



Ngôn ngữ lập trình C++

\$03\$ BÀI TẬP LẬP TRÌNH NÂNG CAO



1. Hành trình du lịch

Đất nước xinh đẹp XYY có N điểm du lịch nổi tiếng. Hệ thống đường cao tốc gồm $N - 1$ con đường nối trực tiếp giữa các điểm du lịch. Mỗi con đường nối trực tiếp một cặp điểm du lịch sao cho giữa hai điểm du lịch bất kì luôn có đường đi giữa chúng (có thể là con đường trực tiếp hoặc qua những con đường nối với nhau). Các điểm du lịch được đánh số hiệu $1, 2, \dots, N$. Các con đường cho phép di chuyển cả hai chiều.

Một khách du lịch hiện đang ở điểm du lịch u và muốn đi thăm tất cả các điểm du lịch u_1, u_2, \dots, u_k .

Cho biết độ dài của mỗi con đường cao tốc. Hãy tìm cho khách du lịch một hành trình xuất phát từ điểm du lịch u và đi thăm tất cả các điểm du lịch u_1, u_2, \dots, u_k với tổng độ dài cần di chuyển là ít nhất.

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

- Dòng 1 ghi số nguyên dương N là số địa điểm du lịch.
- $N - 1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi ba số nguyên dương a, b, c mô tả tuyến đường cao tốc nối điểm du lịch a với b và có độ dài là c ($1 \leq a \neq b \leq N; c \leq 10^6$);
- Dòng tiếp theo ghi số nguyên dương u là điểm hiện khách du lịch đang đứng.
- Dòng tiếp sau là số nguyên k là số địa điểm cần đến thăm.
- Dòng cuối ghi k số nguyên khác nhau u_1, u_2, \dots, u_k mô tả k điểm cần đến thăm của khách du lịch.

Chú ý là u khác với u_1, u_2, \dots, u_k .

Kết quả ghi ra file **TourU.Out** là tổng độ dài cần di chuyển là ít nhất.

Ví dụ:

TourU.Inp	TourU.Out	Hình minh họa
10 1 2 1 2 3 2 3 4 3 4 5 1 3 6 3 3 7 6 6 8 5 8 9 3 8 10 4 2 4 3 5 6 7	22	



Giải thích: Hành trình di chuyển tối ưu: Xuất phát từ đỉnh 2:

- $2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 3 \rightarrow 7$.
- Tổng khoảng cách di chuyển: $2 + 3 + 1 + 1 + 3 + 3 + 3 + 6 = 22$.



2☀. Ghép cặp

Có n khúc gỗ có chiều cao lần lượt là h_1, h_2, \dots, h_n . Bác John muốn ghép từng cặp gồm 2 khúc gỗ, mỗi cặp như vậy bác dùng để làm một bộ phận của chuồng gà. Để làm được một bộ phận của chuồng gà, hai khúc gỗ trong một cặp phải thỏa mãn $|h_i - h_j| \geq k$.

Yêu cầu: Hãy tìm cách giúp bác John ghép được nhiều cặp nhất.

Dữ liệu cho trong file PAIRWOOD.INP gồm:

- Dòng đầu ghi hai số nguyên dương n và k ($2 \leq n \leq 2 \cdot 10^5, 1 \leq k \leq 10^9$).
- Dòng thứ hai ghi n số nguyên dương h_1, h_2, \dots, h_n ($h_i \leq 10^9$).

Kết quả ghi ra file PAIRWOOD.OUT là số cặp nhiều nhất có thể ghép được.

Ví dụ:

PAIRWOOD.INP	PAIRWOOD.OUT
4 2	2
1 3 3 7	

Giải thích: Có thể ghép cặp $\{1, 3\}, \{3, 7\}$.



3☀. Dãy nhị phân độ dài K.

Cho hai số nguyên dương n và k . Hãy đếm số các dãy nhị phân độ dài n sao cho trong k bit liên tiếp trong dãy luôn có ít nhất một bit 1.

Dữ liệu vào từ file **BinaryK.Inp** gồm hai số nguyên dương n và k ($1 \leq k \leq n \leq 10^6$).

Kết quả ghi ra file **BinaryK.Out** là $S \% (10^9 + 7)$ trong đó S là số các dãy nhị phân độ dài n , thỏa mãn trong k bit liên tiếp của dãy luôn có ít nhất một bit 1.

Ví dụ:

BinaryK.Inp	BinaryK.Out	Giải thích
3 2	5	Có 5 dãy: 010, 011, 101, 110, 111.

**4☀. Dãy con liên tiếp có tổng lớn nhất – UVMax.Cpp**

Cho dãy số nguyên A_1, A_2, \dots, A_N . Hãy tìm một dãy con gồm X số hạng liên tiếp sao cho:

- $U \leq X \leq V$.
- Tổng các số hạng có giá trị lớn nhất.

Dữ liệu cho trong file UVMax.Inp gồm:

- Dòng 1 ghi 3 số nguyên N, U, V ($1 \leq U \leq V \leq N \leq 2 \cdot 10^5$).
- Dòng 2 ghi N số nguyên A_1, A_2, \dots, A_N ($|A_i| \leq 10^9$).

Kết quả ghi ra file UVMax.Out là tổng lớn nhất của các số hạng trong dãy con tìm được.

Ví dụ:

UVMax.Inp	UVMax.Out
8 1 2	8
-1 3 -2 5 3 -5 2 2	

**5☀. Truy vấn 3SUM - Q3SUM.CPP**

Cho dãy số nguyên A_1, A_2, \dots, A_N và có Q truy vấn. Mỗi truy vấn cho cặp chỉ số u, v ($1 \leq u \leq v \leq N$). Hãy tính số bộ chỉ số (i, j, k) sao cho:

- $u \leq i < j < k \leq v$.
- $A_i + A_j + A_k = 0$.

Dữ liệu cho trong file Q3SUM.INP gồm:

- Dòng đầu ghi số nguyên dương N ($N \leq 5000$) là số các số hạng trong dãy và số nguyên dương Q là số truy vấn.
- Dòng hai ghi N số nguyên A_1, A_2, \dots, A_N ($0 \leq |A_i| \leq 10^6$).
- Q dòng cuối, mỗi dòng ghi hai chỉ số u, v .

Kết quả ghi ra file Q3SUM.OUT gồm Q dòng, mỗi dòng là kết quả ứng với một truy vấn.

Ví dụ:

Q3SUM.INP	Q3SUM.OUT
7 3	2
2 0 -1 1 -2 3 3	1
1 5	4
2 4	
1 7	