

NOMBRE	NIA	NOTA
--------	-----	------

Introducción a la Ciencia de Redes (2018-2019)

EXÁMEN PARCIAL 01

ESCRIBE TUS RESPUESTAS CLARAMENTE EN LOS ESPACIOS EN BLANCO ESCRIBE COMO SI ESTUVIERAS TRATANDO DE COMUNICAR ALGO POR ESCRITO A OTRA PERSONA QUE VA A EVALUAR LO QUE ESCRIBES. SI POR ALGUNA RAZÓN (POR EJEMPLO, SI DESPUÉS DE HABER ESCRITO LA SOLUCIÓN TE DAS CUENTA DE QUE HAY ALGÚN ERROR QUE TE GUSTARÍA CORREGIR), PUEDES ADJUNTAR UNA HOJA ADICIONAL A TU EXAMEN. EN ESTE CASO, INDICA CLARAMENTE QUE LA SOLUCIÓN SE PUEDE ENCONTRAR EN LA HOJA ADICIONAL. ADEMÁS, PUEDES USAR OTRAS HOJAS PARA REALIZAR CÁLCULOS.

Problema 1

¿Cuál es la distancia máxima que se puede obtener en un grafo de N nodos? ¿Cómo? (Dibújalo)

Problema 2

Considera la siguiente matriz de adyacencia de un grafo no dirigido:

$$M = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

1. Dibuja el grafo llamando a los nodos A, B, C, y D
2. ¿Es éste grafo conexo/conectado, sí o no?
3. Escribe una tabla o dibuja un gráfico de barras con la distribución del grado (grado, probabilidad)

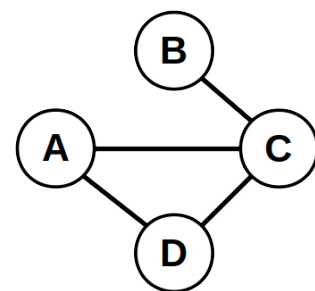
Problema 3

Considera un grafo bipartito $G = (V, E)$ con $V = V_A \cup V_B$, $V_A \cap V_B = \emptyset$, $E \subseteq V_A \times V_B$, $|V_B| > 1$. Asume que $\forall u \in V_A, k_u = 1$, con k_u el grado de u . Demuestra que la proyección derecha $G_B = (V_B, E_B)$ es un grafo no conectado.

Problema 4

Considera el grafo que aparece a la derecha. Indica el coeficiente de *clustering* de:

1. Nodo A
2. Nodo B
3. Nodo C
4. Nodo D



Problema 5

En un grafo ER con N nodos y probabilidad p de un enlace entre dos nodos, ¿cuánto es $\langle k \rangle$?

Problema 6

Decimos que una red ER está en “régimen supercrítico” si $\langle k \rangle > 1$. ¿Qué significa?

Problema 7

Considera dos grafos ER con las siguientes características. Indica para cada uno si está en régimen subcrítico, supercrítico, o conectado; justifica brevemente tu respuesta.

1. Un grafo ER con 3000 nodos y 1000 enlaces

2. Un grafo ER con 4000 nodos y 7000 enlaces

Problema 8

Para los mismos grafos de la pregunta anterior, indica la distancia promedio entre nodos; justifica brevemente tu respuesta.

1. $\langle d \rangle =$

2. $\langle d \rangle =$

Problema 9

¿Qué significa que una red es libre de escala?

Problema 10

Dada una red libre de escala de 2000 nodos y un coeficiente de ley de potencias $\gamma = 2.3$, ¿cuál es la distancia promedio esperada entre dos nodos?