

ĐỀ CHÍNH THỨC

MÔN THI: TIN HỌC – THPT.

*Thời gian làm bài: 150 phút, không kể thời gian phát đề.
(Đề thi có 4 trang, gồm 5 câu).*

Tổng quan bài thi:

| | Tên bài | Tệp chương trình | Tệp dữ liệu vào | Tệp kết quả ra |
|-------|-------------|------------------|-----------------|----------------|
| Câu 1 | Chia hết | CAU1.* | CAU1.INP | CAU1.OUT |
| Câu 2 | Dãy con | CAU2.* | CAU2.INP | CAU2.OUT |
| Câu 3 | Mật mã | CAU3.* | CAU3.INP | CAU3.OUT |
| Câu 4 | Sàn thi đấu | CAU4.* | CAU4.INP | CAU4.OUT |
| Câu 5 | Ngăn xếp | CAU5.* | CAU5.INP | CAU5.OUT |

Dữ liệu vào là đúng đắn, không cần phải kiểm tra. Trong các tệp dữ liệu vào/ra, nếu dữ liệu trên cùng một dòng thì được cách nhau bởi ít nhất 1 dấu cách. Dấu () trong tên tệp chương trình biểu thị đuôi tệp tùy thuộc vào ngôn ngữ lập trình sử dụng là CPP hoặc PY.*

Câu 1. (6 điểm) Chia hết

Cho 3 số nguyên dương n, a, b.

Yêu cầu: Đếm số các số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng n mà chia hết cho cả a và b.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản CAU1.INP gồm một dòng duy nhất chứa ba số nguyên dương n, a, b ($n, a, b \leq 10^{18}$).

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản CAU1.OUT một số duy nhất là kết quả tìm được.

Ví dụ:

| CAU1.INP | CAU1.OUT |
|----------|----------|
| 20 2 5 | 2 |

Câu 2. (5 điểm) Dãy con

Cho dãy A gồm n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n khác nhau đôi một.

Yêu cầu: Chia dãy A thành ít nhất các dãy con (có thể không liên tiếp) sao cho:

- Mỗi phần tử của dãy A thuộc một và chỉ một dãy con.
- Mỗi dãy con có thể có một phần tử hoặc nếu nhiều hơn một thì khi giữ nguyên trật tự như ở dãy ban đầu sẽ cho ta một dãy số tăng dần.
- Nếu hai số a_i, a_j bất kì ($1 \leq i < j \leq n$) thuộc cùng một dãy con thì mọi số a_k ($k=1..n$) mà $a_i < a_k < a_j$ cũng thuộc dãy con đó.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản CAU2.INP gồm:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n ($n \leq 10^5$);
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n ($a_i \leq 10^9$ với mọi $i = 1..n$).

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản CAU2.OUT một số nguyên duy nhất là số dãy con ít nhất tìm được.

Ví dụ:

| CAU2.INP | CAU2.OUT | Mô tả |
|----------------|----------|--|
| 5 2 4 1 5 3 | 3 | Các dãy con lần lượt là: Dãy 1: 1 Dãy 2: 4, 5 Dãy 3: 2, 3 |

Ràng buộc:

- Có 40% số điểm có $n \leq 10^3$ và $a_i \leq n$ với mọi $i = 1..n$;
- Có 40% số điểm tiếp theo có $n \leq 10^5$ và $a_i \leq n$ với mọi $i = 1..n$;
- Có 20% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm.

Câu 3. (4 điểm) Mật mã

Một tài liệu sau khi mã hóa thành một xâu kí tự S có độ dài m bao gồm các chữ cái tiếng Anh sẽ được gửi đi kèm theo với mật mã là một xâu kí tự T có độ dài n cũng gồm các chữ cái tiếng Anh.

Do đường truyền không ổn định nên khi gửi tài liệu, có thể một số kí tự của xâu S bị thay bằng kí tự *. Quá trình giải mã, người ta xét tất cả các xâu con liên tiếp độ dài n của S, gọi là: P_0, P_1, \dots, P_{m-n} .

Yêu cầu: Tính số các xâu P_i ($i=0..m-n$) có thể là hoán vị của xâu T, nếu trong xâu P_i có chứa các kí tự * thì được phép thay mỗi kí tự * đó thành chữ cái tiếng Anh bất kì.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản CAU3.INP gồm:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên dương n, m ($n \leq 3.10^3, m \leq 3.10^6$);
- Dòng thứ hai chứa xâu kí tự T;
- Dòng thứ ba chứa xâu kí tự S.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản CAU3.OUT một số nguyên duy nhất là kết quả tìm được.

Ví dụ:

| CAU3.INP | CAU3.OUT |
|-----------------------------|----------|
| 3 12 aab abcnbaabfkjd | 2 |
| 3 4 abc a**c | 2 |

Ràng buộc:

- Có 40% số điểm có: độ dài xâu S không quá 1000 và xâu S không chứa kí tự *;
- Có 40% số điểm tiếp theo có: xâu S không chứa kí tự *;
- Có 20% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm.

