

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
BÌNH ĐỊNH

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH LỚP 12
KHÓA NGÀY: 22 – 10 – 2024

ĐỀ CHÍNH THỨC
(Đề thi gồm có 03 trang)

Môn thi: TIN HỌC
Thời gian: 180 phút (không kể thời gian phát đề)
Ngày thi: 22/10/2024

TỔNG QUAN BÀI THI

Bài	Tên bài, điểm	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp dữ liệu ra
1	Sắp xếp dãy số (6 điểm)	choose.*	choose.inp	choose.out
2	Dãy ngoặc đúng (7 điểm)	bracket.*	bracket.inp	bracket.out
3	Chia đoạn (7 điểm)	segdiv.*	segdiv.inp	segdiv.out

Chú ý:

- Phần mở rộng tên tệp chương trình theo ngôn ngữ lập trình của thí sinh (.pas; .cpp; .py)
- Khi chấm thi có xét đến thời gian xử lý bài toán của chương trình nên thí sinh **không sử dụng** các câu lệnh làm chậm hoặc làm dừng chương trình trong bài làm.
- File input và output ở trong thư mục hiện hành, thí sinh **không khai báo** đường dẫn đến file input và output.
- Thời gian chạy mỗi test của chương trình không quá 01 giây.
- Bộ nhớ cần dùng cho mỗi test của chương trình không quá 1024MB.

Bài 1. Sắp xếp dãy số (6 điểm)

Cho một dãy gồm n số nguyên, số thứ i có giá trị a_i . Bạn có thể sắp xếp lại dãy số nhiều nhất một lần bằng cách chọn một số các số liên tiếp cuối cùng trong dãy, giữ nguyên trình tự đã có của các số được chọn, chuyển lên đầu dãy đã cho. Sau đó bạn chỉ định một số làm điểm xuất phát và số này sẽ bị loại ra khỏi dãy. Tiếp theo, lần lượt số gần nhất bên phải số bị loại và có giá trị lớn hơn số đã bị loại ngay trước đó cũng sẽ bị loại ra khỏi dãy.

Ví dụ, với dãy các số 2, 4, 1, 3, 3 bạn có thể chọn 3 số cuối và di chuyển lên đầu dãy, ta sẽ nhận được dãy mới là 1, 3, 3, 2, 4, sau đó chỉ định điểm xuất phát là số đầu tiên, như vậy bạn sẽ loại được 3 số: 1, 3, 3, 2, 4.

Yêu cầu: Hãy xác định số lượng các số bị loại nhiều nhất.

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản **choose.inp**:

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên n ($1 \leq n \leq 2 \times 10^5$);
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^9, 1 \leq i \leq n$).

Kết quả ra: Tệp văn bản **choose.out** chứa một số nguyên là số lượng số bị loại nhiều nhất.

Ví dụ:

choose.inp	choose.out
5 2 4 1 3 3	3
5 1 2 3 3 5	4

Chuyển tiếp như sau:

- Có 20% số điểm thỏa mãn điều kiện $1 \leq n \leq 1000$;
- Có 80% số điểm thỏa mãn điều kiện $1000 < n \leq 2 \times 10^5$.

Bài 2. Dây ngoặc đúng (7 điểm)

Một dãy ngoặc được gọi là dãy ngoặc đúng nếu nó được xây dựng như sau:

- Các dãy ngoặc “()”, “[]”, “{ }” là các dãy ngoặc đúng.
- Nếu A là dãy ngoặc đúng thì (A) , $[A]$, $\{A\}$ đều là dãy ngoặc đúng.
- Nếu A và B đều là dãy ngoặc đúng thì AB là dãy ngoặc đúng.

Ví dụ: $(\{\})$ và $()\{\}$ là các dãy ngoặc đúng, $((()$ không phải là dãy ngoặc đúng.

Cho một dãy ngoặc s độ dài n , s chỉ gồm các dấu ngoặc tròn, vuông, nhọn, mỗi $s_i \in \{(' , ') , '[' , ']' , '{' , '}'\}$, $1 \leq i \leq n$. Gọi dãy con liên tiếp $[l, r]$ ($1 \leq l \leq r \leq n$) của s là dãy gồm các dấu ngoặc liên tiếp có độ dài $(r - l + 1)$ được cắt từ dãy s từ vị trí l đến vị trí r .

Yêu cầu: Hãy tính số lượng các dãy con liên tiếp của s là dãy ngoặc đúng.

Dữ liệu vào: Từ tập văn bản **bracket.inp**:

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên n ($1 \leq n \leq 3 \times 10^5$);
- Dòng thứ hai chứa dãy ngoặc s độ dài n .

Kết quả ra: Tập văn bản **bracket.out** chứa một số nguyên duy nhất là kết quả của bài toán.

Ví dụ:

bracket.inp	bracket.out
7)O[]({	3
8 (O[])}{	4

Ràng buộc:

- Có 30% số điểm thỏa mãn điều kiện $n \leq 100$;
- Có 20% số điểm thỏa mãn điều kiện $n \leq 1000$;
- Có 30% số điểm thỏa mãn điều kiện $n \leq 50000$;
- Có 20% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Bài 3. Chia đoạn (7 điểm)

Một dãy các số nguyên được gọi là dãy bội ba nếu với mỗi giá trị xuất hiện trong dãy thì giá trị đó xuất hiện đúng 3 lần.

Ví dụ:

- $(1, 1, 1)$ là dãy bội ba;
- $(1, 2, 2, 1, 1, 2)$ là dãy bội ba;
- $(1, 3, 3, 3, 3, 1)$ không phải là dãy bội ba.

Cho dãy a gồm n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n . Gọi $f(i, j)$ ($1 \leq i \leq j \leq n$) là số cách chia dãy a_i, a_{i+1}, \dots, a_j thành các dãy con liên tiếp (mỗi phần tử a_k ($i \leq k \leq j$) thuộc đúng một dãy con) sao cho mỗi dãy con đều là một dãy bội ba.

Yêu cầu: Hãy tính tổng các $f(i, j)$ của tất cả các dãy con liên tiếp của a , tức là tính:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=i}^n f(i, j)$$

Vì kết quả có thể rất lớn nên chỉ cần đưa ra số dư trong phép chia kết quả cho $(10^9 + 7)$.

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản **segdiv.inp**:

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên n ($1 \leq n \leq 3 \times 10^5$);
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq n, 1 \leq i \leq n$).

Kết quả ra: Tệp văn bản **segdiv.out** chứa một số nguyên duy nhất là kết quả bài toán.

Ví dụ:

segdiv.inp	segdiv.out	Giải thích
6 1 1 1 2 2 2	4	$f(1, 3) = 1, f(4, 6) = 1$ và $f(1, 6) = 2$
9 1 2 3 3 3 1 2 1 2	2	$f(3, 5) = 1$ và $f(1, 9) = 1$

Ràng buộc:

- Có 20% số điểm thỏa mãn điều kiện $n \leq 80$;
- Có 20% số điểm thỏa mãn điều kiện $n \leq 200$;
- Có 15% số điểm thỏa mãn điều kiện $n \leq 7000$;
- Có 30% số điểm thỏa mãn điều kiện $n \leq 3 \times 10^5, a_i \leq 16, 1 \leq i \leq n$;
- Có 15% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

----- HẾT -----