
Đề thi có 03 trang

Môn thi: TIN HỌC
Thời gian làm bài: 120 phút, không kể thời gian phát đề

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	Tên file chương trình	Hạn chế thời gian	Hạn chế bộ nhớ	Điểm
1	Tìm số	TIMSO.*	1 giây	1024 MB	2
2	Phần thưởng	PHANTHUONG.*	1 giây	1024 MB	3
3	Dãy số	DAYSO.*	1 giây	1024 MB	3
4	Son lego	LEGO.*	1 giây	1024 MB	2

Dấu * được thay thế bởi PAS hoặc CPP theo ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng với PASCAL hoặc C++
LẬP TRÌNH GIẢI CÁC BÀI TOÁN SAU

Bài 1: Tìm số

Cho số tự nhiên N, tìm số tự nhiên A thỏa mãn các điều kiện sau:

- $A < N$
- A lớn nhất có thể.
- Số lượng chữ số của A bằng số lượng chữ số của N
- Tổng các chữ số của A bằng tổng các chữ số của N

Yêu cầu: Hãy tìm số thỏa điều kiện của đề bài .

Dữ liệu: vào từ file văn bản TIMSO.INP nhập số nguyên dương N ($0 \leq N \leq 10^{15}$)

Kết quả: ghi ra file văn bản TIMSO.OUT ghi ra số A duy nhất thỏa điều kiện của đề bài. Nếu không tìm được số nào thỏa mãn thì ghi ra 0.

Ví dụ:

TIMSO.INP	TIMSO.OUT
245	236
9	0

Giải thích:

- $N = 2 + 4 + 5 = 11$; $A = 2 + 3 + 6 = 11$; số chữ số của A và N đều là 3 chữ số, số $A < N$ và lớn nhất có thể.
- $N = 9$, không có số A nào có 1 chữ số nào nhỏ hơn 9 và bằng 9 nên xuất kết quả ra 0

Ràng buộc:

- 40% số điểm của bài tương ứng với các test có $N \leq 10^4$
- 30% số điểm của bài tương ứng với các test có $N \leq 10^9$
- 30% số điểm còn lại không có ràng buộc nào thêm.

Bài 2: Phần thưởng

Trung thu năm nay chị Hằng chuẩn bị N phần quà được đánh số từ 1 đến N, phần quà thứ i ($1 \leq i \leq n$) có giá trị là A_i ($1 \leq A_i \leq 10^9$). Có M học sinh, mỗi học sinh có 1 phiếu bé ngoan được đánh số K ($1 \leq K \leq N$). Học sinh được sử dụng phiếu bé ngoan chọn một phần quà có giá trị lớn nhất trong K phần quà đầu tiên. Cho biết số lượng của một phần quà là vô hạn.

Yêu cầu: Hãy giúp chú Cuội tính giá trị phần quà lớn nhất mà mỗi học sinh được nhận.

Dữ liệu: vào từ file văn bản **PHANTHUONG.INP** nhập số nguyên dương N ($0 < N < 10^6$)

Kết quả: ghi ra file văn bản **PHANTHUONG.OUT** Ghi các số thỏa mãn yêu cầu đề bài, mỗi số cách nhau khoảng trắng..

Ví dụ:

PHANTHUONG.INP	PHANTHUONG.OUT
5 1 3 4 3 5 3 5 2 4	5 3 4

Giải thích: Học sinh thứ nhất phiếu bé ngoan có giá trị 5 có nghĩa là học sinh đó được chọn phần quà có giá trị lớn nhất trong 5 phần quà đang có \rightarrow kết quả là 5. Học sinh thứ hai phiếu bé ngoan có giá trị là 2 nên được chọn phần quà có giá trị lớn nhất trong 2 phần quà đầu \rightarrow kết quả là 3

Ràng buộc:

- 50% số điểm của bài tương ứng với các test có $N, M \leq 100$
- 25% số điểm của bài tương ứng với các test có $N, M \leq 10^4$
- 25% số điểm còn lại không có ràng buộc nào thêm.

Bài 3: Dãy số

Ứng với mỗi số tự nhiên x ta có số tự nhiên $f(x)$ bằng tổng bình phương các chữ số của x . Từ x ta xây dựng dãy số $D = (X_n) = X_1, X_2, X_3, \dots, X_{n-1}$ như sau:

- $X_1 = x$, (số thứ 1 của D)
- $X_2 = f(X_1)$ = tổng bình phương các chữ số của X_1 , (số thứ 2 của D)
- $X_3 = f(X_2)$ = tổng bình phương các chữ số của X_2, \dots , (số thứ 3 của D)
- $X_n = f(X_{n-1})$ = tổng bình phương các chữ số của X_{n-1} (số thứ n của D)
- Ví dụ: với $x = 4$ ta có dãy số D : 4, 16, 37, 58, 89, ...

Yêu cầu: Viết chương trình nhập vào số nguyên dương x, k . Xuất ra màn hình k phần tử của dãy số trên.

Dữ liệu: vào từ file văn bản **DAYSO.INP** nhập vào 2 số nguyên dương x, k ($0 \leq x < 1000, 0 < k < 100$)

Kết quả: ghi ra file văn bản **DAYSO.OUT** ghi k phần tử của dãy số D tìm được, mỗi số cách nhau khoảng trắng.

Ví dụ:

DAYSO.INP	DAYSO.OUT
4 5	4 16 37 58 89

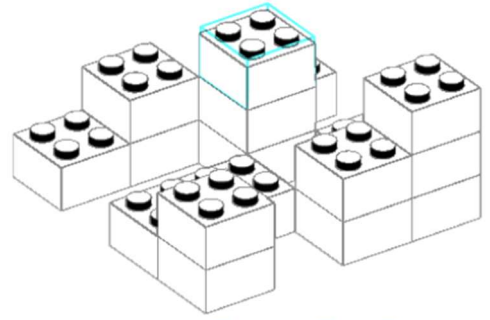
Giải thích: $k = 2$ $4^2 = 16$; $k = 3$ $(1^2 + 6^2) = 37$; $k = 4$ $(3^2 + 7^2) = 58$; $k = 5$ $(5^2 + 8^2) = 89$

Ràng buộc:

- 50% số điểm của bài tương ứng với các test có $x \leq 10^2$ và $k \leq 20$
- 50% số điểm còn lại không có ràng buộc nào thêm.

Bài 4: Sơn lego.

Hè về, Minh và Khoa chơi xây tháp bằng các khối lego màu trắng hình khối lập phương với kích thước cạnh là 1 đơn vị trên một tấm đế có kích thước M dòng và N cột. Sau khi xây xong hai bạn tiến hành sơn màu các bề mặt nhìn thấy được của tòa tháp.



Yêu cầu: Hãy giúp Minh và Khoa đếm số mặt cần sơn.

Dữ liệu: vào từ file văn bản **LEGO.INP**

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên M và N ($1 \leq M, N \leq 200$)
- N dòng tiếp theo mỗi dòng chứa N số nguyên dương cách nhau khoảng trắng biểu thị số khối lego chồng lên nhau tại vị trí đó.

Kết quả: ghi ra file văn bản **LEGO.OUT** ghi số mặt cần sơn.

Ví dụ:

LEGO.INP	LEGO.OUT
4 4 1 2 0 1 0 0 3 0 1 1 0 1 2 0 2 3	66

Giải thích: Chỉ sơn các bề mặt nhìn thấy được, không tính bề mặt tấm đế

Ràng buộc:

- 50% số điểm của bài tương ứng với các test có M, N ≤ 50
- 50% số điểm còn lại không có ràng buộc nào thêm.

----- **HẾT** -----

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

HƯỚNG DẪN GIẢI

Bài 1: Tìm số

Nhận xét: Dễ, Adhoc (đề bài yêu cầu gì làm như vậy)

Cấu trúc dữ liệu: Tạo biến N lưu số nhập vào, biến TEMP lưu giá trị của N, biến TN chứa tổng các chữ số của N, biến CSN chứa số chữ số của số N, biến TTEMP chứa tổng các chữ số của số tạm và biến CST chứa số chữ số của biến TEMP.

Giải thuật:

- Bước 1: Gán giá trị của biến N vào biến TEMP
- Bước 2: Tách các chữ số, tính tổng các chữ số của biến TEMP (cũng chính là tổng các chữ số của biến N nên sau khi tính được ta lưu vào biến TN), tính số chữ số của biến T (cũng chính là số chữ số của biến N nên ta sẽ lưu vào biến CSN)
- Bước 3: Duyệt từ N-1 về 0, tại mỗi bước duyệt ta thực hiện:
 - Gán giá trị biến đếm của vòng lặp vào biến TEMP
 - Tách các chữ số, tính tổng các chữ số của biến TEMP lưu vào biến TTEMP, tính số chữ số của biến T lưu vào biến CST.
 - So sánh biến CSN và biến CST, nếu bằng nhau thì ta xuất kết quả và dừng chương trình vì do ta duyệt lùi từ N-1 nên số thỏa đầu tiên là lớn nhất bé hơn N.
 - Trong quá trình duyệt, nếu biến CST < CSN thì ta dừng vòng lặp và xuất số 0 vì số lượng số chữ số của TEMP đã không còn bằng số lượng số chữ số của N.

