙ Dòng 1: Chứa số nguyên dương  $n \leq 10^5$
- ⚙ Dòng 2: Chứa  $n$  số nguyên dương  $l_1, l_2, \dots, l_n$  ( $l_i \leq 10^6, \forall i$ )
- ⚙ Dòng 3: Chứa  $n$  số nguyên dương  $d_1, d_2, \dots, d_n$  ( $d_i \leq 10^6, \forall i$ )

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản IQ.OUT

Gồm 1 dòng ghi  $n$  số, số thứ  $i$  là số hiệu hình tròn được ghép cặp với hình vuông số hiệu  $i$ .

*Các số trên một dòng của Input/Output files được/phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách*

**Ví dụ**

| IQ.INP | IQ.OUT |
|--------|--------|
| 2      | 2 1    |
| 1 4    |        |
| 1 5    |        |

## 00 VÀ 11

Từ xâu nhị phân  $S_0 = "1"$ , người ta sinh ra các xâu  $S_1, S_2, \dots, S_n$  trong đó  $S_i = S_{i-1} + \overline{S_{i-1}}$ . Ở đây  $\overline{S_{i-1}}$  là xâu nhị phân tạo thành từ xâu  $S_{i-1}$  bằng cách đảo hết các bit (bit 1 thành bit 0 và bit 0 thành bit 1). Ví dụ:

$$S_0 = "1"$$

$$S_1 = "10"$$

$$S_2 = "1001"$$

$$S_3 = "10010110"$$

$$S_4 = "1001011001101001"$$

**Yêu cầu:** Cho số nguyên dương  $n$ , hãy xác định trong xâu  $S_n$  có bao nhiêu vị trí có 2 bit liên tiếp bằng nhau (tức là đếm số lần xuất hiện của xâu "00" và "11" trong  $S_n$ )

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản SAMEBIT.INP

⚙ Dòng 1 chứa số nguyên dương  $T \leq 10^5$  là số test

⚙  $T$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một số nguyên dương  $n \leq 10^9$  ứng với một test

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản SAMEBIT.OUT  $T$  dòng, mỗi dòng ghi một số nguyên duy nhất là số dư của kết quả tìm được khi chia cho 123456789

**Ví dụ:**

| SAMEBIT.INP | SAMEBIT.OUT |
|-------------|-------------|
| 4           | 0           |
| 1           | 1           |
| 2           | 2           |
| 3           | 5           |
| 4           |             |

## HACKATHON

SuperCoders là đội gồm 3 thành viên: A, B, C dự cuộc thi Hackathon của trường mầm non SuperKids. Theo thể thức của cuộc thi, mỗi đội chỉ được giao duy nhất một máy tính để làm  $k$  bài thi đánh số từ 1 tới  $k$ . Thời gian làm bài không hạn chế, nhưng phải làm xong hết  $k$  bài mới được xếp hạng. Đội nào xong càng sớm sẽ có thứ hạng càng cao.

Với luật thi như vậy, việc phân phối công việc kết hợp với nghỉ ngơi là điều hết sức quan trọng. Sau khi hội ý, các thành viên quyết định rằng mỗi bài sẽ chỉ giao cho một trong ba người làm và các bài sẽ được giải quyết một cách tuần tự trên máy tính duy nhất của đội:

- ✿ A sẽ làm đúng  $m$  bài, nếu A làm bài thứ  $i$  sẽ mất  $a_i$  giây
- ✿ B sẽ làm đúng  $n$  bài, nếu B làm bài thứ  $i$  sẽ mất  $b_i$  giây
- ✿ C sẽ làm đúng  $p$  bài, nếu C làm bài thứ  $i$  sẽ mất  $c_i$  giây

Ở đây  $m + n + p = k$

**Yêu cầu:** Hãy giúp đội SuperCoders tìm ra cách phân công để mỗi người làm đúng số bài đã định sao cho tổng thời gian làm cả  $k$  bài là ít nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản HACKATHON.INP

- ✿ Dòng 1 chứa ba số nguyên dương  $m, n, p \leq 10^5$
- ✿  $m + n + p$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  chứa ba số nguyên dương  $a_i, b_i, c_i \leq 10^6$

*Các số trên cùng một dòng của input được ghi cách nhau bởi dấu cách*

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản HACKATHON.OUT một số nguyên duy nhất là tổng thời gian làm tất cả các bài theo phương án phân công tối ưu tìm được.

**Ví dụ**

| HACKATHON.INP  | HACKATHON.OUT |
|--|---------------|
| 2 3 4<br>1 3 8<br>1 4 5<br>1 5 6<br>9 3 4<br>9 4 5<br>9 5 6<br>6 6 6<br>6 6 6<br>6 6 6 | 36            |

## CHIA ĐỘI

Trong một cuộc thi thể thao, Ban tổ chức muốn chia các thí sinh thành các đội chơi theo nguyện vọng của chính các thí sinh. Biết rằng, có  $n$  thí sinh tham gia cuộc thi. Thí sinh thứ  $i$  mong muốn đội của mình không ít hơn  $a_i$  người.

Để cuộc thi thêm nhiều gay cấn, Ban tổ chức mong muốn chia  $n$  thí sinh thành nhiều nhất các đội sao cho:

- ✿ Mỗi thí sinh chỉ thuộc một đội.
- ✿ Số lượng thí sinh thuộc mỗi đội không nhỏ hơn nguyện vọng của từng thí sinh thuộc đội đó
- ✿ Số lượng đội là nhiều nhất có thể. Nếu có nhiều phương án chia thành nhiều đội nhất, hãy chọn cách chia để số thí sinh thuộc đội nhiều nhất là ít nhất có thể.

**Yêu cầu:** Biết nguyện vọng của từng thí sinh, hãy cho biết Ban tổ chức có thể chia các bạn thí sinh thành tối đa bao nhiêu đội.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản TEAMS.INP gồm:

- ✿ Dòng đầu ghi số nguyên dương  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^6$ ).
- ✿ Dòng tiếp theo ghi  $n$  số nguyên dương  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq n$ ) là nguyện vọng của từng thí sinh

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản TEAMS.OUT gồm:

- ✿ Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương  $k$  – số đội lớn nhất có thể chia được thỏa mãn nguyện vọng của tất cả các thí sinh
- ✿  $k$  dòng tiếp theo, mỗi dòng cho biết một đội: Đầu dòng là số lượng thí sinh trong đội, tiếp theo là các chỉ số của các thí sinh trong đội.

**Ví dụ:**

| TEAMS.INP | TEAMS.OUT |
|-----------|-----------|
| 5         | 2         |
| 2 1 2 2 3 | 2 4 2     |
|           | 3 5 1 3   |