

## Prepare << AlgorithmsBit <<< Manipulation << A or B

### A or B

#### 1. Resumen del Problema

Tienes cuatro números: AAA, BBB, CCC, y KKK. Aquí:

- AAA, BBB, y CCC están en formato hexadecimal (base 16).
- KKK está en decimal (base 10).

La meta es modificar a lo sumo KKK bits en AAA y BBB para obtener dos nuevos números  $A'A'A'$  y  $B'B'B'$  que satisfagan la siguiente condición:

$$A' \mid B' = CA' \mid B' = C$$

donde  $\mid$  representa la operación OR bit a bit.

#### 2. Condiciones de Cambio y Restricciones

- Los números AAA, BBB, y CCC son grandes (hasta  $10^4$  dígitos en hexadecimal).
- Si cambias  $k_a$  bits en AAA y  $k_b$  bits en BBB, la suma  $k_a + k_b$  debe ser menor o igual a KKK.
- Si hay múltiples soluciones, debes encontrar la más pequeña para  $A'A'A'$  y, si aún hay empates, la más pequeña para  $B'B'B'$ .

#### 3. Entrada y Salida

##### Entrada

- Un número entero QQQ (cantidad de consultas).
- Para cada consulta:
  - Un número entero KKK (límite de bits que puedes cambiar).
  - Tres números en hexadecimal: AAA, BBB, y CCC.

##### Salida

Para cada consulta:

1. La representación en hexadecimal de  $A'A'A'$  y  $B'B'B'$ .
2. Si no es posible, imprime -1.

#### 4. Notas y Ejemplo de Cálculo

Para resolver  $A' \mid B' = CA' \mid B' = C$ :

- Se necesita manipular los bits de AAA y BBB para que su combinación OR bit a bit iguale a CCC.
- Esto implica verificar cada bit y decidir si es necesario cambiarlo en AAA o en BBB para que el resultado del OR coincida con CCC.

#### 5. Pasos para Enfrentar el Problema

1. **Convertir los números:** Convertir AAA, BBB, y CCC de hexadecimal a binario (esto facilitará el manejo de los bits).
2. **Realizar la operación bit a bit:**
  - Recorrer los bits de AAA, BBB, y CCC de izquierda a derecha.

- Verificar cada par de bits de AAA y BBB en relación con el bit correspondiente de CCC.
  - Cambiar bits en AAA y BBB para que el OR de esos bits sea igual al bit de CCC, manteniendo el conteo de cambios.
3. **Verificar la cantidad de cambios:**
- Asegurarse de que el número total de bits cambiados en AAA y BBB no exceda KKK.
4. **Convertir de nuevo a hexadecimal:**
- Si se logra una solución válida, convertir los valores modificados de A'A'A' y B'B'B' de binario a hexadecimal para la salida final.
  - Si no se puede encontrar una solución dentro del límite de cambios, devolver -1.

### Ejemplo para Claridad

Supón una consulta con:

- $K=3K = 3K=3$
- $A=0FA = \text{\texttt{0F}}A=0F$  (en binario 00001111)
- $B=F0B = \text{\texttt{F0}}B=F0$  (en binario 11110000)
- $C=FFC = \text{\texttt{FF}}C=FF$  (en binario 11111111)

Aquí:

- $A|B=11111111A \mid B = 11111111A|B=11111111$  (ya coincide con CCC).
- No necesitas cambiar ningún bit, por lo que  $A'=AA' = AA'=A$  y  $B'=BB' = BB'=B$  son válidos, y el resultado es:  $A' = 0F$   $B' = F0$

3  
8  
2B  
9F  
58  
5  
B9  
40  
5A  
2  
91  
BE  
A8

si tengo esos datos de entrada cual seria la salida

### Datos de Entrada:

1. **Número de consultas**,  $Q=3Q = 3Q=3$
2. **Cada consulta tiene los siguientes datos:**
  - KKK: número máximo de bits que se pueden cambiar
  - AAA, BBB, y CCC: números en hexadecimal

### Consulta 1

- $K=8K = 8K=8$
- $A=2BA = 2BA=2B$
- $B=9FB = 9FB=9F$
- $C=58C = 58C=58$

### Paso 1: Convertir a binario

1.  $A=2BA = 2BA=2B$  en hexadecimal es 00101011 en binario.
2.  $B=9FB = 9FB=9F$  en hexadecimal es 10011111 en binario.
3.  $C=58C = 58C=58$  en hexadecimal es 01011000 en binario.

### Paso 2: Evaluar $A'A'A'$ y $B'B'B'$ para que $A'|B'=CA' \mid B' = CA'|B'=C$

Queremos que  $A'|B'=01011000A' \mid B' = 01011000A'|B'=01011000$ . Necesitamos cambiar bits de AAA y BBB lo menos posible para obtener este resultado, manteniendo el conteo de cambios dentro de  $K=8K = 8K=8$ .

**Observación:** Vamos bit por bit, y si un bit en AAA o BBB necesita cambio para que el OR resulte en el bit de CCC, aplicamos el cambio.

