

Kỳ thi	Kỳ thi chọn học sinh giỏi lớp 9 cấp thành phố Hà Nội – môn Tin học		
Năm học	2022–2023	Bảng thi	
Thời gian làm bài	150 phút	Số bài	5
Tổng điểm	20 điểm	Ngày thi	08/01/2023

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	Tập vào	Tập ra	Time limit	Memory	Điểm
1	Thời gian	TG.INP	TG.OUT	1 s	1024 MB	5.0
2	Mật mã	MM.INP	MM.OUT	1 s	1024 MB	5.0
3	Trạm phát sóng	TPS.INP	TPS.OUT	1 s	1024 MB	4.0
4	Triển lãm	TL.INP	TL.OUT	1 s	1024 MB	3.0
5	Dãy đẹp	DD.INP	DD.OUT	1 s	1024 MB	3.0

Bài 1. Thời gian [TG]

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.

Yêu cầu: Hãy đưa ra thời điểm kết thúc bài sát hạch của mỗi thí sinh.

Dữ liệu vào: Tập TG.INP gồm:

- Dòng đầu chứa số nguyên N ($1 \leq N \leq 20$);
- N dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa số nguyên T_i ($0 < T_i \leq 100$).

Kết quả: Tập TG.OUT gồm N dòng. Dòng thứ i là thời điểm thí sinh thứ i kết thúc bài sát hạch, viết theo dạng giờ:phút, không chứa dấu cách. Nếu giờ hoặc phút nhỏ hơn 10 thì thêm chữ số 0 ở đầu (ví dụ: 8 giờ 5 phút viết là 08:05).

Ràng buộc: $1 \leq N \leq 20$, $0 < T_i \leq 100$.

Ví dụ:

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

Bài 2. Mật mã [MM]

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, mật thư as00023dkrf23smk1asd23sam09aa9 chứa ba số nguyên phân biệt là 23, 1, 9, nên mật mã là 3.

Yêu cầu: Hãy đưa ra mật mã bí ẩn.

Dữ liệu vào: Tập MM.INP chứa một xâu có độ dài không quá 100, chỉ gồm chữ số và chữ cái in thường. Tất cả các số nguyên xuất hiện trong xâu có nhiều nhất 3 chữ số. Một số nguyên được hiểu là một đoạn liên tiếp gồm các chữ số; các chữ số 0 ở đầu không làm thay đổi giá trị của số.

Kết quả: Tập MM.OUT ghi một số nguyên duy nhất là số lượng giá trị số nguyên phân biệt xuất hiện trong xâu.

Ràng buộc: Độ dài xâu không quá 100; giá trị mỗi số nguyên nằm trong khoảng 0 đến 999.

Ví dụ:

MM.INP	MM.OUT
abc123abc2a3a1	4
as00023dkrf23smk1asd23sam09aa9	3

Bài 3. Trạm phát sóng [TPS]

Các trạm thu, phát sóng viễn thông của thành phố được đặt trên một đường tròn. Đường tròn được chia thành 10^6 điểm cách đều nhau theo chiều kim đồng hồ; một vị trí được chọn làm mốc 0. Có N trạm thu sóng, trạm thứ i đặt tại vị trí a_i .

Thành phố dự kiến đầu tư K trạm phát sóng có cùng phạm vi phát. Nếu một trạm phát có phạm vi R thì các trạm thu nằm trong khoảng cách không quá R theo một trong hai chiều quanh đường tròn đều nhận được tín hiệu. Vị trí đặt trạm phát là một trong 10^6 vị trí trên đường tròn và có thể trùng với vị trí một trạm thu.

Yêu cầu: Tìm phạm vi phát nhỏ nhất để dùng K trạm phát sóng sao cho cả N trạm thu đều nhận được tín hiệu.

