

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm 03 trang)

TỔNG QUAN BÀI THI

Tên bài	Tập tin chương trình	Tập tin dữ liệu	Tập tin kết quả
DI TRUYỀN	DNA.*	DNA.INP	DNA.OUT
THU HOẠCH	THUHOACH.*	THUHOACH.INP	THUHOACH.OUT
BỘ SƯU TẬP	SUUTAP.*	SUUTAP.INP	SUUTAP.OUT

Dấu * được thay thế bởi PAS hoặc CPP hoặc PY của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++ hoặc Python. Các tập tin chương trình lưu trong cùng một thư mục với tên thư mục là TIN <số báo danh>. Ví dụ: thí sinh có số báo danh là 1234 thì tên thư mục là TIN1234.

Hãy lập trình giải 3 bài toán sau:

Câu 1: DI TRUYỀN (6 điểm)

DNA được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân mà đơn phân là nucleotide gồm 4 loại A, T, G, C. Một đoạn phân tử DNA có các nucleotide trên một mạch sắp xếp theo một trình tự nhất định.

An được giao nhiệm vụ kiểm tra tình trạng của N đoạn DNA để báo cáo cho một bài nghiên cứu về di truyền. Trong đó, đoạn DNA được xem là bất thường nếu các nucleotide có ít nhất một trong ba trường hợp sau:

- Độ đa dạng nucleotide thấp: có ít hơn 3 loại nucleotide khác nhau.
- Nucleotide đơn lẻ: có ít nhất một loại nucleotide chỉ xuất hiện đúng 1 lần trong toàn đoạn.
- Khoảng cách giữa các nucleotide cùng loại lớn hơn ngưỡng K ; khoảng cách giữa hai vị trí i và j ($1 \leq i < j \leq N$) được tính bằng cách lấy j trừ i .

An kiểm tra lần lượt từng đoạn DNA theo thứ tự đã cho, nếu bất thường đánh dấu là 1, ngược lại đánh dấu là 0. Sau khi hoàn thành nhiệm vụ, An có được một chuỗi nhị phân có độ dài N . Tiếp theo, An chuyển chuỗi nhị phân này thành số hệ thập phân để thuận lợi trong việc nhập kết quả báo cáo.

Yêu cầu: Dựa trên N đoạn DNA và ngưỡng K cho trước, viết chương trình cho biết số thập phân mà An đã tính được để báo cáo.

Dữ liệu: Vào từ tập tin văn bản DNA.INP, gồm:

- Dòng 1: hai số nguyên dương N và K ($1 \leq N \leq 10$, $1 \leq K \leq 10^5$).
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm một chuỗi S_i có độ dài tối đa là 10^5 , các kí tự chỉ bao gồm: A, T, G, C.

Kết quả: Ghi ra tập tin văn bản DNA.OUT một số nguyên duy nhất là kết quả báo cáo.

Ràng buộc:

- 30% test ứng với 30% số điểm của bài: $N = 1$, S_i có độ dài tối đa là 100.
- 30% test ứng với 30% số điểm của bài: $N = 1$.
- 40% test ứng với 40% số điểm của bài: Không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

DNA.INP	DNA.OUT	Giải thích
3 4 AATTGGCC AATTGCC TAAGGT	3	- Đoạn DNA 1: bình thường (đánh dấu 0). - Đoạn DNA 2: bất thường do nucleotide G xuất hiện đúng một lần (đánh dấu 1) - Đoạn DNA 3: bất thường do khoảng cách giữa hai nucleotide T liên tiếp là $6 - 1 = 5 > 4$ (đánh dấu 1) An có được chuỗi nhị phân là 011, chuyển sang hệ thập phân là 3.
4 3 ATGC AATTGG CGGC CGCGTATA	10	Kết quả kiểm tra lần lượt là: bất thường, bình thường, bất thường, bình thường. An có được chuỗi nhị phân là 1010, chuyển sang hệ thập phân là 10.

