



**KỲ THI HỌC SINH GIỎI CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN  
KHU VỰC DUYÊN HẢI VÀ ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ  
LẦN THỨ X, NĂM HỌC 2016 – 2017**

**ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC 11**

*Thời gian: 180 phút (Không kể thời gian giao đề)*

*Ngày thi: 15/4/2016*

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

*(Đề thi gồm 04 trang)*

**TỔNG QUAN ĐỀ THI**

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu	File kết quả	Điểm
1	Đèn màu	LAMP.*	LAMP.INP	LAMP.OUT	6
2	Trò chơi xếp hình	CUBE.*	CUBE.INP	CUBE.OUT	7
3	Dọn tuyết	SNOW.*	SNOW.INP	SNOW.OUT	7

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

**Bài 1. Đèn màu**

Trần Đăng Tuấn Anh là một cựu học sinh xuất sắc của trường chuyên Lương Văn Tụy. Ngay từ những năm tháng học tại trường, Tuấn Anh đã có nhiều sản phẩm độc đáo, trí tuệ. Một trong các sản phẩm đó là chiếc đèn màu có hình dạng và nguyên tắc hoạt động như sau:

- Chiếc đèn có dạng là một hình tròn, trên viền có  $n$  bóng đèn, các bóng được đánh số từ 1 đến  $n$ , xếp cách đều nhau theo chiều kim đồng hồ, bóng  $(i + 1)$  xếp kế tiếp bóng  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, n - 1$ ), bóng 1 xếp kế tiếp bóng thứ  $n$ ;
- Giữ hai cặp bóng bất kỳ  $i, j$  ( $i \neq j$ ) có một dây nối, dây nối này có thể sáng màu xanh hoặc sáng màu đỏ. Ban đầu tất cả các dây nối đều sáng màu xanh, nếu bấm đồng thời vào cặp bóng  $i, j$  ( $i \neq j$ ) thì dây nối giữa hai bóng  $i, j$  sẽ đổi màu (đang là màu xanh đổi thành màu đỏ còn nếu là màu đỏ đổi thành màu xanh), đồng thời ở tâm chiếc đèn sẽ hiển thị số lượng tam giác mà có 3 đỉnh là 3 bóng trong  $n$  bóng, các dây nối giữa 3 bóng này sáng cùng màu.

Lấy ý tưởng từ chiếc đèn màu của Tuấn Anh, Ban giám khảo hội thi Duyên hải 2017, yêu cầu các thí sinh tham dự môn Tin học lập trình bài toán sau: Cho  $n$  là số bóng trên viền chiếc đèn và  $m$  thao tác bấm cặp bóng đèn  $i_k, j_k$  ( $k = 1, 2, \dots, m$ ), với mỗi thao tác hãy cho biết số lượng tam giác mà có 3 đỉnh là 3 bóng trong  $n$  bóng, các dây nối giữa 3 bóng này sáng cùng màu.

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

- Dòng đầu chứa hai số nguyên  $n, m$ ;
- $m$  dòng sau, mỗi dòng chứa hai số nguyên dương  $i, j$  ( $i \neq j$ ) cách nhau bởi dấu cách.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản LAMP.OUT gồm  $m$  dòng, mỗi dòng là số lượng tam giác mà có 3 đỉnh là 3 bóng trong  $n$  bóng, các dây nối giữa 3 bóng này sáng cùng màu sau mỗi thao tác.

### Ràng buộc:

- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có  $n \leq 10^2; m \leq 10^2$ ;
- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có  $n \leq 10^2; m \leq 10^5$ ;
- Có 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài  $n \leq 10^5; m \leq 10^2$ ;
- Có 25% số test khác ứng với 25% số điểm còn lại của bài có  $n \leq 10^5; m \leq 10^5$ .

### Ví dụ:

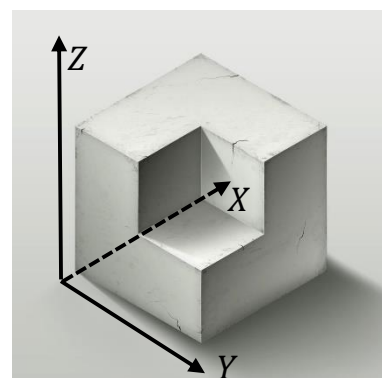
LAMP . INP	LAMP . OUT
4 3	2
1 2	1
2 3	1
3 1	

## Bài 2. Trò chơi xếp hình

Một sản phẩm thú vị khác mà Tuấn Anh tạo ra và cùng chơi với các bạn đó là trò chơi xếp hình. Trò chơi với rất nhiều các hình khối lập phương kích thước  $2 \times 2 \times 2$  nhưng bị khuyết một ô như hình vẽ bên phải.

Mỗi lượt chơi, các bạn cùng thống nhất chọn ra 4 số nguyên  $d, x, y, z$ , trong đó  $1 \leq x, y, z \leq 2^d$ . Sau đó, Tuấn Anh và các bạn cùng xếp xem ai xếp được hình lập phương kích thước  $2^d \times 2^d \times 2^d$  nhưng khuyết một ô ở vị trí  $(x, y, z)$ .

Cụ thể, sau khi xếp xong, hình được đặt trên mặt bàn, các lớp tương ứng theo từng chiều được đánh số từ 1 đến  $2^d$ , ô nằm giao giữa ba lớp tương ứng  $x, y, z$  ( $1 \leq x, y, z \leq 2^d$ ) được gọi là ô có vị trí  $(x, y, z)$ .



**Yêu cầu:** Cho  $d, x, y, z$ , hãy lập trình đưa ra phương án xếp thỏa mãn.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản CUBE.INP gồm một dòng chứa 4 số nguyên dương  $d, x, y, z$ . Hai số liên tiếp trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản CUBE.OUT mô tả cách xếp. Gọi  $s$  là số lượng hình (khối lập phương kích thước  $2 \times 2 \times 2$  nhưng bị khuyết một ô) được sử dụng, các hình này được đánh số hiệu từ 1 đến  $s$ . Việc mô tả cách xếp ghi theo khuôn dạng sau: Gồm  $2^k$  nhóm dòng, nhóm thứ  $i$  mô tả lớp thứ  $i$  theo chiều  $X$ , mỗi nhóm gồm  $2^k$  dòng. Dòng thứ  $j$  của nhóm thứ  $i$  có  $2^k$  số, số thứ  $k$  trên dòng thứ  $j$  của nhóm thứ  $i$  mô tả số hiệu hình chứa ô có vị trí  $(i, j, k)$ . Ô  $(x, y, z)$  ghi số 0.

### Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm có  $d = 1$ ;
- Có 30% số test khác ứng với 30% số điểm có  $d = 2$ ;
- Có 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm có  $d \leq 5$ .

### Ví dụ:

CUBE . INP	CUBE . OUT
1 2 2 2	1 1
	1 1
	1 1
	1 0

CUBE . INP	CUBE . OUT
2 1 2 3	2 2 3 3
	2 2 0 3
	4 4 5 5
	4 4 5 5
	2 2 3 3
	2 1 3 3
	4 1 1 5
	4 4 5 5
	6 6 7 7
	6 1 1 7
	8 1 1 9
	8 8 9 9
	6 6 7 7
	6 6 7 7
	8 8 9 9
	8 8 9 9

### Bài 3. Dọn tuyết

Thành phố nơi Tuấn Anh ở vừa trải qua một trận bão tuyết, băng giá kỷ lục. Hệ thống giao thông của thành phố hoàn toàn bị tê liệt. Theo các thông tin mà chính quyền thu thập được, thành phố có  $n$  nút giao thông (được đánh số từ 1 đến  $n$ ) và  $m$  tuyến đường hai chiều nối giữa các nút giao thông, chi phí để dọn tuyết trên tuyến đường nối nút giao thông  $i$  với nút giao thông  $j$  là  $c_{i,j}$ . Với nguồn ngân sách hiện có của thành phố, thành phố lập dự án lựa chọn một số tuyến đường với tổng chi phí là ít nhất để dọn tuyết nhằm mục đích lưu thông được  $k$  nút giao thông  $i_1, i_2, \dots, i_k$  được đánh giá là quan trọng, nghĩa là sau khi dọn tuyết trên các tuyến đường được lựa chọn này có thể di chuyển từ bất kỳ nút giao thông  $i_u$  đến nút giao thông  $i_v$  ( $1 \leq u < v \leq k$ ).

Tuấn Anh đã đề xuất giúp đỡ thành phố bằng cách thực hiện một dự án lựa chọn một số tuyến đường với tổng chi phí là ít nhất để dọn tuyết nhằm mục đích lưu thông được  $n - k$  nút giao thông còn lại (các nút giao thông khác với  $i_1, i_2, \dots, i_k$ ), dự án này độc lập, thực hiện không phụ thuộc vào dự án của thành phố. Rất nhanh chóng, Tuấn Anh đã lập trình tính được kinh phí cho dự án của thành phố và dự án của mình đề xuất, bạn hãy lập trình giúp Tuấn Anh kiểm tra lại.

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

- Dòng đầu tiên ghi số bốn số nguyên  $n, k, m, t$ , trong đó  $n$  ( $n \leq 100$ ) là số nút giao thông,  $m$  là số tuyến đường nối giữa các nút giao thông,  $k$  là số nút giao thông mà thành phố đánh giá là quan trọng,  $t$  là loại dự án ( $t = 1$  là dự án của thành phố,  $t = 2$  là dự án do Tuấn Anh đề xuất);
- Dòng tiếp theo ghi  $k$  số nguyên dương  $i_1, i_2, \dots, i_k$  (các số đôi một khác nhau);
- $m$  dòng sau, mỗi dòng chứa ba số nguyên  $i, j, c_{ij}$  ( $c_{ij} \leq 10^6$ ).

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản SNOW.OUT một số nguyên là kinh phí của dự án cần tính.

#### Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có  $t = 1; k = n$ ;
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có  $t = 1; k = 2$ ;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài có  $t = 1; k = 3$ ;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài có  $t = 1; k \leq 10$ ;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm còn lại của bài có  $t = 2; k \leq 10$ .

#### Ví dụ 1:

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

#### Ví dụ 2:

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

----- 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: .....