

ĐỀ CHÍNH THỨC

Môn thi: TIN HỌC

Ngày thi: 12/10/2023

Thời gian làm bài: 150 phút (không kể thời gian giao đề)

(Đề thi gồm 03 trang, 04 bài)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

STT	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả ra	Điểm
1	Lập chuỗi	REPSTR.*	REPSTR.INP	REPSTR.OUT	5,0
2	Tổng nhỏ nhất	MSPAIR.*	MSPAIR.INP	MSPAIR.OUT	5,0
3	Trung vị	MEDIAN.*	MEDIAN.INP	MEDIAN.OUT	5,0
4	Tô màu	COLOR.*	COLOR.INP	COLOR.OUT	5,0

Chú ý: Dấu * được thay thế bởi CPP hoặc PY tương ứng với ngôn ngữ lập trình C++ hoặc Python.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Lập chuỗi (5,0 điểm)

Cho chuỗi S có độ dài n chỉ chứa các chữ cái tiếng Anh viết thường.

Yêu cầu: Hãy tìm chuỗi T ngắn nhất thỏa mãn khi viết lặp lại chuỗi T vô số lần rồi lấy n ký tự đầu tiên của chuỗi tạo thành thì ta thu được chuỗi S .

Dữ liệu: Vào từ file văn bản REPSTR.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n ($1 \leq n \leq 1000$).
- Dòng tiếp theo chứa n ký tự của chuỗi S .

Kết quả: Ghi ra file văn bản REPSTR.OUT chuỗi T thỏa mãn.

Ví dụ:

REPSTR . INP	REPSTR . OUT
8 amsamsam	ams
7 aaaaaaa	a

Bài 2. Tổng nhỏ nhất (5,0 điểm)

Cho hai số nguyên m, n .

Yêu cầu: Hãy tìm hai số nguyên dương a, b thỏa mãn:

- $UCLN(a, b) = m$.
- $BCNN(a, b) = n$.
- $(a + b)$ đạt giá trị nhỏ nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản MSPAIR.INP hai số nguyên m, n ($1 \leq m \leq n \leq 10^{12}$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản **MSPAIR.OUT** một số nguyên là tổng $(a + b)$ nhỏ nhất thoả mãn hoặc -1 nếu không tồn tại cặp số (a, b) nào thoả mãn.

Ví dụ:

MSPAIR . INP	MSPAIR . OUT	Giải thích
2 12	10	Các cặp (a, b) thoả mãn $ƯCLN(a, b) = 2$ và $BCNN(a, b) = 12$ là: $(2, 12), (4, 6), (6, 4), (12, 2)$. Trong số các cặp trên, ta có $(a + b)_{min} = 10$.

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm thoả mãn: $m, n \leq 10^3$.
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm thoả mãn: $m, n \leq 10^6$.
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm thoả mãn: $m, n \leq 10^9$.
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Bài 3. Trung vị (5,0 điểm)

Xét m là một số lẻ và một dãy X gồm m số nguyên. Phần tử trung vị của dãy X là phần tử ở vị trí thứ $\frac{m+1}{2}$ sau khi sắp xếp dãy đó không giảm.

Ví dụ, với $m = 5$ và dãy số $X = \{2, 7, 4, 5, 5\}$ thì trung vị của dãy là 5.

Cho n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n , với n là một số chẵn. Ta xây dựng dãy B như sau: với mỗi i ($1 \leq i \leq n$), ta có b_i là trung vị của dãy số $a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_{i+1}, \dots, a_n$.

Yêu cầu: Hãy xây dựng dãy B thoả mãn đề bài.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **MEDIAN.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($2 \leq n \leq 10^5$; n là số chẵn).
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^9$; $1 \leq i \leq n$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản **MEDIAN.OUT** n số nguyên tương ứng với n phần tử của dãy B .

Ví dụ:

MEDIAN . INP	MEDIAN . OUT
4	4 3 3 4
2 4 4 3	

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm thoả mãn: $n \leq 1000$.
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm thoả mãn: Dãy gồm tối đa hai phần tử phân biệt.
- 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Bài 4. Tô màu (5,0 điểm)

Tùng đang xây dựng một phần mềm có giao diện là bảng vẽ kích thước $n \times m$. Bảng vẽ được chia thành n hàng và m cột, trong đó ô ở hàng thứ i và cột thứ j là ô (i, j) . Do phần mềm vẫn chưa hoàn thiện nên có một số ô trên bảng bị lỗi gọi là những ô không hoạt động, phần còn lại được gọi là những ô hoạt động.

Để kiểm tra tính hiệu quả của phần mềm, Tùng muốn đếm xem bảng vẽ có bao nhiêu hình chữ nhật có thể tô màu được. Tùng định nghĩa một hình chữ nhật có thể tô màu được là hình chữ nhật thoả mãn:

- Hình chữ nhật đó là hình chữ nhật con của bảng vẽ. Nói cách khác, hình chữ nhật phải có ô ở góc trái phía trên là ô (x, y) , góc phải phía dưới là ô (u, v) ($1 \leq x \leq u \leq n$; $1 \leq y \leq v \leq m$).
- Với mỗi (i, j) thoả mãn $x \leq i \leq u$ và $y \leq j \leq v$ thì ô (i, j) phải là ô hoạt động.

Yêu cầu: Hãy đếm số hình chữ nhật tô màu được của bảng vẽ.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **COLOR.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n, m ($1 \leq n \times m \leq 10^6$).
- n dòng sau, mỗi dòng chứa m ký tự thuộc một trong hai loại:
 - '.' biểu diễn một ô hoạt động.
 - '#' biểu diễn một ô không hoạt động.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **COLOR.OUT** một số nguyên là số hình chữ nhật thoả mãn.

Ví dụ:

COLOR . INP	COLOR . OUT
3 4 .#.. #..# ...#	18
1 8 ..#...#. .	10
4 4	100

Ràng buộc:

- Có 15% số test ứng với 15% số điểm thoả mãn: $n = 1$.
- 10% số test khác ứng với 10% số điểm thoả mãn: Tất cả các ô đều hoạt động.
- 15% số test khác ứng với 15% số điểm thoả mãn: $n \times m \leq 100$.
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm thoả mãn: $n \times m \leq 5000$.
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm thoả mãn: $n \times m \leq 10^5$.
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

-----**HẾT**-----

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.