



Ngôn ngữ lập trình C++

BÀI TẬP NÂNG CAO



1. Tổng dãy số liên tiếp

Bé Tép đang học tính tổng của dãy số liên tiếp, cụ thể là tổng: $1 + 2 + 3 + \dots + N$. Bé Tép tính ra được giá trị A.

Yêu cầu: Kiểm tra xem, kết quả của Tép có đúng không? Nếu Tép làm không đúng thì liệu có thể thay một dấu cộng (+) trong dãy thành một dấu trừ (-) để được kết quả đúng hay không?

Dữ liệu cho trong file **SumContinue.Inp** gồm:

- Dòng đầu ghi số nguyên dương T là số bộ dữ liệu.
- T dòng cuối, mỗi dòng ghi 2 số nguyên dương N và A .

Kết quả ghi ra file **SumContinue.Out** gồm T dòng, mỗi dòng là kết quả của 1 bộ dữ liệu. Với mỗi bộ dữ liệu:

- Nếu Tép tính đúng thì ghi 1;
- Nếu Tép tính sai, khi đó nếu có thể thay một dấu cộng thành một dấu trừ thì ghi $-x$ với x là giá trị được đặt vị trí dấu trừ trước nó; ngược lại ghi 0.

Ví dụ:

SumContinue.Inp	SumContinue.Out	Giải thích
3	1	○ $1+2+3+4+5 = 15$ đúng
5 15	0	○ $1+2+3+4+5 = 20$ sai và không có
5 20	-2	cách thay dấu cộng thành dấu – để
5 11		nhận được kết quả đúng.
		○ $1-2+3+4+5 = 11$

Giới hạn:

- $1 \leq T \leq 10000$;
- $2 \leq N \leq 10^8$;
- $2 \leq A \leq 10^{18}$.



2. Vòng quay mặt trời

Vịnh Hạ Long là một danh thắng nổi tiếng với hàng ngàn hòn đảo lớn nhỏ giữa mặt nước mênh mông, tạo nên một khung cảnh vô cùng đẹp đẽ mà chẳng nơi nào có được. Vịnh Hạ Long còn nổi tiếng với vòng quay mặt trời với bán kính lớn nhất thế giới với độ dài 115m.



Có N người mua vé để lên vòng quay. Người thứ i có khối lượng là w_i . Người quản lý vòng quay sẽ xếp các người ngồi vào các buồng.

Mỗi buồng không được ngồi quá 2 người (tức là chỉ một người hoặc 2 người) và tổng khối lượng không quá P .

Yêu cầu: Hãy tính xem, người quản lý cần ít nhất bao nhiêu buồng để xếp hết N người.

Dữ liệu cho trong file **Ferriswheel.Inp** gồm:

- Dòng đầu ghi hai số nguyên dương N và P .
- Dòng thứ 2 ghi N số nguyên dương w_1, w_2, \dots, w_N ($w_i \leq P$).

Kết quả ghi ra file **Ferriswheel.Out** là số buồng cần ít nhất để có thể xếp hết N người lên vòng quay.

Ví dụ:

Ferriswheel.Inp	Ferriswheel.Out
4 10	2
3 8 2 6	

Giới hạn:

- $1 \leq w_i \leq P \leq 10^9$;
- $N \leq 2 \times 10^5$.



3. Xếp đồ vào túi

Giáo sư X đang chuẩn bị cho chuyến đi hội thảo quốc tế về trí tuệ nhân tạo. Hiện tại, giáo sư có N đồ vật. Đồ vật thứ i có khối lượng là A_i . Giáo sư chỉ có thể mang hai cái túi, túi thứ nhất có sức chứa W_1 (đơn vị khối lượng), túi thứ hai có sức chứa W_2 (đơn vị khối lượng).

Yêu cầu: Hãy giúp giáo sư X sắp xếp các đồ vật vào 2 túi để số lượng các đồ vật được xếp là lớn nhất.

Dữ liệu cho trong file **Knap2.Inp** gồm:

- Dòng đầu ghi số 3 nguyên dương N , W_1 và W_2 tương ứng là số đồ vật, khối lượng có thể chứa tối đa của túi 1 và túi 2 ($W_1, W_2 \leq 10^9$).
- Dòng sau ghi N số nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_N ($1 \leq A_i \leq 10^9$) là khối lượng các đồ vật.

Kết quả ghi ra file **Knap2.Out** là số đồ vật nhiều nhất có thể xếp vào hai cái túi.

