

Môn thi: Tin học

Thời gian: 150 phút

Bài 1. (6 điểm) Tên bài: ABCSMART.CPP hoặc ABCSMART.PY

Hàng năm đoàn trường THPT X có rất nhiều phần quà ý nghĩa dành tặng cho các bạn học sinh có hoàn cảnh khó khăn. Năm nay do cơn bão Yagi nên đoàn trường cần dành nhiều kinh phí để ủng hộ vùng bão do vậy phần quà năm nay được trao tặng cho các bạn học sinh khó khăn là bút. Các bút viết này được phân ra làm 3 loại màu: bút đen, bút xanh, bút đỏ. Tổng số bút của 3 loại này là T cái. Trong đó số bút đen nhiều hơn số bút xanh là X cái, số bút xanh nhiều hơn số bút đỏ là Y cái. 3 loại bút này phải được chia đều cho các bạn học viên của Trung tâm (nghĩa là bạn nào cũng phải được nhận quà có cả 3 loại bút trên và số bút mỗi loại của các bạn là bằng nhau).

Yêu cầu: Với cách chia quà như trên. Hãy xác định số học viên nhiều nhất của Trung tâm.

Dữ liệu: Vào từ file ABCSMART.INP gồm 3 số nguyên dương T, X, Y ($T, X, Y \leq 10^9$).

Kết quả: Ghi ra file ABCSMART.OUT là kết quả bài toán. Chú ý: dữ liệu đầu vào luôn đảm bảo bài toán có đáp án.

Ví dụ:

ABCSMART.INP	ABCSMART.OUT
12 2 2	2

Giải thích: Tổng có 12 cái bút, số bút đen nhiều hơn bút xanh là 2, số bút xanh nhiều hơn bút đỏ là 2 nên ta được mỗi loại bút tương ứng là 6, 4, 2. Như vậy số học viên nhiều nhất là 2 vì mỗi học viên sẽ nhận đc 3 bút đen, 2 bút xanh, 1 bút đỏ.

Ràng buộc:

- + Có 50% số điểm tương ứng với $T \leq 10^6$
- + Có 50% số điểm còn lại tương ứng với các điều kiện còn lại.

Bài 2. Mã số sức khỏe (5 điểm)

Đất nước Alpha có N người dân được đánh chỉ số từ 1 đến N. Do tình hình dịch bệnh diễn biến vô cùng phức tạp, nhà vua đã tổ chức tổng điều tra sức khỏe cho toàn dân và cấp cho mỗi người một mã số sức khỏe là một số nguyên dương. Mã số sức khỏe của người dân thứ i là a_i . Những người dân đã tiếp xúc với nhau sẽ được cấp một mã số sức khỏe giống nhau.

Yêu cầu: Hãy đưa ra chỉ số của người dân có mã số sức khỏe nhỏ nhất và không tiếp xúc với người nào.

Dữ liệu vào: Cho trong tệp văn bản HEALTH.INP có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương N là số lượng người dân (điều kiện: $1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$).

- Dòng tiếp theo chứa N số nguyên dương a_i là chỉ số sức khỏe của mỗi người. Các số được ghi cách nhau một kí tự trắng. (điều kiện: $1 \leq a_i \leq N$)

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp văn bản **HEALTH.OUT** chỉ số của người dân có mã số sức khỏe nhỏ nhất và không tiếp xúc với người nào. Nếu không tìm thấy người nào như vậy thì ghi số -1.

Ví dụ:

HEALTH.INP	HEALTH.OUT
5	2
3 4 3 5 3	

Bài 3. Quảng cáo

Hàng rào của nhà Mr Bean gồm một dãy n tấm gỗ có chiều rộng bằng 1 đơn vị và chiều cao lần lượt là $a_1, a_2, \dots, a_n$.

Mặt tiền nhà của Mr Bean là nơi rất nhiều người qua lại do đó Mr Bean quyết định cho thuê quảng cáo. Tất nhiên các tấm quảng cáo có dạng hình chữ nhật, chiều rộng phủ lên một số nguyên lần các tấm gỗ của hàng rào và không có phần nào của tấm quảng cáo mà phía sau không có tấm gỗ chắn.

Hãy tính diện tích lớn nhất của một tấm quảng cáo như vậy

Dữ liệu vào: Vào từ file **DBANNER.INP**

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương n ($1 \leq n \leq 10^3$)
- Dòng thứ hai ghi N số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($a_i \leq 10^9$)

Dữ liệu ra: Ghi ra file **DBANNER.OUT**

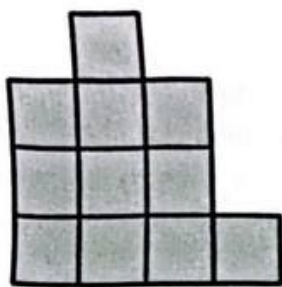
Một dòng duy nhất ghi diện tích lớn nhất của một tấm quảng cáo

Ví dụ:

DBANNER.INP	DBANNER.OUT
4	9
3 4 3 1	
4	4
1 2 1 3	

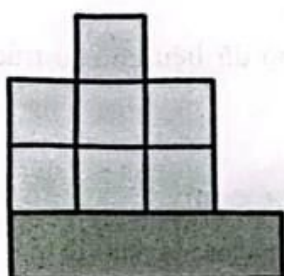
***Giải thích ví dụ 1:**

Hàng rào ban đầu:



