

ĐỀ CHÍNH THỨC

Môn: TIN HỌC

Ngày thi: 08 tháng 01 năm 2023

Thời gian làm bài: 150 phút

(Đề thi gồm 03 trang)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

| STT | Tên bài | Tên tệp chương trình | Tên tệp dữ liệu vào | Tên tệp kết quả ra | Điểm |
|-----|----------------|----------------------|---------------------|--------------------|------|
| 1 | Thời gian | TG.* | TG.INP | TG.OUT | 5 |
| 2 | Mật mã | MM.* | MM.INP | MM.OUT | 5 |
| 3 | Trạm phát sóng | TPS.* | TPS.INP | TPS.OUT | 4 |
| 4 | Triển lãm | TL.* | TL.INP | TL.OUT | 3 |
| 5 | Dãy đẹp | DD.* | DD.INP | DD.OUT | 3 |

Chú ý: Dấu * được thay thế bởi PAS, CPP, PY của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal, C/C++ hoặc Python.

Bài I (5,0 điểm)

Thời gian

Trung tâm lái xe tổ chức một đợt sát hạch vào lúc 8 giờ 00 phút sáng. Thời gian thực hiện bài sát hạch tối đa là 100 phút. Đợt sát hạch gồm N thí sinh được đánh số từ 1 đến N . Thí sinh thứ i hoàn thành bài sát hạch trong T_i phút ($1 \leq i \leq N$).

Yêu cầu: Hãy lập trình đưa ra thời điểm kết thúc bài sát hạch của mỗi thí sinh giúp trung tâm.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản TG.INP:

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên N là số lượng thí sinh ($1 \leq N \leq 20$).

- Dòng thứ i trong N dòng tiếp theo chứa một số nguyên T_i là thời gian hoàn thành bài sát hạch của thí sinh thứ i ($0 < T_i \leq 100, 1 \leq i \leq N$).

Kết quả ghi ra tệp văn bản TG.OUT: Gồm N dòng, mỗi dòng là thời điểm bài sát hạch kết thúc của từng thí sinh có cấu trúc giờ:phút (không chứa dấu cách). Nếu giờ và phút nhỏ hơn 10 thì ghi thêm một chữ số 0 trên đầu (ví dụ: 8 giờ 5 phút viết là 08:05).

Ví dụ:

| TG . INP | TG . OUT |
|----------|----------|
| 3 | 08 : 05 |
| 5 | 08 : 10 |
| 10 | 09 : 05 |
| 65 | |

Bài II (5,0 điểm)

Mật mã

Một mật thư chứa mật mã bí ẩn được tạo ra là một xâu kí tự chỉ gồm các chữ số và các kí tự in thường. Mật mã bí ẩn là số lượng các số nguyên phân biệt xuất hiện trong thư.

Ví dụ: Với mật thư `as00023dkrf23smk1asd23sam09aa9` chứa 3 số nguyên phân biệt 23, 1, 9. Nên mật mã là 3.

Yêu cầu: Hãy lập trình đưa ra mật mã bí ẩn.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản MM.INP: Một xâu (độ dài xâu ≤ 100) gồm các chữ số và các kí tự in thường. Tất cả các số nguyên trong xâu có nhiều nhất 3 chữ số.

Kết quả ghi ra tệp văn bản MM.OUT: Một số nguyên duy nhất là kết quả của bài toán.

Ví dụ:

| MM. INP | MM. OUT |
|--------------------------------|---------|
| abc123abc2a3a1 | 4 |
| as00023dkrf23smk1asd23sam09aa9 | 3 |

Bài III (4,0 điểm)

Trạm phát sóng

Các trạm thu, phát sóng viễn thông của thành phố được đặt trên một đường tròn. Đường tròn này được chia thành 10^6 điểm cách đều nhau theo chiều kim đồng hồ. Một vị trí trên đường tròn được chọn là mốc 0. Có N trạm thu sóng được đánh thứ tự từ 1 đến N , trạm thứ i đặt ở vị trí a_i ($1 \leq i \leq N$).

Thành phố dự kiến sẽ đầu tư K trạm phát sóng với phạm vi phát như nhau. Tuy nhiên, một trạm phát sóng với phạm vi phát càng dài thì chi phí càng cao. Vì vậy, thành phố cần tính toán để đầu tư các trạm phát sóng có phạm vi phát ngắn nhất và phải đảm bảo các trạm thu sóng đều nhận được tín hiệu.

Khi một trạm phát sóng có phạm vi phát là R thì các trạm thu sóng trong khoảng cách R theo cả hai chiều kim đồng hồ đều nhận được tín hiệu. Ví dụ: Trạm phát sóng tại vị trí 3 với phạm vi phát 1 thì cả trạm thu sóng ở vị trí 2 và 4 đều nhận được tín hiệu.

