

MULTIMEDIA 2018/2019**Ejercicios sobre compresión de datos. <<Introducción a la compresión>>**

Ejercicio 1. Se tiene una fuente de información S de memoria nula que produce n símbolos con probabilidades P_1, \dots, P_n , la entropía de dicha fuente es:

$$H(S) = \sum_{i=1}^n P_i \log\left(\frac{1}{P_i}\right)$$

1. ¿Qué define la entropía?
2. ¿Cuándo la entropía es máxima?
3. Da un ejemplo de una fuente de H máxima = 1 bits/símbolo

Ejercicio 2. Para cada una de las siguientes cadenas de caracteres, calcular la frecuencia de aparición de cada símbolo y calcular su entropía.

1. AAAAAAAAAA
2. AAABBBCCDDDD
3. AAAAAA
4. AAAAAAABB

Sabiendo lo que aporta el concepto de entropía, ¿Qué es más compresible: una secuencia con baja o con alta entropía? ¿Por qué?

Ejercicio 3. Suponer una sucesión de un millón de dígitos binarios de los cuales 700.000 son ceros. Calcular la información promedio (entropía) de cada dígito. ¿Cuál es la relación que se debe cumplir para lograr la entropía máxima en el mensaje transmitido?

Ejercicio 4. Dados los siguientes símbolos emitidos por una fuente de información, codificados de la siguiente manera:

- S1 = 0
- S2 = 10
- S3 = 110
- S4 = 1110
- S5 = 1111

El código: ¿Es unívocamente decodificable? ¿Es instantáneo?

Ejercicio 5. Se tienen los siguientes códigos para un mismo alfabeto de símbolos:

- S1 = 0; S2 = 10; S3 = 01; S4 = 11;
- S1 = 00; S2 = 01; S3 = 10; S4 = 11;

Indicar cuál de los dos es óptimo y porqué.

Ejercicio 6. ¿Un código unívocamente descifrable que no es instantáneo trae problemas de interpretación de la representación de los símbolos?

Ejercicio 7. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica tu respuesta.

1. La entropía de un alfabeto de símbolos es la cota máxima para la longitud promedio de cualquier codificación del mismo.
2. Siempre existe un código instantáneo que no sea óptimo.

Ejercicio 8. Se tienen dos códigos diferentes para un mismo conjunto de símbolos. ¿Pueden ser ambos óptimos? ¿Pueden ser ambos unívocamente decodificables? ¿Pueden ser ambos instantáneos?

Ejercicio 9. Indicar si es verdadero o falso.

- “Dado un conjunto de cantidad X de símbolos, se podrían tener infinitos códigos unívocamente descifrables”

Ejercicio 10. Decidir si la siguiente afirmación es cierta o no.

- “Dado un código instantáneo, se puede obtener infinitos códigos unívocamente decodificables a partir de él”

Ejercicio 11. ¿Cómo comprimirías de forma sencilla la siguiente cadena para lograr una disminución del 53% en el número de caracteres? *Pista: Plantea un método basado en sustitución.*

- AAAAAAAAAAAAAABAAACDEEEEECCCCBBBFTTTTWCCAAAAJJJLLLLL