Bài 2: Phần thưởng

Nhận xét: Trung bình, Tìm số lớn nhất và lưu lại

Cấu trúc dữ liệu: Tạo mảng số nguyên PT mỗi phần tử của mảng lưu giá trị của một loại quà. Biến N lưu số loại quà, biến M lưu số học sinh.

Giải thuật:

Subtask 1, 2: $N, M \leq 10^4$, vét cạn

- Duyệt từ học sinh đầu tiên đến học sinh cuối cùng, tại học sinh thứ I ta thực hiện:
 - Tạo biến K để lưu số lượng phần quà có thể lựa chọn trên phiếu bé ngoan
 - Tạo biến MAX để lưu phần quà có giá trị cao nhất trong các phần quà từ 1 đến K, MAX ban đầu bằng 0
 - Duyệt từ phần quà thứ K về phần quà thứ 1, tại mỗi bước duyệt ta thực hiện:
 - Tìm món quà có giá trị cao nhất trong các món quà từ K đến 1 và lưu giá trị vào biến MAX.
 - Xuất biến MAX

Độ phức tạp $O(N * M)$

Subtask 3: $N, M \leq 10^6$

- Nhận xét, vì mỗi học sinh khi lựa chọn các món quà từ 1 đến K thì đều sẽ lấy món quà có giá trị cao nhất mà không quan tâm món quà đó nằm ở vị trí nào. Do đó trong quá trình lưu giá trị các món quà ta sẽ luôn lưu món quà có giá trị cao nhất tính tới vị trí món quà đang xét.

	0	1	2	3	4	5
Mảng PT lưu bình thường	0	2	1	4	3	5
	0	1	2	3	4	5
Mảng PT lưu theo giá trị món quà tối đa	0	2	2	4	4	5

- Duyệt từ học sinh đầu đến học sinh cuối, tại học sinh thứ I ta thực hiện: Vì học sinh cần chọn ra món quà có giá trị cao nhất từ món quà thứ 1 đến thứ K mà trong mảng PT lúc này ta đã lưu món quà có giá trị cao nhất trong các món quà từ 1 đến K rồi nên lúc này chỉ cần xuất phần tử PT[K] chắc chắn sẽ ra được món quà có giá trị cao nhất.

Độ phức tạp $O(N + M)$

Bài 3: Tìm số

Nhận xét: Dễ, Adhoc (đề bài yêu cầu gì làm như vậy)

Cấu trúc dữ liệu: Tạo biến X lưu số ban đầu của dãy số, biến K lưu giá trị số lượng số cần tạo trong dãy số, biến T lưu tổng bình phương các chữ số trong số X.

Giải thuật:

Duyệt từ 1 đến K, mỗi lần lặp ta thực hiện:

- Tách các chữ số trong biến X đồng thời tính tổng bình phương các chữ số rồi lưu vào biến T
- Xuất giá trị biến T
- Cập nhật giá trị của biến T cho biến X

Bài 4: Sơn Lego

Nhận xét: Trung bình, Adhoc (đề bài yêu cầu gì làm như vậy), xử lý ma trận, đếm theo nhóm

Cấu trúc dữ liệu: Tạo ma trận MT để lưu dữ liệu đề bài, biến SUM để lưu tổng số mặt Lego cần sơn

Giải thuật: Duyệt ma trận, đếm theo nhóm

- Sơn theo hướng nhìn từ trên xuống: Kết hợp trong quá trình nhập ma trận, nếu phần tử nào khác 0 thì tại vị trí đó có khối Lego thì ta cần sơn 1 mặt nhìn từ trên xuống do đó số phần tử khác 0 trong ma trận chính là số mặt cần sơn theo hướng nhìn từ trên xuống.
- Sơn mặt ngoài theo hướng nhìn từng dòng: duyệt theo dòng, cộng dồn giá trị ở phần tử cột đầu và cột cuối vào biến SUM.
- Sơn mặt ngoài theo hướng nhìn từng cột: duyệt theo cột, cộng dồn giá trị ở phần tử dòng đầu và dòng cuối vào biến SUM.
- Sơn mặt trong theo dòng:
 - Duyệt từ dòng 2 đến dòng cuối:
 - Duyệt từ cột đầu đến cột cuối:
 - Tính trị tuyệt đối của giá trị ở vị trí hiện tại trừ cho vị trí cùng cột và ở dòng trên
 - Cộng dồn vào biến SUM
- Sơn mặt trong theo cột:
 - Duyệt từ cột 2 đến cột cuối:
 - Duyệt từ dòng đầu đến dòng cuối:
 - Tính trị tuyệt đối của giá trị ở vị trí hiện tại trừ cho vị trí cùng dòng và ở cột bên trái
 - Cộng dồn vào biến SUM