

Tổng quan bài thi

Tên bài	File nguồn	File Input	File Output	Thời gian	Bộ nhớ
Biểu thức có giá trị là số nguyên tố	BIEUTHUCNT.*	BIEUTHUCNT.INP	BIEUTHUCNT.OUT	1 giây	1024MB
Tặng quà	TANGQUA.*	TANGQUA.INP	TANGQUA.OUT	1 giây	1024MB
Dãy con có độ dẫn k	DODANK.*	DODANK.INP	DODANK.OUT	1 giây	1024MB

Phần mở rộng .* được thay thế bằng Pas, Cpp, Py ứng với các ngôn ngữ lập trình Pascal, C++, Python.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Câu 1 (5.0 điểm). Biểu thức có giá trị là số nguyên tố

An cùng các bạn trong đội tuyển Tin học của trường đang học tập tích cực để tham gia một kì thi lập trình danh giá sắp tới. Bài tập ôn luyện hôm nay được thầy giáo ra cho đội tuyển như sau:

Cho số nguyên dương n ($1 \leq n \leq 10^6$).

Xét biểu thức $p = x + 2y$.

Yêu cầu: Tìm số lượng cặp số nguyên dương (x, y) sao cho:

- $1 \leq x, y \leq n$
- p là một số nguyên tố

Dữ liệu cho trong tệp văn bản BIEUTHUCNT.INP gồm một số nguyên dương n .

Kết quả ghi ra tệp văn bản BIEUTHUCNT.OUT gồm một số nguyên dương là giá trị của s. Trong đó s là số lượng các cặp số nguyên dương (x, y) thỏa mãn hai điều kiện trên.

Ví dụ:

BIEUTHUCNT.INP	BIEUTHUCNT.OUT	GIẢI THÍCH
4	6	Có 6 cặp (x, y) thỏa mãn: $(x, y) = (1, 1), p = x + 2y = 3$ $(x, y) = (1, 2), p = x + 2y = 5$ $(x, y) = (1, 3), p = x + 2y = 7$ $(x, y) = (3, 1), p = x + 2y = 5$ $(x, y) = (3, 2), p = x + 2y = 7$ $(x, y) = (3, 4), p = x + 2y = 11$

Giới hạn:

- Có 80% số test ứng với $n \leq 10^3$;
- Có 20% số test còn lại ứng với $10^3 < n \leq 10^6$.

Câu 2 (4.0 điểm). Tặng quà

Buổi lễ bế mạc của một kì thi lập trình danh giá được tổ chức rất hoành tráng, đã đem lại nhiều cảm xúc và bất ngờ cho người tham dự. Có n học sinh tham gia cuộc thi danh giá này, trong đó có đội tuyển Tin học của An. Các em đều thấy rất thú vị trong phần tặng quà của buổi lễ bế mạc. Phần tặng quà được điều khiển bởi hai con robot. Các em lần lượt lên sân khấu nhận quà, đến lượt học sinh thứ i ($i = 1, 2, \dots, n$), robot thứ nhất sẽ chọn ngẫu nhiên một món quà có giá là a_i , robot thứ hai yêu cầu trả lời câu hỏi: “Món quà có giá nhỏ nhất và khác với giá của i món quà mà robot thứ nhất đã tặng có giá bao nhiêu?”. Robot thứ hai đã biết kết quả câu trả lời đúng là b_i . Nếu học sinh trả lời đúng sẽ được nhận một món quà đặc biệt của robot thứ hai. Biết rằng, giá của các món quà đều là số nguyên dương.

Yêu cầu: Hãy tìm b_1, b_2, \dots, b_n .

Dữ liệu cho trong tệp văn bản TANGQUA.INP gồm:

- Dòng 1 ghi số nguyên dương n ($1 \leq n \leq 10^6$).
- Dòng 2 ghi n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^6$) lần lượt là giá của n món quà mà robot thứ nhất tặng cho n học sinh.

Kết quả ghi ra tệp văn bản TANGQUA.OUT gồm n số nguyên dương b_1, b_2, \dots, b_n . Các số được ghi trên một dòng và cách nhau bởi dấu cách.

Ví dụ:

TANGQUA.INP	TANGQUA.OUT	GIẢI THÍCH
5 1 2 3 5 7	2 3 4 4 4	Lượt học sinh 1: $[a_1] = [1] \rightarrow b_1 = 2$. Lượt học sinh 2: $[a_1, a_2] = [1, 2] \rightarrow b_2 = 3$. Lượt học sinh 3: $[a_1, a_2, a_3] = [1, 2, 3] \rightarrow b_3 = 4$. Lượt học sinh 4: $[a_1, a_2, a_3, a_4] = [1, 2, 3, 5] \rightarrow b_4 = 4$. Lượt học sinh 5: $[a_1, a_2, a_3, a_4, a_5] = [1, 2, 3, 5, 7] \rightarrow b_5 = 4$.
5 2 1 5 4 3	1 3 3 3 6	Lượt học sinh 1: $[a_1] = [2] \rightarrow b_1 = 1$. Lượt học sinh 2: $[a_1, a_2] = [2, 1] \rightarrow b_2 = 3$. Lượt học sinh 3: $[a_1, a_2, a_3] = [2, 1, 5] \rightarrow b_3 = 3$. Lượt học sinh 4: $[a_1, a_2, a_3, a_4] = [2, 1, 5, 4] \rightarrow b_4 = 3$. Lượt học sinh 5: $[a_1, a_2, a_3, a_4, a_5] = [2, 1, 5, 4, 3] \rightarrow b_5 = 6$.

Giới hạn:

- Có 70% số test thoả mãn $n \leq 10^3$; $1 \leq a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_n$;
- Có 30% số test thoả mãn $10^3 < n \leq 10^6$.

Câu 3 (3.0 điểm). Dãy con có độ dẫn k

Đội tuyển Tin học của An đã đạt kết quả tốt trong một kì thi lập trình danh giá. Tất cả các bạn trong đội tuyển đều rất vui và tiếp tục quyết tâm giành giải cao trong kì thi lập trình siêu cup. Kì thi lập trình siêu cup quy tụ các học sinh giỏi về lập trình và có tính cạnh tranh cao. Để giải các bài tập trong kì thi, học sinh phải có kĩ năng phân tích thuật toán. Do vậy, các bài ôn tập cho đội tuyển có mức độ khó hơn. Dưới đây là một bài tập mà thầy giáo đã ra cho đội tuyển của An.

Cho dãy A gồm n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n và số nguyên dương k ($1 \leq k < n$). Một dãy con B của A gồm các số hạng $a_{i_1}, a_{i_2}, \dots, a_{i_m}$ thoả mãn:

$$0 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_m \leq n.$$

$$0 \leq i_2 - i_1 \leq k; i_3 - i_2 \leq k; i_4 - i_3 \leq k; \dots; i_m - i_{m-1} \leq k.$$

được gọi là dãy con có độ dẫn k . Nói cách khác, các số hạng a_i và a_j thuộc dãy con B thì $|i - j| \leq k$.

Dãy con có một số hạng cũng được gọi là dãy con có độ dẫn k .

Gọi trọng số của dãy con B là tổng các số hạng trong dãy con đó, tức là $a_{i_1} + a_{i_2} + \dots + a_{i_m}$.

Yêu cầu: Tính tổng trọng số của tất cả các dãy con độ dẫn k của dãy A .

Dữ liệu cho trong tệp văn bản DODANK.INP gồm:

- Dòng 1 ghi hai số nguyên dương n, k ($1 \leq k < n \leq 10^6$).
- Dòng 2 ghi n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($0 \leq a_i \leq 10^6$).

Kết quả đưa ra tệp văn bản DODANK.OUT gồm một số nguyên là số dư khi chia s cho $10^9 + 7$, tức là $s \% (10^9 + 7)$, trong đó s là tổng trọng số của tất cả các dãy con độ dẫn k của dãy A .

Ví dụ:

DODANK.INP	DODANK.OUT	GIẢI THÍCH
4 2 1 3 3 4	27	Các dãy con có độ dẫn $k = 2$. [a_1] = [1] → trọng số bằng 1. [a_2] = [3] → trọng số bằng 3. [a_3] = [3] → trọng số bằng 3. [a_4] = [4] → trọng số bằng 4. [a_1, a_3] = [1, 3] → trọng số bằng 1 + 3 = 4. [a_1, a_4] = [1, 4] → trọng số bằng 1 + 4 = 5. [a_2, a_4] = [3, 4] → trọng số bằng 3 + 4 = 7. Tổng 1 + 3 + 3 + 4 + 4 + 5 + 7 = 27.
3 1 1 2 3	24	Các dãy con có độ dẫn $k = 1$. [a_1] = [1] → trọng số bằng 1. [a_2] = [2] → trọng số bằng 2. [a_3] = [3] → trọng số bằng 3. [a_1, a_2] = [1, 2] → trọng số bằng 1 + 2 = 3. [a_1, a_3] = [1, 3] → trọng số bằng 1 + 3 = 4. [a_2, a_3] = [2, 3] → trọng số bằng 2 + 3 = 5. [a_1, a_2, a_3] = [1, 2, 3] → trọng số bằng 1 + 2 + 3 = 6. Tổng 1 + 2 + 3 + 3 + 4 + 5 + 6 = 24.

Giới hạn:

- Có 25% số test ứng với $k = 1, n \leq 20$;
- Có 25% số test ứng với $n \leq 20$;
- Có 50% số test ứng với $20 < n \leq 10^6$.

— HẾT —

Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh:; Số báo danh:07.1008.....