Yêu cầu: Tìm phạm vi phát ngắn nhất của K trạm phát sóng sẽ đầu tư để N trạm thu sóng đều nhận được tín hiệu.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản TPS.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N ($1 \leq N \leq 10^3$).
- Dòng thứ i trong N dòng tiếp theo chứa một số nguyên a_i là vị trí trạm thu sóng thứ i . Không có hai trạm nào cùng vị trí ($0 \leq a_i < 10^6, 1 \leq i \leq N$).
- Dòng cuối cùng chứa số nguyên K là số trạm phát sóng ($1 \leq K < N$). Chú ý, vị trí trạm phát có thể được đặt cùng vị trí của một trạm thu nào đó.

Kết quả ghi ra tệp văn bản TPS.OUT: Số nguyên duy nhất là phạm vi phát sóng ngắn nhất của K trạm phát.

Ví dụ:

| TPS. INP | TPS. OUT | Giải thích |
|-------------------------------------|----------|---|
| 4 5 1000 12345 987 2 | 498 | Đặt một trạm phát sóng ở vị trí 503 và một trạm phát sóng ở vị trí 12340 có phạm vi phát sóng là 498. |
| 2 1 999999 1 | 1 | Đặt một trạm phát sóng ở vị trí 0 có phạm vi phát sóng là 1. |

Bài IV (3,0 điểm)

Triển lãm

Bảo tàng thành phố có N bức tranh được đánh số thứ tự từ 1 đến N . Bức tranh thứ i có kích thước là A_i và được định giá là B_i ($1 \leq i \leq N$).

Giám đốc bảo tàng muốn chọn một số bức tranh trưng bày trong buổi triển lãm để thu được lợi nhuận lớn nhất thỏa mãn các tiêu chí:

- Phải trưng bày ít nhất một bức tranh.
- Chênh lệch về kích thước giữa các bức tranh được trưng bày càng nhỏ càng tốt.
- Tổng giá trị các bức tranh được trưng bày là lớn nhất.

Gọi A_{min} là kích thước nhỏ nhất, A_{max} là kích thước lớn nhất, S là tổng giá trị của các bức tranh được lựa chọn trưng bày. Lợi nhuận của bảo tàng được tính theo công thức $H = S - (A_{max} - A_{min})$.

Yêu cầu: Hãy giúp Giám đốc bảo tàng tìm H lớn nhất?

Dữ liệu vào từ tệp văn bản TL.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên N là số lượng các bức tranh ($2 \leq N \leq 500000$).
- Dòng thứ i trong N dòng tiếp theo chứa hai số nguyên A_i và B_i là kích thước và định giá của bức tranh thứ i ($1 \leq A_i \leq 10^{15}, 1 \leq B_i \leq 10^9, 1 \leq i \leq N$).

Kết quả ghi ra tệp văn bản TL.OUT: Số nguyên H lớn nhất tìm được.

Ràng buộc:

- Có 25% số test tương ứng 25% số điểm có $n \leq 16$.
- 25% số test tương ứng 25% số điểm có $n \leq 300$.
- 25% số test tương ứng 25% số điểm có $n \leq 5000$.
- 25% số test còn lại tương ứng 25% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

| TL . INP | TL . OUT | Giải thích |
|------------------------|----------|---|
| 3 2 3 9 2 4 5 | 6 | Chọn các bức tranh là 1 và 3 thì: $H = (3 + 5) - (4 - 2) = 6$ là lớn nhất. |

Bài V (3,0 điểm)

Dãy đẹp

Trong giờ số học, cô giáo đưa ra dãy A gồm N số nguyên dương từ 1 đến N . Cô cho mỗi học sinh chọn một dãy con B gồm các phần tử liên tiếp của A . Dãy con B được gọi là dãy đẹp nếu ta sắp xếp B theo thứ tự tăng dần thì được một dãy số nguyên liên tiếp. Dãy con chỉ gồm một phần tử cũng được gọi là dãy đẹp. Ví dụ, $B = \{2, 4, 3\}$ là dãy đẹp trong khi $B = \{2, 3, 2\}$ thì không.

Yêu cầu: Hãy giúp cả lớp đếm số lượng dãy con đẹp của A theo yêu cầu của cô giáo.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản DD.INP:

- Dòng đầu tiên là số nguyên dương N ($1 \leq N \leq 10^5$).
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_N ($1 \leq A_i \leq N, 1 \leq i \leq N$).

Kết quả ghi ra tệp văn bản DD.OUT: Một số nguyên duy nhất là số lượng dãy con đẹp của A .

Ràng buộc:

- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm có $N \leq 200$.
- 30% số test tương ứng 30% số điểm có $N \leq 2000$ và các phần tử của A đôi một phân biệt.
- 20% số test tương ứng 20% số điểm có $N \leq 10^5$ và các phần tử của A đôi một phân biệt.
- 20% số test còn lại tương ứng 20% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

| DD . INP | DD . OUT | Giải thích |
|------------|----------|--|
| 3 1 2 3 | 6 | Có 6 dãy con đẹp là: $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1,2\}, \{2,3\}, \{1,2,3\}$ |
| 3 2 2 1 | 4 | Có 4 dãy con đẹp là: $\{2\}, \{2\}, \{1\}, \{2,1\}$ |

.....**Hết**.....

- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm;
- Các dữ liệu vào là đúng, không cần kiểm tra; đặt tên theo đúng như quy định trong đề.

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....