

ĐỀ KHẢO SÁT ĐỘI TUYỂN HỌC SINH GIỎI BẢNG B

NĂM HỌC 2025 - 2026

ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC

Thời gian làm bài: 180 phút (Đề gồm 04 trang)

Ngày thi: 28/11/2025

TỔNG QUAN ĐỀ THI

	File nguồn nộp	File dữ liệu	File kết quả	Biểu điểm
Bài 1	BAI1.*	BAI1.INP	BAI1.OUT	5 điểm
Bài 2	BAI2.*	BAI2.INP	BAI2.OUT	5 điểm
Bài 3	BAI3.*	BAI3.INP	BAI3.OUT	6 điểm
Bài 4	BAI4.*	BAI4.INP	BAI4.OUT	6 điểm
Bài 5	BAI5.*	BAI5.INP	BAI5.OUT	8 điểm

Chú ý:

- Bài thi được làm trên máy vi tính;
- Dấu * là PAS, CPP hoặc PY tương đương với ngôn ngữ PASCAL, C++ hoặc PYTHON;
- Học sinh đặt tên file chương trình theo đúng quy định của từng bài, không ghi bất kỳ thông tin cá nhân nào vào file bài làm (họ tên, số báo danh, ngày sinh, trường, các ký hiệu khác thường...);
- Trong quá trình làm, thường xuyên lưu bài vào đĩa cứng tránh sự cố mất điện đột ngột, có thể mất bài;
- File input và output ở trong thư mục hiện hành, thí sinh không phải khai báo đường dẫn đến file input và output.

Bài 1 (6,0 điểm): Tổ tư vấn tài năng

Ông A là lãnh đạo cấp cao của một công ty lớn liên kết đa quốc gia, ông có một tổ chuyên gia tư vấn có tài năng, nhiều kinh nghiệm và là nhân viên của công ty. Mỗi nhân viên được gán cho một mã hiệu riêng biệt là một số nguyên dương ngẫu nhiên không lớn hơn N ($N \leq 10^6$). Trong chuyến làm việc tại nước ngoài sắp tới, ông muốn chọn trong số nhân viên đó một số nhân viên đi cùng song tất cả các nhân viên đều là các ứng viên sáng giá. Ông quyết định chọn những nhân viên đi cùng có mã hiệu là các số “**nguyên tố tương đương**” (Các số nguyên tố tương đương là các số nguyên dương có chung tập ước nguyên tố, ví dụ: 15 và 75 là hai số nguyên tố tương đương).

Yêu cầu: Đưa ra số lượng nhân viên đi cùng lớn nhất có thể, biết các nhân viên được chọn đi lần này có mã hiệu nằm trong đoạn từ a đến b ($1 \leq a \leq b \leq N \leq 10^6$)

Dữ liệu : Từ file **BAI1.INP** gồm ba số N, a, b .

Kết quả: Ghi ra file **BAI1.OUT** một số duy nhất là kết quả bài toán

Ví dụ:

BAI1.INP	BAI1.OUT	Giải thích
10 1 10	3	Nhóm các số nguyên tố tương đương có số lượng lớn nhất trong đoạn $[1;10]$ là nhóm có mã hiệu 2, 4, 8 - có số lượng là 3

Ràng buộc:

✓ Có 60% số test có $1 \leq a \leq b \leq N \leq 100$.

- ✓ Có 20% số test có $1 \leq a \leq b \leq N \leq 1000$.
- ✓ Có 20% số test không có thêm ràng buộc khác.

Bài 2 (5,0 điểm): Số hoàn hảo

Hai bạn Mai và Lan rất yêu thích Toán học. Mai say mê tìm hiểu về cách sắp xếp dãy số theo chiều tăng hoặc chiều giảm, còn Lan luôn mong muốn tìm hiểu về các số hoàn hảo. Thầy giáo của Mai và Lan giao cho hai bạn làm một bài toán như sau:

Cho một dãy gồm N số nguyên dương, hãy tìm ra các số hoàn hảo trong dãy và sắp xếp chúng thành một dãy không giảm (số nguyên X được gọi là số hoàn hảo nếu tổng của tất cả các ước nhỏ hơn X đúng bằng X . Ví dụ: số 6 là một số hoàn hảo vì 6 có 3 ước là 1, 2, 3 và $1 + 2 + 3 = 6$).

