

Pre TS10 2024 – TLEOI 2.0

Ngày thi thứ hai

Thời gian làm bài: 120 phút

Bảng **offline**: Ngày 30/12/2023

Bảng **online**: 20h00 – 22h05 ngày 30/12/2023

Tổng quan đề thi

STT	Tên bài	Mã bài	Thời gian	Bộ nhớ	Điểm
1	Cặp số nguyên tố tương đồng	CSNTTD	1 giây	256 MB	5
2	Dãy số	DAYSO	1 giây	256 MB	5
3	Ăn trưa	ANTRUA	1 giây	256 MB	5
4	Số bộ K	SOBOK	1 giây	256 MB	5

Đề thi gồm 6 trang

Lưu ý:

- I. Đối với bảng thi **offline**
 1. Do các đội thi vào các thời điểm khác nhau, nên BTC nghiêm cấm các hành vi tiết lộ đề thi dưới bất kỳ hình thức nào trước khi hết ngày thi.
 2. Với mỗi bài tập, các bạn đặt tên file lưu mã nguồn là <mã bài>.*, với * có thể là *pas*, *cpp*, *py*. Ví dụ như với bài có mã là EQSTR, bạn làm bằng ngôn ngữ C++ thì tên file sẽ là *EQSTR.cpp*.
 3. Các bạn đặt các file mã nguồn vào một thư mục, đặt tên theo số báo danh đã được BTC cấp sẵn, ví dụ DNa01, sau đó gửi thầy cô chủ nhiệm đội tuyển để các thầy cô gửi lại cho BTC.
- II. Đối với bảng thi **online**
 1. Các đội nộp bài trên hệ thống TLEOJ. Contest sẽ được mở lúc **22h00** của ngày thi và sẽ kết thúc vào lúc **22h05** cùng ngày.
 2. Với mỗi bài tập, các bạn được nộp tối đa **một lần**.
- III. **Lưu ý chung**
 1. Tất cả các bài đều nhập xuất **qua file**. File dữ liệu đầu vào có tên là <mã bài>.inp và file dữ liệu đầu ra có tên là <mã bài>.out, ví dụ như bài có mã là EQSTR thì sẽ có các file là *EQSTR.inp* và *EQSTR.out*.
 2. Bài thi chỉ được chấm bởi một trong ba ngôn ngữ: C++ (**C++11**), Pascal và Python (**Python 3**).
 3. Tất cả các bài nộp đều không được phép dùng các từ khóa như **#pragma**, **optimize**.

----- Chúc các bạn thi tốt -----

Cặp số nguyên tố tương đồng (CSNTTD)

Giới hạn: 1 giây/256 megabytes

Input/Output: CSNTTD.inp/CSNTTD.out

Bạn An rất yêu thích toán học, đặc biệt là số nguyên tố. Một ngày nọ, trong lúc giải một bài toán về số nguyên tố, An nhận ra có nhiều cặp số nguyên tố có tổng các chữ số của chúng bằng nhau và An gọi những cặp số như thế là cặp số nguyên tố tương đồng. Ví dụ, cặp số **151** và **601** là cặp số tương đồng vì cả hai đều có tổng các chữ số là $1 + 5 + 1 = 6 + 0 + 1 = 7$.

Yêu cầu: Cho hai số nguyên dương L, R . Hãy giúp An tìm xem cặp số nguyên tố tương đồng có giá trị trong đoạn từ L tới R và hiệu hai số là lớn nhất.

Input: Nhập từ file CSNTTD.inp

- Một dòng duy nhất gồm hai số nguyên dương L, R ($1 \leq L \leq R \leq 10^7$).

Output: Xuất ra file CSNTTD.out

- Một số nguyên gồm hiệu lớn nhất tìm được. Nếu không tồn tại cặp số in ra 0.

Ví dụ:

CSNTTD.inp	CSNTTD.out	Giải thích
30 100	36	Cặp số cần tìm là 37 và 73.

Subtask:

- Subtask 1 (50%): $1 \leq L \leq R \leq 1000$.
- Subtask 2 (50%): Không có giới hạn gì thêm.

Dãy số (DAYSO)

Giới hạn: 1 giây/256 megabytes

Input/Output: DAYSO.inp/DAYSO.out

Cho dãy số gồm N số nguyên a_1, a_2, \dots, a_N và hai số nguyên không âm L, R ($L \leq R$). Đếm số cặp (i, j) thỏa mãn $1 \leq i \leq j \leq N$ và $L \leq |a_i + a_{i+1} + \dots + a_j| \leq R$.

Input: Nhập từ file DAYSO.inp

- Dòng đầu tiên chứa 3 số nguyên N, L, R ($1 \leq N \leq 10^5, 0 \leq L \leq R \leq 10^9$).
- Dòng thứ hai ghi N số nguyên a_1, a_2, \dots, a_N ($|a_i| \leq 10^9$).

Output: Xuất ra file DAYSO.out

- Một dòng duy nhất chứa số cặp chỉ số (i, j) tìm được.

Ví dụ:

DAYSO.inp	DAYSO.out	Giải thích
3 0 1 1 -1 2	4	Các cặp thỏa mãn là $(1, 1), (1, 2), (2, 2), (2, 3)$.

Subtask:

- Subtask 1 (25%): $N \leq 100$.
- Subtask 2 (25%): $N \leq 1000$.
- Subtask 3 (50%): Không có giới hạn gì thêm.

Ăn trưa (ANTRUA)

Giới hạn: 1 giây/256 megabytes

Input/Output: ANTRUA.inp/ANTRUA.out

Trường mầm non Super Kid có nhiều bé code rất nhanh nhưng ăn rất chậm. Trong giờ ăn trưa, có N bé ngồi quanh một bàn tròn, các bé được đánh số từ 1 tới N theo chiều kim đồng hồ. Xuất phát từ một vị trí của 1 bé, cô giáo phải đi một vòng quanh bàn theo chiều kim đồng hồ để mức đồ ăn cho từng bé. Khi đến vị trí 1 bé, cô chuẩn bị đồ ăn hết X (giây), và bé đó bắt đầu ăn ngay trong khi cô chuyển sang chuẩn bị đồ ăn cho bé kế tiếp theo chiều kim đồng hồ..., thời gian di chuyển của cô coi như không đáng kể.

Do biết rõ tốc độ ăn của từng bé, cô có thể ước lượng chính xác rằng bé thứ i sau khi được cô chuẩn bị đồ ăn sẽ cần đúng a_i giây để ăn xong phần ăn của mình ($\forall i = 1, 2, \dots, n$). Vấn đề là cô muốn kết thúc bữa ăn trưa càng sớm càng tốt, muốn vậy, việc chọn bé nào để chuẩn bị đồ ăn đầu tiên phải được tính toán kỹ lưỡng.

Yêu cầu: Bạn được cho biết số N , giá trị X , dãy $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$. Hãy giúp cô giáo chọn vị trí xuất phát sao cho thời gian từ lúc bắt đầu buổi ăn trưa tới khi tất cả các học sinh ăn xong là nhỏ nhất.

Để tránh việc phải đọc một lượng dữ liệu quá lớn, dãy A sẽ được cho bởi ba số nguyên dương P, Q, M trong đó mỗi phần tử a_i được xác định theo công thức:

$$a_i = (P \times i) \bmod M + Q$$

Input: Nhập từ file ANTRUA.inp

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên dương N, X ($1 \leq N \leq 5 \times 10^6, 1 \leq X \leq 10^9$).
- Dòng tiếp theo gồm ba số nguyên dương P, Q, M ($P, Q, M \leq 10^9$).

Output: Xuất ra file ANTRUA.out

- Ghi một số nguyên duy nhất là thời gian tính bằng giây từ lúc bắt đầu buổi ăn trưa đến lúc tất cả các bé ăn xong.

Ví dụ:

ANTRUA.inp	ANTRUA.out	Giải thích
5 3 2 1 9	18	Giải thích: $X = 3$; Dãy $A = (3, 5, 7, 9, 2)$ Phương án tối ưu: cô bắt đầu với bé thứ 2, thời điểm ăn xong của từng bé như sau: Bé thứ 2: $3 + 5 = 8$ Bé thứ 3: $6 + 7 = 13$ Bé thứ 4: $9 + 9 = 18$ Bé thứ 5: $12 + 2 = 14$ Bé thứ 1: $15 + 3 = 18$

Subtask:

- Subtask 1 (40%): $n \leq 1000$.
- Subtask 2 (30%): $n \leq 10^5$.

- Subtask 3(30%): Không có giới hạn gì thêm.

Số bộ K (SOBOK)

Giới hạn: 1 giây/256 megabytes

Input/Output: SOBOK.inp/SOBOK.out

Ước số và bội số là một trong những khái niệm quen thuộc trong Số học. Với hai số nguyên A, B bất kỳ nếu A chia hết cho B ta gọi B là ước số của A và A là bội số của B . Với một bộ k số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_k bất kỳ, ước số chung lớn nhất của chúng là số nguyên dương X lớn nhất thỏa mãn mọi a_i là bội của X . Tương tự, bội số chung nhỏ nhất của chúng là số nguyên dương nhỏ nhất Y sao cho Y chia hết cho mọi số a_i .

Cho hai số nguyên P và Q được viết dưới dạng tích các số nguyên dương ($P = p_1 \times p_2 \times \dots \times p_N, Q = q_1 \times q_2 \times \dots \times q_M$). Đếm số bộ K số nguyên dương có ước chung lớn nhất là P và bội chung nhỏ nhất là Q .

Input: Nhập từ file SOBOK.inp

- Dòng đầu tiên gồm ba số nguyên dương N, M, K ($1 \leq N, M \leq 10^6, K \leq 10^9$).
- Dòng thứ hai gồm N số nguyên dương p_1, p_2, \dots, p_N ($1 \leq p_i \leq 10^6$).
- Dòng thứ ba gồm M số nguyên dương q_1, q_2, \dots, q_M ($1 \leq q_i \leq 10^6$).

Output: Xuất ra file SOBOK.out

- Một dòng duy nhất gồm số bộ thỏa mãn. Do kết quả có thể rất lớn nên chỉ cần in ra phần dư của kết quả khi chia cho $10^9 + 9$.

Ví dụ:

SOBOK.inp	SOBOK.out	Giải thích
1 2 2 1 2 3	4	$P = 1, Q = 6$, 4 bộ 2 số thỏa điều kiện là $(1, 6), (2, 3), (3, 2), (6, 1)$.
1 2 10 2 2 2	1022	
2 1 5060162 22 7 1997	0	$P = 154, Q = 1997$. Do Q không chia hết cho P nên dễ thấy không tồn tại bộ số nào thỏa mãn

Subtask:

- Subtask 1 (10%): $N = M = K = 1$.
- Subtask 2 (25%): $P, Q \leq 10^6, K = 2$
- Subtask 3 (25%): $N, M \leq 5000, K = 2$.
- Subtask 4 (25%): $K = 2$.
- Subtask 5 (15%): Không có giới hạn gì thêm.