



OLYMPIC TIN HỌC SINH VIÊN LẦN THỨ XXVII, 2018

Khối thi: Cá nhân Không Chuyên

Thời gian làm bài: 180 phút

Ngày thi: 28/11/2018

Nơi thi: HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG, HÀ NỘI

Tên bài	File nguồn nộp	File dữ liệu	File kết quả
Mật khẩu wifi	WIFIPASS.*	WIFIPASS.INP	WIFIPASS.OUT
Treo cờ	COLFLAG.*	COLFLAG.INP	COLFLAG.OUT
Học toán	INCMAT.*	INCMAT.INP	INCMAT.OUT
Tích lớn nhất	PROD.*	PROD.INP	PROD.OUT

Chú ý: Dấu * được thay thế bởi đuôi ngầm định của ngôn ngữ được sử dụng để cài chương trình.

Hãy lập trình giải các bài toán dưới đây:

Bài 1. Mật khẩu wifi (30 điểm)

Trong khuôn viên trường đại học PTU, nếu bạn muốn dùng Wi-Fi, bạn chỉ có cách duy nhất là tìm lời giải của một bài toán do chính thầy hiệu trưởng thách đố. Đề bài được dán công khai trên bảng tin, thay đổi trong từng khung giờ. Đáp án của bài toán chính là mật khẩu Wi-Fi. Bài toán cụ thể như sau: Cho số nguyên dương N , hãy tìm hai số nguyên dương $X, Y (X \leq Y)$ sao cho tổng X và Y là lớn nhất và X, Y thỏa mãn phương trình:

$$X \times Y + X + Y = N^2$$

Dữ liệu: Vào từ file văn bản WIFIPASS.INP gồm nhiều câu hỏi có định dạng như sau:

- ▲ Dòng đầu ghi số nguyên dương Q là số lượng câu hỏi;
- ▲ Q dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một số nguyên dương $N (N \leq 10^6)$.

Kết quả: Ghi ra file văn bản WIFIPASS.OUT: gồm Q dòng, mỗi dòng ghi một chuỗi là ghép của hai số X và $Y (X \leq Y)$ là kết quả của câu hỏi tương ứng. Dữ liệu đảm bảo luôn tồn tại X, Y thỏa mãn.

Ví dụ:

WIFIPASS.INP	WIFIPASS.OUT
2	124
7	412
8	

Chú ý:

- Có 70% số test có $Q = 1$;
- Có 30% số test còn lại có $Q \leq 2500$.

Bài 2. Treo cờ (20 điểm)

Trong một hội nghị thuật toán thế giới, Ban tổ chức đã treo cờ dọc theo đường dẫn vào trung tâm hội nghị, có N lá cờ được đánh số từ 1 đến N , lá cờ thứ i có màu là A_i .



Tuy nhiên, sau khi treo cờ lên, ngài Chủ tịch hội nghị nhận thấy dãy cờ có quá nhiều màu khác nhau là không hợp lí. Bộ phận phụ trách rà soát và cho biết còn dư M lá cờ, được đánh số từ 1 đến M , lá cờ thứ j có màu là B_j .

nên họ quyết định sẽ thay thế một số lá cờ để dãy cờ có ít màu nhất có thể. Lá cờ bị thay xuống hiển nhiên sẽ không được sử dụng trong các lần thay thế tiếp theo vì đã bị rách. Đồng thời lá cờ đã được gắn lên cũng không được phép gỡ xuống.

Yêu cầu: Hãy tìm cách thay một số (hoặc giữ nguyên) lá cờ đã treo bằng một số lá cờ trong số cờ còn dư sao cho tổng số màu xuất hiện trên dãy cờ chính thức là ít nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản COLFLAG.INP có dạng:

- ▲ Dòng đầu ghi số nguyên N và M là số cờ đã treo và số cờ còn dư;
- ▲ Dòng thứ 2 ghi N số nguyên A_i cho biết màu của các lá cờ đã treo ($0 \leq A_i \leq 255, 1 \leq i \leq N$);
- ▲ Dòng thứ 3 ghi M số nguyên B_j cho biết màu của các lá cờ còn dư ($0 \leq B_j \leq 255, 1 \leq j \leq M$).

Các số trên cùng dòng cách nhau bởi dấu khoảng trắng.

Kết quả: Ghi ra file văn bản COLFLAG.OUT gồm một dòng duy nhất ghi số nguyên K là số màu còn lại của dãy cờ chính thức sau khi thực hiện thay thế.

Ví dụ:

COLFLAG.INP	COLFLAG.OUT
9 4 1 2 5 4 8 9 3 5 5 2 5 5 5	3

Giải thích:

Dãy cờ mới sẽ là: 1 2 5 5 2 5 5 5 5. Các số tô đậm mô tả các lá cờ được thay thế.

Chú ý:

- Có 40% số test có $N \leq 1000; M = 1$;
- Có 30% số test có $N \leq 1000; M \leq 1000$;
- Có 30% số test còn lại có $N \leq 10^5; M \leq 10^5$.

