

Môn chuyên: TIN HỌC

ĐỀ CHÍNH THỨC

Thời gian: 150 phút, không kể thời gian giao đề.
(Đề thi gồm 05 câu trên 05 trang)

Ngày thi: 12/6/2022

TỔNG QUAN VỀ BÀI THI

	Tên chương trình	Tập dữ liệu vào	Tập dữ liệu ra	Điểm
Câu 1	Cau1a.*	Cau1a.inp	Cau1a.out	1.5
	Cau1b.*	Cau1b.inp	Cau1b.out	1.5
Câu 2	Cau2a.*	Cau2a.inp	Cau2a.out	1.0
	Cau2b.*	Cau2b.inp	Cau2b.out	1.0
Câu 3	Cau3.*	Cau3.inp	Cau3.out	2.0
Câu 4	Cau4.*	Cau4.inp	Cau4.out	1.5
Câu 5	Cau5.*	Cau5.inp	Cau5.out	1.5

Chăm băng phần mềm chấm tự động nên thí sinh cần đặt tên tập vào, ra, tên chương trình đúng định dạng trên. Dấu * được thay thế bằng pas hoặc cpp tùy theo ngôn ngữ lập trình là Pascal, C hoặc C++ mà thí sinh sử dụng. Mỗi test chấm chỉ được chạy trong 1 giây, bộ nhớ sử dụng tối đa 1024MB.

Thí sinh sử dụng ngôn ngữ lập trình Pascal, C hoặc C++ để viết chương trình giải các bài toán sau:

Câu 1 (3.0 điểm).

Câu 1a (1.5 điểm).

Trường THPT Chuyên tỉnh Lào Cai tổ chức giải bóng đá cấp trường chào mừng các bạn học sinh lớp 10; nhà trường dự kiến có n đội tham gia. Luật chơi như sau: Tại mỗi vòng, các đội sẽ tham gia bốc thăm chọn các cặp đá loại trực tiếp. Đội chiến thắng sẽ vào vòng sau. Nếu số đội tham gia là lẻ, thì sẽ có một đội bốc được lá thăm đặc biệt; đội đó có thể bị loại hoặc được vào vòng tiếp theo. Cứ như vậy cho tới khi tìm được đội vô địch. Tít là một thành viên trong ban tổ chức. Tít đã tính được số trận đấu nhưng chưa chắc chắn, nên hỏi các bạn trong lớp 10 chuyên Tin vừa được tuyển vào trường.

Yêu cầu: Các em hãy tính giúp bạn Tít xem số trận đấu của giải trong hai trường hợp là bao nhiêu.

Dữ liệu vào: Đọc dữ liệu từ tệp **Cau1a.inp**

- Một số nguyên dương duy nhất n ($n \leq 10^8$) là số lượng đội tham gia.

Dữ liệu ra: Kết quả được ghi ra tệp **Cau1a.out**

- Dòng 1: Ghi ra tổng số trận đấu nếu đội bốc được lá thăm đặc biệt sẽ được vào thẳng vòng tiếp.
- Dòng 2: Ghi ra tổng số trận đấu nếu đội bốc phải lá thăm đặc biệt sẽ bị loại.

Cau1a.inp	Cau1a.out
5	4
	3

Ràng buộc:

- Có 50% số điểm ứng với các test có $n \leq 10^4$.
- Có 50% số điểm ứng với các test có $n \leq 10^8$.

Câu 1b (1.5 điểm).

Bạn Bình thi đỗ vào lớp 10 trường THPT chuyên tỉnh Lào Cai. Để thưởng cho kết quả học tập của con, mẹ bạn Bình cho tiền đi chợ chơi. Bình rất thích mua áo để về khoe với các bạn. Ở chợ, có n cái áo được xếp thành hàng đánh số từ 1 tới n . Những áo cùng loại thì có giá giống nhau và những áo khác loại thì có giá khác nhau. Bình định mua mỗi loại 1 áo nhưng Bình không biết là có bao nhiêu loại áo.

Yêu cầu: Em hãy giúp Bình đếm xem trong chợ có tổng cộng bao nhiêu loại áo khác nhau.

Dữ liệu vào: Lấy dữ liệu từ tệp **Cau1b.inp**

- Dòng đầu tiên chứa số tự nhiên n ($n \leq 10^5$) là số áo có trong chợ.
- Dòng thứ 2 chứa n số $0 \leq a_i \leq 10^5$ là giá của những cái áo có trong chợ.

Dữ liệu ra: Kết quả được ghi ra tệp **Cau1b.out**

- Ghi ra một số nguyên duy nhất là số loại áo có trong chợ.

Ví dụ:

Cau1b.inp	Cau1b.out
8 1 1 1 3 4 4 5 5	4

Ràng buộc:

- Có 50% số điểm ứng với các test có $n \leq 10^3$.
- Có 50% số điểm ứng với các test có $n \leq 10^5$.

Câu 2 (2.0 điểm).**Câu 2a (1.0 điểm).**

An là một học sinh của trường THPT chuyên. Trong thời gian rảnh, An rất thích đọc sách tại thư viện trường. An thấy trong thư viện mỗi quyển sách đều được gán một mã số. Mã số là một chuỗi các ký tự bao gồm các chữ cái và chữ số (*có phân biệt chữ in hoa, in thường, không có khoảng trống*). Hôm nay, An vào thư viện để mượn sách về đọc. Trong lúc mượn sách, An liền nảy ra một ý nghĩ đếm xem mã số của cuốn sách đang cầm có bao nhiêu ký tự phân biệt, mỗi ký tự đó xuất hiện bao nhiêu lần.

Yêu cầu: Em hãy giúp bạn An chỉ ra số lượng các ký tự phân biệt và số lần xuất hiện của ký tự đó trong mã số của cuốn sách An đang cầm.

Dữ liệu vào: Lấy dữ liệu từ tệp **Cau2a.inp**

- Một dòng duy nhất là mã số của cuốn sách.

Dữ liệu ra: Kết quả được ghi ra tệp **Cau2a.out**

- Dòng 1: Ghi ra số lượng ký tự khác nhau đã được dùng để đặt mã số.
- Các dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi ra các ký tự có xuất hiện trong mã số, kèm theo số lần xuất hiện lần lượt theo thứ tự trong bảng mã ASCII.

Ví dụ:

Cau2a.inp	Cau2a.out
TamQuoc001	9 0 2 1 1 Q 1 T 1 a 1 c 1 m 1 o 1 u 1

Ràng buộc:

- Có 50% số điểm ứng với các test có số kí tự của xâu $S \leq 10^2$.
- Có 50% số điểm ứng với các test có số kí tự của xâu $S \leq 10^4$.

Câu 2b (1.0 điểm).

Sau kỳ thi tuyển sinh vào lớp 10 THPT chuyên. Tít đã quyết định dành thời gian nghỉ hè để học về lập trình trang web. Với những mã nguồn mở hiện có trên web, việc học lập trình trở nên khá đơn giản. Hôm nay, Tít đã học đến nội dung về cơ sở dữ liệu và tạo tài khoản cho người dùng. Tít muốn viết một đoạn chương trình để kiểm tra xem mật khẩu người dùng đặt như vậy đã đảm bảo là mật khẩu mạnh hay chưa (*Mật khẩu được gọi là mật khẩu mạnh nếu nó thỏa mãn các ràng buộc: gồm ít nhất 8 kí tự, gồm cả chữ số, chữ hoa, chữ thường và kí tự đặc biệt (kí tự được gọi là đặc biệt nếu nó khác chữ cái in hoa, in thường và chữ số)*).

Yêu cầu: Em hãy giúp bạn Tít viết chương trình để kiểm tra xem mật khẩu người dùng đã đảm bảo yêu cầu chưa. In ra “Yes” nếu mật khẩu mạnh và in ra “No” nếu mật khẩu chưa đủ mạnh.

Dữ liệu vào: Đọc dữ liệu vào từ tệp **Cau2b.inp**

- Dòng đầu tiên là số lượng mật khẩu người dùng đã đặt cần kiểm tra T ($T \leq 10^4$).
- T dòng tiếp theo, một dòng là một xâu kí tự S , gồm một chuỗi các kí tự liên tục, không có khoảng trống (số kí tự của $S \leq 50$).

Dữ liệu ra: Kết quả được ghi ra tệp **Cau2b.out**

- In ra trên T dòng, mỗi dòng là một thông báo “Yes” nếu mật khẩu mạnh hoặc “No” nếu mật khẩu chưa đủ mạnh.

Ví dụ:

Cau2b.inp	Cau2b.out	Giải thích
4	Yes	Mật khẩu thỏa mãn điều kiện
A123456a@	No	Mật khẩu không có kí tự thường
A123456A@	No	Mật khẩu không có kí tự hoa
a123456a@	No	Mật khẩu không có chữ số
Aaaaaaaa@		

Ràng buộc:

- Có 50% số điểm ứng với các test có $T \leq 10^2$.
- Có 50% số điểm ứng với các test có $T \leq 10^4$.

Câu 3 (2.0 điểm).

Trong lớp của Nam có n bạn học sinh. Hôm nay, thầy giáo yêu cầu các bạn điểm danh bằng cách đọc số thứ tự của mình trong lớp. Số thứ tự bạn nào được đọc lên nghĩa là bạn đó đã có mặt. Trong tiết Tin học có m bạn học sinh đi học, mỗi bạn tới lượt mình tự nhớ và điểm danh số thứ tự a_i ($a_i \leq n$). Không loại trừ trường hợp một bạn có thể điểm danh nhầm cho số thứ tự của bạn khác.

Yêu cầu: Em hãy chỉ ra số lượng những bạn vắng và số thứ tự nào đã vắng mặt trong sổ điểm danh của thầy giáo.

Dữ liệu vào: Lấy dữ liệu từ tệp **Cau3.inp**

- Dòng đầu tiên chứa hai số tự nhiên n, m ($m \leq n \leq 10^5$).
- Dòng thứ hai chứa m số nguyên dương $a_1, a_2, a_3, \dots, a_m$.

