

Teoría de la Información

Ejercicios de Códigos

Lucas Goiriz Beltrán
Instituto de Biología Integrativa de Sistemas
(I₂SysBio; UV-CSIC)
Departamento de Matemática Aplicada
Universitat Politècnica de València (UPV)

Curso 2023 - 2024

1. Sea la codificación bloque $f : \mathcal{A}^+ \rightarrow \mathcal{B}^+$ en la que $\mathcal{A} = \{a, b, c\}$, $\mathcal{B} = \{0, 1\}$ y $f(a) = 0$, $f(b) = 01$, $f(c) = 11$. ¿Es f unívocamente decodificable?

2. Sea la codificación bloque $f : \mathcal{A}^+ \rightarrow \mathcal{B}^+$ en la que $\mathcal{A} = \{a, b, c, d\}$, $\mathcal{B} = \{a, b\}$ y $f(a) = ab$, $f(b) = aaab$, $f(c) = aba$, $f(d) = aab$. ¿Es f unívocamente decodificable?

3. Sea la codificación bloque $f : \mathcal{A}^+ \rightarrow \mathcal{B}^+$ en la que $\mathcal{A} = \{a, b, c, d\}$, $\mathcal{B} = \{a, b\}$ y $f(a) = aba$, $f(b) = a$, $f(c) = bab$, $f(d) = bb$. ¿Es f unívocamente decodificable?

4. Sea la codificación bloque $f : \mathcal{A}^+ \rightarrow \mathcal{B}^+$ en la que $\mathcal{A} = \{a, b, c, d\}$, $\mathcal{B} = \{a, b\}$ y $f(a) = a$, $f(b) = abb$, $f(c) = aba$, $f(d) = bab$. ¿Es f unívocamente decodificable?

5. Sea la codificación bloque $f : \mathcal{A}^+ \rightarrow \mathcal{B}^+$ en la que $\mathcal{A} = \{a, b, c, d\}$, $\mathcal{B} = \{a, b\}$ y $f(a) = aba$, $f(b) = ab$, $f(c) = abb$, $f(d) = bbcb$. ¿Es f unívocamente decodificable?

6. Sea la codificación bloque $f : \mathcal{A}^+ \rightarrow \mathcal{B}^+$ en la que $\mathcal{A} = \{a, b, c, d, e\}$, $\mathcal{B} = \{0, 1\}$ y $|f(a)| = 4$, $|f(b)| = 4$, $|f(c)| = 1$, $|f(d)| = 2$, $|f(e)| = 3$.

- Demuestra que cumple la igualdad de Kraft.
- Particulariza f para que $f(\mathcal{A})$ sea un código completo alfabéticamente ajustado a la ordenación generada por $0 < 1$.

7. Sea la codificación bloque $f : \mathcal{A}^+ \rightarrow \mathcal{B}^+$ en la que $\mathcal{A} = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7\}$, $\mathcal{B} = \{a, b, c\}$ con $|f(a_1)| = 3$, $|f(a_2)| = 2$, $|f(a_3)| = 2$, $|f(a_4)| = 3$, $|f(a_5)| = 1$, $|f(a_6)| = 3$, $|f(a_7)| = 1$. ¿Cumple f con la desigualdad de Kraft? Define f , si es posible, de modo que sea una codificación bloque instantánea alfabéticamente ordenada. ¿Es completa?

8. Sea una fuente de memoria nula $FI = (\mathcal{A}, p)$ con $\mathcal{A} = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}$ y probabilidades $p(a_1) = 0.4$, $p(a_2) = 0.3$, $p(a_3) = 0.2$, $p(a_4) = 0.1$. Obtén una codificación bloque instantánea f con el alfabeto código $\{0, 1\}$ para la fuente de información.

9. Sea una fuente de memoria nula $FI = (\mathcal{A}, p)$ con $\mathcal{A} = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6\}$ y probabilidades $p(a_1) = 0.1$, $p(a_2) = 0.1$, $p(a_3) = 0.2$, $p(a_4) = 0.2$, $p(a_5) = 0.3$ y $p(a_6) = 0.1$. Obtén una codificación bloque instantánea f con el alfabeto código $\{0, 1\}$ para la fuente de información.