Câu 2: THU HOẠCH (7 điểm)

Nhà của An có N thửa ruộng liên tiếp. Thửa ruộng thứ i có giá trị w_i , là số tiền dự kiến thu được sau khi bán sản phẩm và trả chi phí gặt. Giá trị của thửa ruộng có thể là số âm do số tiền bán sản phẩm ít hơn chi phí gặt.

An có K máy gặt và đang tìm các vị trí đặt chúng để hoạt động cùng lúc. Mỗi máy gặt khi hoạt động phải gặt trên một đoạn gồm đúng L thửa ruộng liên tiếp. Mỗi thửa ruộng chỉ được gặt một lần.

Yêu cầu: Viết chương trình chọn vị trí đặt các máy gặt sao cho tổng số tiền dự kiến thu được là lớn nhất.

Dữ liệu: Vào từ tập tin văn bản THUHOACH.INP, gồm:

- Dòng 1: ba số nguyên dương N, K, L ($1 \leq N \leq 5000, 1 \leq K \times L \leq N$).
- Dòng 2: gồm N số nguyên w_i ($|w_i| \leq 10^9$).

Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi khoảng trắng.

Kết quả: Ghi ra tập tin văn bản THUHOACH.OUT một số nguyên duy nhất là tổng số tiền dự kiến thu được.

Ràng buộc:

- 30% test ứng với 30% số điểm của bài: $N \leq 20$.
- 30% test ứng với 30% số điểm của bài: $K = 1$.
- 40% test ứng với 40% số điểm của bài: $N \leq 5000$.

Ví dụ:

THUHOACH.INP	THUHOACH.OUT	Giải thích
7 2 2 2 10 1 5 4 3 9	24	Máy 1 gặt 2 thửa ruộng liên tiếp có giá trị là 2 và 10. Máy 2 gặt 2 thửa ruộng liên tiếp có giá trị là 3 và 9. Tổng số tiền dự kiến thu: $2 + 10 + 3 + 9 = 24$.

Câu 3: BỘ SƯU TẬP (7 điểm)

Trò chơi “Bộ sưu tập đá quý” trên máy tính đòi hỏi người chơi phải tìm kiếm nhanh và tối ưu. Hệ thống đưa ra N viên đá đặt liên tiếp nhau, viên thứ i có mã màu là C_i , đồng thời cung cấp một số nguyên K . Người chơi phải tìm một bộ sưu tập là một đoạn các viên đá liên tiếp sao cho trong đó có ít nhất K mã màu khác nhau và số lượng viên đá trong đoạn chọn là ít nhất.

Yêu cầu: Viết chương trình tính số lượng viên đá trong bộ sưu tập đã tìm được.

Dữ liệu: Vào từ tập tin văn bản SUUTAP.INP, gồm:

- Dòng 1: hai số nguyên dương N, K ($1 \leq K \leq N \leq 10^5$).
- Dòng 2: gồm N số nguyên C_i ($1 \leq C_i \leq 10^9$).

Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi khoảng trắng.

Kết quả: Ghi ra tập tin văn bản SUUTAP.OUT một số nguyên duy nhất là số lượng viên đá trong bộ sưu tập, nếu không tìm bộ sưu tập đảm bảo điều kiện trên, in ra -1.

Ràng buộc:

- 30% test ứng với 30% số điểm của bài: $N \leq 100$.
- 30% test ứng với 30% số điểm của bài: $N \leq 5000$.
- 40% test ứng với 40% số điểm của bài: $N \leq 10^5$.

Ví dụ:

SUUTAP.INP	SUUTAP.OUT	Giải thích
5 3 1 2 1 3 2	3	Các đoạn viên đá liên tiếp có ít nhất 3 màu: 1 2 1 3 2 1 3 1 3 2 2 1 3 2 1 2 1 3 2 Đoạn có số lượng viên đá ít nhất là 3.

--- HẾT ---

(Giám thị không giải thích gì thêm)

Họ và tên thí sinh:

Số báo danh: