

DOCUMENTO DE PROFUNDIZACIÓN

Teoría de la Información y la Comunicación

Recurso 2

Recurso 1

Dado:

A:0.5, B:0.25, C:0.15, D:0.10

Se pide:

1. Construir Huffman
2. Calcular longitud promedio
3. Comparar con entropía

Solución

1. Construcción del árbol de Huffman

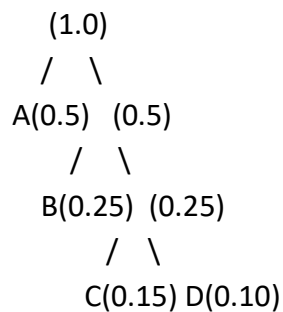
Paso 1: Ordenar probabilidades

D (0.10), C (0.15), B (0.25), A (0.50)

Paso 2: Combinar los menores

1. $D + C = 0.25$
2. $0.25 + B = 0.50$
3. $0.50 + A = 1.00$

Paso 3: Construcción del árbol



Asignación de códigos

Regla:

- Izquierda = 0
- Derecha = 1

Códigos obtenidos

Símbolo	Código	Longitud
A	0	1
B	10	2
C	110	3
D	111	3

2. Cálculo de longitud promedio

Fórmula:

$$L = \sum p(x) \cdot l(x)$$

Cálculo

$$L = (0.5)(1) + (0.25)(2) + (0.15)(3) + (0.10)(3)$$

$$L = 0.5 + 0.5 + 0.45 + 0.30 = 1.75 \text{ bits}$$

3. Cálculo de la entropía

Fórmula:

$$H = -\sum p(x) \log_2 p(x)$$

Cálculo

$$H = -(0.5 \log_2 0.5 + 0.25 \log_2 0.25 + 0.15 \log_2 0.15 + 0.10 \log_2 0.10)$$

$$H \approx 0.5(1) + 0.25(2) + 0.15(2.74) + 0.10(3.32)$$

$$H \approx 0.5 + 0.5 + 0.411 + 0.332 = 1.743 \text{ bits}$$

Comparación

Métrica	Valor
Entropía	1.74 bits
Huffman	1.75 bits

Conclusión

- El código es casi óptimo
- La diferencia es mínima
- Se cumple:

$$H \leq L < H + 1$$