

ĐỀ KHẢO SÁT ĐỘI TUYỂN HỌC SINH GIỎI BẢNG B NĂM HỌC 2023 - 2024

ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC

Thời gian làm bài: 180 phút (Đề gồm 03 trang)

Ngày thi: 14/10/2023

TỔNG QUAN ĐỀ THI

	File nguồn nộp	File dữ liệu	File kết quả	Biểu điểm
Bài 1	BAI1.*	BAI1.INP	BAI1.OUT	6 điểm
Bài 2	BAI2.*	BAI2.INP	BAI2.OUT	6 điểm
Bài 3	BAI3.*	BAI3.INP	BAI3.OUT	8 điểm
Bài 4	BAI4.*	BAI4.INP	BAI4.OUT	10 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. Rút gọn xâu

Trong một văn bản thuần túy người ta chỉ dùng các chữ cái Latin in hoa ($A \div Z$). Bạn Dương xem qua văn bản nhận thấy có những vị trí liền kề nhau trong văn bản chứa những ký tự giống hệt nhau. Bạn Dương cho rằng các ký tự đó có thể viết rút gọn lại bởi số lần lặp của chúng để tiết kiệm dung lượng lưu trữ trên bộ nhớ ngoài đồng thời có thể che dấu được thông tin gốc cũng như hạn chế được phần nào những người tò mò có thể đọc được.

Ví dụ: AAAAAAABBAABABB có thể viết gọn lại là: 8A2B2A1B1A2B.

Yêu cầu: Em hãy giúp bạn Dương rút gọn văn bản nói trên.

Dữ liệu: vào từ tệp văn bản **BAI1.INP** gồm $n + 1$ dòng:

- + Dòng đầu là một số nguyên dương n ($1 \leq n \leq 100$);
- + n dòng sau, mỗi dòng ghi một xâu có độ dài không quá 255 ký tự.

Kết quả: ghi ra tệp văn bản **BAI1.OUT** gồm n dòng, mỗi dòng ghi xâu rút gọn của xâu tương ứng trong file Input.

Ví dụ:

BAI1.INP	BAI1.OUT	Giải thích
1 AAAAAAAABBAABABB	8A2B2A1B1A2B	
2 AAAAAABBAABAB AAAAAABBAABBBBB	7A2B2A1B1A1B 7A2B2A1B1A5B	

BÀI 2. TỈA CÂY

Làng XYZ có một con đường, trên đường này có trồng n cây làm bóng mát được đánh số theo thứ tự lần lượt từ 1 đến n và có giá trị lần lượt là a_1, a_2, \dots, a_n . Sau một thời gian dài các cây phát triển tán của chúng đan xen vào nhau. Người dân nơi đây lo sợ rằng cứ để như vậy dễ phát sinh sâu bệnh hơn nữa vào mùa mưa bão có thể gây cảnh, ngã đổ gây bất lợi cho việc lao động sản xuất và giao thương, lo lắng của người dân được trình lên Trưởng làng. Sau thời gian suy xét Trưởng làng đã quyết định tỉa bớt các cây theo nguyện vọng của người dân. Tuy nhiên, sau khi tỉa Trưởng làng muốn giữ lại một số cây để làm bóng mát cho con đường thỏa mãn các điều kiện sau:

- + Cây thứ k phải được giữ lại;
- + Các cây có số thứ tự lớn hơn phải có giá trị lớn hơn;
- + Số lượng cây giữ lại là nhiều nhất có thể.

Yêu cầu: Hãy giúp Trưởng làng thực hiện điều đó.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **BAI2.INP** có cấu trúc như sau:

- + Dòng thứ nhất chứa số nguyên dương n và k ($0 < k \leq n \leq 10^4$);
- + Các dòng tiếp theo chứa dãy số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n . ($a_i \leq 10^9$; $i = 1, 2, \dots, n$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản **BAI2.OUT** số nguyên dương duy nhất là số lượng cây giữ lại nhiều nhất thỏa mãn các yêu cầu trên.

Ví dụ:

BAI2.INP	BAI2.OUT	GIẢI THÍCH
7 1 3 7 2 8 6 9 5	4	- Giữ lại các cây có giá trị là 3 7 8 9 (4 cây)
7 3 3 7 4 8 5 6 9	5	- Giữ lại các cây có giá trị là 3 4 8 (3 cây); - Giữ lại các cây có giá trị là : 3 4 5 6 9 (5 cây).

