

**TỔNG QUAN ĐỀ THI**

Bài	Tên chương trình	Tệp vào	Tệp ra	Điểm	Thời gian
1	AMAX.*	AMAX.inp	AMAX.out	4,0	1 giây
2	BSEQ.*	BSEQ.inp	BSEQ.out	4,0	1 giây
3	COLA.*	COLA.inp	COLA.out	4,0	1 giây
4	DMORY.*	DMORY.inp	DMORY.out	4,0	1 giây
5	ELIS.*	ELIS.inp	ELIS.out	4,0	1 giây

**Câu 1. (4,0 điểm) Số lẻ lớn nhất**

Cho một xâu ký tự  $S$  chỉ chứa các ký tự chữ cái: 'a'..'z', và chữ số: '0'..'9'. Khi loại bỏ các ký tự chữ cái, ta sẽ nhận được các xâu con chỉ bao gồm các ký tự chữ số, từ đó ta nhận được một dãy các số nguyên. Ví dụ xâu  $S = "035a500b0786c"$  khi loại các ký tự chữ cái ta nhận được các số 35; 500; 786 (số 035 có số 0 ở đầu nên số ta nhận được là số 35).

**Yêu cầu:** Tìm số lẻ lớn nhất trong dãy các số nguyên nêu trên.

**Dữ liệu vào:** Đọc vào tệp **AMAX.inp** chỉ có xâu ký tự  $S$  có độ dài không quá  $10^5$ .

**Kết quả:** Ghi ra tệp **AMAX.out** số lẻ lớn nhất tìm được. Nếu không có số lẻ nào thì ghi ra chữ NO.

**Ví dụ:**

AMAX.inp	AMAX.out	GIẢI THÍCH
035a500b0786c	35	Có các số trong chuỗi là 35, 500, 786

Subtask 1: 20% điểm có các số xuất hiện trong  $S$  có giá trị không quá  $10^9$ ; xâu có độ dài không quá 255.

Subtask 2: 40% điểm có các số xuất hiện trong  $S$  có giá trị không quá  $10^{18}$ ;

Subtask 3: 40% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

**Câu 2. (4,0 điểm) Đoạn con hoàn hảo nhất**

Cho một dãy số  $A$  gồm  $N$  số nguyên  $A_1, A_2, \dots, A_N$ . Một đoạn con  $[L; R]$  là một dãy các phần tử liên tiếp  $A_L, A_{L+1}, \dots, A_R$  ( $1 \leq L < R \leq N$ ). Đoạn  $[L; R]$  được gọi là một đoạn con hoàn hảo nhất nếu phần tử đầu và phần tử cuối đều là số nguyên tố ( $A_L, A_R$  là nguyên tố) và tổng các phần tử của đoạn này là lớn nhất.

**Yêu cầu:** Hãy lập trình đưa ra tổng của đoạn con hoàn hảo nhất.

**Dữ liệu vào:** Đọc vào từ tệp **BSEQ.INP** có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương  $N$  là số lượng phần tử của dãy  $A$ .
- Dòng thứ hai ghi  $N$  số nguyên  $A_1, A_2, \dots, A_N$  ( $|A_i| \leq 10^6, 1 \leq i \leq N \leq 5 \times 10^5$ ), mỗi số cách nhau bởi một khoảng trắng.

**Kết quả:** Ghi ra tệp **BSEQ.OUT** ghi kết quả theo yêu cầu của bài toán. Nếu không có đoạn con hoàn hảo nào thì ghi ra NO.

**Ví dụ:**

BSEQ.inp	BSEQ.out	GIẢI THÍCH
6 5 20 6 1 2 6	34	Đoạn tốt nhất gồm các số [5, 20, 6, 1, 2]
3 2 4 6	NO	Không có đoạn hoàn hảo nào.

Subtask 1: 30% số test với  $1 \leq N \leq 10^2$ ;

Subtask 2: 40% số test với  $10^2 < N \leq 5 \times 10^5; 0 < A_i \leq 10^6$  ( $1 \leq i \leq N$ );

Subtask 3: 30% số test còn lại không có ràng buộc gì thêm.

### Câu 3. (4,0 điểm) Sô cô la

Hai bạn Lana và Fran đến thăm một nhà máy sản xuất sô-cô-la. Họ đã thấy cách làm sô-cô-la, nếm thử nhiều loại sô-cô-la và giờ họ muốn mua một số sô-cô-la mang về làm quà cho các bạn ở lớp.

