



**KỲ THI HỌC SINH GIỎI CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN  
KHU VỰC DUYÊN HẢI VÀ ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ  
LẦN THỨ XI, NĂM HỌC 2017 – 2018**

**ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC 11**

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

*Ngày thi: 14/4/2018*

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

*(Đề thi gồm 04 trang)*

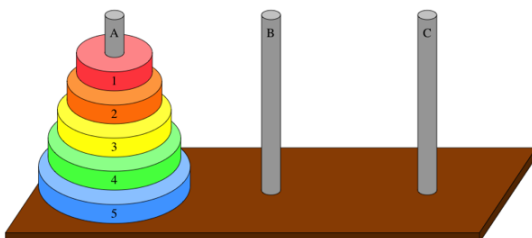
**TỔNG QUAN ĐỀ THI**

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu	File kết quả	Điểm
1	Tháp Hà nội	HANOI.*	HANOI.INP	HANOI.OUT	6
2	Dịch vụ mạng	DIJ.*	DIJ.INP	DIJ.OUT	7
3	Siêu máy tính	ALPHA.*	ALPHA.INP	ALPHA.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. Tháp Hà nội**

Trò chơi tháp Hà nội là trò chơi nổi tiếng với những chiếc đĩa có kích thước đôi một khác nhau, có lỗ ở giữa, nằm xuyên trên ba chiếc cọc A, B, C.



Trò chơi bắt đầu bằng trạng thái các đĩa được chồng lên nhau ở cọc A, đĩa nhỏ nằm trên đĩa lớn, tức là đĩa nhỏ nhất nằm trên cùng, tạo ra một dạng hình nón. Yêu cầu của trò chơi là chuyển toàn bộ số đĩa từ cọc A sang cọc C, tuân theo các quy tắc sau:

- Chỉ sử dụng 3 cọc để chuyển;
- Một lần chỉ được di chuyển một đĩa nằm trên cùng từ cọc này sang cọc khác;
- Một đĩa chỉ được đặt lên một đĩa lớn hơn.

Trong bài toán này, chúng ta sẽ có  $n$  chiếc đĩa, đánh số từ 1 đến  $n$  theo thứ tự kích thước đĩa tăng dần, đĩa 1 là đĩa có kích thước nhỏ nhất, đĩa  $n$  là đĩa có kích thước lớn nhất. Ban đầu, các đĩa nằm rải rác ở ba cọc nhưng vẫn thỏa mãn điều kiện đĩa nhỏ nằm trên đĩa lớn và mục tiêu là chuyển toàn bộ đĩa thành một chồng đĩa ở cọc C.

**Yêu cầu:** Cho trạng thái của các đĩa nằm ở các cọc, hãy tìm cách chuyển toàn bộ đĩa thành một chồng đĩa ở cọc C.

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

- Dòng đầu chứa số nguyên dương  $n$ ;

- Dòng thứ hai chứa một xâu gồm  $n$  kí tự, kí tự thứ  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) bằng 'A' hoặc 'B' hoặc 'C' cho biết đĩa thứ  $i$  đang nằm ở cọc A hoặc cọc B hoặc cọc C.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản HANOI.OUT theo khuôn dạng:

- Dòng đầu chứa số nguyên  $s$  là số lần chuyển đĩa;
- Dòng thứ  $j$  ( $j = 1, 2, \dots, s$ ) trong  $s$  dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm đúng hai kí tự mô tả một thao tác chuyển đĩa. Cụ thể, kí tự thứ nhất là tên cọc chứa đĩa cần chuyển, kí tự thứ hai là tên cọc mà đĩa chuyển tới.

**Ràng buộc:**

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có  $n = 3$ ;
- Có 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài có  $n \leq 10$  và cả  $n$  đĩa ban đầu ở cọc A;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài có  $n \leq 10$ ;
- Có 30% số test còn lại với 30% số điểm còn lại của bài có  $n \leq 20$ .

**Ví dụ:**

HANOI . INP	HANOI . OUT
3	3
AAC	AB
	AC
	BC

## Bài 2. Dịch vụ mạng

Hệ thống mạng truyền thông của công ty HP bao gồm  $n$  nút và  $m$  kênh nối trực tiếp một chiều giữa hai nút. Các nút được đánh số từ 1 đến  $n$ . Các kênh nối được đánh số từ 1 đến  $m$ . Kênh nối từ nút  $i$  tới nút  $j$  mất  $t_{ij}$  đơn vị thời gian để truyền tin. Có thể có nhiều kênh truyền tin từ một nút đến một nút khác. Để đánh giá hiệu suất hệ thống mạng, công ty đã đánh giá dựa trên giá trị  $DIJ$ , giá trị  $DIJ$  được tính bằng tổng độ dài đường đi ngắn nhất giữa tất cả các cặp nút trong hệ thống mạng, cụ thể  $DIJ = \sum_{1 \leq i \neq j \leq n} d_{ij}$ , trong đó  $d_{ij}$  là đường đi ngắn nhất từ nút  $i$  đến nút  $j$ .

