

VOI Training Camp



## ĐỀ KIỂM TRA NĂNG KHIẾU TIN HỌC

Lớp 11 Chuyên Tin

Ngày 27 tháng 11 năm 2023

Thời gian 180 phút (Đề thi có 4 trang)

Tổng quan về các bài trong đề thi:

Bài	Tên bài	Tên file chương trình	Dữ liệu nhập	Kết quả in ra	Điểm
1	Giá sách	Shelf.cpp	Bàn phím	Màn hình	2.5
2	Bộ ba số nguyên tố	Dprime3.cpp	Bàn phím	Màn hình	2.5
3	Đặt cốc	KINO.cpp	Bàn phím	Màn hình	2
4	Hình vuông	Maxsquare.cpp	Maxsquare.inp	Maxsquare.out	1.5
5	Chụp ảnh	Photo.cpp	Photo.inp	Photo.out	1.5

Viết chương trình giải các bài toán sau:

### Bài 1 Giá sách (2,5 điểm)

An được mẹ mua cho một giá sách gồm  $n$  tầng. An sẽ đặt tất cả Sách và vở của mình vào giá sách. An vốn tính cẩn thận nên An muốn sách và vở để trong giá sách phải tuân theo các quy tắc sau:

- Sách và Vở phải để ở các tầng riêng biệt
- Mỗi tầng không chứa nhiều hơn 5 cuốn sách
- Mỗi tầng chứa vở không được chứa nhiều hơn 10 cuốn vở

**Yêu cầu:** Hãy giúp An tìm hiểu xem có thể đặt được tất cả sách và vở của mình theo các điều kiện trên hay không?

**Dữ liệu:**

- Dòng đầu tiên chứa các số nguyên  $a_1, a_2, a_3$  lần lượt là số lượng sách truyện, sách giáo khoa và sách bài tập các môn học.
- Dòng thứ 2 chứa các số nguyên  $b_1, b_2, b_3$  lần lượt là số lượng các loại vở ghi bài học, vở bài tập các môn học và các loại sổ tay ghi nhớ
- Dòng thứ 3 chứa số nguyên  $n$

**Kết quả:**

In ra "YES" nếu An có thể thực hiện xếp sách vở vào giá theo các điều kiện nói trên. Ngược lại in ra "NO"

Ví dụ:



Dữ liệu nhập vào	Kết quả in ra
1 1 1 1 1 1 4	YES
1 0 0 1 0 0 1	NO

Ràng buộc  $0 \leq a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3 \leq 100; 1 \leq n \leq 100$

### Bài 2 Bộ ba số nguyên tố (2,5 điểm)

Cho số tự nhiên N. Hãy lập trình tìm tất cả bộ ba số nguyên tố x, y, z thỏa mãn

$$\begin{cases} x < y < z \leq N \\ x^2 + y^2 = z \end{cases}$$

**Dữ liệu:** Một số nguyên dương duy nhất N

**Kết quả:** trong trường hợp không tìm được bộ ba số nguyên tố thỏa mãn đề bài thì đưa ra -1. Ngược lại thì in ra một số dòng, mỗi dòng chứa một bộ ba số nguyên tố tìm được. các dòng được in theo trật tự ưu tiên tăng dần của số thứ nhất, số thứ hai và số thứ ba

**Ví dụ:**

Dữ liệu nhập vào	Kết quả in ra
30	2 3 13 2 5 29
10	-1

Ràng buộc:

- 40% số test với  $0 < N \leq 100$
- 30% số test với  $100 < N \leq 5000$
- 30% số test với  $5000 < N \leq 10^9$

### Bài 3 Đặt cốc (2 điểm):

Có một rạp hát mới được khai trương ở trong vùng. Trong rạp hát này, mỗi hàng ghế có N chiếc ghế được chia thành hai loại: Ghế độc thân và ghế tình yêu. Ghế tình yêu luôn có một cặp hai cái liền nhau. Bên cạnh mỗi ghế ngồi có một giá nhỏ để đựng cốc (người xem khi mang đồ uống vào có thể đặt cốc lên đây), riêng giữa hai ghế tình yêu của một cặp thì không có cái giá nào. Hai đầu dãy ghế cũng có hai giá đựng cốc.

Nhân dịp khai trương, mỗi người vào xem được phát một lon nước ngọt và khi xem họ đặt lon nước của mình lên giá cạnh ghế. Để tránh uống nhầm không có hai người nào đặt lon nước lên cùng một giá. Vì giữa các cặp ghế tình yêu không có giá nên sẽ có một số người không có chỗ đặt lon nước của mình. Hãy xác định số lượng nhiều nhất người có thể đặt lon nước ngọt lên giá.

Vị trí ngồi trên một hàng được mô tả bằng một dãy ký tự, trong đó 'S' thể hiện vị trí độc thân còn 'L' thể hiện vị trí tình yêu. Các vị trí tình yêu luôn đi thành từng cặp. Ví dụ nếu dãy ghế được mô tả là SLLLLSSLL thì các giá (dấu '\*') như sau:



\*S\*L L\*L L\*S\*S\*L L\*

Có thể thấy rằng có hai người không có chỗ để lon nước ngọt.

