

Năm 2007**Bài 1. Dãy con không giảm dài nhất** (6 điểm)

Cho dãy số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n .

Dãy số

$$a_i, a_{i+1}, \dots, a_j \text{ thỏa mãn } a_i \leq a_{i+1} \leq \dots \leq a_j,$$

với $1 \leq i \leq j \leq n$ được gọi là *dãy con không giảm* của dãy số đã cho và khi đó số $j-i+1$ được gọi là *độ dài* của dãy con này.

Yêu cầu: Trong số các dãy con không giảm của dãy số đã cho mà các phần tử của nó đều thuộc dãy số $\{u_k\}$ xác định bởi $u_1 = 1, u_k = u_{k-1} + k$ ($k \geq 2$), hãy tìm dãy con có độ dài lớn nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản MAXISEQ.INP

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên dương n ($n \leq 10^4$);
- Dòng thứ i trong n dòng tiếp theo chứa một số nguyên dương a_i ($a_i \leq 10^8$) là số hạng thứ i của dãy số đã cho, $i = 1, 2, \dots, n$.

Kết quả: Ghi ra file văn bản MAXISEQ.OUT số nguyên d là độ dài của dãy con không giảm tìm được (quy ước rằng nếu không có dãy con nào thỏa mãn điều kiện đặt ra thì $d = 0$).

Ví dụ: Cho dãy số có 8 phần tử: 2, 2007, 6, 6, 15, 16, 3, 21. Các dãy con không giảm của dãy số đã cho mà các phần tử của nó đều thuộc dãy $\{u_k\}$ là: 6, 6, 15 và 3, 21 (vì $u_2 = 3, u_3 = 6, u_5 = 15, u_6 = 21$). Dãy cần tìm là 6, 6, 15 có độ dài là 3.

MAXISEQ.INP	MAXISEQ.OUT
8 2 2007 6 6 15 16 3 21	3

Bài 2. Siêu thị may mắn (7 điểm)

An được mời tham gia trò chơi “Siêu thị may mắn” do đài truyền hình ZTV tổ chức. Siêu thị được đặt trong trường quay truyền hình có n mặt hàng được đánh số từ 1 đến n và mặt hàng thứ i được niêm yết giá là c_i đồng, $i = 1, 2, \dots, n$. Theo thể lệ của trò chơi, An được ban tổ chức tặng một thẻ mua hàng có giá trị là s đồng và phải dùng hết số tiền trong thẻ này để mua hàng trong siêu thị với điều kiện mặt hàng thứ i chỉ được mua với số lượng nhiều nhất là m_i , $i = 1, 2, \dots, n$. An sẽ là người thắng cuộc nếu tìm được tổng số cách mua hàng thỏa mãn yêu cầu đặt ra và chỉ ra một cách mua hàng nếu có.

Yêu cầu: Hãy giúp An trở thành người thắng cuộc khi cho bạn biết trước các giá trị n , s , c_i và m_i ($1 \leq n \leq 500$; $1 \leq s \leq 10^5$; $1 \leq c_i \leq 10^4$; $1 \leq m_i \leq 100$) với $i = 1, 2, \dots, n$.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản SMARKET.INP

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương s và n ;
- Dòng thứ i trong n dòng tiếp theo chứa hai số nguyên dương c_i và m_i với $i = 1, 2, \dots, n$.

Kết quả: Ghi ra file văn bản SMARKET.OUT

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên d là tổng số cách mua hàng tìm được;
- Nếu $d \geq 1$ thì dòng thứ hai ghi một cách mua hàng tìm được là một dãy n số nguyên, trong đó số hạng thứ i là số lượng mặt hàng thứ i mua được trong cách mua hàng này, $i = 1, 2, \dots, n$.

Hai số liên tiếp trên một dòng trong file dữ liệu và file kết quả cách nhau ít nhất một dấu cách.

Ví dụ:

SMARKET . INP	SMARKET . OUT
12 3	2
4 1	0 2 0
6 2	
2 1	

Bài 3. Robot cứu hoả (7 điểm)

Trên một mạng lưới giao thông có n nút, các nút được đánh số từ 1 đến n và giữa hai nút bất kỳ có không quá một *đường nối trực tiếp* (đường nối trực tiếp là một đường hai chiều). Ta gọi *đường đi* từ nút s đến nút t là một dãy các nút và các đường nối trực tiếp có dạng:

$$s = u_1, e_1, u_2, \dots, u_i, e_i, u_{i+1}, \dots, u_{k-1}, e_{k-1}, u_k = t,$$

trong đó u_1, u_2, \dots, u_k là các nút trong mạng lưới giao thông, e_i là đường nối trực tiếp giữa nút u_i và u_{i+1} (không có nút u_j nào xuất hiện nhiều hơn một lần trong dãy trên, $j = 1, 2, \dots, k$).

Biết rằng mạng lưới giao thông được xét luôn có ít nhất một đường đi từ nút 1 đến nút n .

Một robot chứa đầy bình với w đơn vị năng lượng, cần đi từ trạm cứu hoả đặt tại nút 1 đến nơi xảy ra hoả hoạn ở nút n , trong thời gian ít nhất có thể. Thời gian và chi phí năng lượng để robot đi trên đường nối trực tiếp từ nút i đến nút j tương ứng là t_{ij} và c_{ij} ($1 \leq i, j \leq n$). Robot chỉ có thể đi được trên đường nối trực tiếp từ nút i đến nút j nếu năng lượng còn lại trong bình chứa không ít hơn c_{ij} ($1 \leq i, j \leq n$). Nếu robot đi đến một nút có trạm tiếp năng lượng (một nút có thể có hoặc không có trạm tiếp năng lượng) thì nó tự động được nạp đầy năng lượng vào bình chứa với thời gian nạp coi như không đáng kể.

Yêu cầu: Hãy xác định giá trị w nhỏ nhất để robot đi được trên một đường đi từ nút 1 đến nút n trong thời gian ít nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản ROBOT.INP

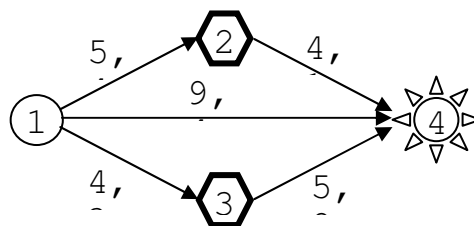
- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên dương n ($2 \leq n \leq 500$);
- Dòng thứ hai chứa n số, trong đó số thứ j bằng 1 hoặc 0 tương ứng ở nút j có hoặc không có trạm tiếp năng lượng ($j = 1, 2, \dots, n$);
- Dòng thứ ba chứa số nguyên dương m ($m \leq 30000$) là số đường nối trực tiếp có trong mạng lưới giao thông;
- Dòng thứ k trong số m dòng tiếp theo chứa 4 số nguyên dương i, j, t_{ij}, c_{ij} ($t_{ij}, c_{ij} \leq 10^4$) mô tả đường nối trực tiếp từ nút i đến nút j , thời gian và chi phí năng lượng tương ứng.

Hai số liên tiếp trên một dòng trong file dữ liệu cách nhau ít nhất một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản ROBOT.OUT một số nguyên dương w tìm được.

Ví dụ:

ROBOT.INP	ROBOT.OUT
4	3
0 1 1 0	
5	
1 2 5 4	
1 3 4 3	
1 4 9 4	
2 4 4 1	
3 4 5 2	



Nút 2 và nút 3 có trạm tiếp năng lượng