

Apellidos:

Nombre:

PRIMER Y SEGUNDO PARCIAL DE MDTI 2023-2024 (recuperación) N° de hojas:

NOTAS:

1. **Todas las afirmaciones deben justificarse.**

2. **Se valorará la calidad de la exposición de la respuesta, así como la precisión, concisión y rigor de esta.**

1. (0.2 p) En una red de Barabasi de parámetros N y m , ¿qué significa la m ? Justifica tu respuesta.

2. (0.2 p) ¿Cuál es la probabilidad de que al escoger aleatoriamente un nodo en una red de Barabasi $G(1000,5)$ un vértice tenga grado 50? (NOTA: no tienes que calcularlo, solo déjalo indicado) Justifica tu respuesta.

3. (0.2 p) ¿Cuándo se dice que una red aleatoria $G(N,p)$ está en régimen supercrítico? Justifica tu respuesta.

4. (0.2 p) En la distribución de grado de una ley de potencias y una de Poisson, con N nodos y con un mismo grado medio, ¿para qué valores de grado k está la ley de potencias por encima de la distribución de Poisson? Justifica tu respuesta.

Justifica tus respuestas.

5. Considera una fuente de memoria nula con alfabeto $\mathcal{A} = \{x, y, z, w\}$ y probabilidades $P(x) = 0,4$, $P(y) = 0,3$ y $P(z) = 0,2$. Además, se tiene un como alfabeto código $\mathcal{B} = \{0,1\}$ y la siguiente codificación h : $h(x) = 0$, $h(y) = 10$, $h(z) = 110$, $h(w) = 111$.

1. (0.2 p) ¿Es la codificación instantánea? Justifica tu respuesta.

2. (0.2 p) ¿Cumple la desigualdad de Kraft? Justifica tu respuesta.

3. (0.8 p) Calcula la redundancia del código.

6. (1 p) Una fuente de información genera letras del alfabeto $\{A, B, C, D, E, F, G, H\}$ con probabilidades $P(A) = 0,05$, $P(B) = 0,08$, $P(C) = 0,12$, $P(D) = 0,05$, $P(E) = 0,23$, $P(F) = 0,17$, $P(G) = 0,28$. Considerando el alfabeto código $\mathcal{B} = \{t, x, y, z\}$, construye un código mediante el método de Shannon

7. (1.2 p) Considera una fuente de Markov con los estados S y T y la siguiente matriz de transición:

$$\begin{pmatrix} 0,7 & 0,3 \\ 0,4 & 0,6 \end{pmatrix}$$

donde la primera fila y columna corresponden al estado S , y la segunda fila y columna corresponden al estado T . Dibuja el diagrama de estados de la fuente y calcula la entropía.