

Môn: TIN HỌC

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi thứ nhất: 11/01/2013

(Đề thi có 04 trang, 03 bài)



## TỔNG QUAN NGÀY THI THỨ NHẤT

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 1	Phần thưởng	BONUS.*	BONUS.INP	BONUS.OUT
Bài 2	Trao đổi thông tin	MESSAGE.*	MESSAGE.INP	MESSAGE.OUT
Bài 3	Mạng truyền thông	COMNET.*	COMNET.INP	COMNET.OUT

Dấu \* được thay thế bởi PAS hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

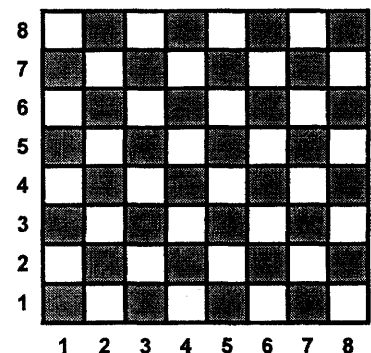
### Bài 1. (6 điểm) Phần thưởng

Cờ vua (còn gọi là cờ quốc tế) là môn thể thao trí tuệ được giới trẻ Việt Nam yêu thích và cũng là môn thể thao mà Việt Nam có quyền tự hào vì những thành tích xuất sắc mà các đại kiện tướng quốc tế trẻ cả nam và nữ của chúng ta đã đạt được.

Thuận vừa trúng thưởng trong một kỳ thi tìm hiểu về phong trào cờ vua do Liên đoàn cờ vua Việt Nam tổ chức. Ban tổ chức có một cách thức xác định trị giá giải thưởng cũng đòi hỏi người trúng thưởng phải am hiểu về cờ vua, nếu muốn có giá trị giải thưởng cao hơn: Người trúng thưởng cần đặt 4 quân cờ Hậu, Xe, Voi, Ngựa lên bàn cờ vua, phần thưởng thu được sẽ là tổng các giá trị ghi trên các ô của bàn cờ bị các quân cờ này khống chế. Có thể bạn là người ít am hiểu về cờ vua, vì thế dưới đây chúng ta diễn giải chi tiết về bài toán xác định phần thưởng này.

Cho bàn cờ vua kích thước  $8 \times 8$  gồm 8 hàng ngang được đánh số từ 1 đến 8 từ dưới lên trên và 8 cột dọc được đánh số từ 1 đến 8 từ trái qua phải (Hình 1). Ô nằm trên giao của hàng  $i$  và cột  $j$  của bàn cờ ký hiệu là ô  $(i, j)$ . Hậu, Xe, Voi, Ngựa là 4 quân cờ có sức chiến đấu mạnh nhất của cờ vua, khả năng khống chế của chúng được mô tả như sau:

- Con Hậu: Khi đặt con Hậu lên bàn cờ, nó sẽ khống chế được tất cả các ô thuộc cùng hàng ngang, hoặc cùng cột dọc, hoặc cùng đường chéo với nó;
- Con Xe: Khi đặt con Xe lên bàn cờ, nó sẽ khống chế được tất cả các ô thuộc cùng hàng ngang, hoặc cùng cột dọc với nó;
- Con Voi: Khi đặt con Voi lên bàn cờ, nó sẽ khống chế được tất cả các ô thuộc cùng đường chéo với nó;
- Con Ngựa: Khi đặt con Ngựa lên bàn cờ, nó sẽ khống chế được tất cả các ô ở đỉnh đối diện trên đường chéo của hình chữ nhật kích thước  $2 \times 3$ .



Hình 1. Bàn cờ vua

Hình 2 minh họa khả năng khống chế của các quân cờ.