Yêu cầu: Hãy giúp Mai và Lan lập trình giải bài toán trên.

Dữ liệu vào: File **BAI2.INP** gồm 2 dòng

- ✓ Dòng đầu chứa một số nguyên N ($2 \leq N \leq 32.000$).
- ✓ Dòng tiếp theo chứa N số nguyên $a_1, a_2, a_3, \dots, a_N$ ($2 \leq i \leq N; 2 \leq a_i \leq 2.000.000$).

Dữ liệu ra: File **BAI2.OUT** chứa một dòng là các số hoàn hảo tìm được và sắp xếp chúng thành dãy không giảm. Trường hợp không có số hoàn hảo thì dữ liệu ra ghi số 0.

Ví dụ:

BAI2.INP	BAI2.OUT	Giải thích
5 6 28 10 6 29	6 6 28	6 28 6 là các số hoàn hảo. Sắp xếp thành 6 6 28

Ràng buộc:

- ✓ Có 60% số test có ($2 \leq N \leq 20; 2 \leq a_i \leq 100$).
- ✓ Có 20% số test có ($20 \leq N \leq 100; 100 \leq a_i \leq 32.000$).
- ✓ Có 20% số test có ($100 \leq N \leq 32.000; 32.000 \leq a_i \leq 2.000.000$).

Bài 3. Tổng bằng 0 (5,0 điểm)

Cho dãy số nguyên gồm N phần tử $a_1, a_2, \dots, a_N$. Gọi Q là số lượng phần tử của dãy con liên tiếp dài nhất có tổng bằng 0.

Yêu cầu: Hãy viết chương trình tìm Q .

Ví dụ: $N = 5$ với dãy: 2, 1, -2, 3, -2 thì dãy con dài nhất có tổng bằng 0 là: 1, -2, 3, -2 và $Q = 4$.

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản **BAI3.INP** có cấu trúc:

- ✓ Dòng đầu tiên chứa số tự nhiên N ($1 \leq N \leq 10^6$);
- ✓ Dòng tiếp theo chứa dãy số nguyên gồm N phần tử $a_1, a_2, \dots, a_N$. ($|a_i| \leq 10^9$), các số cách nhau một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **BAI3.OUT** gồm một số Q duy nhất.

Ví dụ:

BAI3.INP	BAI3.OUT	Giải thích
5 2 1 -2 3 -2	4	Dãy con dài nhất có tổng bằng 0 là: 1, -2, 3, -2 và $Q=4$

Ràng buộc

- ✓ Có 80% test ứng 80% số điểm của bài với $N \leq 3 \times 10^3$;
- ✓ Có 20% khác ứng với 20% số điểm còn lại của bài với $N \leq 10^6$.

Bài 4. Xâu con (6,0 điểm)

Một xâu gọi là xâu nhị phân nếu chỉ chứa hai ký tự “0” hoặc “1”. Xâu v gọi là xâu con của w nếu xâu v có độ dài khác 0 và gồm các ký tự liên tiếp trong xâu w . Ví dụ: xâu “010” có các xâu con là “0”, “1”, “0”, “01”, “10”, “010”.

Yêu cầu: Cho trước một giá trị K , hãy đếm xem có bao nhiêu xâu con chứa đúng K ký tự “1”.

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản **BAI4.INP** có cấu trúc:

- ✓ Dòng 1 chứa một số nguyên K ($0 \leq K \leq 10^6$);
- ✓ Dòng 2 chứa một xâu nhị phân có độ dài không quá 10^6 .

