

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn thi: TIN HỌC

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian phát đề)

Ngày thi: 16/08/2025

(Đề thi có 04 trang, gồm 03 bài)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả	Điểm
1	TEXT	TEXT.*	TEXT.INP	TEXT.OUT	7,0
2	LAND	LAND.*	LAND.INP	LAND.OUT	7,0
3	MAXVALUE	MAXVALUE.*	MAXVALUE.INP	MAXVALUE.OUT	6,0

Ghi chú: Dấu * trong tên tập tin chương trình có thể là PAS, CPP hoặc PY tùy theo ngôn ngữ lập trình sử dụng (Pascal, C++, hoặc Python).

Bài 1. TEXT (7,0 điểm)

Các nhà khoa học đang tiến hành một cuộc khảo sát m mẫu vật trong phòng thí nghiệm. Mỗi mẫu vật được mô tả bởi n thuộc tính khác nhau. Để thuận tiện cho việc ghi chép, người ta biểu diễn một mẫu vật bằng một xâu gồm n ký tự, trong đó:

- ký hiệu (+): thể hiện mẫu vật có thuộc tính tại vị trí tương ứng.
- ký hiệu (–): thể hiện mẫu vật không có thuộc tính đó.

Như vậy, toàn bộ dữ liệu nghiên cứu gồm m xâu ký tự, mỗi xâu gồm n ký tự (+) hoặc (–).

Các nhà khoa học quan tâm đến việc so sánh hai mẫu vật với nhau dựa trên tập thuộc tính. Với hai mẫu vật v_i và v_j , họ định nghĩa: v_i bao hàm v_j nếu thỏa mãn cả hai điều kiện sau:

- với mọi vị trí $k = 1, \dots, n$: nếu v_j có thuộc tính tại vị trí k thì v_i cũng có thuộc tính tại vị trí đó.
- Tồn tại ít nhất một vị trí k mà v_i có thuộc tính và v_j không có.

Ví dụ:

- u : ++++– và v : ++–––, ta có u bao hàm v .
- u : +-+-+ và v : – – – +, ta có u bao hàm v .
- u : +-+-+ và v : +++++–, ta có u không bao hàm v .
- u : ++++– và v : – – – – +, ta có u không bao hàm v , đồng thời v cũng không bao hàm u .

Để đánh giá mức độ đa dạng của tập mẫu vật, các nhà khoa học muốn tính một giá trị nghiên cứu, được xác định bằng: số cặp (i, j) (với $1 \leq i, j \leq m$) sao cho v_i bao hàm v_j .

Dữ liệu vào: Đọc từ file **TEXT.INP** có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu tiên có hai số nguyên m và n ($1 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$); ($1 \leq n \leq 20$).
- m dòng tiếp theo, dòng thứ i có n ký hiệu (+) hoặc (−) mô tả thuộc tính của mẫu vật thứ i .

Dữ liệu ra: Ghi ra file **TEXT.OUT** một số nguyên duy nhất – giá trị nghiên cứu tìm được.

Ví dụ:

TEXT.INP	TEXT.OUT
5 5 + + + + − + + − − − + − + − + − − − − + − − − + −	3

TEXT.INP	TEXT.OUT
3 3 + − − − − + − + −	0

Ràng buộc:

Subtask 1: 30% số test có $m \leq 300$; $n \leq 10$.

Subtask 2: 30% số test có $n \leq 3$.

Subtask 3: Không có ràng buộc gì thêm.

Bài 2. LAND (7,0 điểm)

Thành phố được biểu diễn như một bảng hình chữ nhật kích thước $m \times n$. Mỗi ô (i, j) của bảng ứng với một lô đất hình vuông có độ dài cạnh là 1 và có giá trị $a_{i,j}$ (đơn vị: đồng).

Một nhà tài phiệt đang có trong tay T đồng, Ông ta muốn đầu tư bằng cách chọn ra chính xác k lô đất hình vuông sao cho:

1. Các lô đất không giao nhau (không chọn trùng một ô).
2. Tổng giá trị các lô đất không vượt quá T .
3. Tổng diện tích là lớn nhất có thể.

Hãy xác định diện tích lớn nhất mà nhà tài phiệt có thể đầu tư được.

Dữ liệu vào: Đọc từ file **LAND.INP** có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu tiên có ba số nguyên m, n và k .
- Dòng thứ hai có một số nguyên không âm T ($T \leq 10^9$).
- m dòng tiếp theo, dòng thứ i có n số nguyên không âm $a_{i,j}$ ($a_{i,j} \leq 10^9$).

Dữ liệu ra: Ghi ra file **LAND.OUT** một số nguyên duy nhất – tổng diện tích lớn nhất có thể đạt được.

Ví dụ:

LAND.INP	LAND.OUT
4 5 1	16
30	
2 2 2 2 2	
2 1 1 1 2	
2 1 1 1 2	
2 2 2 2 2	

LAND.INP	LAND.OUT
2 3 2	5
25	
5 5 5	
5 5 5	

Ràng buộc:

Subtask 1: 25% số test có $n, m \leq 10$; $k = 1$.

Subtask 2: 25% số test có $n, m \leq 10^3$; $k = 1$.

Subtask 3: 25% số test có $n, m \leq 10$; $k = 2$.

Subtask 4: 25% số test có $n, m \leq 300$; $k = 2$.

Bài 3. MAXVALUE (6,0 điểm)

Cho n đoạn số nguyên dương $[L_i, R_i]$. Yêu cầu tính giá trị biểu thức.

$$\sum_{x_1=L_1}^{R_1} \sum_{x_2=L_2}^{R_2} \cdots \sum_{x_n=L_n}^{R_n} \max(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Dữ liệu vào: Đọc từ file **MAXVALUE.INP** có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu tiên có một số nguyên n ($1 \leq n \leq 1111$).
- n dòng tiếp theo, dòng thứ i có hai số nguyên L_i và R_i ($1 \leq L_i \leq R_i \leq 10^9$).

Dữ liệu ra: Ghi ra file **MAXVALUE.OUT** một số nguyên duy nhất – giá trị của biểu thức chia lấy dư cho $10^9 + (9999)$.

Ví dụ:

MAXVALUE.INP	MAXVALUE.OUT
2	10
1 2	
2 3	

Giải thích:

$$\max(1, 2) + \max(1, 3) + \max(2, 2) + \max(2, 3) = 2 + 2 + 2 + 3 = 10.$$

Ràng buộc:

Subtask 1: 10% số test có tích các $(R_i - L_i + 1)$ không vượt quá 111111.

Subtask 2: 20% số test có $R_i \leq 555$.

Subtask 3: 20% số test có $R_i \leq 11111$.

Subtask 4: 10% số test có $n \leq 111$.

Subtask 5: 10% số test có $n \leq 555$.

Subtask 6: 10% số test có tất cả đoạn giống nhau và $n \leq 555$.

Subtask 7: 10% số test có có tất cả đoạn giống nhau.

Subtask 8: Không có ràng buộc gì thêm.

HẾT

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu.
- Giám thị **KHÔNG** giải thích gì thêm.