Bài 3. Học toán (30 điểm)

Nam được mẹ giao nhiệm vụ rèn luyện phép tính cộng cho em trai. Nam dự định vừa rèn luyện phép tính cộng vừa tạo niềm yêu thích tin học bằng cách cho em trai giải bài toán sau:

Cho một bảng số nguyên gồm có m hàng và n cột. Các hàng của bảng được đánh số từ 1 tới m từ trên xuống dưới, các cột của bảng số được đánh số từ 1 tới n từ trái qua phải. Giá trị của số nằm ở hàng i , cột j ($1 \leq i \leq m; 1 \leq j \leq n$) được ký hiệu là $a(i, j)$. Cần thực hiện lần lượt Q thao tác, thao tác thứ t ($1 \leq t \leq Q$) được mô tả bằng bộ năm số x_t, y_t, u_t, v_t, c_t , thao tác này sẽ tăng tất cả các phần tử $a(i, j)$ với mọi $x_t \leq i \leq u_t, y_t \leq j \leq v_t$ lên một lượng là c_t ($c_t > 0$).

Nam sẽ yêu cầu em trai ghi ra giấy tất cả các phần tử của bảng số sau khi đã thực hiện cả Q thao tác. Để kiểm tra xem em mình làm có đúng không, Nam phải tự mình tính toán ra được kết quả đúng trước đã. Sau một hồi tính toán, Nam đã có được bảng số sau khi thực hiện Q thao tác. Tuy nhiên, giá trị của các phần tử của bảng số kết quả khá lớn! Nam sợ rằng em trai mình sẽ gặp khó khăn khi thực hiện phép cộng giữa hai số lớn, do đó Nam quyết định bỏ đi một thao tác sao cho sau khi thực hiện $Q - 1$ thao tác còn lại, giá trị lớn nhất của bảng số kết quả là nhỏ nhất có thể.

Yêu cầu: Cho bảng số và dãy Q thao tác, gọi W_t là giá trị lớn nhất trong bảng số kết quả sau khi bỏ đi thao tác thứ t ($1 \leq t \leq Q$), tính $\min\{W_1, W_2, \dots, W_Q\}$.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản INCMAT.INP có định dạng:

- ⤴ Dòng đầu chứa số hai số nguyên dương m, n ;
- ⤴ Tiếp theo là m dòng, dòng thứ i ($1 \leq i \leq m$) gồm n số nguyên không âm $a(i, 1), a(i, 2), \dots, a(i, n)$, các số có giá trị không vượt quá 10^9 .
- ⤴ Dòng tiếp theo chứa số nguyên Q ($Q > 1$);
- ⤴ Tiếp theo là Q dòng, dòng thứ t ($1 \leq t \leq Q$) gồm 5 số nguyên x_t, y_t, u_t, v_t, c_t ($1 \leq x_t \leq u_t \leq m, 1 \leq y_t \leq v_t \leq n, 1 \leq c_t \leq 1000$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản INCMAT.OUT: gồm một dòng duy nhất là giá trị nhỏ nhất của giá trị lớn nhất của bảng số kết quả sau khi loại bỏ đi đúng một thao tác.

Ví dụ:

INCMAT . INP	INCMAT . OUT
4 4 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 3 1 1 3 3 2 2 2 3 4 1 3 1 4 3 2	3

Chú ý:

- Có 20% số test có $m = 1; n, Q \leq 500$;
- Có 20% số test khác có $m, n, Q \leq 500$;
- Có 25% số test khác có $m = 1; n \leq 10^6; Q \leq 10^6$;
- Có 25% số test khác có $m, n \leq 1000; Q \leq 10^6$;
- Có 10% số test còn lại có $m \times n \leq 10^6; Q \leq 10^6$.

Bài 4. Tích lớn nhất (20 điểm)

Cho k ma trận có cùng kích thước $m * n$ (m hàng, n cột). Các ma trận được đánh số từ 1 tới k . Các hàng của ma trận được đánh số từ 1 tới m từ trên xuống dưới, các cột của ma trận được đánh số từ 1 tới n từ trái qua phải. Phần tử nằm ở hàng i ($1 \leq i \leq m$), cột j ($1 \leq j \leq n$) của ma trận thứ t ($1 \leq t \leq k$) là một số nguyên, được ký hiệu là $a_t(i, j)$.

Yêu cầu: Hãy xác định giá trị lớn nhất của tích sau:

$$S = a_t(x, y) \times a_t(x, v) \times a_t(u, y) \times a_t(u, v) \times a_{t'}(x, y) \times a_{t'}(x, v) \times a_{t'}(u, y) \times a_{t'}(u, v)$$

trong đó t, t', x, y, u, v là các số nguyên bất kỳ thỏa mãn: $1 \leq t < t' \leq k$, $1 \leq x < u \leq m$, $1 \leq y < v \leq n$.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản PROD.INP có định dạng như sau:

- ⤴ Dòng đầu chứa ba số nguyên k, m, n ($k, m, n \geq 2$).
- ⤴ k nhóm dòng sau mô tả k ma trận. Nhóm dòng thứ t ($1 \leq t \leq k$) gồm m dòng, dòng thứ i ($1 \leq i \leq m$) gồm n số nguyên $a_t(i, 1), a_t(i, 2), \dots, a_t(i, n)$ cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản PROD.OUT: gồm một nguyên duy nhất là giá trị lớn nhất của S .

Ví dụ:

PROD . INP	PROD . OUT
2 3 3 1 2 1 1 2 1 1 1 1 4 1 2 4 1 1 2 3 1	64

Chú ý:

- Có 30% số test có $m, n \leq 10; k \leq 10; 0 < a_t(i, j) \leq 100$;
- Có 30% số test khác có $m, n \leq 10; k \leq 1000; 0 < a_t(i, j) \leq 100$;
- Có 40% số test còn lại có $m, n \leq 10, k \leq 1000; 0 < |a_t(i, j)| \leq 1000$;

----- **Hết** -----