Dữ liệu ra: Kết quả được ghi ra tệp **Cau3.out**

- Dòng đầu là số các bạn vắng trong sổ điểm danh.
- Dòng thứ hai chứa các số nguyên tăng dần là số thứ tự các bạn vắng.

Ví dụ:

Cau3.inp	Cau3.out
6 4	2
3 5 2 6	1 4

Ràng buộc:

- Có 50% số điểm ứng với các test có $n \leq 10^5$.
- Có 50% số điểm ứng với các test có $m \leq 10^5$.

Câu 4 (1.5 điểm).

Hôm nay, bé Đạt đi học được cô giáo dạy về hình tam giác vuông. Nhà bé Đạt có t hộp diêm mỗi hộp có n que diêm với độ dài lần lượt là a_1, a_2, \dots, a_n . Vì mới học nên bé Đạt muốn xem có 3 que diêm nào có thể ghép thành hình tam giác vuông không. Em hãy giúp bé Đạt nhé!

Yêu cầu: Em hãy giúp bé Đạt kiểm tra xem độ dài của các que diêm có thể ghép thành hình tam giác vuông hay không.

Dữ liệu vào: Lấy dữ liệu từ tệp **Cau4.inp**

- Dòng đầu chứa số nguyên t ($t \leq 50$) là số lượng hộp diêm của nhà bé Đạt.
- Các dòng tiếp theo tương ứng với số hộp diêm là:
 - + Một dòng là số lượng que diêm n trong từng hộp ($0 < n \leq 700$).
 - + Dòng tiếp theo chứa các số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($a_i \leq 10^9$) là độ dài của n que diêm trong từng hộp.

Dữ liệu ra: Kết quả được ghi ra tệp **Cau 4.out**

- Ghi ra t dòng tương ứng với hộp diêm thứ t . Ghi ra “YES” nếu hộp diêm đó có cách xếp thành hình tam giác vuông, ghi ra “NO” nếu không có.

Ví dụ:

Cau4.inp	Cau4.out	Giải thích
2	YES	- Có 3 que diêm có độ dài 3, 4, 5 có thể xếp thành 1 tam giác vuông.
5	NO	- Không có bộ 3 que diêm nào có độ dài có thể xếp thành 1 tam giác vuông.
1 2 3 4 5		
5		
1 1 16 24 13		

Ràng buộc:

- Có 50% số test với $n \leq 100$ ứng với 50% số điểm của bài.
- Có 50% số test với $n \leq 700$ ứng với 50% số điểm của bài.

Câu 5 (1.5 điểm).

Mỗi số đều mang một ý nghĩa vô cùng đặc biệt. Theo quan niệm của nhiều người, số 5 là một số đặc biệt trong các số đặc biệt; số 5 tương ứng là số sinh, đại diện cho sự chính trực, một số đại cát, đại lợi. Vì đam mê với các con số nên Tít đã tìm hiểu rất nhiều cổ tích về số 5. Hôm nay, trong tiết Tin học của lớp 10 chuyên Tin. Thầy giáo đưa ra yêu cầu đếm các số nguyên tố trong đoạn từ L đến R . Tít thấy nhiệm vụ này khá quen thuộc nên quyết định thử thách mình với yêu cầu đếm xem trong đoạn L đến R có bao nhiêu số là số nguyên tố và đồng thời có tổng các chữ số chia hết cho 5. Tít gọi các số đặc biệt này là các số siêu nguyên tố.

Yêu cầu: Em hãy giúp bạn Tít đếm xem trong đoạn từ L đến R có bao nhiêu số là số siêu nguyên tố.

Dữ liệu vào: Đọc dữ liệu từ tệp **Cau5.inp**

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương $T \leq 3 \cdot 10^5$ là số lượng Test trong file.

- T dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên dương L, R ($L \leq R \leq 3.10^6$) theo thứ tự, phân tách nhau bởi dấu cách.

Dữ liệu ra: Kết quả được ghi ra tệp **Cau5.out**

- Ghi ra T dòng, mỗi dòng ghi một số là số lượng số siêu nguyên tố có trong đoạn $[L; R]$, tương ứng theo thứ tự dữ liệu Test đầu vào.

Ví dụ:

Cau5.inp	Cau5.out	Giải thích
3	1	- Trong đoạn $[1;10]$ có 1 số siêu nguyên tố là 5.
1 10	2	- Trong đoạn $[4;20]$ có 2 số siêu nguyên tố là 5 và 19
4 20	0	($1+9 = 10$).
6 15		- Trong đoạn $[6;15]$ không có số siêu nguyên tố nào.

Ràng buộc:

- 20% số test có $1 \leq T \leq 100$; $L, R \leq 200$.
- 20% số test tiếp theo có $1 \leq T \leq 10^3$; $L, R \leq 2.10^3$.
- 30% số test tiếp theo có $1 \leq T \leq 10^4$; $L, R \leq 2.10^5$.
- 30% số test cuối cùng có $1 \leq T \leq 3.10^5$; $L, R \leq 3.10^6$.

-----**Hết**-----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu.
- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh: Số báo danh: