

Recuperación de imagen

Una empresa muy reconocida de Córdoba almacena por cada una de sus imágenes un archivo de bits de paridad permitiéndole recuperarla en caso de daño.

El esquema de recuperación que utiliza es el siguiente:

Dada una imagen, calcula sus bits de paridad y los almacena en un archivo binario. Por supuesto este archivo será de menor tamaño que la imagen.

Veamos un ejemplo, supongamos un fragmento de 10 bytes de una imagen que está compuesta por los siguientes bits.

```
1110 1100 1111 1100
1001 1101 1111 1000
1111 1111 1111 0000
1111 1111 1111 0000
1111 1111 1111 0000
```

A este fragmento le vamos a llamar paquete. Luego calculamos por cada fila del paquete el bit de paridad par como así también por cada columna. El resultado es el siguiente:

1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	

Notar que se generan dos vectores de bits de paridad. Un vector de bits de paridad de filas (longitud = 5) y otro vector de bits de paridad de columnas (longitud = 16).

Entonces ahora veamos qué sucede si uno de los bits del paquete cambia.

1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0

1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	

Por supuesto, al cambiar uno de los bits, los vectores de bits de paridad también cambian. Se puede demostrar que si ocurre como máximo un error en un paquete, el mismo se puede corregir sin ambigüedades. Para ello se detecta el bit de paridad que cambió en cada vector y se realiza la intersección.

En este ejemplo, tenemos un vector de filas [1 0 0 0 0] y un vector de columnas [1 0 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0]. Luego del error, el vector de filas se convirtió en [1 0 0 1 0] y el vector de columnas en [1 0 0 0 1 1 1 0 1 0 1 0 0]. Entonces el bit en donde ocurrió un error está en la cuarta fila y en la décima columna.

Esta empresa te necesita porque una de sus imágenes ha sido dañada. ¿Podrás recuperar su imagen?

Descargas:

- Imagen dañada. Se asegura que la imagen solo tendrá como máximo un bit dañado en cada paquete de 10 bytes. Tener en cuenta que la imagen contiene muchos paquetes y en cada uno de ellos puede haber un error de 1 bit.

https://ctf.bsidescordoba.org/recuperacion_de_imagen/imagen_rota.png

- Bits de paridad de la imagen correcta. Estos bits están en un archivo ASCII para facilitar la programación, por ejemplo, el bit 1 se representa como el caracter 1 (como consecuencia este archivo puede ser incluso más pesado que la propia imagen). Sin embargo, en un caso real este archivo debería ser un formato binario (un bit es un bit y no un caracter que ocupa 8 bits).

https://ctf.bsidescordoba.org/recuperacion_de_imagen/bits_paridad.txt

- Programa para generar los bits de paridad de un archivo.

https://ctf.bsidescordoba.org/recuperacion_de_imagen/BitParidad.java