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **BAI4.OUT** gồm một số nguyên duy nhất là kết quả tìm được.

Ví dụ:

BAI4.INP	BAI4.OUT	Giải thích
2 01010	4	Có 4 xâu chứa 2 ký tự “1” là: “101”, “0101”, “1010”, “01010”.
2 1111	3	

Ràng buộc:

- ✓ Có 60% test ứng 60% số điểm của bài với $K \leq 100$ và độ dài của xâu không quá 100;
- ✓ Có 20% test ứng 20% số điểm của bài với $K \leq 254$ và độ dài của xâu không quá 254;
- ✓ Có 20% test khác ứng với 20% số điểm còn lại của bài với $K \leq 10^6$ và độ dài của xâu không quá 10^6 .

Bài 5. Thu hoạch nông sản

Một cánh đồng bậc thang được chia thành lưới hình chữ nhật gồm M hàng và N cột. Mỗi ô (i, j) trên lưới chứa một số nguyên $a[i][j]$ biểu diễn:

- Lợi nhuận (nếu $a[i][j] > 0$),
- Tổn thất (nếu $a[i][j] < 0$).

Một robot thu hoạch được đặt ở hàng đầu tiên (hàng 1). Bạn được cho một số nguyên K ($1 \leq K \leq N$). Robot luôn bắt đầu tại ô $a[1, K]$. Ở mỗi bước, robot đi xuống hàng tiếp theo (từ hàng i sang hàng $i+1$) theo một trong ba hướng:

- Thẳng xuống: $(i, j) \rightarrow (i+1, j)$
- Chéo xuống trái: $(i, j) \rightarrow (i+1, j-1)$
- Chéo xuống phải: $(i, j) \rightarrow (i+1, j+1)$

Lưu ý: Với điều kiện ô mới vẫn phải nằm trong phạm vi ma trận.)

Robot tiếp tục di chuyển cho đến khi đến một ô ở hàng cuối cùng (hàng M). Tổng lợi nhuận hoặc tổn thất trên hành trình chính là tổng các giá trị $a[i][j]$ của các ô mà robot đã đi qua.

Yêu cầu: Từ vị trí xuất phát cố định $a[1, K]$, hãy chọn một đường đi xuống đến hàng M sao cho tổng giá trị trên đường đi là LỚN NHẤT có thể. In ra giá trị lớn nhất đó.

Dữ liệu vào từ file **BAI5.INP** gồm:

- ✓ Dòng 1: ba số nguyên M, N, K ($1 \leq M, N \leq 500; 1 \leq K \leq N$).
- ✓ M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm N số nguyên $a[i][j]$ ($|a[i][j]| \leq 10^9$).

Kết quả ghi ra file **BAI5.OUT** một số nguyên duy nhất: giá trị lớn nhất có thể đạt được khi robot bắt đầu từ ô $a[1, K]$ và đi xuống đến hàng M theo các quy tắc đã cho.

Ví dụ

BAI5.INP	BAI5.OUT	Giải thích
3 4 3 1 2 3 4 -1 5 -2 1 2 3 4 -5	12	Robot bắt đầu tại $a[1, 3] = 3$. Đường đi có tổng lớn nhất là: $(1, 3) \rightarrow (2, 2) \rightarrow (3, 3)$ với tổng: $3 + 5 + 4 = 12$.

Ràng buộc:

- ✓ Có 60% test ứng 90% số điểm của bài với $M, N \leq 200$;
- ✓ Có 30% test ứng 30% số điểm của bài với $M \leq 2.000, N \leq 1.000$; ✓ Có 10% test ứng 10% số điểm của bài cho $M, N \leq 10.000$.

----- Hết -----

(Thí sinh không sử dụng tài liệu, Internet, cán bộ coi thi không cần giải thích gì thêm)

Họ tên thí sinh.....Số báo danh.....

Cán bộ coi thi số 1.....Cán bộ coi thi số 2.....