Trên  $k$  ô của bàn cờ, Ban tổ chức có ghi các giá trị thưởng, các ô này ta sẽ gọi là ô thưởng. Ô thưởng thứ  $i$  ghi số nguyên dương  $c_i$  ( $i = 1, 2, \dots, k$ ). Nhiệm vụ của Thuận là tìm 4 vị trí ô không có thưởng trên bàn cờ để đặt 4 quân cờ Hậu, Xe, Voi, Ngựa sao cho giá trị giải thưởng nhận được là lớn nhất. Sau khi Thuận đã đặt 4 quân cờ lên bàn cờ, việc xác định giá trị của giải thưởng sẽ được

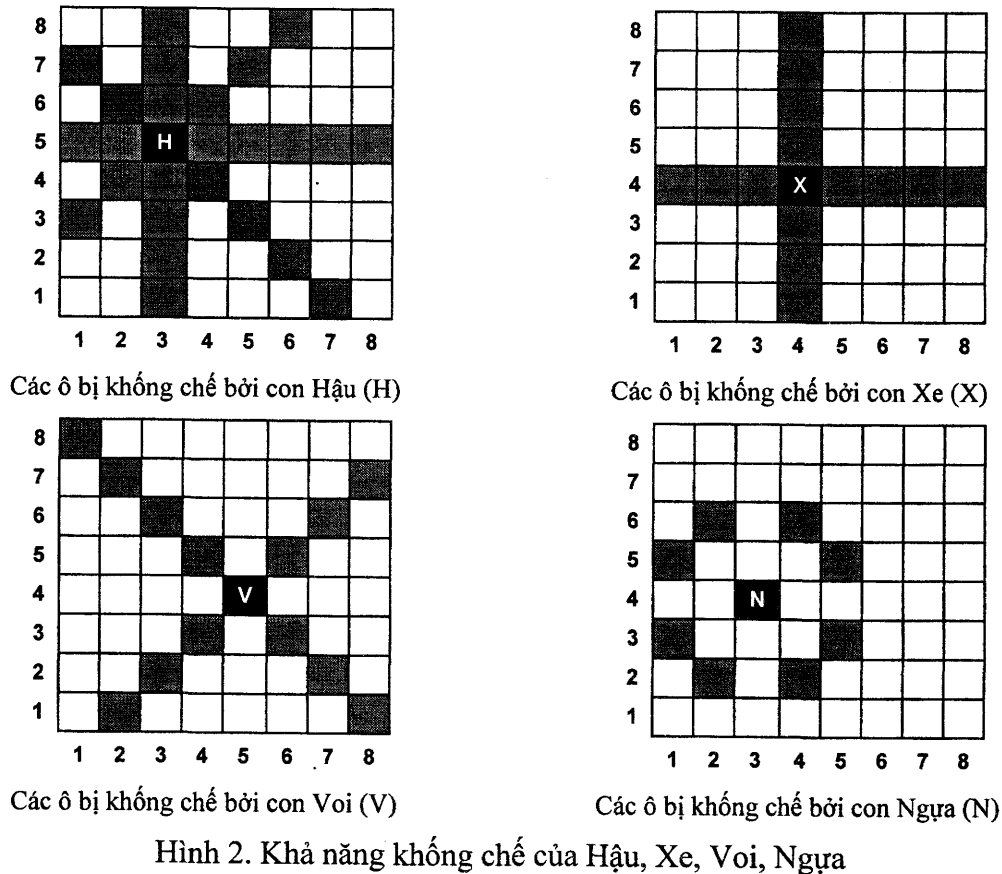
tiến hành như sau: Trước hết, Ban tổ chức xác định xem những ô thưởng nào bị ít nhất một trong 4 quân cờ không chế; sau đó, giá trị của giải thưởng được tính bằng tổng các số ghi trong các ô tìm được.

**Yêu cầu:** Hãy tìm cách đặt 4 quân cờ Hậu, Xe, Voi, Ngựa để thu được phần thưởng với giá trị lớn nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản BONUS.INP:

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương  $k$  ( $k \leq 60$ );
- Dòng thứ  $i$  trong số  $k$  dòng tiếp theo ghi ba số nguyên dương  $u_i, v_i, c_i$  cho biết ô  $(u_i, v_i)$  là ô có thưởng với giá trị là  $c_i$  ( $c_i < 10^9$ ),  $i = 1, 2, \dots, k$ .

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản BONUS.OUT giá trị phần thưởng tìm được.



Hình 2. Khả năng không chế của Hậu, Xe, Voi, Ngựa

**Ví dụ:**

BONUS . INP	BONUS . OUT	Hình minh họa
11 1 3 10 1 7 10 1 8 10 2 2 25 2 3 10 3 2 10 3 5 10 6 1 10 8 1 11 8 3 10 8 7 10	126	

**Ràng buộc:**

- Có 60% số test ứng với 60% số điểm của bài có  $k = 60$ .