Trong thời gian tới, công ty sẽ bổ sung thêm ba nút (ba nút này được đánh số tương ứng là  $n + 1, n + 2, n + 3$ ) và một số kênh nối liên quan đến ba nút này vào hệ thống mạng. Công ty cần tính giá trị  $DIJ$  trên hệ thống mạng mới.

**Yêu cầu:** Cho biết hệ thống mạng truyền thông ban đầu của công ty HP và  $k$  giả định bổ sung vào hệ thống mạng. Với mỗi giả định, hãy tính giá trị  $DIJ$  trên hệ thống mạng mới.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản DIJ.INP bao gồm:

- Dòng đầu tiên chứa 3 số nguyên dương  $n, m, k$  ( $n \leq 400; m \leq 10000$ );
- Dòng thứ  $s$  ( $s = 1, 2, \dots, m$ ) trong số  $m$  dòng tiếp theo ghi ba số nguyên dương  $i_s, j_s, t_{i_s j_s}$  lần lượt là chỉ số đầu, chỉ số cuối và thời gian truyền tin của kênh thứ  $s$ .

- Dòng thứ  $p$  ( $p = 1, 2, \dots, k$ ) trong số  $k$  dòng tiếp theo mô tả giả định thứ  $p$  có dạng: Số đầu tiên là số  $e_p$  là số lượng kênh nối liên quan đến ba nút mới thêm vào hệ thống. Tiếp theo là  $e_p$  bộ ba số  $u_h, v_h, t_{u_h v_h}$  ( $h = 1, 2, \dots, e_p$ ) lần lượt là chỉ số đầu, chỉ số cuối và thời gian truyền tin của  $e_p$  kênh nối bổ sung.

Dữ liệu đảm bảo có đường truyền từ một nút đến một nút bất kì khác.

**Kết quả:** Ghi ra file DIJ.OUT gồm  $k$  dòng, mỗi dòng chứa một số là giá trị  $DIJ$  tương ứng với từng giả định.

**Ràng buộc:**

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài có  $k = 1$ ;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài có  $k \leq 3$ ;
- Có 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm của bài có  $k \leq 400$ .

**Ví dụ:**

DIJ.INP	DIJ.OUT
3 3 1 1 2 5 2 3 5 3 1 5 4 1 4 1 4 5 1 5 6 1 6 1 1	183

### Bài 3. Siêu máy tính

Công ty Alpha giới thiệu siêu máy tính có khả năng thực hiện được tỉ lệ phép toán trong vòng 1 giây. Để chứng minh sức mạnh của siêu máy tính, công ty đã cho máy tính thực hiện một số lượng rất lớn các phép toán như sau:

- Ban đầu, số  $N$  được đặt giá trị bằng 1;
- Có  $t$  thao tác, mỗi thao tác thuộc một trong ba loại:
  - 1) Nhân  $N$  với  $a^b$ ;
  - 2) Chia  $N$  cho  $a^b$  (trong đó  $a^b$  là ước của  $N$ );
  - 3) Tìm số hai số  $p, q$  mà  $p^q = N$  và  $q$  là lớn nhất, nếu  $N = 1$  thì  $p = 1, q = 1$ .

Công ty sẽ trao thưởng cho người nào kiểm chứng được kết quả mà siêu máy tính đưa ra. Nhận thấy, các thí sinh tham gia kỳ thi Duyên Hải năm 2018 có thể kiểm chứng được, do đó, Ban giám khảo kỳ thi quyết định ra đề thi yêu cầu thí sinh viết chương trình nhận  $t$  thao tác, nhưng với mỗi thao tác loại 3 chỉ cần đưa ra hai số  $p \% M$  (phần dư của phép chia  $p$  cho  $M$ ) và  $q$ .

**Yêu cầu:** Cho  $M$  và  $t$  thao tác, với mỗi thao tác loại 3 hãy đưa hai số ra  $p \% M$  và  $q$ .

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

- Dòng đầu chứa hai số nguyên dương  $M, t$  ( $M \leq 10^9$ );

- Dòng thứ  $i$  trong  $t$  dòng tiếp theo mô tả thao tác thứ  $i$  là một trong ba loại thao tác theo khuôn dạng: Bắt đầu số  $k_i$  ( $k_i$  bằng 1 hoặc 2 hoặc 3). Nếu là thao tác loại 1 và loại 2 thì tiếp theo là hai số nguyên dương  $a_i, b_i$  ( $a_i, b_i \leq 10^6$ ).

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản ALPHA.OUT gồm một số dòng, mỗi dòng chứa hai số  $p \% M$  và  $q$  tìm được tương ứng với mỗi thao tác loại 3.

**Ràng buộc:**

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có  $t \leq 100$  và số  $N$  không vượt quá  $10^{18}$  trong quá trình thực hiện dãy thao tác;
- Có 40% số test khác ứng với 40% số điểm của bài có  $t \leq 100$  và số  $N$  không vượt quá  $10^{180}$  trong quá trình thực hiện dãy thao tác;
- Có 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm còn lại của bài có  $t \leq 10^5$ .

**Ví dụ:**

ALPHA . INP	ALPHA . OUT
100 4	6 4
1 36 2	12 2
3	
2 3 2	
3	

----- **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: .....