

4.- Códigos, Distancia, Errores

Diseño Lógico 2018

Códigos para detección y corrección de errores

Código: Conjunto de cadenas de n bits en que las distintas cadenas representan distintos elementos (información, números, caracteres, etc).

- Largo variable: Ej: Morse (1836)
- Largo fijo ← Nosotros

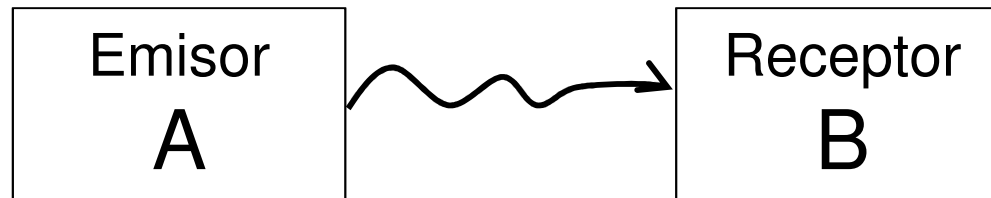
Palabra del código: una combinación particular de valores de n bits

Nota: Un código de n bits no necesariamente contiene 2^n palabras válidas

Ej: BCD. Tiene 10 palabras válidas y 6 NO válidas.

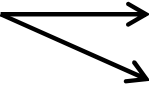
Códigos para detección y corrección de errores

Ejemplo:



Puede pasar que A emite un “0” y B lee un “1”

Error: Decimos que 1 error = cambio en 1 bit.

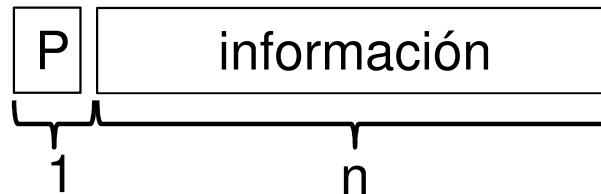
Queremos ver si hubo error y  repararlo
pedir retransmisión.

Vamos a suponer que la probabilidad de error es independiente para cada bit (lo que en la realidad no es del todo cierto).

Códigos para detección y corrección de errores

Bit de paridad:

Si mi código original es de n bits, le agrego 1 bits de paridad (P), obteniendo un código de $n+1$ bits.



Paridad par: al agregar el bit de paridad, el número total de 1's es par.

Paridad impar: al agregar el bit de paridad, el número total de 1's es impar.

Propiedades:

- detecta errores simples (error en 1 bit)
- NO detecta errores dobles (error en 2 bits)
- detecta cantidad impar de errores
- NO detecta errores cantidad par de errores.

Códigos para detección y corrección de errores

Redundancia (R):

Se observa que los bits transmitidos > bits de información → hay redundancia

$$R = \frac{\text{n}^\circ \text{ dígitos totales}}{\text{n}^\circ \text{ dígitos de información}}$$

La redundancia me indica que tan óptimo es el código.

Para el bit de paridad, $R = \frac{n+1}{n}$; n cantidad de bits de información.

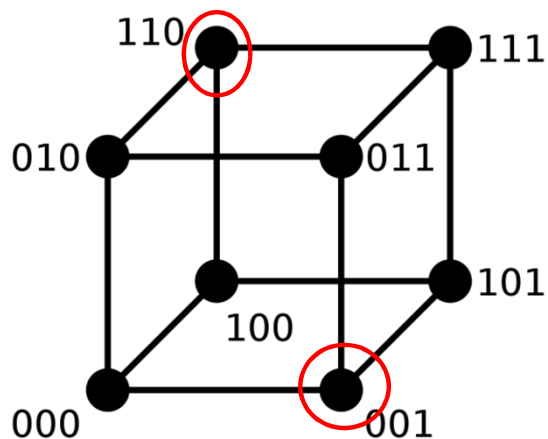
Códigos para detección y corrección de errores

Distancia:

Distancia entre palabras binarias: cantidad de bits en que difieren.

Distancia de un código: mínima distancia entre palabras del código

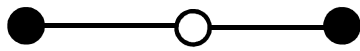

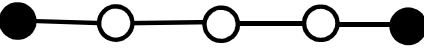
Código de 3 bits



Distancia 3

Corrige errores simples
o
detecta errores dobles

Códigos para detección y corrección de errores

| Distancia | Prop. detección y corrección de errores | |
|-----------|--|---|
| 1 | Nada | |
| 2 | Detecta errores simples |  |
| 3 | Detectar errores dobles o Corregir errores simples |  |
| 4 | Detecta errores triples o Corrige simples y detecta dobles |  |