Câu 4. (3 điểm) Sàn thi đấu

Sàn một nhà thi đấu là một hình chữ nhật kích thước $m \times n$ được chia thành lưới ô vuông đơn vị, các hàng được đánh số từ 1 tới m từ trên xuống và các cột được đánh số từ 1 tới n từ trái qua phải, ô nằm trên giao của hàng i và cột j được gọi là ô (i,j) . Khi mới được xây dựng, tất cả các ô là ô trống và được coi là có độ cao bằng 0.

Trong quá trình sử dụng, nhà thi đấu đã tổ chức k sự kiện thể thao đánh số từ 1 tới k , ở sự kiện thứ p ($p=1..k$) người ta trải thêm các tấm nệm vào tất cả các ô thuộc hình chữ nhật có góc trái trên là (x_p, y_p) và góc phải dưới là (u_p, v_p) và làm tăng độ cao của những ô này lên 1 đơn vị. Tức là bao gồm tất cả các ô (i,j) có $x_p \leq i \leq u_p$ và $y_p \leq j \leq v_p$.

Sắp tới có cuộc thi trượt Patin tại nhà thi đấu. Vì các tấm nệm mềm không thích hợp cho môn thể thao này, Ban tổ chức muốn chọn một hình vuông có các cạnh song song với các cạnh sàn nhà và toàn bộ các ô bên trong hình vuông đó đều cao bằng nhau để đặt lên đó một tấm phủ cứng làm sân trượt Patin.

Yêu cầu: Tìm cạnh hình vuông lớn nhất mà Ban tổ chức có thể sử dụng như mô tả trên.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản CAU4.INP gồm:

- Dòng đầu chứa 3 số nguyên dương m, n, k ($m, n \leq 2000, k \leq 10^5$);
- Dòng thứ p trong k dòng tiếp theo ghi 4 số nguyên dương x_p, y_p, u_p, v_p ($x_p \leq u_p \leq m, y_p \leq v_p \leq n$ với mọi $p = 1..k$).

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản CAU4.OUT gồm một số nguyên duy nhất là cạnh hình vuông lớn nhất tìm được.

Ví dụ:

| CAU4.INP | CAU4.OUT | Mô tả |
|----------|----------|---|
| 6 6 4 | 3 | Độ cao của sàn thi đấu thể hiện ở bảng dưới, các ô gạch chân là hình vuông được chọn. |
| 2 2 3 6 | | |
| 2 2 6 3 | | |
| 2 4 4 5 | | |
| 4 2 6 4 | | |

Ràng buộc:

- Có 40% số điểm có $m, n, k \leq 200$;
- Có 30% số điểm tiếp theo có $m, n \leq 200$;
- Có 30% số điểm còn lại không còn ràng buộc gì thêm.

Câu 5. (2 điểm) Ngăn xếp

Hà có N cuốn sách mới, đánh số từ 1 đến N, em sẽ xếp N cuốn sách này vào các ngăn xếp. Là một người rất nguyên tắc nên mỗi cuốn sách khi xếp vào (và lấy ra) đều sẽ được Hà thực hiện theo thứ tự xác định, cuốn thứ i có thứ tự xếp vào là a_i ($i=1..N$). Mỗi lần lấy sách ra đọc, Hà cũng sẽ lấy cả N cuốn ra và cuốn thứ i có thứ tự lấy ra là b_i ($i=1..N$).

Với hai cuốn sách thứ i, j khác nhau bất kì ($i, j=1..N$) khi được xếp vào chung một ngăn xếp, nếu thứ tự xếp vào của cuốn i bé hơn thứ tự xếp vào của cuốn j thì thứ tự lấy ra của cuốn i phải lớn hơn thứ tự lấy ra của cuốn j (hoặc ngược lại). Tức là nếu $a_i < a_j$ và $b_i > b_j$ (hoặc $a_i > a_j$ và $b_i < b_j$) thì hai cuốn i, j mới có thể xếp chung một ngăn xếp.

Yêu cầu: Tính số ngăn xếp ít nhất để Hà có thể xếp vào và lấy ra được N cuốn sách như mô tả trên.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản CAU5.INP gồm:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương T là số test ($T \leq 3$);
- Tiếp theo là T test, mỗi test gồm:
 - Dòng đầu chứa số nguyên dương N ($N \leq 2.10^5$);
 - Dòng thứ hai chứa N số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_N ($a_i \leq N$ và khác nhau đôi một với mọi $i = 1..N$).
 - Dòng thứ ba chứa N số nguyên dương b_1, b_2, \dots, b_N ($b_i \leq N$ và khác nhau đôi một với mọi $i = 1..N$).

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản CAU5.OUT gồm T dòng là kết quả của T test, mỗi test ghi ra một số nguyên là số ngăn xếp ít nhất tìm được.

Ví dụ:

| CAU5.INP | CAU5.OUT |
|-----------|----------|
| 1 | 2 |
| 5 | |
| 3 5 2 4 1 | |
| 3 2 5 1 4 | |

Ràng buộc:

- Có 30% số điểm có: $T = 3$ và số ngăn xếp ít nhất không quá 2;
- Có 30% số điểm tiếp theo có: $T = 2$ và $N \leq 10$;
- Có 40% số điểm còn lại có: $T = 1$ và $N > 10$.

----- HẾT -----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Giám thị coi thi không giải thích gì thêm

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

Chữ ký của Giám thị 1:.....; Chữ ký của Giám thị 2:.....