- Có thể tạo ra một trong những tấm biển quảng cáo như sau:

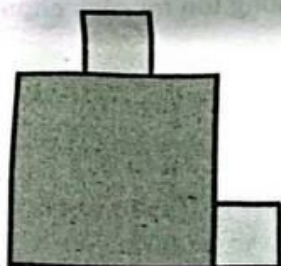
Tấm 1:



Tấm này có chiều ngang bằng 4, chiều cao bằng 1.

$$\Rightarrow \text{Diện tích của nó: } 4 * 1 = 4$$

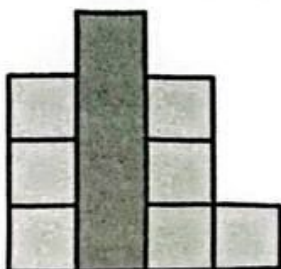
Tấm 2:



Tấm này có chiều ngang bằng 3, chiều cao bằng 3.

$$\Rightarrow \text{Diện tích của nó: } 3 * 3 = 9$$

Tấm 3



Tấm này có chiều ngang bằng 1, chiều cao bằng 4.

$$\Rightarrow \text{Diện tích của nó: } 1 * 4 = 4$$

Vậy tấm có diện tích lớn nhất là 9

Câu 4: Trò chơi xếp hình chữ nhật

Xét trò chơi xếp hình chữ nhật với các que diêm như sau: Có n que diêm, que thứ i có độ dài d_i . Người chơi cần chọn ra 4 que diêm để có thể xếp thành một hình chữ nhật, giả sử 4 que diêm mà người chơi chọn có độ dài lần lượt là a, b, c, d ($a \leq b \leq c \leq d$), khi đó có thể xếp được thành một hình chữ nhật nếu $a = b$ và $c = d$. Người chơi xếp được hình chữ nhật có diện tích càng lớn sẽ càng được điểm cao.

Yêu cầu: Cho $d_1, d_2, \dots, d_n$ là độ dài của n que diêm. Hãy tìm cách chọn 4 que diêm để xếp được thành một hình chữ nhật có diện tích lớn nhất.

Dữ liệu: RGAME.INP

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương K là số lượng bộ dữ liệu.
- Tiếp đến là K nhóm dòng, mỗi nhóm tương ứng với một bộ dữ liệu có cấu trúc như sau:
 - Dòng thứ nhất ghi một số nguyên dương n ;
 - Dòng tiếp theo chứa n số nguyên dương $d_1, d_2, \dots, d_n$ ($d_i \leq 10^9$).
 - Các số trên cùng một dòng được ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.

Kết quả: RGAME.OUT

- Gồm K dòng, mỗi dòng ghi một số nguyên là diện tích của hình chữ nhật xếp được tương ứng với bộ dữ liệu trong file dữ liệu vào (ghi -1 nếu không tồn tại cách chọn nào xếp được hình chữ nhật).

Ví dụ:

RGAME.INP	RGAME.OUT
2	5
5	-1
5 3 1 5 1	
4	
1 2 3 4	

Ràng buộc:

- Subtask 1 (20 điểm): Giả thiết là $n \leq 30$.
- Subtask 2 (20 điểm): Giả thiết là $n \leq 3000$.
- Subtask 3 (20 điểm): Giả thiết là $n \leq 300000$.

3. 40%

Bài 5. Rút bài.

Có n lá bài ($3 \leq n \leq 100$), trên mỗi lá bài ghi 1 số nguyên dương không quá 10000 các quân bài xếp thành 1 chồng. Người ta lần lượt rút các lá bài bên trong chồng bài (trừ lá

trên cùng và dưới cùng), mỗi lần rút 1 quân đến khi còn 2 lá bài trên và dưới cùng. Giá rút 1 lá bài là tích 3 số ghi trên lá được rút, lá dưới lá được rút, lá trên lá được rút. Khi rút hết $n - 2$ lá bài, ta có tổng chi phí rút bài.

Mỗi trình tự rút khác nhau có tổng chi phí rút khác nhau.

Yêu cầu: Hãy tính tổng chi phí nhỏ nhất khi rút hết $n - 2$ lá bài..

Dữ liệu: Đọc từ file **RUTBAI.INP**:

- Dòng 1 chứa số N
- Dòng 2 chứa N số nguyên dương ≤ 10000 là các số ghi trên lá bài.

Kết quả: Ghi ra file **RUTBAI.OUT**: 1 số duy nhất là chi phí nhỏ nhất khi rút được $n - 2$ lá bài

RUTBAI.INP	RUTBAI.OUT
5 1 2 3 4 5	38

Giải thích: – lần 1 rút lá bài thứ 2 được giá là $1 * 2 * 3 = 6$

lần 2 rút lá bài thứ 3 được giá là $1 * 3 * 4 = 12$

lần 3 rút lá bài thứ 4 được giá là $1 * 4 * 5 = 20$

Tổng chi phí = $6 + 12 + 20 = 38$

.....Hết.....