SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
KHÁNH HÒA

ĐỀ THI CHÍNH THỨC
(Đề thi có 04 trang)

KỲ THI CHỌN ĐỘI TUYỂN
THI HSG THPT CẤP QUỐC GIA NĂM 2020

Môn thi: TIN HỌC (vòng 1)
Ngày thi: 19/9/2019
Thời gian: 180 phút (không kể thời gian phát đề)

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ THI

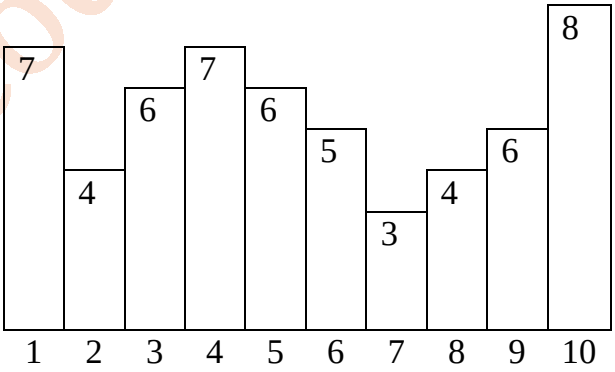
Bài	*Tên bài*	*Tên file chương trình*	*Tên file dữ liệu vào*	*Tên file kết quả*	*Thời gian*
1	Đua xe đạp	DUAXE.*	DUAXE.INP	DUAXE.OUT	1 giây/test
2	Điểm hẹn	DIEMHEN.*	DIEMHEN.INP	DIEMHEN.OUT	1 giây/test
3	Gộp quà	GOPQUA.*	GOPQUA.INP	GOPQUA.OUT	2 giây/test

*Dấu * được thay thế bởi **PAS** hoặc **CPP** của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là **Pascal** hoặc **C++**.*

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1 *(7,00 điểm):* Đua xe đạp

Trong cuộc đua xe đạp địa hình vô địch thế giới, các tay đua phải vượt qua nhiều dạng địa hình khác nhau. Đặc biệt lần này ban tổ chức đưa vào một dạng địa hình mới: đua trên những bậc thang.



Đường đua gồm n bậc thang liên tiếp nhau được đánh số từ 1 đến n, bậc thang thứ i có độ cao a_i. Trên đường đua xuất hiện các lòng chảo là những bậc thang liên tiếp nhau, mỗi lòng chảo được mô tả bằng bộ ba l, m, r $(l < m < r; a_l > a_m < a_r)$ sao cho độ cao các bậc thang giảm dần từ a_l đến a_m rồi tăng dần từ a_m đến a_r.

Đây là một cuộc đua khó khăn nên tất cả các tay đua đều có chiến thuật: trên mỗi lòng chảo l, m, r, khi đang ở bậc thang l tay đua sẽ cho xe đạp tự chạy đến bậc thang thứ k sao cho a_k lớn nhất và $a_k \le a_l$ $(m \le k \le r)$ rồi đạp xe chạy từ bậc thang thứ k đến bậc thang thứ r (nếu $k < r$).

Trong ví dụ trên gồm 10 bậc thang và có 2 lòng chảo là $(1, 2, 4)$ và $(4, 7, 10)$. Trong lòng chảo $(4, 7, 10)$, tay đua sẽ cho xe tự chạy từ bậc thang thứ 4 đến bậc thang thứ 9, rồi đạp xe chạy đến bậc thang thứ 10.

Yêu cầu: Hãy cho biết các tay đua cần ít nhất bao nhiêu đơn vị sức mạnh để hoàn thành cuộc đua. Biết rằng mỗi tay đua cần $a_{i+1} - a_i$ đơn vị sức mạnh để đạp xe từ bậc thang thứ i đến bậc thang thứ $i + 1$. Mỗi bậc thang đều thuộc ít nhất một lòng chảo.

Dữ liệu vào: Từ tệp DUAXE.INP

+ Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương n

+ Dòng thứ 2 ghi n số nguyên lần lượt là $a_1, a_2, \dots, a_n$

Kết quả: ghi vào tệp DUAXE.OUT một số nguyên duy nhất là kết quả của bài toán.

Ví dụ:

DUAXE.INP	DUAXE.OUT
10 7 4 6 7 6 5 3 4 6 8	2

Giới hạn:

- $3 \le n \le 10^6$
- $0 < a_i \le 10^9$ $(i = 1 \dots n)$

Bài 2 *(7,00 điểm)*: Điểm hẹn

Hệ thống giao thông thành phố nơi hai bạn Bình và An sống có n nút giao thông được đánh số từ 1 đến n và m con đường một chiều trong đó con đường thứ i nối nút u_i đến nút v_i có độ dài c_i km.

Hằng ngày, Bình và An hẹn nhau ở một nút giao thông để cùng nhau đến trường sao cho tổng thời gian di chuyển của hai bạn ít nhất. Bình sẽ di chuyển từ nút giao thông 1, An di chuyển từ nút giao thông n và cả hai bạn xuất phát cùng một thời điểm theo con đường ngắn nhất của mình.

Yêu cầu: Bạn cần tìm giải pháp cho k ngày (các ngày được đánh số từ 1 đến k). Với ngày thứ i tổng thời gian di chuyển ít nhất của Bình và An là bao nhiêu giây? Biết rằng, ngày thứ i $(i = 1..k)$ Bình di chuyển mỗi km mất a_i giây, An di chuyển mỗi km mất b_i giây. Dữ liệu luôn đảm bảo có ít nhất 1 đỉnh đến được từ 1 và đến được từ n.

