

ĐỀ THI CHỌN HSG THÀNH PHỐ LÀO CAI- 2024

Câu 1: Khuyến mãi

Siêu thị sách Lào Cai mở đợt khuyến mãi như sau: Nếu khách hàng mua đúng a quyển vở thì được tặng thêm b quyển vở. Mỗi quyển vở có giá trị là c đồng. Hãy lập trình đưa ra số tiền ít nhất mà bạn mua được n quyển vở.

Dữ liệu vào: Gồm một dòng duy nhất chứa các số nguyên dương a, b, c, n (với $a, b, n \leq 10^9, c \leq 10^7$).

Dữ liệu ra: In ra một số tiền ít nhất để đảm bảo mua được n quyển vở.

Ví dụ:

| Input | Output | Giải thích |
|------------|--------|------------|
| 4 3 100 24 | 1500 | |
| 5 4 200 34 | 4000 | |

Câu 2. (4,0 điểm) Đếm số lần xuất hiện của một xâu

Cho hai xâu X, Y . Xâu X có độ dài bằng 3, xâu Y có độ dài n ($3 \leq n \leq 10000$). Xâu X được gọi là xuất hiện trong xâu Y nếu tồn tại số tự nhiên i ($0 \leq i \leq n - 3$) thỏa mãn:

$$X[0]=Y[i], X[1]=Y[i+1], X[2]=Y[i+2].$$

Yêu cầu: Cho hai xâu X, Y chỉ gồm các chữ cái in thường a, b, c, \dots, z . Hãy lập trình đếm số lần xuất hiện của xâu X trong xâu Y .

Dữ liệu vào: Dòng đầu ghi xâu X có độ dài bằng 3;

- Dòng thứ hai ghi xâu Y có độ dài bằng n ($3 \leq n \leq 10000$).

Kết quả: Ghi ra một số nguyên là số lần xuất hiện của xâu X trong xâu Y .

Ví dụ:

| Input | Output | Giải thích |
|---------------------------|--------|--|
| abc ehabcpabcm | 2 | Xâu $X = \text{"abc"}$, xâu $Y = \text{"ehabcpabcm"}$. Tại số tự nhiên $i=2$, và $i=7$ thỏa mãn. |
| abc udacbk | 0 | Không tồn tại xâu X trong Y |
| fpt fptfttobcfptmalfpt | 3 | |

Câu 3: Cặp số tương đồng

Lan rất yêu thích toán học, đặc biệt là số học. Một ngày nọ, trong lúc giải một bài toán số học, Lan nhận ra có nhiều cặp số có tổng các chữ số bằng nhau, và Lan gọi những cặp số như thế là cặp số tương đồng. Ví dụ, cặp số 69 và 555 là cặp số tương đồng vì cả hai đều có tổng các chữ số là $6+9=15$ và $5+5+5=15$.

Hãy giúp Lan tìm xem cặp số tương đồng có giá trị trong đoạn từ 1 đến r và hiệu hai số là lớn nhất.

Dữ liệu vào:

Gồm một dòng chứa hai số nguyên không âm l, r không vượt quá 10^7 .

Kết quả ra:

Gồm một dòng ghi một số nguyên là hiệu lớn nhất tìm được.

Ví dụ:

| Input | Output | Giải thích |
|-------|--------|---|
| 10 30 | 18 | Cặp số cần tìm là 12 và 30 (có tổng các chữ số là $1+2=3$). Ngoài ra, còn có cặp số tương đồng khác như 14 và 23 hay 16 và 25. |

Subtask 1: 50% test có $l \leq r \leq 10^4$;

Subtask 2: 50% test có $10^5 \leq l \leq r \leq 10^7$.

Câu 4: Dãy con

Cho dãy số A có n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n . Một dãy con liên tiếp các số hạng của dãy A là dãy các số hạng từ số hạng a_i đến số hạng a_j ($1 \leq i \leq j \leq n$).

Yêu cầu:

Hãy cho biết dãy A có bao nhiêu dãy con liên tiếp mà giá trị tuyệt đối của tổng các số hạng trong dãy con đó lớn hơn một số nguyên dương S cho trước.

Dữ liệu vào:

- Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên dương n và S ($n \leq 5 \cdot 10^5, S \leq 10^{14}$).
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($|a_i| \leq 10^9, i = 1, \dots, n$).

Kết quả ra:

Một số nguyên dương duy nhất là số lượng dãy con liên tiếp thỏa mãn yêu cầu bài toán.

Ví dụ:

| Input | Output | Giải thích |
|------------------|--------|--|
| 4 4 5 -1 8 -5 | 6 | Có 6 dãy con thỏa mãn yêu cầu là $\{5\}$, $\{8\}$, $\{-5\}$, $\{-1, 8\}$, $\{5, -1, 8\}$, $\{5, -1, 8, 5\}$. |

Subtask 1: 30% test có $n \leq 500$;

Subtask 2: 30% test có $n \leq 10^4$;

Subtask 3: 20% test có $n \leq 5 \cdot 10^5$, các số a_i đều không âm;

Subtask 4: 20% test có $n \leq 5 \cdot 10^5$.

Câu 5. Tèo là học sinh tư duy khá nhưng lại rất đam mê môn Tin học. Với kiến thức về số học được học, Tèo tự hỏi, liệu có bao nhiêu số nguyên dương trong đoạn $[A, B]$ mà có tính chất tổng các số ở vị trí chẵn trừ đi tổng các chữ số ở vị trí lẻ là số nguyên tố? Vị trí của các số được đánh số bắt đầu từ 1 và đánh số từ phải qua trái, Ví dụ số 20314210 là số thỏa mãn yêu cầu vì: $(1 + 4 + 3 + 2) - (0 + 2 + 1 + 0) = 7$ là số nguyên tố.

Nghĩ đến đây, Tèo liền hí hoáy code một hồi thì ra kết quả. Em hãy viết chương trình để kiểm tra xem đáp số của Tèo có đúng không?

Dữ liệu vào:

Dòng đầu tiên là số T là số câu hỏi của Tèo ($1 \leq T \leq 100$)

T dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 2 số A, B với $0 \leq A \leq B \leq 10^9$.

Kết quả ra: Gồm T số là đáp số của T câu hỏi. Mỗi số viết trên một dòng.

Ví dụ:

| Input | Output | Giải thích |
|---------|--------|--|
| 5 | 2 | Có 6 dãy con thỏa mãn yêu cầu là $\{5\}$, $\{8\}$, $\{-5\}$, $\{-1,8\}$, $\{5,-1,8\}$, $\{5,-1,8,5\}$. |
| 200 250 | 16 | |
| 150 200 | 3 | |
| 100 150 | 18 | |
| 50 100 | 6 | |
| 0 50 | | |

Subtask 1: Có 40% test có $0 \leq A \leq B \leq 10^5$;

Subtask 2: Có 60% test có $10^6 \leq A \leq B \leq 10^9$.