Trong cửa hàng, có  $n$  loại sô-cô-la khác nhau và loại thứ  $i$  có giá là  $c_i$ . Lana và Fran muốn mua  $m$  loại sô-cô-la.

Fran là người rất tiết kiệm nên chỉ muốn trả ít tiền, đã đưa ra cách chia tiền mua sô-cô-la cho 2 bạn như sau:

- Nếu mua loại sô-cô-la có giá rẻ hơn  $k$  Đô la, Lana sẽ trả tiền.
- Nếu không, Lana sẽ trả  $k$  Đô la và Fran sẽ trả phần còn lại, tức là  $c_i - k$  Đô la.

Gọi  $L$  là số tiền Lana phải trả, và  $F$  là số tiền Fran phải trả. Lana muốn trêu chọc Fran, nên cô ấy muốn chọn sô-cô-la sao cho giá trị của biểu thức  $L - F$  càng nhỏ càng tốt. Lana muốn biết giá trị tối thiểu của biểu thức  $L - F$  với  $q$  truy vấn khác nhau, mỗi truy vấn bao gồm 2 số  $k_i$  và  $m_i$ .

**Yêu cầu:** Hãy giúp cô ấy chọn sô-cô-la và xác định giá trị tối thiểu của biểu thức  $L - F$  với mỗi truy vấn.

**Dữ liệu vào:** Đọc vào từ tệp COLA.INP

- Dòng đầu chứa 2 số nguyên  $n, q$  ( $1 \leq n, q \leq 10^5$ ) tương ứng là số lượng loại sô-cô-la và số lượng truy vấn.
- Dòng thứ 2 chứa  $n$  số nguyên  $c_1, c_2, \dots, c_q$  ( $1 \leq c_i \leq 10^9$ ) theo thứ tự là giá của từng loại sô-cô-la.
- $q$  dòng sau, mỗi dòng chứa 2 số  $k_i, m_i$  ( $1 \leq k_i \leq 10^9, 1 \leq m_i \leq n$ ) tương ứng là giới hạn  $k$  mà Fran đưa ra và số lượng sô-cô-la mà họ sẽ mua.

**Kết quả:** Ghi ra tệp COLA.OUT. Ghi ra  $q$  dòng, là đáp án của các câu hỏi.

**Ví dụ:**

COLA.inp	COLA.out	GIẢI THÍCH
5 2 1 9 22 10 19 18 4 5 2	34 -21	Trong truy vấn đầu tiên, Lana có thể lấy các loại sô-cô-la có giá 1, 9, 22 và 10. Lana sẽ trả 38 Đô la, và Fran trả 4 Đô la. Đáp án là: $38 - 4 = 34$ . Trong truy vấn thứ hai, Lana sẽ chọn các loại sô-cô-la có giá 22 và 19. Cô ấy sẽ trả 10 Đô la, và Fran sẽ trả 31 Đô la. Đáp án là: $10 - 31 = -21$ .

Subtask 1: 30% số điểm có  $n, q \leq 1000$ ;  $c_i, k_i \leq 10^6$ ;

Subtask 2: 30% số điểm có  $k_1 = \dots = k_n$ ;

Subtask 3: 40% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

### Câu 4. (4,0 điểm) DMORY

Một bức hình được gọi là *xinh đẹp tuyệt vời* khi trong bức ảnh đó độ chênh lệch giữa chiều cao của học sinh cao nhất và học sinh thấp nhất không vượt quá  $K$ .

Lớp của có  $N$  học sinh. Khi các học sinh đã đứng vào vị trí mà chúng thích, học sinh thứ  $i$  sẽ có chiều cao là  $a_i$ . Bây giờ đây bạn hãy cho biết có thể chụp tối đa bao nhiêu bức hình *xinh đẹp tuyệt vời* của lớp này nhé.

**Dữ liệu vào:** Đọc vào từ tệp DMORY.inp

- Dòng thứ nhất gồm hai số nguyên  $N, K$  ( $1 \leq N \leq 5 \times 10^5$ ;  $0 \leq K \leq 10^9$ ).
- Dòng thứ hai gồm  $N$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_N$  ( $0 \leq a_i \leq 10^9$ ).