Dữ liệu vào: Từ tệp DIEMHEN.INP gồm:

+ Dòng đầu tiên ghi 3 số nguyên n, m, k $(2 \le n \le 10^5; 1 \le m \le 2.10^5; 1 \le k \le 100)$.

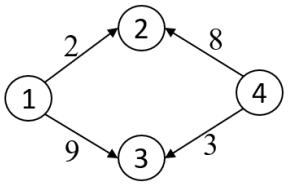
+ Dòng thứ i $(i = 1 \dots m)$ trong m dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi 3 số nguyên u_i, v_i, c_i $(1 \le u_i, c_i \le n; 1 \le c_i \le 10^6)$.

+ Dòng thứ j $(j = 1 \dots k)$ trong k dòng tiếp theo, mỗi dòng số nguyên a_i, b_i $(1 \le a_i, b_i \le 10^6)$.

Kết quả: Ghi vào tệp DIEMHEN.OUT gồm k dòng, dòng thứ $i(i = 1 \dots k)$ cho biết tổng thời gian ít nhất mà hai bạn di chuyển trong ngày thứ i.

Ví dụ:

DIEMHEN.INP	DIEMHEN.OUT
4 4 2 1 2 2 1 3 9 4 2 8 4 3 3 7 3 3 6	38 45



+ Ngày đầu hai bạn hẹn nhau ở thành phố thứ 2 với tổng thời gian: $2 \times 7 + 8 \times 3 = 38$.
+ Ngày thứ hai bạn hẹn nhau ở thành phố thứ 3 với tổng thời gian: $9 \times 3 + 3 \times 6 = 45$.

Giới hạn:

- *Có 30% số test tương ứng 30% số điểm có* $2 \le n \le 100$.
- *Có 30% số test khác tương ứng 30% số điểm có* $n \le 1000$.
- *Có 40% số test khác tương ứng 40% số điểm có:* $n \le 10^5$.

Bài 3 (7,00 điểm): Gộp quà

Trong ngày trao thưởng cho các lập trình viên nhí, ban tổ chức đã chuẩn bị trước rất nhiều món quà trong đó có n món quà (được đánh số từ 1 đến n) được bày sẵn trên sân khấu, món quà thứ i có giá trị a_i $(1 \le a_i \le 10^6; i = 1..n)$.

Có m lập trình viên nhí được nhận quà trong đợt này, các lập trình viên được đánh số từ 1 đến m. Ban tổ chức gọi lần lượt từng người lên nhận quà, người thứ i được nhận món quà có số thứ tự từ l_i đến r_i $(1 \le l_i \le r_i \le n)$. Khi người thứ i nhận quà xong, các vị trí từ l_i đến r_i sẽ được bổ sung các món quà khác có cùng giá trị.

Giả sử một lập trình viên nhận các món quà có giá trị $b_1, b_2, \dots, b_k$, khi gộp các món quà lại thì giá trị món quà mà người này nhận được là $s_1^2 \times 1 + s_2^2 \times 2 + s_3^2 \times 3 + \dots + s_{10^6}^2 \times 10^6$, trong đó s_i $(i = 1 \dots 10^6)$ là số lần xuất hiện của i trong $b_1, b_2, \dots, b_k$.

Ví dụ một lập trình viên nhận được các món quà có giá trị $1, 2, 3, 1, 1, 3$; sau khi gộp lại có: 3 món quà giá trị 1, 1 món quà giá trị 2 và 2 món quà giá trị 3. Vậy giá trị món quà người này nhận được là $3^2 \times 1 + 1^2 \times 2 + 2^2 \times 3 = 23$.

Yêu cầu: Hãy cho biết giá trị của món quà mà mỗi lập trình viên nhận được.

Dữ liệu vào: Từ tệp GOPQUA.INP

+ Dòng đầu tiên ghi 2 số nguyên dương n, m $(1 \le n, m \le 2 \times 10^5)$.

+ Dòng thứ 2 ghi lần lượt các số $a_1, a_2, \dots, a_n$.

+ Dòng thứ i trong m dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi 2 số nguyên l_i, r_i.

Kết quả: ghi vào tệp GOPQUA.OUT gồm m số tương ứng với giá trị món quà sau khi gộp của m lập trình viên nhận được. Mỗi số ghi trên một dòng.

https://hpcode.edu.vn

Ví dụ:

GOPQUA.INP	GOPQUA.OUT
6 3 1 2 3 1 1 3 1 6 2 4 3 6	23 6 16

Giới hạn:

- *Có 25% số test tương ứng với 25% số điểm có:* $n, m \leq 2000, 1 \leq a_i \leq 10$.
- *Có 25% số test khác tương ứng với 25% số điểm có:* $n, m \leq 2 \times 10^5, 1 \leq a_i \leq 10$.
- *Có 25% số test khác tương ứng với 25% số điểm có:* $n, m \leq 2000, 1 \leq a_i \leq 10^6$.
- *Có 25% số test khác tương ứng với 25% số điểm có:* $n, m \leq 2 \times 10^5, 1 \leq a_i \leq 10^6$.

——————HẾT ——————

- Giám thị không giải thích gì thêm.
- Họ tên thí sinh: ..... SBD: ..... Phòng: .....
- Giám thị 1:.....Giám thị 2: .....

https://hpcode.edu.vn