

Transmisión de Datos 2011/12

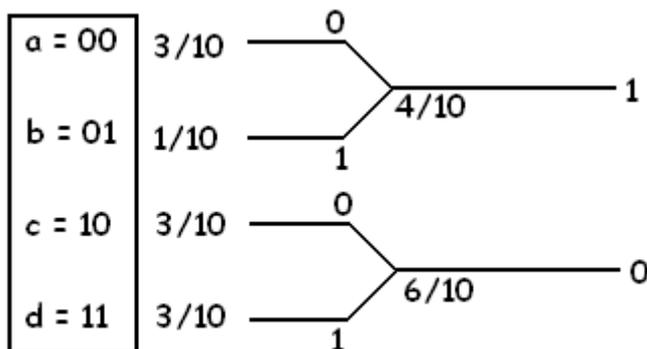
- **Ejercicio 5 – Resolución Detallada:**

Sea la secuencia abaacdcdcd. Codifíquela mediante el algoritmo Huffman. Codifíquela mediante la aplicación en cadena de M2F y Huffman. Compare la ganancia obtenida por la inserción de M2F. (Ejercicio Examen Febrero 2006)

Para codificar mediante el algoritmo Huffman tomamos las probabilidades

$$p_i = \{p_a, p_b, p_c, p_d\} = \left\{ \frac{3}{10}, \frac{1}{10}, \frac{3}{10}, \frac{3}{10} \right\}$$

y vamos uniendo las menores formando grupos sucesivamente, a los que después asignaremos '1' ó '0' según un criterio fijo.



Secuencia codificada mediante Huffman:

$$\boxed{\text{abaacdcdcd} \xrightarrow{\text{huffman}} 00010000101110111011}$$

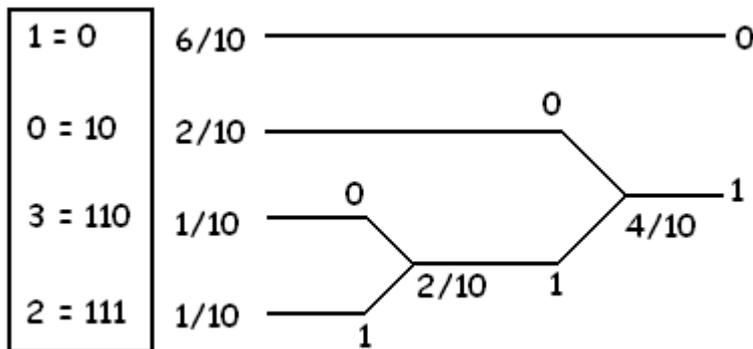
Realizamos ahora una modificación previa en la fuente según el algoritmo "Move to Front".

SECUENCIA(entrada)	CODIFICACION(salida)	ALFABETO
a	0	{a,b,c,d}
b	1	{a,b,c,d}
a	1	{b,a,c,d}
a	0	{a,b,c,d}
c	2	{a,b,c,d}
d	3	{c,a,b,d}
c	1	{d,c,a,b}
d	1	{c,d,a,b}
c	1	{d,c,a,b}
d	1	{c,d,a,b}

La nueva secuencia a codificar es “0 1 1 0 2 3 1 1 1 1”, con un nuevo vector de probabilidades:

$$p_i = \{p_0, p_1, p_2, p_3\} = \left\{ \frac{2}{10}, \frac{6}{10}, \frac{1}{10}, \frac{1}{10} \right\}$$

Cuyo código Huffman será:



Secuencia codificada mediante M2F+Huffman:

$$\boxed{abaacdcdcd \xrightarrow{M2F} 0110231111 \xrightarrow{huffman} 1000101111100000}$$

Comparemos ambos códigos:

- En el primer Huffman(sin modificación previa) el código es igual al código de longitud fija.

$$H(X) = -\sum p(x) \log_2 p(x) = -\left[3\left(\frac{3}{10} \log_2 \frac{3}{10}\right) + \frac{1}{10} \log_2 \frac{1}{10} \right] \approx 1,89$$

$$2bits / símbolo \cdot 10símbolos = 20bits$$

- Tras aplicarle el M2F variamos las probabilidades, haciendo que sean menos homogéneas, lo que se traduce en una mejora considerable. El símbolo que más veces aparece esta codificado mediante un solo bit.

$$H'(X) = -\sum p(x) \log_2 p(x) = -\left(\frac{2}{10} \log_2 \frac{2}{10} + \frac{6}{10} \log_2 \frac{6}{10} + \frac{1}{10} \log_2 \frac{1}{10} + \frac{1}{10} \log_2 \frac{1}{10}\right) \approx 1,57$$

$$\underbrace{6 \cdot 1bits}_{unos} + \underbrace{(2 \cdot 2)bits}_{doses} + \underbrace{1 \cdot 3bits}_{ceros} + \underbrace{1 \cdot 3bits}_{treses} = 16bits$$

$20bits > 16bits$ y $H(X) > H'(X)$ El código ha mejorado.