

TỔNG QUAN NGÀY THI THỨ NHẤT

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả	Điểm
Bài 1	Số trên đồ thị	NUMBER.*	NUMBER.INP	NUMBER.OUT	6
Bài 2	Mua sắm	SHOPPING.*	SHOPPING.INP	SHOPPING.OUT	7
Bài 3	Biến đổi gen	GEN.*	GEN.INP	GEN.OUT	7

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. Số trên đồ thị (6 điểm)

Cho đồ thị cây gồm  $n$  đỉnh đánh số từ 1 tới  $n$ , có  $n - 1$  cạnh kết nối các đỉnh của đồ thị. Mỗi cạnh được gán một chữ số nhất định. Cho trước số nguyên dương  $mod$ . Có  $q$  câu hỏi, mỗi câu hỏi có dạng với hai đỉnh  $u, v$  cho trước, các chữ số trên các cạnh của đường đi đơn từ  $u$  tới  $v$  ghép lại thành một số nguyên, bạn cần tính phần dư của số nguyên đó khi chia cho  $mod$ .

Lưu ý: Đường đi đơn là đường đi không đi qua đỉnh nào nhiều hơn 1 lần.

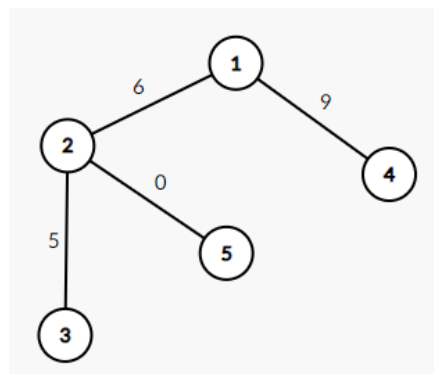
Dữ liệu: Vào từ file văn bản NUMBER.INP

- Dòng đầu chứa 2 số nguyên  $n, mod$  ( $2 \leq n \leq 100000$ ;  $1 \leq mod \leq 10^9 + 7$ );
- $n - 1$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 3 số nguyên  $u, v, w$  ( $1 \leq u, v \leq n$ ;  $0 \leq w \leq 9$ ) mô tả một cạnh nối hai đỉnh  $u, v$  và trên cạnh này có gán chữ số  $w$ ;
- Dòng tiếp theo có chứa số nguyên  $q$  ( $1 \leq q \leq 100000$ );
- $q$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  ( $1 \leq i \leq q$ ) trong  $q$  dòng này chứa 2 số nguyên  $u_i, v_i$  ( $1 \leq u_i, v_i \leq n$ ) mô tả câu hỏi thứ  $i$ .

Kết quả: Đưa ra file văn bản NUMBER.OUT  $q$  dòng, dòng thứ  $i$  ( $1 \leq i \leq q$ ) chứa 1 số nguyên là đáp số cho câu hỏi thứ  $i$ .

Ví dụ:

NUMBER.INP	NUMBER.OUT
5 1000000000	569
1 2 6	69
2 3 5	9
2 5 0	
1 4 9	
3	
3 4	
5 4	
4 1	



**Ràng buộc:**

- Ràng buộc 1: ứng với 40% số điểm có  $2 \leq n, q \leq 1000$ ;
- Ràng buộc 2: ứng với 40% số điểm: với mọi truy vấn  $u \rightarrow v$  thì đỉnh  $v$  luôn thuộc đường đi từ  $u$  tới đỉnh 1;
- Ràng buộc 3: ứng với 20% số điểm không giới hạn gì thêm.

**Bài 2. Mua sắm (7 điểm)**

Trong cửa hàng có  $n$  món đồ được đánh số thứ tự từ 1 tới  $n$ . Món đồ thứ  $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) có khối lượng là  $x_i$  kg và giá bán là  $y_i$  đồng. Ngoài ra cửa hàng còn đưa ra chương trình khuyến mãi là với món đồ thứ  $i$ , cứ mỗi  $z_i$  voucher thì được giảm giá bán món đồ thứ  $i$  đi 1 đồng (voucher chỉ có thể giúp giảm giá bán chứ không quy đổi được ra tiền). An đi vào cửa hàng với số tiền là  $a$  đồng và số voucher là  $b$  voucher. Bạn hãy giúp An xác định phương án sử dụng tiền và voucher sao cho tổng khối lượng của các món đồ mua được là lớn nhất.

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

- Dòng 1 chứa số nguyên  $n, a, b$  lần lượt là số món đồ trong cửa hàng, số tiền và số voucher;
- $n$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) trong  $n$  dòng này chứa 3 số nguyên dương  $x_i, y_i, z_i$  lần lượt là khối lượng, giá bán và số voucher để giảm giá đi 1 đồng với món đồ thứ  $i$ .

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản SHOPPING.OUT một số nguyên duy nhất là tổng khối lượng (kg) tối đa của các món đồ mua được.

**Ví dụ:**

SHOPPING.INP	SHOPPING.OUT
3 8 10	15
5 5 4	
6 7 3	
10 6 3	

**Giải thích:**

Một phương án mua để được tổng khối lượng các món đồ lớn nhất: mua món thứ 3 sử dụng 3 đồng và 9 voucher, mua món thứ nhất sử dụng 5 đồng, khi đó tổng khối lượng nhận được là 15.

**Ràng buộc:**

- Ràng buộc 1: ứng với 20% số điểm có  $1 \leq n \leq 2000$ ;  $0 \leq a \leq 2000$ ;  $b = 0$ ;  $1 \leq x_i, y_i, z_i \leq 2000$ ;
- Ràng buộc 2: ứng với 20% số điểm có  $1 \leq n \leq 5$ ;  $0 \leq a, b \leq 50$ ;  $1 \leq x_i, y_i, z_i \leq 50$ ;
- Ràng buộc 3: ứng với 30% số điểm có  $1 \leq n \leq 50$ ;  $0 \leq a, b \leq 50$ ;  $1 \leq x_i, y_i, z_i \leq 50$ ;
- Ràng buộc 4: ứng với 30% số điểm có  $1 \leq n \leq 200$ ;  $0 \leq a, b \leq 200$ ;  $1 \leq x_i, y_i, z_i \leq 200$ .

### Bài 3. Biến đổi gen (7 điểm)

Nghiên cứu về ngoại hình sinh vật Z, các nhà khoa học quan tâm tới gen màu sắc và gen kích thước. Gen màu sắc có  $n_1$  trạng thái được đánh số thứ tự từ 1 tới  $n_1$ , gen kích thước có  $n_2$  trạng thái được đánh số thứ tự từ 1 tới  $n_2$ . Các nhà khoa học nhận thấy điều kì lạ là cứ sau mỗi giây thì sinh vật Z lại biến đổi cả về gen màu sắc lẫn gen kích thước, cụ thể:

- Có  $m_1$  khả năng về biến đổi gen màu sắc, mỗi khả năng ứng với 2 số nguyên  $u, v$  ( $1 \leq u, v \leq n_1$ ) ( $u, v$  không nhất thiết phân biệt) nếu sinh vật đang ở trạng thái gen màu sắc  $u$  sau 1 giây có thể chuyển sang trạng thái gen màu sắc  $v$  hoặc ngược lại đang ở trạng thái  $v$  có thể chuyển sang trạng thái  $u$ . Giữa hai trạng thái gen màu sắc bất kì có thể biến đổi được sang nhau sau một thời gian nhất định.

- Có  $m_2$  khả năng về biến đổi gen kích thước, mỗi khả năng ứng với 2 số nguyên  $u, v$  ( $1 \leq u, v \leq n_2$ ) ( $u, v$  không nhất thiết phân biệt) nếu sinh vật đang ở trạng thái gen kích thước  $u$  sau 1 giây có thể chuyển sang trạng thái gen kích thước  $v$  hoặc ngược lại đang ở trạng thái  $v$  có thể chuyển sang trạng thái  $u$ . Giữa hai trạng thái gen kích thước bất kì có thể biến đổi được sang nhau sau một thời gian nhất định.

Khi sinh vật Z đang ở trạng thái gen màu sắc  $x$  ( $1 \leq x \leq n_1$ ) và trạng thái gen kích thước  $y$  ( $1 \leq y \leq n_2$ ) thì gọi là ở trạng thái ngoại hình  $(x, y)$ .

Khi sinh vật Z đang ở trạng thái ngoại hình  $(a, b)$ , sau 1 giây có thể chuyển sang trạng thái ngoại hình  $(c, d)$  nếu và chỉ nếu sau 1 giây có thể đồng thời chuyển từ trạng thái màu sắc  $a$  sang  $c$  và trạng thái kích thước  $b$  sang  $d$ .

**Yêu cầu:** Với mỗi trạng thái ngoại hình có thể đạt được nếu xuất phát ban đầu là trạng thái  $(1,1)$ , xác định lượng thời gian tối thiểu (giây) để đạt được trạng thái đó. Sau đó tính tổng của tất cả lượng thời gian tối thiểu xác định được.

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

- Dòng đầu chứa số nguyên  $n_1, m_1$  ( $1 \leq n_1 \leq 40000$ ;  $1 \leq m_1 \leq 100000$ ) là số trạng thái gen màu sắc và số khả năng biến đổi gen màu sắc;
- $m_1$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 2 số nguyên  $u, v$  ( $1 \leq u, v \leq n_1$ ) mô tả về một khả năng biến đổi trạng thái gen màu sắc;
- Dòng tiếp theo chứa số nguyên  $n_2, m_2$  ( $1 \leq n_2 \leq 40000$ ;  $1 \leq m_2 \leq 100000$ ) là số trạng thái gen kích thước và số khả năng biến đổi gen kích thước;
- $m_2$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 2 số nguyên  $u, v$  ( $1 \leq u, v \leq n_2$ ) mô tả về một khả năng biến đổi trạng thái gen kích thước;

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản GEN.OUT một số nguyên là tổng của tất cả lượng thời gian tối thiểu xác định được chia dư cho  $10^9 + 7$ .

**Ví dụ:**

GEN . INP	GEN . OUT
2 1 1 2 4 4 1 2 2 3 3 4 4 1	4

**Giải thích:**

Có tất cả 8 trạng thái ngoại hình, trong đó có 4 trạng thái có thể đạt được từ (1,1): trạng thái (1,1) có thời gian tối thiểu là 0 giây, trạng thái (2,2), (2,4) có thời gian tối thiểu 1 giây, trạng thái (1,3) có thời gian tối thiểu 2 giây, do đó đáp án là 4.

**Ràng buộc:**

- Ràng buộc 1: ứng với 40% số điểm có  $1 \leq n_1, m_1, n_2, m_2 \leq 200$ ;
- Ràng buộc 2: ứng với 40% số điểm có  $1 \leq n_1, n_2 \leq 3000$ ;  $1 \leq m_1, m_2 \leq 50000$ ;
- Ràng buộc 3: ứng với 20% số điểm có  $1 \leq n_1, n_2 \leq 40000$ ;  $1 \leq m_1, m_2 \leq 100000$ ;

-----HẾT-----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu.
- Giám thị không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh: ..... Số báo danh: .....

Chữ ký của Giám thị 1: ..... Chữ ký của Giám thị 2: .....