



OLYMPIC TIN HỌC SINH VIÊN LẦN THỨ XVIII, 2009

Khối thi: Cá nhân Không chuyên

Thời gian làm bài: 180 phút

Ngày thi: 8/10/2009

Nơi thi: ĐẠI HỌC NHA TRANG

Tên bài	File nguồn nộp	File dữ liệu	File kết quả	Thời gian mỗi test
Quản lí tuyển sinh	EXAMM.XLS			
Dãy số	SEQUENCE.*	SEQUENCE.INP	SEQUENCE.OUT	1 giây
Hiệu chỉnh ảnh đơn sắc	ADJUST.*	ADJUST.INP	ADJUST.OUT	1 giây
Kết bạn	FRIEND.*	FRIEND.INP	FRIEND.OUT	1 giây

Chú ý:

- Dấu * được thay thế bởi đuôi ngầm định của ngôn ngữ được sử dụng để cài chương trình;
- Thí sinh phải nộp cả file mã nguồn của chương trình và file chương trình thực hiện (chương trình đã được biên dịch ra file .exe).

Bài 1. Quản lí tuyển sinh

Giả sử hồ sơ thi tuyển sinh đại học của thí sinh gồm các thông tin: điểm thi môn 1, điểm thi môn 2, điểm thi môn 3, khu vực tuyển sinh (gồm có khu vực 1, khu vực 2, khu vực 3 và khu vực 2 nông thôn - kí hiệu là 4) và nhóm đối tượng ưu tiên (gồm có nhóm ưu tiên 1, ưu tiên 2 và không ưu tiên).

Theo quy chế tuyển sinh hiện hành, điểm thi mỗi môn được tính theo thang điểm 10 (điểm lẻ đến 0,25 và không quy tròn điểm từng môn) và tổng điểm 3 môn thi được làm tròn theo nguyên tắc: nếu có điểm lẻ từ 0,25 đến dưới 0,5 thì quy tròn thành 0,5; có điểm lẻ từ 0,75 đến dưới 1,0 thì quy tròn thành 1,0. Điểm xét tuyển là tổng điểm của ba môn thi (sau khi đã làm tròn) cộng với điểm ưu tiên theo khu vực và điểm ưu tiên theo nhóm đối tượng (nếu có).

Khung điểm ưu tiên theo khu vực và ưu tiên theo nhóm đối tượng được cho trong các bảng sau:

Khu vực	Điểm ưu tiên
1	1,5
2	0,5
3	0,0
4	1,0

Nhóm đối tượng UT	Điểm ưu tiên
0	0,0
1	2,0
2	1,0

Hãy sử dụng Microsoft Excel tạo tệp EXAMM.XLS để thực hiện một số công việc về quản lí tuyển sinh đại học.

Giả sử trên **Sheet 1** dữ liệu về các thí sinh sẽ được nhập vào các ô Ak, Bk, Ck, Dk, Ek tương ứng là điểm thi môn 1, điểm thi môn 2, điểm thi môn 3, khu vực tuyển sinh (1, 2, 3 hoặc 4) và nhóm đối tượng ưu tiên (0, 1 hoặc 2), với $k = 1, \dots, 100$. Lập các công thức để thực hiện những yêu cầu dưới đây:

1. Xác định tổng điểm lớn nhất của ba môn thi (sau khi đã làm tròn) trong số tất cả các thí sinh;
2. Tính số thí sinh có ít nhất một môn thi bị điểm 0;
3. Tính số thí sinh không có môn thi nào bị điểm 0 và có điểm xét tuyển lớn hơn hoặc bằng 19,5;
4. Tính trung bình cộng điểm xét tuyển của tất cả các thí sinh thuộc khu vực 3 hoặc thuộc nhóm không ưu tiên (kết quả được làm tròn tới 2 chữ số thập phân; nếu không có thí sinh nào thuộc khu vực 3 hoặc thuộc nhóm không ưu tiên thì kết quả được quy ước là 0);
5. Xác định điểm xét tuyển nhỏ nhất trong số 3 thí sinh có điểm xét tuyển cao nhất.

