

## Bài 1. Chuỗi gen đặc trưng (10 điểm)

Tế bào của một cá thể sinh vật ngoài hành tinh mới được phát hiện gồm rất nhiều gen, mỗi gen trong chuỗi gen của tế bào đều có số lượng nào đó các nucleotide (ký hiệu là **nu**). Các chuyên gia thường quan tâm chuỗi gen của mỗi cá thể dưới góc độ một chuỗi số lượng tương ứng các **nu** (gọi tắt là chuỗi **nu**), do đó chuỗi sẽ như là một dãy số nguyên dương đồng thời số số hạng của dãy này sẽ được gọi là độ dài của chuỗi. Mỗi gen được xem là đặc biệt nếu số **nu** của nó hoặc là bình phương của một số nguyên hoặc là lập phương của một số nguyên tố.

Để nghiên cứu khả năng biến đổi gen của loài sinh vật nói trên, các nhà khoa học xem xét hai mẫu chuỗi **nu** của hai cá thể và quan tâm đến mức độ “giống nhau” giữa chúng theo cách tìm ra chuỗi con chỉ gồm các gen đặc biệt mà cùng xuất hiện ở cả hai chuỗi **nu** (mỗi chuỗi con như vậy đều được gọi là *chuỗi đặc trưng chung* của hai chuỗi **nu**). Lưu ý rằng, chuỗi con của một chuỗi **nu** X, là chuỗi thu được từ X bằng cách giữ nguyên tất cả hoặc loại bỏ đi một số nào đó các gen mà vẫn giữ thứ tự xuất hiện trong chuỗi X.

**Yêu cầu:** Xác định độ dài lớn nhất L của chuỗi đặc trưng chung của hai chuỗi **nu** cho trước.

**Dữ liệu:** Cho trong file văn bản **GEN.INP** có:

- Dòng đầu ghi lần lượt các số hạng của chuỗi **nu** thứ nhất.
- Dòng tiếp theo ghi lần lượt các số hạng của chuỗi **nu** thứ hai.
- Tất cả các số hạng của hai chuỗi đều nguyên dương và không vượt quá  $10^{19}$ . Độ dài của mỗi chuỗi **nu** đều không vượt quá 1000.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản **GEN.OUT** duy nhất một số nguyên L tìm được.

**Ví dụ:**

GEN.INP	GEN.OUT
2 9 8 4 1 27 4 6 5 6 9 1 8 2 6 27 1 4	4

(Giải thích:  $L = 4$ , một trong các chuỗi đặc trưng chung là: 9, 1, 27, 4)

**Ràng buộc:** 60% số test ứng với 60% số điểm của bài ứng với tình huống độ dài của hai chuỗi **nu** không vượt quá 255 và giá trị của mỗi số hạng đều không vượt quá  $10^6$ .

## Bài 2. Đường lên Tây Trúc (10 điểm)

Một hành giả (nhà tu hành) muốn đến được Tây Trúc cần lần lượt thỉnh hết  $N$  ngôi chùa (các ngôi chùa được đánh số từ 1 đến  $N$  theo trình tự thỉnh) đồng thời phải trút bỏ hết số hồ lô mang trên người sau khi thỉnh hết  $N$  ngôi chùa đó và tích lũy được càng nhiều càng tốt số hạt xá lợi khi kết thúc hành trình. Tại mỗi ngôi chùa đều đặt một hồ lô có chứa một số nào đó các hạt xá lợi: hồ lô ở ngôi chùa  $i$  có chứa  $X_i$  hạt.

Xuất phát từ ngôi chùa 1 (trước khi xuất phát, hành giả không có hồ lô nào mang trên người), mỗi khi đặt chân đến một ngôi chùa  $i$  hành giả có thể có một trong hai lựa chọn:

- Lấy quả hồ lô ở đó và được thu giữ toàn bộ xá lợi có trong hồ lô. Trường hợp này khiến hành giả phải mang theo trên người hồ lô này để tiếp tục hành trình.
- Bỏ qua, không lấy quả hồ lô đó. Trường hợp này khiến hành giả không lấy được số xá lợi có trong hồ lô.

Việc lấy thêm hoặc trút bỏ bớt hồ lô phải tuân theo quy tắc nghiêm ngặt sau đây.

Khi đang thỉnh tại chùa  $i$  ( $1 \leq i \leq N$ ) và số hồ lô đang mang trên người là  $K$  ( $K \geq 0$ ) thì:

1. Trong mọi tình huống, hành giả được quyền không lấy hồ lô tại đây nếu muốn.
2. Hành giả chỉ được lấy thêm hồ lô tại đây khi một trong hai trường hợp sau xảy ra:
  - Trường hợp 1:  $K = 0$  ;
  - Trường hợp 2:  $0 < K < M$  và trước đó, tại chùa  $i - 1$  hành giả có lấy hồ lô.
3. Hành giả chỉ được bỏ bớt đúng một hồ lô mang trên người khi  $K > 0$  đồng thời tại chùa này hành giả đã không lấy hồ lô.

