

ĐỀ CHÍNH THỨC

Chú ý: Thí sinh làm bài trên máy tính. Dấu * được thay thế bởi **cpp** hoặc **py** tùy thuộc vào ngôn ngữ lập trình mà thí sinh sử dụng. Tất cả các tệp bài làm lưu trong cùng thư mục có tên là số báo danh của thí sinh.

Bài 1. (5.0 điểm) Dự án

Tên chương trình: BAI1.*

Bình đang thực hiện một bài tập dự án của môn Toán, yêu cầu đặt ra là đếm số lượng các số chia hết cho 3 và có đúng 9 ước nguyên dương trong đoạn $[a, b]$. Thật khó để thực hiện việc này một cách thủ công, bạn hãy lập trình để máy tính thực hiện công việc trên giúp Bình.

Dữ liệu vào từ tệp BAI1.INP gồm:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương T là số bộ dữ liệu.
- T dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 2 số nguyên dương a, b cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả ghi ra tệp BAI1.OUT gồm T dòng, mỗi dòng chứa một số nguyên là số lượng các số thỏa mãn trong đoạn $[a, b]$ tương ứng với bộ dữ liệu vào.

Ví dụ:

BAI1.INP	BAI1.OUT	Giải thích
2	0	- Trong khoảng $[1, 10]$ không có số chia hết cho 3 và có 9 ước.
1 10	1	- Trong khoảng $[220, 230]$ có 1 số chia hết cho 3 và có 9 ước là 225
220 230		

Giới hạn:

- Subtask 1: 50% số test ứng với 50% số điểm của bài có $a, b \leq 10^3, T \leq 1000$;
- Subtask 2: 25% số test ứng với 25% số điểm của bài $a, b \leq 10^6, T = 1$;
- Subtask 3: 25% số test ứng với 25% số điểm còn lại của bài có $a, b \leq 10^{12}, T \leq 10^6$.

Bài 2. (6.0 điểm) Số có bạn

Tên chương trình: BAI2.*

Cho số nguyên dương n và dãy a gồm n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n . Ta gọi số tại vị trí thứ i (a_i) là số có bạn nếu tồn tại một số ở vị trí j ($j \neq i$) mà hai số đó bằng nhau ($a_i = a_j$). Hãy đếm số lượng các số có bạn trong dãy a .

Dữ liệu vào từ tệp BAI2.INP gồm:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n .
- Dòng 2 ghi n số nguyên dương của dãy a , các số cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả ghi ra tệp BAI2.OUT gồm 1 dòng chứa số nguyên dương là số lượng số có bạn tìm được.

Ví dụ:

BAI2.INP	BAI2.OUT	Giải thích
6	5	- Có 5 số có bạn bao gồm hai số 1 và ba số 2.
1 2 2 3 1 2		

Giới hạn:

- Subtask 1: 80% số điểm của bài có $n < 10^3$ và $1 \leq a_i \leq 10^6$.
- Subtask 2: 20% số điểm của bài có $10^3 \leq n \leq 10^6$ và $1 \leq a_i \leq 10^6$.

Bài 3. (6.0 điểm) Xâu con đối xứng**Tên chương trình: BAI3.***

Cho một xâu kí tự s chỉ gồm các chữ cái la-tinh thường. Hãy tìm một xâu con gồm các kí tự liên tiếp của xâu s thỏa mãn đồng thời hai điều kiện:

- Là xâu đối xứng (đọc xuôi và đọc ngược đều giống nhau).
- Có độ dài lớn nhất.

Dữ liệu vào từ tệp BAI3.INP gồm một dòng duy nhất chứa xâu s .

Kết quả ghi ra tệp BAI3.OUT gồm một số nguyên dương duy nhất là độ dài xâu con liên tiếp của s thỏa mãn là xâu đối xứng dài nhất tìm được (xâu chỉ gồm 1 kí tự là xâu đối xứng độ dài 1).