Kết quả tính được kết xuất tương ứng vào các ô **G1, G2, G3, G4** và **G5** của **Sheet 1**.

Chú ý rằng, bạn có thể sử dụng các ô khác ngoài các ô G1, G2, G3, G4, G5 và các ô Ak, Bk, Ck, Dk, Ek với $k = 1, \dots, 100$ để tạo các công thức trung gian.

Chẳng hạn, với số thí sinh là 6 ta có bảng mẫu sau:

	A	B	C	D	E	F	G
1	6.75	9.75	7.25	3	2		24.50
2	8.00	9.00	5.00	1	1		2
3	7.25	7.25	10.00	2	0		4
4	0.00	5.50	6.00	4	0		20.40
5	6.25	7.00	5.00	3	2		25.00
6	9.25	0.00	9.00	1	0		

Ghi chú: Bài này sẽ được chấm bằng cách nhập dữ liệu của các test khác nhau vào các ô Ak, Bk, Ck, Dk, Ek với $k = 1, \dots, 100$ và sau đó kiểm tra kết quả ở các ô **G1, G2, G3, G4** và **G5** trong **Sheet 1** của tệp **EXAMM.XLS** mà thí sinh nộp.

Hãy lập trình giải các bài toán dưới đây:

Bài 2. Dãy số

Cho dãy số gồm n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n . Tìm giá trị lớn nhất của hàm $f(i, j, k) = a_i + 2 \times a_j + 3 \times a_k$ với $1 \leq i < j < k \leq n$.

Ví dụ: với dãy gồm 5 số -1, 2, -2, -3, 5 thì $f(1, 2, 5) = -1 + 2 \times 2 + 3 \times 5 = 18$ là lớn nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản SEQUENCE.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($3 \leq n \leq 10^5$),
- Dòng thứ i trong n dòng tiếp theo chứa số nguyên a_i ($|a_i| \leq 10^9$).

Kết quả: Đưa ra file văn bản SEQUENCE.OUT một số nguyên – giá trị lớn nhất của hàm $f(i, j, k)$ tìm được.

Ví dụ:

SEQUENCE.INP
5
-1
2
-2
-3
5

SEQUENCE.OUT
18

Lưu ý: Có 50% số test với n không quá 1000. Giải đúng các test này, thí sinh được không ít hơn 50% số điểm tối đa cho toàn bộ bài toán.

Bài 3. Hiệu chỉnh ảnh đơn sắc

Ảnh đơn sắc là ảnh chỉ gồm một màu nhưng các vùng trên ảnh khác nhau về mức sáng – ví dụ ảnh xám (grayscale image). Để biểu diễn một ảnh đơn sắc hình chữ nhật trên máy tính, người ta thường dùng một ma trận P , giá trị tại dòng i cột j của P chính là mức sáng của điểm ảnh tại vị trí tương ứng trên ảnh.

Việc chụp và đưa ảnh vào máy tính thỉnh thoảng có sai sót tạo nên nhiễu. Nhiễu là các điểm ảnh có độ sáng khác hẳn vùng ảnh xung quanh. Có nhiều cách làm giảm sự khác biệt này. Một trong những cách đó là dùng một cửa sổ hình vuông 3×3 có cạnh song song với cạnh của ảnh và hiệu chỉnh các điểm ảnh trong vùng ảnh bị nhiễu. Mỗi điểm ảnh ở dòng i cột j sẽ được thay thế bằng trung vị của các giá trị ảnh đang có trong cửa sổ có tâm tại vị trí (i, j) ở ảnh gốc ban đầu. Trong các trường hợp điểm ảnh ở biên, chỉ xét trung vị của các giá trị nằm trong ảnh.

Nhắc lại rằng, trung vị của k số a_1, a_2, \dots, a_k là số ở vị trí t khi sắp xếp k số này theo trật tự tăng dần, trong đó t là phần nguyên của số $\frac{k+1}{2}$.

Dưới đây là ví dụ mô tả việc hiệu chỉnh ảnh bằng cách nêu trên.

Ma trận ảnh trước khi hiệu chỉnh Ma trận ảnh sau khi hiệu chỉnh

10	11	12	13	14
15	0	16	17	11
4	5	6	7	8
2	10	6	7	5

 →

10	11	12	13	13
5	10	11	12	11
4	6	7	7	7
4	5	6	6	7

Bài toán: Cho ma trận số nguyên P cấp $m \times n$ biểu diễn một vùng ảnh đơn sắc có nhiễu. Hãy dùng cách đã nêu ở trên để hiệu chỉnh các điểm ảnh trong vùng ảnh bị nhiễu.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản ADJUST.INP gồm:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên m, n ($1 \leq m, n \leq 100$),
- m dòng tiếp theo mỗi dòng ghi n số nguyên không âm là mức sáng các điểm ảnh. Giá trị mức sáng không vượt quá 255.

Kết quả: Đưa ra file văn bản ADJUST.OUT gồm m dòng, mỗi dòng gồm n số là các mức sáng trong vùng ảnh sau khi đã hiệu chỉnh.

Hai số trên cùng dòng cách nhau ít nhất một dấu cách.

Ví dụ:

ADJUST.INP				
4	5			
10	11	12	13	14
15	0	16	17	11
4	5	6	7	8
2	10	6	7	5

ADJUST.OUT				
10	11	12	13	13
5	10	11	12	11
4	6	7	7	7
4	5	6	6	7

Bài 4. Kết bạn

Theo quan niệm của người Á Đông cổ, mỗi cá nhân khi sinh ra đều ứng với một ngôi sao, được gọi là sao chiếu mệnh. Các hoạt động của cá nhân đều bị chi phối bởi ngôi sao này, kể cả quá trình kết bạn – hẹn hò. Theo thuyết Âm dương – Ngũ hành, hai người chỉ có thể tạo lập mối quan hệ bền vững khi các sao chiếu mệnh của họ không có các thuộc tính tương khắc. Qua hàng nghìn năm quan sát và chiêm nghiệm, các chiêm tinh gia đã ghi nhận được n sao và hầu hết các tính chất tương sinh – tương khắc giữa chúng. Để có thể nhanh chóng đáp ứng nhu cầu kiểm tra độ tương hợp của các sao, hiệp hội **ABS** (*Association of Broker for Single*) tạo lập cơ sở dữ liệu ghi nhận tính chất của tất cả các sao đã khảo sát được. Trong cơ sở dữ liệu này, các sao được đánh số từ 1 tới n ; sao thứ i có một giá trị s_i thể hiện khả năng thích nghi của sao gọi là độ thích nghi. Hai sao khác nhau có thể có cùng độ thích nghi. Thông qua độ thích nghi của các sao, người ta xác định khả năng tương hợp của chúng. Khả năng tương hợp của 2 sao được tính bằng tổng 2 độ thích nghi của chúng.

Bài toán: Cho số nguyên dương n , dãy s_1, s_2, \dots, s_n là độ thích nghi của các sao và số nguyên B . Hãy xác định số lượng T các cặp sao (i, j) mà $s_i + s_j = B$, với $1 \leq i < j \leq n$.

Ví dụ: trong 5 sao với độ thích nghi là 3, 5, 6, 5, 3 thì có 4 cặp có khả năng tương hợp bằng 8.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản FRIEND.INP:

- Dòng đầu tiên ghi 2 số nguyên n, B ($2 \leq n \leq 10^5, |B| \leq 10^9$),
- Mỗi dòng trong n dòng tiếp theo ghi một số nguyên là độ thích nghi của một sao, độ thích nghi có trị tuyệt đối bé hơn 2^{15} .

Hai số trên cùng dòng cách nhau ít nhất một dấu cách.

Kết quả: Đưa ra file văn bản FRIEND.OUT một số nguyên duy nhất T .

Ví dụ:

FRIEND.INP	
5	8
3	
5	
6	
5	
3	

FRIEND.OUT
4

Lưu ý: Có 50% số test có n không quá 10^4 . Giải đúng các test này, thí sinh được không ít hơn 50% số điểm tối đa cho toàn bộ bài toán.

----- **Hết** -----