**Yêu cầu:** .Tìm số lượng nhiều nhất người có thể đặt lon nước ngọt

**Dữ liệu:**

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên  $N$  ( $1 \leq N \leq 250$ ) là số lượng ghế trên một hàng
- Dòng thứ hai ghi dãy ký tự chỉ gồm hai ký tự 'L' và 'S' mô tả hàng ghế.

**Kết quả:**

Một dòng duy nhất ghi số lượng nhiều nhất người có thể đặt lon nước ngọt lên giá.

**Ví dụ:**

Input	Output
9 SLLLLSSLL	7
3 SSS	3
4 SLLS	4

#### Bài 4. Hình vuông lớn nhất (1.5 điểm) maxsquare.cpp

Có  $n$  tấm gỗ đều có chiều rộng là 1. Các tấm gỗ được đánh số thứ tự từ 1 đến  $N$ , chiều dài tấm gỗ thứ  $i$  là  $a[i]$ . Người ta muốn đóng 1 cái mặt bàn hình vuông bằng cách ghép từ các tấm gỗ trên. Hãy tìm cách chọn các tấm gỗ trên để được một mặt bàn có diện tích lớn nhất mà không sử dụng các đoạn hoặc các tấm ghép theo chiều dài.

**Input:** File văn bản `maxsquare.inp` gồm có:

Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $q$  là số bộ dữ liệu vào. Mỗi bộ dữ liệu gồm :

Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương  $n$  là số tấm gỗ

Dòng tiếp theo chứa  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  là độ dài của các tấm gỗ. các giá trị cách nhau 1 dấu cách

**Output:** File văn bản `maxsquare.out`

Mỗi dòng tương ứng với một bộ dữ liệu là diện tích của mặt bàn hình vuông lớn nhất có thể tạo thành bằng cách ghép các tấm gỗ đã cho theo cách đã mô tả trong đề bài.

Example:

maxsquare.inp	maxsquare.out
3	9
5	1
4 3 1 4 5	9
3	
1 1 1	



5	
5 5 1 1 5	

Ràng buộc:

- $1 \leq q \leq 10, 1 \leq n \leq 100000, 1 \leq a_i \leq 10^6$

### Bài 5. Chụp ảnh (1,5 điểm):

Lớp 11 Tin rất tích cực chơi thể thao, Nam Dương quyết định tổ chức giải thi đấu thể thao để nâng cao thể lực và rèn luyện kỹ năng chơi cho các vận động viên. Hiện có  $n$  vận động viên tham gia giải thi đấu thể thao, mỗi vận động viên được in số thứ tự trên áo từ 1 đến  $n$ . Trong ngày khai mạc,  $n$  vận động viên xếp thành hàng ngang để chụp ảnh làm kỉ niệm theo thứ tự tăng dần của số áo. Với sự hâm mộ cuồng nhiệt của khán giả nên trong lúc chụp ảnh, có một số vận động viên chạy ra khỏi hàng để bắt tay khán giả, nhưng khi quay về hàng họ không nhớ vị trí đứng ban đầu của mình mà đứng vào vị trí khác.

Có  $m$  lượt vận động viên chạy ra khỏi hàng rồi quay lại hàng, mỗi lượt được mô tả như một cặp số  $(i, j)$  nghĩa là người mang áo số  $i$  chạy ra bắt tay khán giả và quay về hàng đứng bên trái người có số áo  $j$ .

Hãy cho Ban tổ chức biết sau  $m$  lượt vận động viên chạy ra rồi quay lại hàng thì với mỗi vận động viên  $i$  trong số  $n$  vận động viên hai người bên cạnh của người có số áo là bao nhiêu?

**Input:** File văn bản **photo.inp** gồm có:

Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên dương  $n, m$

$M$  dòng sau mỗi dòng chứa cặp số  $(i, j)$  cách nhau 1 dấu cách ( $1 \leq i \neq j \leq n$ )

**Output:** File văn bản **photo.out**

In ra  $n$  dòng, dòng thứ  $i$  chứa hai số nguyên  $l, r$  cách nhau một dấu cách là số áo của người đứng bên trái và bên phải của người  $i$ , với người đầu hàng hoặc cuối hàng thì người bên trái hoặc bên phải sẽ có giá trị 0

Example:

Photo.inp	Photo.out
4 3	4 0
1 3	0 3
4 1	2 4
3 4	3 1

Giải thích:

- Ban đầu dãy vận động viên là 1 2 3 4
- Dãy vận động viên sau lượt 1: 2 1 3 4
- Dãy vận động viên sau lượt 2: 2 4 1 3
- Dãy vận động viên sau lượt 3: 2 3 4 1

Như vậy :

- Số áo hai người bên cạnh người số áo 1 là 4 0, số 2 là 0 3, số 3 là 2 4, số 4 là 3 1