Ví dụ:

Knap2.Inp	Knap2.Out
5 10 12	4
2 3 9 7 4	

**Giới hạn:**

- Sub 1: $N \leq 15$;
- Sub 2: $N \leq 22$.

**4. Chặt cây lấy gỗ**

Bác John trồng được N cây xanh theo một hàng ngang. Các cây được đánh số thứ tự từ 1 đến N theo chiều từ trái sang phải. N cây xanh này được trồng đã lâu và nay có thể thu hoạch. Bác John đang tính các phương án thu hoạch gỗ làm sao, sau khi thu hoạch, hàng cây vẫn đẹp đẽ. Sau khi suy tính và phân tích kỹ lưỡng, bác John sẽ chọn một cây (chẳng hạn cây thứ i) làm chuẩn và sẽ chặt tất cả các cây có chiều cao hơn cây i để sau khi chặt có chiều cao bằng cây i , phần gỗ trên ngọn chặt được bác sẽ dùng để bán lấy tiền mua cho mình một cái ô tô mới. Điều mà John đang quan tâm là nếu khi chọn cây thứ i làm chuẩn để chặt tất cả các cây có chiều cao hơn cây thứ i (các cây sau khi bị chặt sẽ có chiều cao bằng cây thứ i) thì lượng gỗ thu được là bao nhiêu.

Gọi chiều cao của N cây là A_1, A_2, \dots, A_N . Nếu chọn cây thứ i làm chuẩn để chặt thì lượng gỗ thu được là: $\sum_{\text{với } A_j > A_i} (A_j - A_i)$;

Dữ liệu cho trong file **CutWoodNew.Inp** gồm:

- Dòng thứ nhất ghi số nguyên dương N là số cây;
- Dòng thứ hai ghi N số nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_N là chiều cao của N cây.
- Dòng thứ ba ghi số nguyên dương T là số phương án mà John sẽ chọn một cây để chặt tất cả các cây có chiều cao hơn cây được chọn.
- Dòng cuối ghi T chỉ số i_1, i_2, \dots, i_T ;

Kết quả ghi ra file **CutWoodNew.Out** gồm T dòng, dòng thứ k ($k = 1, 2, 3, \dots, T$) đưa ra số gỗ nhận được nếu bác John chọn cây thứ i_k làm chuẩn để chặt tất cả các cây có chiều cao lớn hơn.

Ví dụ:

CutWoodNew.Inp	CutWoodNew.Out
5	0
10 20 23 7 10	23
3	3
3 1 2	

Giới hạn:

- $1 \leq A_i \leq 10^9$;
- $1 \leq i_1, i_2, \dots, i_T \leq N$;
- Sub 1: $N, T \leq 1000$;
- Sub 2: $N, T \leq 500.000$;



5. Nối xích



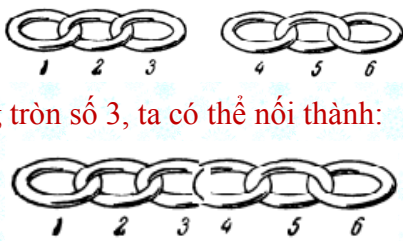
Bác John có N chuỗi xích. Chuỗi xích thứ i được tạo thành A_i vòng tròn đan vào nhau (hình vẽ có 5 chuỗi xích, mỗi chuỗi có 3 vòng tròn đan vào nhau). John muốn cắt các vòng tròn nhỏ ra để nối hai chuỗi xích lại thành một chuỗi dài. Việc cắt vòng tròn rồi hàn lại để nối 2 chuỗi xích khác thành một chuỗi là một công việc nặng nhọc. Do vậy John muốn biết cần cắt ít nhất bao nhiêu vòng tròn để có thể nối N chuỗi xích thành một chuỗi dài.

Dữ liệu cho trong file **ChainLink.Inp** gồm:

- Dòng đầu ghi số nguyên dương N là số các chuỗi xích ban đầu.
- Dòng thứ hai ghi N số nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_N là số vòng tròn của N chuỗi.

Kết quả ghi ra file **ChainLink.Out** là số vòng tròn cần cắt để nối N chuỗi thành một chuỗi dài.

Ví dụ:

ChainLink.Inp	ChainLink.Out	Giải thích
2 3 3	1	 <p>Cắt vòng tròn số 3, ta có thể nối thành:</p>

Giới hạn:

- $N \leq 200000$;
- $A_i \leq 10^5$;