



10/11/2023

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería  
Campus Zacatecas

# INVESTIGACIÓN

ANÁLISIS Y DISEÑOS DE  
ALGORITMOS

Elaborado por: Enid Aimeé Pérez Robles



# Códigos De Hoffman

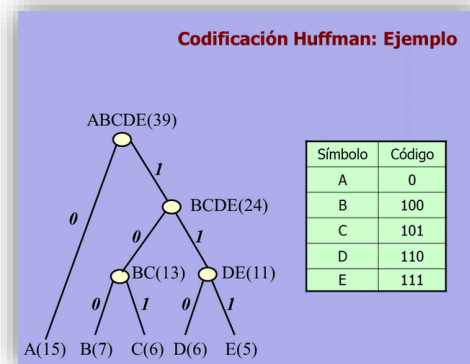
## - ¿Qué son?

El algoritmo de Huffman es un algoritmo para la construcción de códigos de Huffman, desarrollado por David A. Huffman en 1952 y descrito en "A Method for the Construction of Minimum-Redundancy Codes".

Este algoritmo toma un alfabeto de  $n$  símbolos, junto con sus frecuencias de aparición asociadas, y produce un código de Huffman para ese alfabeto y esas frecuencias.

El término se refiere al uso de una tabla de códigos de longitud variable para codificar un determinado símbolo (como un carácter), donde la tabla ha sido rellena de una manera específica basándose en la probabilidad estimada de aparición de cada posible valor de dicho símbolo.

Carácter	Frecuencia	Código
Espacio	8	00
E	6	100
N	3	1100
O	3	1110
U	3	0100
A	2	0101
D	2	1010
F	2	1011
L	2	0110
M	2	0111
S	2	11010
B	1	110110
H	1	110111
J	1	111100
P	1	111101
R	1	111110
T	1	111111



El algoritmo consiste en la creación de un árbol binario que tiene cada uno de los símbolos en una hoja, y construido de tal forma que siguiéndolo desde la raíz a cada una de sus hojas se obtiene el código Huffman asociado.

Es una variante donde el objetivo es lograr que el camino de coste mínimo con la restricción de que la longitud de cada palabra sea menor que una constante

## - ¿Para qué sirve?

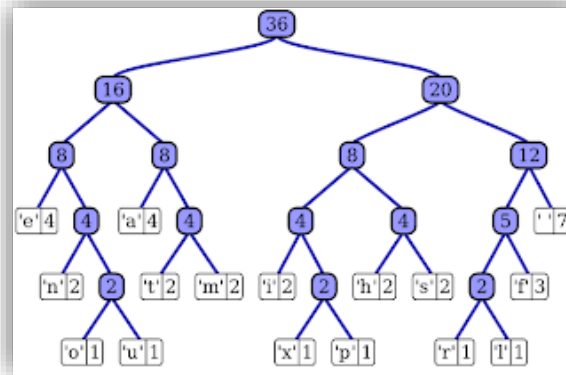
El Código de Huffman de tamaño de limitado es una variante donde el objetivo es lograr que el camino de coste mínimo con la restricción de que la longitud de cada palabra sea menor que una constante.

Para obtener el código de Huffman de cada carácter hay que construir un árbol binario de nodos, a partir de una lista de nodos, cuyo tamaño depende del número de caracteres,  $n$ . Los nodos contienen dos campos, el símbolo y el peso (frecuencia de aparición).

## - ¿Cómo se aplican los arboles binarios?

Pasos:

1. Crear un nodo hoja para cada símbolo, asociando un peso según su frecuencia de aparición e insertarlo en la lista ordenada ascendente.
2. Mientras haya más de un nodo en la lista:
  - Eliminar los dos nodos con menor probabilidad de la lista.
  - Crear un nuevo nodo interno que enlace a los nodos anteriores, asignándole como peso la suma de los pesos de los nodos hijos.
  - Insertar el nuevo nodo en la lista, (en el lugar que le corresponda según el peso).
3. El nodo que quede es el nodo raíz del árbol.



Para obtener el código asociado a un símbolo se debe proceder del siguiente modo:

1. Comenzar con un código vacío.
2. Iniciar el recorrido del árbol en la hoja asociada al símbolo.
3. Comenzar un recorrido del árbol hacia arriba.
4. Cada vez que se suba un nivel, añadir al código la etiqueta de la rama que se ha recorrido.
5. Tras llegar a la raíz, invertir el código.
6. El resultado es el código Huffman deseado.

Un ejemplo de un árbol dibujado es el siguiente donde los nodos hijos finales son a los que les corresponde un símbolo y una frecuencia, y los nodos padres de estos últimos se conectan como pequeños árboles a otros nodos. Los nodos con puros números indican la suma de las frecuencias de los nodos hijos correspondientes.

El número de iteraciones del ciclo externo del codificador está determinado por el número de bits de paridad requeridos para  $n$  bits de datos. Este número se calcula previamente, basándose en la regla de Haming (Hamming, 1950):  $2^p \geq n+p+1$ , donde  $n$  es el número de bits de datos y  $p$  es el número de bits de paridad. De aquí se obtiene que  $p \geq \lg(n+p+1)$  y el número de bits de paridad tiende a  $\lg(n)$  a medida que aumenta el valor de  $n$ .