

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm có 04 trang)

Môn thi: TIN HỌC

Thời gian: 150 phút (không kể thời gian phát đề)

Ngày thi: 18-3-2025

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài, điểm	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp dữ liệu ra
1	Số mật mã (5đ)	SOMM.*	SOMM.INP	SOMM.OUT
2	Quản lý bến xe (5đ)	QLBX.*	QLBX.INP	QLBX.OUT
3	Số đặc biệt (5đ)	SODB.*	SODB.INP	SODB.OUT
4	Chọn số (5đ)	CHONSO.*	CHONSO.INP	CHONSO.OUT

Chú ý:

- Phân mở rộng tên tệp chương trình theo ngôn ngữ lập trình của thí sinh (.pas; .cpp; .py).
- Khi chấm thi có xét đến thời gian xử lý bài toán của chương trình nên thí sinh **không sử dụng** các câu lệnh làm chậm hoặc làm dừng chương trình trong bài làm.
- File input và output ở trong thư mục hiện hành, thí sinh **không khai báo** đường dẫn đến file input và output.
- Thời gian chạy mỗi test của chương trình không quá 01 giây.
- Bộ nhớ cần dùng cho mỗi test của chương trình không quá 1024 MB.

Bài 1: Số mật mã (5,0 điểm)

Vào một đợt hội trại, các bạn học sinh tham gia một trò chơi giải mật mã. Các mật mã của trò chơi được tạo ra theo quy tắc sau: dãy mật mã chỉ gồm hai loại ký tự 'a' hoặc 'b', trong dãy không có từ hai ký tự 'a' trở lên đứng cạnh nhau. Ví dụ:

- Các dãy mật mã viết đúng quy tắc: abbbbabbb; bbbababa; ababba; a; b; bb; ...
- Các dãy mật mã viết sai quy tắc: aa; aaa; abbbbaabbb; aabbbabbb; abbbabbbbaa; ...

Yêu cầu: hãy cho biết số lượng các dãy mật mã đúng có độ dài N.

Dữ liệu vào: đọc từ tệp văn bản **SOMM.INP** gồm một số nguyên duy nhất N ($1 \leq N \leq 50$).

Kết quả: ghi ra tệp văn bản **SOMM.OUT** gồm một số nguyên duy nhất là số lượng dãy mật mã đúng có độ dài N.

Ví dụ:

SOMM.INP	SOMM.OUT
4	8
2	3

Giải thích:

- 8 dãy mật mã đúng có độ dài 4 là: bbbb; bbba; bbab; babb; abbb; baba; abba; abab.
- 3 dãy mật mã đúng có độ dài 2 là: bb; ba; ab.

Ràng buộc:

- Có 60% số điểm thỏa mãn điều kiện: $1 \leq N \leq 20$.
- Có 40% số điểm thỏa mãn điều kiện: $20 < N \leq 50$.

Bài 2: Quản lý bến xe (5,0 điểm)

Thành phố QN có một hệ thống xe buýt chạy theo lịch trình cố định. Mỗi tuyến xe buýt có các đặc điểm:

- Tuyến A: Cứ sau mỗi A giây sẽ có một chuyến xe buýt khởi hành.
- Tuyến B: Cứ sau mỗi B giây sẽ có một chuyến xe buýt khởi hành.
- Tuyến C: Cứ sau mỗi C giây sẽ có một chuyến xe buýt khởi hành.

Các tuyến xe buýt hoạt động liên tục. Người quản lý bến xe muốn biết rằng trong khoảng thời gian từ 1 đến T giây có thời điểm nào mà xe buýt của cả ba tuyến A, B, C cùng khởi hành hay không?

Yêu cầu: hãy tìm thời điểm sớm nhất trong khoảng thời gian từ 1 đến T giây mà xe buýt ở cả ba tuyến A, B, C cùng khởi hành.

Dữ liệu vào: đọc từ tệp văn bản **QLBX.INP** có cấu trúc:

- Dòng đầu tiên là một số nguyên dương T ($0 < T \leq 10^{18}$);
- Dòng thứ 2 chứa 3 số nguyên dương A, B, C ($10 \leq A, B, C \leq 10^{18}$);
- Các số nguyên trên một dòng được ghi cách nhau một khoảng trắng.

Kết quả: ghi ra tệp văn bản **QLBX.OUT** gồm một số duy nhất:

- Nếu không có thời điểm nào mà xe buýt cả ba tuyến A, B, C cùng khởi hành thì ghi -1
- Ngược lại, ghi ra thời điểm sớm nhất mà xe buýt cả ba tuyến A, B, C cùng khởi hành.

Ví dụ:

QLBX.INP	QLBX.OUT
1800 10 15 20	600
25 12 25 14	-1

Ràng buộc:

- Có 60% số điểm thỏa mãn điều kiện: $10 \leq A, B, C \leq 10^8, 0 < T \leq 10^8$.
- Có 40% số điểm thỏa mãn điều kiện: $10 \leq A, B, C \leq 10^{18}, 10^8 < T \leq 10^{18}$.

Bài 3: Số đặc biệt (5,0 điểm)

Trong một buổi học lập trình, thầy giáo đưa ra một bài toán thú vị về các con số đặc biệt. Biết rằng số đặc biệt là số có giá trị chia hết cho tổng các chữ số của nó. Chẳng hạn: số 5 là số đặc biệt vì 5 chia hết cho 5, số 20 là số đặc biệt vì 20 chia hết cho 2 ($2 + 0 = 2$), số 13 không phải là số đặc biệt vì 13 không chia hết cho 4 ($1 + 3 = 4$).

Thầy muốn kiểm tra khả năng lập trình của học sinh bằng cách cho trước một dãy số nguyên dương, học sinh cần xác định có bao nhiêu số đặc biệt trong một dãy con liên tiếp của dãy số đã cho.

Yêu cầu: Cho dãy A có N số nguyên dương $A_1, A_2, \dots, A_N$. Có Q dãy con, mỗi dãy con được giới hạn bởi hai số nguyên dương L, R . Hãy cho biết trong mỗi dãy con $A_L, \dots, A_R$ có bao nhiêu phần tử là số đặc biệt.

Dữ liệu vào: đọc từ tệp văn bản **SODB.INP** có cấu trúc:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên dương N, Q ($1 \leq N \leq 10^5; 1 \leq Q \leq 10^5$);
- Dòng thứ hai chứa dãy A gồm N số nguyên dương $A_1, A_2, \dots, A_N$ ($1 \leq A_i \leq 10^9, i = 1..N$).
- Q dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số L và R ($1 \leq L \leq R \leq N$).
- Các số nguyên trên một dòng được ghi cách nhau một khoảng trắng.

Kết quả: ghi ra tệp văn bản **SODB.OUT** gồm Q dòng, mỗi dòng là số lượng số đặc biệt trong dãy con $A_L, \dots, A_R$ tương ứng.

Ví dụ:

SODB.INP	SODB.OUT
8 3	4
2 18 26 20 5 28 36 39	0
1 5	3
3 3	
3 8	

Giải thích:

- Dãy con $A_1, \dots, A_5$ có 4 số đặc biệt là 2, 18, 20, 5; vì: 2 chia hết cho 2, 18 chia hết cho 9 ($1 + 8 = 9$), 20 chia hết cho 2 ($2 + 0 = 2$), 5 chia hết cho 5.
- Dãy con A_3 không có số đặc biệt.
- Dãy con $A_3, \dots, A_8$ có 3 số đặc biệt là: 20, 5, 36.

Ràng buộc:

- Có 30% số điểm thỏa mãn điều kiện: $Q = 1, L = 1, R = N$;
- Có 40% số điểm thỏa mãn điều kiện: $Q \leq 10^3$;
- Có 30% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm.

Bài 4: Chọn số (5,0 điểm)

Cho một ma trận hai chiều kích thước $N \times 3$ gồm N dòng và 3 cột, mỗi dòng gồm 3 số nguyên dương a_i, b_i, c_i ($i = 1..N$).

Yêu cầu: hãy chọn mỗi dòng một phần tử (không được phép chọn hai phần tử liên tiếp ở cùng một cột) sao cho tổng các phần tử được chọn trên N dòng là lớn nhất.

Dữ liệu vào: đọc từ tệp văn bản **CHONSO.INP** có cấu trúc:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương N ($1 \leq N \leq 10^5$);
- Dòng thứ i ($i = 1..N$) trong N dòng tiếp theo chứa 3 số nguyên dương a_i, b_i, c_i ($a_i, b_i, c_i \leq 10^7$);
- Các số nguyên trên một dòng được ghi cách nhau một khoảng trắng.

Kết quả: ghi ra tệp văn bản **CHONSO.OUT** một số nguyên duy nhất biểu thị tổng các phần tử được chọn trên N dòng là lớn nhất.

Ví dụ:

CHONSO.INP	CHONSO.OUT	Giải thích
4 7 4 3 2 5 7 3 6 9 4 5 3	26	<u>7</u> 4 3 2 <u>5</u> 7 3 6 <u>9</u> 4 <u>5</u> 3 - Dòng thứ nhất: chọn số 7 - Dòng thứ hai: chọn số 5 - Dòng thứ ba: chọn số 9 - Dòng thứ tư: chọn số 5 - Tổng các số được chọn: $7+5+9+5=26$

Ràng buộc:

- Có 50% số điểm thỏa mãn điều kiện: $1 \leq N \leq 25$;
- Có 50% số điểm thỏa mãn điều kiện: $25 < N \leq 10^5$.

----- **HẾT** -----