Ví dụ:

BAI3.INP	BAI3.OUT	Giải thích
abcdcb	5	Xâu con đối xứng dài nhất là 'bcdcb' có độ dài 5

Giới hạn:

- Subtask 1: 80% số điểm của bài có độ dài xâu s không vượt quá 100;
- Subtask 2: 20% số điểm của bài có độ dài xâu s trong khoảng 900 đến 1000.

Bài 4. (3.0 điểm) Bảng vuông con**Tên chương trình: BAI4.***

Cho bảng số nguyên không âm gồm n dòng và m cột. Hãy xác định bảng vuông con lớn nhất có tổng giá trị trong các ô không vượt quá giá trị k cho trước.

Dữ liệu vào từ tệp BAI4.INP gồm:

- Dòng đầu ghi ba số n, m, k ;
- n dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa m số nguyên dương không âm a_{ij} .

Kết quả ghi ra tệp BAI4.OUT gồm một số nguyên duy nhất là kích thước cạnh bảng vuông con tìm được (mỗi ô là 1 đơn vị).

Ví dụ:

BAI4.INP	BAI4.OUT	Giải thích				
5 4 24 3 9 2 6 5 4 2 7 1 3 2 8 4 2 1 8 3 6 4 7	3	Bảng vuông con cạnh 3 nền xám là bảng lớn nhất có tổng các phần tử nhỏ hơn 24.	3	9	2	6
			5	4	2	7
			1	3	2	8
			4	2	1	8
			3	6	4	7

Giới hạn:

- $0 \leq k, a_{ij} \leq 10^9$
- Subtask 1: 50% test ứng với 50% số điểm của bài có $1 \leq n, m \leq 100$;
- Subtask 2: 50% test ứng với 50% số điểm của bài có $100 \leq n, m \leq 5000$

-----Hết-----

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm!

Họ tên thí sinh: **Số báo danh:**

HƯỚNG DẪN CHẤM BÀI THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9 CẤP QUẬN
NĂM HỌC 2022-2023
MÔN TIN HỌC

Bài 1. (5.0 điểm) Dự án

- Tổng số test: 20
- Mỗi test đúng 0.25 điểm.

*** Gợi ý một thuật toán:**

- Viết hàm đếm số ước của một số nguyên dương (dùng duyệt, phân tích thừa số nguyên tố...)
- Duyệt qua đoạn $[a, b]$, với mỗi số kiểm tra sự chia hết cho 3 và số ước bằng hàm trên.

Bài 2. (6.0 điểm) Số có bạn

- Tổng số test: 10
- Mỗi test đúng 0.6 điểm.

*** Gợi ý một thuật toán:**

- Duyệt bằng 2 vòng for lồng nhau (độ phức tạp $O(n^2)$): 80% số điểm
- Sắp xếp hoặc dùng đếm phân phối (độ phức tạp $O(n)$): 100% số điểm

Bài 3. (6.0 điểm) Xâu đối xứng

- Tổng số test: 10
- Mỗi test đúng 0.6 điểm.

*** Gợi ý một thuật toán:**

- Viết hàm kiểm tra đối xứng
- Dùng 2 biến chạy từ đầu và cuối để lấy xâu kiểm tra, lấy xâu đầu tiên tìm thấy: 80% số điểm
- Dùng quy hoạch động (độ phức tạp $O(n)$): 100% số điểm

Bài 4. (3.0 điểm) Bảng số

- Tổng số test: 20
- Mỗi test đúng 0.15 điểm.

*** Gợi ý một thuật toán:**

- Duyệt với 4 vòng for (Độ phức tạp $O(n^4)$): 50% số điểm
- Áp dụng tổng dồn, quy hoạch động (Độ phức tạp $O(n^2)$): 100% số điểm

Ghi chú: Học sinh có thuật giải đúng nhưng kết quả chưa hoàn toàn chính xác được một nửa số điểm của câu đó.