Después de hacer estos ajustes, si una solución válida se encuentra dentro del límite de cambios, convertimos el resultado en hexadecimal.

### Consulta 2

- $K=5K = 5K=5$
- $A=B9A = B9A=B9$
- $B=40B = 40B=40$
- $C=5AC = 5AC=5A$

Realizamos un procedimiento similar al de la primera consulta, convirtiendo a binario y evaluando las posiciones de bits para aplicar cambios en AAA y BBB.

### Consulta 3

- $K=2K = 2K=2$
- $A=91A = 91A=91$
- $B=BEB = BEB=BE$
- $C=A8C = A8C=A8$

Dado que  $K=2K = 2K=2$ , solo podemos hacer 2 cambios en total. Convertimos los valores y evaluamos bit a bit, pero si no podemos hacer que  $A|B=CA \mid B = CA|B=C$  dentro del límite de 2 cambios, la salida será -1 para esta consulta.

8  
58  
18  
42  
-1

la salida es esta, podrias explicar porque

### Datos de la Consulta 1

#### Entrada:

- $K=8K = 8K=8$  (número máximo de bits que podemos cambiar en total entre AAA y BBB)
- $A=2BA = 2BA=2B$  en hexadecimal (hex) que es igual a 00101011 en binario.
- $B=9FB = 9FB=9F$  en hex que es igual a 10011111 en binario.
- $C=58C = 58C=58$  en hex que es igual a 01011000 en binario.

**Objetivo:** Queremos modificar los bits de AAA y BBB para crear  $A'A'A'$  y  $B'B'B'$  tales que:

1.  $A'|B'=CA' \mid B' = CA'|B'=C$
2. Usamos como máximo 8 cambios de bits en total.
3. Si hay múltiples soluciones,  $A'A'A'$  debe ser lo más pequeño posible y, si sigue habiendo múltiples soluciones,  $B'B'B'$  debe ser lo más pequeño posible.

#### Paso 1: Representación Binaria

Para visualizar el problema, transformamos AAA, BBB y CCC en binario:

- $A=2BA = 2BA=2B \rightarrow 00101011$
- $B=9FB = 9FB=9F \rightarrow 10011111$
- $C=58C = 58C=58 \rightarrow 01011000$

#### Paso 2: Análisis Bit a Bit de AAA y BBB en Comparación con CCC

Para que  $A'|B'=CA' \mid B' = CA'|B'=C$ , cada bit de CCC debe poder formarse mediante la operación OR de los bits correspondientes de  $A'A'A'$  y  $B'B'B'$ .

Recordemos que la operación OR tiene las siguientes reglas:

- $0|0=00 \mid 0 = 00|0=0$
- $0|1=10 \mid 1 = 10|1=1$
- $1|0=11 \mid 0 = 11|0=1$
- $1|1=11 \mid 1 = 11|1=1$

Por lo tanto, para cada bit de CCC:

- Si CCC tiene un 0 en una posición, tanto  $A'A'A'$  como  $B'B'B'$  deben tener un 0 en esa posición.
- Si CCC tiene un 1 en una posición, al menos uno de  $A'A'A'$  o  $B'B'B'$  debe tener un 1 en esa posición.

#### Paso 3: Ajuste de Bits de AAA y BBB para Satisfacer CCC

Revisemos cada bit de AAA, BBB y CCC:

Bit Posición	A (2B)	B (9F)	C (58)	Requisito	Cambios Necesarios
7 (más significativo)	0	1	0	$A'=0$ y $B'=0$	Cambiar BBB de 1 a 0
6	0	0	1	$A'$ o $B'=1$	Cambiar A de 0 a 1
5	1	0	0	$A'=0$ y $B'=0$	Cambiar A de 1 a 0
4	0	1	1	$A'=0$ y $B'=1$	Ninguno
3	1	1	0	$A'=0$ y $B'=0$	Cambiar A de 1 a 0 y B de 1 a 0
2	0	1	1	$A'=0$ y $B'=1$	Ninguno
1	1	1	0	$A'=0$ y $B'=0$	Cambiar A de 1 a 0 y B de 1 a 0
0 (menos significativo)	1	1	0	$A'=0$ y $B'=0$	Cambiar A de 1 a 0 y B de 1 a 0

#### Paso 4: Contar los Cambios

Aplicando los cambios requeridos en cada posición:

- Cambios en AAA: 5 bits
- Cambios en BBB: 3 bits

Total de cambios:  $5+3=8$  +  $3 = 8+3=11$ , que es igual al límite  $K=8$  +  $3=11$ .

#### Paso 5: Resultado de A'A'A' y B'B'B'

Después de realizar los cambios, obtenemos:

- $A'=58$  A' = 58 A'=58 (hexadecimal)
- $B'=18$  B' = 18 B'=18 (hexadecimal)

#### Paso 6: Verificación

Comprobamos que  $A'|B'=CA'$  |  $B' = CA'|B'=C$ :

- $585858$  (hex) OR  $181818$  (hex) =  $01011000$  OR  $00011000$  =  $01011000$  =  $585858$ , que es igual a CCC.

Por lo tanto, esta es una solución válida que cumple con todos los requisitos.