*(Như vậy, nếu tại chùa  $i$  hành giả không lấy hồ lô và số hồ lô đang mang trên người là  $K$  thì hành giả được trút bỏ bớt 1 hồ lô tại đây nhưng nếu  $K > 1$  thì hành giả không được lấy hồ lô tại  $K-1$  chùa tiếp theo để trút bỏ hết  $K-1$  hồ lô đó rồi mới có thể tiếp tục lấy thêm hồ lô (nếu còn và nếu muốn)).*

**Yêu cầu:** Xác định số  $S$ , là số nhiều nhất hạt xá lợi mà hành giả có thể thu được sau khi đến được Tây Trúc.

**Dữ liệu:** Đọc từ file văn bản TAYTRUC.INP, có cấu trúc:

- Dòng đầu ghi lần lượt 2 số nguyên  $N$  và  $M$  ( $2 \leq N \leq 10000$ ;  $1 \leq M \leq 500$ );
- $N$  dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi một số nguyên dương: dòng  $i+1$  ghi số  $X_i$ , ( $X_i \leq 1000$ ).

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản TAYTRUC.OUT duy nhất số nguyên  $S$  tìm được.

**Ví dụ:**

TAYTRUC.INP	TAYTRUC.OUT
9 4	35
1	
9	
8	
3	
4	
9	
8	
9	
7	

*Giải thích: Hành giả sẽ lấy hồ lô tại các chùa 2, 3, 6, 8.*

### Bài 3. Thủ đô (10 điểm)

Đất nước Megaland rộng lớn có địa hình hiểm trở, giao thông đi lại khá khó khăn.  $N$  thành phố ở quốc gia này (được đánh số từ 1 đến  $N$ ) phân bố rải rác khắp đất nước. Hệ thống giao thông cả nước chỉ gồm  $N-1$  đoạn đường, mỗi đoạn đường này là đường đi hai chiều nối trực tiếp hai thành phố nào đó. Thú vị là ở chỗ, chỉ với các đoạn đường đó, cư dân từ mỗi thành phố đều có thể đến được bất kỳ thành phố nào khác trong đất nước rộng lớn này.

Với việc thủ đô hiện tại là thành phố  $P$  ( $1 \leq P \leq N$ ), chính quyền Megaland nhận thấy có những thành phố khác phải mất một chặng đường dài tới  $K$  mile (mile - một đơn vị tính chiều dài được sử dụng tại đây) để đến được thủ đô và điều này đã gây không ít ảnh hưởng đến sự phát triển của đất nước. Bởi vậy, chính quyền có dự định thực hiện một dự án theo đó sẽ chọn một thành phố  $Q$  thích hợp ( $1 \leq Q \leq N, Q \neq P$ ) để nâng cấp thành một đơn vị hành chính ngang tầm thủ đô (xem như là thủ đô thứ hai). Nếu dự án được thực hiện thì từ thành phố bất kỳ, chỉ mất một chặng đường không quá  $L$  mile để đến được một trong hai thủ đô  $P$  hoặc  $Q$ .

Giới đầu tư cho dự án quan tâm đến mức độ hiệu quả của dự án là bao nhiêu nếu hiệu quả này được đặc trưng bởi hiệu số  $M = K - L$ .

**Yêu cầu:** Xác định giá trị lớn nhất của  $M$ .

**Dữ liệu:** Được cho trong file CAPITAL.INP có cấu trúc như sau:

- Dòng thứ nhất ghi số nguyên  $N$  ( $3 \leq N \leq 10000$ ) và số  $P$ .
- $N-1$  dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi ba số nguyên  $I, J, D$  với ý nghĩa: có đoạn đường nối trực tiếp hai thành phố  $I, J$  và chiều dài đoạn đường này là  $D$  mile ( $1 \leq I, J \leq N, 1 \leq D \leq 10^6$ ).

**Kết quả:** Ghi ra file CAPITAL.OUT số  $M$  tìm được.

**Ví dụ:**

CAPITAL.INP	CAPITAL.OUT
10 2	10
10 3 2	
10 4 1	
4 2 9	
9 5 4	
6 2 8	
7 10 8	
9 10 7	
8 6 1	
1 10 5	

**Ràng buộc:**

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài ứng với  $N \leq 100$ .
- Có 60% số test ứng với 60% số điểm của bài ứng với  $N \leq 1000$ .
- Có 80% số test ứng với 80% số điểm của bài ứng với  $N \leq 5000$ .

--- HẾT ---