Chú ý:

- ✓ 70% số test tương ứng với 70% số điểm có $n \leq 1.000, k \leq 500; a_i \leq 10^5$;
- ✓ 30% số test tương ứng với 30% số điểm có $n \leq 10.000, k \leq 5.000; a_i \leq 10^9$.

BÀI 3. Đoạn con

Cho một dãy gồm n số nguyên $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$. Ta định nghĩa: đoạn con của dãy A là một dãy các phần tử liên tiếp nhau thuộc A . Hoặc có thể viết $(a_i, a_{i+1}, \dots, a_j)$ là một đoạn con của A với $i \leq j$. Độ dài của đoạn con được tính là số phần tử của đoạn con đó, ví dụ, đoạn con trên có độ dài là $j - i + 1$.

Yêu cầu: Tìm một đoạn con có độ dài ngắn nhất chứa cả số lớn nhất và số nhỏ nhất của dãy A .

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **BAI3.INP** gồm:

- + Dòng đầu chứa số nguyên dương n ($1 \leq n \leq 10^5$);
- + Dòng tiếp theo chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n . ($|a_i| \leq 2 \cdot 10^9$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản **BAI3.OUT** gồm một số duy nhất là độ dài của đoạn con tìm được thỏa mãn yêu cầu đề bài.

Ví dụ:

BAI3.INP	BAI3.OUT	GIẢI THÍCH
8 1 3 6 2 <u>8</u> 1 3 8	2	Có Min, Max tại các vị trí: 1, 5 vậy độ dài là 5; 1, 8 vậy độ dài là 8; 6, 5 vậy độ dài là 2; 6, 8 vậy độ dài là 3; Vậy độ dài bé nhất là 2.

Chú ý:

- ✓ 75% số test tương ứng với 60% số điểm có $n \leq 10.000, m \leq 10^5$;
- ✓ 25% số test tương ứng với 30% số điểm có $n \leq 100.000, m \leq 2 \cdot 10^9$.

BÀI 4. Trung bình lớn nhất.

Cho số nguyên dương n và dãy số $A_1, A_2, A_3, \dots, A_N$. Gọi đoạn con $[u, v]$ của dãy là các phần tử liên tiếp $A_u, A_{u+1}, A_{u+2}, \dots, A_v$ ($u \leq v$). Dễ thấy đoạn con $[u, v]$ có độ dài là $v - u + 1$ và giá trị trung bình là:

$$\frac{A_u + A_{u+1} + A_{u+2} + \dots + A_v}{v - u + 1}$$

Yêu cầu: Cho số nguyên K , hãy xác định đoạn con có độ dài không nhỏ hơn K có giá trị trung bình lớn nhất.

Dữ liệu vào từ file văn bản **BAI4.INP**:

- + Dòng đầu chứa 2 số nguyên dương N, K ;
- + Dòng thứ 2 chứa n số nguyên A_1, A_2, \dots, A_N . ($|A_i| \leq 10^9, 1 \leq i \leq N$), các số được phân tách nhau bởi dấu cách.

Kết quả ghi ra file văn bản **BAI4.OUT** một số thực duy nhất là giá trị trung bình (làm tròn đến chữ số thứ 3 sau dấu chấm thập phân).

BAI4.INP	BAI4.OUT	Giải thích
4 2 17 0 14 1	10.333	Đoạn con có giá trị trung bình lớn nhất thỏa mãn là đoạn $[1,3]$ với các giá trị 17, 0, 14.
5 1 2 8 -1 4 5	8.000	Đoạn con có giá trị trung bình lớn nhất thỏa mãn là đoạn $[2,2]$ với giá trị là 8.

Chú ý:

- ✓ 20% số test tương ứng với 20% điểm có $N \leq 400, K = 1$;
- ✓ 30% số test tương ứng với 30% điểm có $1 < K \leq N \leq 400$;
- ✓ 30% số test tương ứng với 30% điểm có $1 < K \leq N \leq 5 \cdot 10^3$;
- ✓ 20% số test còn lại tương ứng với 20% số điểm có $1 < K \leq N \leq 2 \cdot 10^5$.

----- 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.....