## Bài 2. (7 điểm) Trao đổi thông tin

An và Bình thường trao đổi thông tin với nhau qua mạng. Để tránh người khác có thể biết được thông tin trao đổi, cả hai bạn đã thống nhất cách truyền thông tin qua hai bước như sau:

**Bước 1: Giấu thông tin.** Nội dung thông tin cần gửi sẽ được giấu vào một bảng ký tự hình chữ nhật, bằng cách xếp lần lượt các ký tự của xâu biểu diễn thông tin vào lần lượt các hàng của bảng từ trên xuống và từ trái qua phải trên mỗi hàng. Bảng hình chữ nhật này lại được đặt gọn vào một bảng ký tự hình chữ nhật có kích thước  $m \times n$  lớn hơn, tất cả các ô trống còn lại của bảng hình chữ nhật lớn hơn sẽ được điền các ký tự ngẫu nhiên nhằm giấu thông tin cần trao đổi.

**Bước 2: Gửi thông tin.** Thông tin được gửi đi là bảng ký tự hình chữ nhật kích thước  $m \times n$  qua mạng còn vị trí đặt hình chữ nhật chứa nội dung thông tin sẽ được gửi qua tin nhắn điện thoại.

Trong một lần An chuyển bảng ký tự  $A$  qua mạng cho Bình nhưng Bình đã không nhận được, do đó An đã thực hiện lại việc chuyển thông tin và gửi bảng ký tự  $B$  cho Bình. Bảng  $A$  và bảng  $B$  đều chứa nội dung thông tin cần gửi và nội dung thông tin cần gửi cùng xếp vào một bảng hình chữ nhật có kích thước giống nhau nhưng vị trí đặt bảng và các ký tự còn lại trong bảng lớn có thể khác nhau. Em gái Bình đã biết được quy ước trao đổi thông tin của An và Bình, hơn nữa trong máy tính của cô còn có hai bảng ký tự  $A, B$  mà An chuyển cho Bình. Tò mò, cô muốn biết An đã chuyển thông tin gì cho Bình bằng cách tìm một bảng hình chữ nhật diện tích lớn nhất xuất hiện trong cả bảng  $A$  và bảng  $B$ .

**Yêu cầu:** Cho hai bảng ký tự  $A$  và  $B$  có cùng kích thước  $m \times n$ . Hãy tìm một bảng hình chữ nhật diện tích lớn nhất xuất hiện trong cả bảng  $A$  và bảng  $B$ .

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản MESSAGE.INP: Dòng đầu tiên chứa  $T$  là số lượng bộ dữ liệu. Tiếp đến là  $T$  nhóm dòng, mỗi nhóm cho thông tin về một bộ dữ liệu theo khuôn dạng sau:

- Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên dương  $m, n$ ;
- Dòng thứ  $i$  trong số  $m$  dòng tiếp theo chứa một xâu gồm  $n$  ký tự chỉ gồm các ký tự chữ cái la tinh thường mô tả bảng  $A$ ;
- Dòng thứ  $j$  trong số  $m$  dòng tiếp theo chứa một xâu gồm  $n$  ký tự chỉ gồm các ký tự chữ cái la tinh thường mô tả bảng  $B$ .

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản MESSAGE.OUT gồm  $T$  dòng, mỗi dòng chứa một số nguyên là diện tích của bảng hình chữ nhật tìm được tương ứng với bộ dữ liệu vào.

**Ví dụ:**

MESSAGE . INP	MESSAGE . OUT
1 4 5 tinaa hocaa aaaaa ccccc bbbba btind bhocd bbbba	6

**Ràng buộc:**

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có  $m, n \leq 10$ .
- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có  $10 < \max \{m, n\} \leq 40$ .
- Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài có  $40 < \max \{m, n\} \leq 100$ .