**Kết quả:** Ghi ra tệp DMORY.out. Ghi ra số lượng bức hình tối đa mà thầy có thể chụp.

**Ví dụ:**

DMORY.inp	DMORY.out	GIẢI THÍCH
4 3 10 5 6 2	5	Các dãy học sinh thỏa mãn độ chênh lệch giữa học sinh cao nhất và học sinh thấp nhất $\leq K$ là: $\{10\}$ có độ chênh

		lệch là 0. {5} có độ chênh lệch là 0. {6} có độ chênh lệch là 0. {2} có độ chênh lệch là 0. {5,6} có độ chênh lệch là 1.
--	--	--

Subtask 1: 30% test có  $n \leq 500$ ;

Subtask 2: 40% test có  $N \leq 10000$ ;

Subtask 3: 30% test có  $N \leq 5 \cdot 10^5$ .

#### Câu 5. (4,0 điểm) Dãy con tăng dài nhất

Cho dãy  $a_1, a_2, \dots, a_n$  gồm  $n$  phần tử (với  $1 \leq n \leq 10^9$ ) được mã hóa thành dãy  $b_1, b_2, \dots, b_n$  gồm  $m$  phần tử, mỗi phần tử gồm hai số  $(x, y)$  với ý nghĩa: Phần tử hiện đang có giá trị là  $x$ , có  $y$  phần tử tiếp theo lập thành một dãy cấp số cộng với công sai là 1.

Xét  $a = \{1, 2, 3, 2, 9, 4, 5, 6\}$ . Với dãy ban đầu ta có thể có nhiều cách mã hoá, ví dụ mảng  $a$  mã hoá thành dãy  $b = \{(1,3), (2,1), (9,1), (4,3)\}$  như sau:

- Tại vị trí  $i=1$ , ta thấy từ  $i=1$  đến  $j=3$  lập thành một dãy cấp số cộng có công sai 1 với  $u_0=1$ , gồm 3 phần tử  $\rightarrow b = \{(1,3)\}$ .
- Tại vị trí  $i=4$ , ta thấy từ  $i=4$  đến  $j=4$  lập thành một dãy cấp số cộng có công sai 1 với  $u_0=2$ , gồm 1 phần tử  $\rightarrow b = \{(1,3), (2,1)\}$ .
- Tại vị trí  $i=5$ , ta thấy từ  $i=5$  đến  $j=5$  lập thành một dãy cấp số cộng có công sai 1 với  $u_0=9$ , gồm 1 phần tử  $\rightarrow b = \{(1,3), (2,1), (9,1)\}$ .
- Tại vị trí  $i=6$ , ta thấy từ  $i=6$  đến  $j=8$  lập thành một dãy cấp số cộng có công sai 1 với  $u_0=4$ , gồm 3 phần tử  $\rightarrow b = \{(1,3), (2,1), (9,1), (4,3)\}$

**Yêu cầu:** Cho dãy  $b$  có  $m$  phần tử (với  $1 \leq m \leq 10^5$ ). Từ dãy  $b$  này, hãy tìm độ dài của dãy con tăng dần dài nhất của dãy  $a$  ban đầu khi chưa được mã hóa sang dãy  $b$ .

**Dữ liệu vào:** Đọc vào từ tệp **ELIS.inp**

Dòng đầu là một số nguyên  $m$ , là số phần tử của dãy  $b_1, b_2, \dots, b_m$  ( $1 \leq m \leq 10^5$ ).

$m$  dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm hai số nguyên dương  $x_i, y_i$  ( $1 \leq x_i \leq 10^6, 1 \leq y_i \leq 10^9, x_i + y_i \leq 10^9$ ).

Dữ liệu đầu vào đảm bảo số lượng phần tử của dãy  $a$  ban đầu có không quá  $10^9$  phần tử.

**Kết quả:** Ghi ra tệp **ELIS.out**. Ghi một số nguyên duy nhất là độ dài của dãy con tăng dần dài nhất của dãy  $a$ .

**Ví dụ:**

ELIS.inp	ELIS.out	GIẢI THÍCH
3 1 3 4 2 2 7	8	Dãy ban đầu là: $a = [1, 2, 3, 4, 5, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]$ . Dãy tăng dài nhất là: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.
4 1 3 2 1 9 1 4 3	6	Dãy ban đầu là: $a = [1, 2, 3, 2, 9, 4, 5, 6]$ . Dãy tăng dài nhất là: 1, 2, 3, 4, 5, 6

Subtask 1: 5% điểm, dãy  $a$  ban đầu có dạng  $a_i = a_{i-1} + 1$  (với mọi  $1 < i \leq n$ ).

Subtask 2: 10% số điểm có  $1 \leq n \leq 10^3$ ;

Subtask 3: 15% số điểm có  $1 \leq n \leq 10^5$ ;

Subtask 4: 25% số điểm có  $1 \leq m \leq 10^3$ ;

Subtask 5: 45% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm.

-----HẾT-----