Dữ liệu vào: Tập TPS.INP gồm:

- Dòng đầu chứa số nguyên N ($1 \leq N \leq 10^3$);
- N dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa vị trí a_i của trạm thu thứ i ($0 \leq a_i < 10^6$). Không có hai trạm thu cùng vị trí;
- Dòng cuối chứa số nguyên K ($1 \leq K < N$).

Kết quả: Tập TPS.OUT ghi một số nguyên duy nhất là phạm vi phát nhỏ nhất của K trạm phát.

Ràng buộc: $1 \leq N \leq 10^3$, $0 \leq a_i < 10^6$, $1 \leq K < N$.

Ví dụ:

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

Bài 4. Triển lãm [TL]

Bảo tàng thành phố có N bức tranh được đánh số từ 1 đến N . Bức tranh thứ i có kích thước A_i và được định giá B_i .

Giám đốc bảo tàng muốn chọn một số bức tranh để trưng bày, với các tiêu chí: phải chọn ít nhất một bức; chênh lệch kích thước giữa các bức tranh càng nhỏ càng tốt; tổng giá trị các bức tranh được chọn càng lớn càng tốt. Gọi $A_{\min}$ và $A_{\max}$ lần lượt là kích thước nhỏ nhất và lớn nhất trong các bức tranh được chọn, S là tổng giá trị của chúng. Lợi nhuận được tính bởi

$$H = S - (A_{\max} - A_{\min}).$$

Yêu cầu: Tìm giá trị lớn nhất có thể của H .

Dữ liệu vào: Tập TL.INP gồm:

- Dòng đầu chứa số nguyên N ($2 \leq N \leq 500000$);
- N dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa hai số nguyên A_i, B_i ($1 \leq A_i \leq 10^{15}$, $1 \leq B_i \leq 10^9$).

Kết quả: Tập TL.OUT ghi một số nguyên là giá trị H lớn nhất.

Ràng buộc: $2 \leq N \leq 500000$, $1 \leq A_i \leq 10^{15}$, $1 \leq B_i \leq 10^9$.

Chăm điểm:

- 25% số điểm: $N \leq 16$;
- 25% số điểm: $N \leq 300$;

- 25% số điểm: $N \leq 5000$;
- 25% số điểm còn lại: không có ràng buộc bổ sung.

Ví dụ:

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

Bài 5. Dây đẹp [DD]

Trong giờ số học, cô giáo đưa ra dãy A gồm N số nguyên dương từ 1 đến N . Một học sinh chọn một dãy con B gồm các phần tử liên tiếp của A . Dãy B được gọi là *dãy đẹp* nếu sau khi sắp xếp B theo thứ tự tăng dần ta thu được một dãy các số nguyên liên tiếp. Dãy con chỉ gồm một phần tử cũng là dãy đẹp.

Ví dụ, $B = \{2, 4, 3\}$ là dãy đẹp, còn $B = \{2, 3, 2\}$ thì không.

Yêu cầu: Đếm số lượng dãy con đẹp của A .

Dữ liệu vào: Tập DD.INP gồm:

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

Kết quả: Tập DD.OUT ghi một số nguyên duy nhất là số lượng dãy con đẹp của A .

Ràng buộc: $1 \leq N \leq 10^5$, $1 \leq A_i \leq N$.

Chấm điểm:

- 30% số điểm: $N \leq 200$;
- 30% số điểm: $N \leq 2000$ và các phần tử của A đôi một phân biệt;
- 20% số điểm: $N \leq 10^5$ và các phần tử của A đôi một phân biệt;
- 20% số điểm còn lại: không có ràng buộc bổ sung.

Ví dụ:

DD.INP	DD.OUT	Giải thích
3 1 2 3	6	Có 6 dãy con đẹp: $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{2, 3\}, \{1, 2, 3\}$.
3 2 2 1	4	Có 4 dãy con đẹp: hai dãy $\{2\}$ ở hai vị trí, $\{1\}$ và $\{2, 1\}$.