### Bài 3. (7 điểm) Mạng truyền thông

Tổng công ty Z có  $n$  công ty con. Mỗi công ty con đều có một máy chủ có vai trò đầu mối đảm bảo truyền thông giữa các công ty con. Các công ty con và máy chủ tương ứng được đánh số từ 1 đến  $n$ . Để đảm bảo truyền thông giữa các công ty con, Tổng công ty đã phải thuê  $m$  đường truyền tin để kết nối  $n$  máy chủ của các công ty con thành một mạng máy tính của Tổng công ty. Các đường truyền tin được đánh số từ 1 đến  $m$ , không có hai đường truyền tin nào nối cùng một cặp máy chủ. Đường truyền tin  $i$  đảm bảo việc truyền tin (hai chiều) giữa máy chủ của hai công ty con  $u_i$  và  $v_i$  ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) và chi phí phải trả để thuê đường truyền này là  $w(u_i, v_i)$ . Mạng máy tính của Tổng công ty có tính *thông suốt*, nghĩa là đảm bảo từ máy chủ của một công ty con bất kỳ có thể truyền tin đến tất cả các máy chủ của các công ty con còn lại hoặc là theo đường truyền tin trực tiếp giữa hai máy chủ của chúng hoặc thông qua đường truyền đi qua một số máy chủ của các công ty con nào đó. Một đường truyền tin được gọi là *không tiềm năng* nếu như: một mặt, việc loại bỏ đường truyền tin này không làm mất tính thông suốt của mạng máy tính của Tổng công ty; mặt khác, nó phải có tính không tiềm năng, nghĩa là không thuộc bất cứ mạng con thông suốt gồm  $n$  máy chủ và  $n-1$  đường truyền tin với tổng chi phí thuê bao nhỏ nhất nào của mạng máy tính của Tổng công ty. Trong thời gian tới, chi phí thuê một số đường truyền tin thay đổi, Tổng công ty muốn xác định với chi phí mới thuê các đường truyền tin thì đường truyền tin thứ  $k$  có là đường truyền tin không tiềm năng hay không để xem xét chấm dứt việc thuê đường truyền tin này.

**Yêu cầu:** Cho  $Q$  giả định, mỗi giả định cho biết danh sách các đường truyền tin với chi phí thuê mới và chỉ số  $k$ . Với mỗi giả định về chi phí mới thuê đường truyền tin, hãy xác định đường truyền tin thứ  $k$  có là đường truyền tin không tiềm năng trong mạng hay không?

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản COMNET.INP: Dòng đầu tiên chứa  $T$  là số lượng bộ dữ liệu. Tiếp đến là  $T$  nhóm dòng, mỗi nhóm cho thông tin về một bộ dữ liệu theo khuôn dạng sau:

- Dòng thứ nhất chứa ba số nguyên dương  $n, m$  và  $Q$  ( $Q \leq 30$ );
- Dòng thứ  $i$  trong số  $m$  dòng tiếp theo chứa ba số nguyên dương  $u_i, v_i, w(u_i, v_i)$  cho biết thông tin về đường truyền tin thứ  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, m$ ). Giả thiết:  $u_i \neq v_i, w(u_i, v_i) < 10^9, i = 1, 2, \dots, m$ .
- Dòng thứ  $j$  trong số  $Q$  dòng tiếp theo mô tả giả định thứ  $j$  ( $j = 1, 2, \dots, Q$ ): số đầu tiên của dòng là chỉ số  $k_j$ ; tiếp theo là  $s_j$  ( $s_j \leq 100$ ) cho biết số lượng đường truyền tin có chi phí thuê mới; cuối cùng là  $s_j$  cặp số nguyên dương  $t_p, c_p$  cho biết đường truyền tin thứ  $t_p$  có chi phí thuê mới là  $c_p$  ( $c_p < 10^9, p = 1, 2, \dots, s_j$ ).

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản COMNET.OUT gồm  $T$  nhóm dòng, mỗi nhóm gồm  $Q$  dòng, mỗi dòng là câu trả lời cho giả định tương ứng trong bộ dữ liệu vào, ghi YES nếu câu trả lời là khẳng định, ghi NO nếu trái lại.

**Ví dụ:**

COMNET . INP	COMNET . OUT
1	NO
3 3 2	YES
1 2 1	
1 3 2	
2 3 3	
3 2 2 4 3 4	
1 1 1 4	

**Ràng buộc:**

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có  $n \leq 100$ .
- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có  $100 < n \leq 10^4, m \leq 10^5$ .
- Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài có  $10^4 < n \leq 10^5, m \leq 10^6$ .

----- Hết -----

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