

Fun and Functions

Bạn được cho N hàm đúng sai. Mỗi hàm đúng sai là một ánh xạ từ $\{0,1\}^K$ đến $\{0, 1\}$, trong đó K là số biến của hàm. Trong bài toán này, các hàm khác nhau có thể có tham số K khác nhau.

Ta mô tả một hàm đúng sai $F(x_1, x_2, \dots, x_K)$ bằng một chuỗi gồm 2^K kí tự. Hãy đánh số các kí tự này từ 0 đến $2^K - 1$. Xem xét kí tự thứ i của chuỗi này. Kí tự này sẽ tương ứng với giá trị của hàm đúng sai F trên tập tham số, ứng với K bit cuối cùng của i theo biểu diễn nhị phân. Để hiểu rõ hơn, ta chọn một hàm đúng sai có $K = 3$ biến, được biểu diễn bởi chuỗi $S = 10101010$. Giá trị của $F(0, 0, 0)$ là 1 , bởi vì trong biểu diễn nhị phân “000” là 0 , và $S[0] = 1$. Giá trị của $F(0, 1, 1)$ là 0 , bởi vì “011” trong biểu diễn nhị phân là 3 , và $S[3] = 0$.

Xem xét một tập các hàm đúng sai $\{F_1, F_2, \dots, F_M\}$. Chúng ta có thể kết hợp các hàm trong tập này để tạo thành các hàm mới. Một hàm có thể được sử dụng nhiều lần tùy ý trong một phép kết hợp. Ví dụ, nếu chúng ta có tập hàm: $\{F_1(x_1, x_2), F_2(y_1, y_2, y_3)\}$, chúng ta được những hàm sau:

- $G_1(z_1, z_2, z_3, z_4) = F_1(F_2(z_1, z_2, z_3), F_2(z_2, z_3, z_4))$
- $G_2(z_1, z_2, z_3, z_4, z_5) = F_1(F_2(z_1, z_2, z_3), F_2(z_2, z_3, z_4))$
- $G_3(z_1, z_2, z_3, z_4) = F_1(F_2(z_1, z_2, z_3), F_1(z_2, z_4))$
- $G_4(z_1) = F_1(F_2(z_1, z_1, z_1), F_1(z_1, z_1))$
- $G_5(z_1, z_2, z_3, z_4) = F_1(F_1(F_1(z_1, z_2), F_1(z_1, z_2)), F_1(F_1(z_3, z_4), F_1(z_3, z_4)))$
- Đây chỉ là ví dụ. Thực tế, bạn có thể có vô số cách kết hợp từ một tập không rỗng các hàm đúng sai.

Ta gọi một tập hàm đúng sai là “hợp lệ” trong trường hợp bất cứ hàm đúng sai với số lượng biến bất kì nào có thể được tạo thành bằng việc kết hợp các hàm đúng sai trong tập đó.

Cho một mảng gồm các hàm đúng sai. Bạn phải đáp ứng hai loại yêu cầu sau:

- **u p S** - hàm đúng sai thứ p trở thành hàm đúng sai được mô tả bởi chuỗi S . Bạn có thể giả sử rằng S luôn luôn mô tả một hàm đúng sai, tức là độ dài của nó luôn bằng một lũy thừa của 2.
- **q L R** - viết các hàm đúng sai từ thứ L đến thứ R thành một tập hợp (có thể có phần tử trùng nhau). Tính số lượng các tập con “hợp lệ” của tập hợp này. Số này có thể lớn, vì thế hãy tính phép dư của nó cho 10^9+7 .

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên N , là số lượng hàm.
- Mỗi dòng trong số N dòng tiếp theo chứa 2^{K_i} kí tự, một kí tự sẽ là 0 hoặc 1 and thể hiện giá trị của hàm đúng sai trên tập hợp biến tương ứng. Ở đây, K_i là số lượng biến của hàm thứ i .
- Dòng tiếp theo là một số nguyên Q , số lượng yêu cầu.
- Q dòng tiếp theo mô tả các yêu cầu theo định dạng trong trên bài ở trên.

Dữ liệu ra:

- Với một truy vấn dạng q in ra một dòng chứa đáp án của bài toán (tức là số dư của số lượng tập con cho 10^9+7).

Ràng buộc:

- $1 \leq N, Q \leq 10^5$
- $1 \leq L \leq R \leq N$
- $1 \leq p \leq N$
- $2 \leq |S| \leq 16$. $|S|$ luôn là một lũy thừa của 2.
- $1 \leq K_i \leq 4$

Ví dụ:

Input:

```
3
0001
0111
10
3
q 1 3
u 3 10101010
q 2 3
```

Output:

```
3
1
```

Giải thích:

Hàm đầu tiên là tương ứng với hàm AND, hàm thứ hai tương ứng với hàm OR, và hàm thứ ba tương ứng với hàm NOT.

Trong truy vấn thứ hai ta thay hàm thứ ba (NOT) bằng một hàm khác mà không có tên gọi phổ biến.