Rodrigo José Alva Sáenz

September 18, 2023

# Ejercicio 1

Queremos codificar los símbolos alfanuméricos (28 letras y 10 cifras) en palabras de una cierta longitud $k$ de un alfabeto binario $\mathbb{A} = \{0; 1\}$. ¿Cuál es la mínima longitud necesaria para poderlo hacer?

**Resolución:**
Considerando que tenemos $n = 2$ dígitos posibles para representar 38 símbolos distintos (por lo menos) entre números y letras, tenemos que:

$$PR_{n=2}^{k} \geq 38$$
$$2^k \geq 38$$
$$k_{min} = 6 / k \in \mathbb{N}$$

Esto se puede comprobar porque si queremos representar 38 valores únicos en un conjunto de cifras entre 0 y 1 entonces estamos usando un número binario de la forma:

000000...

Si queremos representar por lo menos el número 38 podemos pasar este a binario:

$$\log_2(38) \approx 5.2$$

Por lo que necesitamos $\lceil 5.2 \rceil = 6$ bits para representar 38: 100110

$\therefore$ La mínima longitud $k$ es 6.

# Ejercicio 2

¿Es suficiente con palabras de hasta 4 de longitud para representar todas las letras del alfabeto ordinario en lenguaje Morse (el lenguaje Morse dispone sólo de dos símbolos: punto y raya)?

**Resolución:**
Podemos obtener el número máximo de palabras que se pueden formar con 4 palabras de 2 posibles símbolos cada caracter de la siguiente forma:

$$PR_2^4 = 2^4 = 16$$

Sin embargo, debemos considerar que podemos también construir palabras de 1, 2 y 3 caracteres de longitud. Al final, podemos considerar:

$$\sum_{k=1}^{4} PR_2^k = \sum_{k=1}^{4} 2^k = 2 \cdot \frac{1 - 2^4}{1 - 2} = 2(15) = 30$$

$\therefore$ Considerando que podemos armar hasta 30 ($\geq$ 27) palabras diferentes con hasta 4 caracteres en Morse, la notación si es suficiente.

## Ejercicio 3

¿De cuántas maneras se pueden escoger tres números del 1 al 9 de manera que no salgan dos consecutivos?

**Resolución:**