



Nombre y apellidos: _____

Normas de examen:

La asignatura de MD consta de 7.5 créditos: 6 teoría + 1.5 lab. Los créditos de laboratorio se juzgan por la nota de las prácticas (50 %) más las respuestas a las preguntas **a** y **b** (50 %). Los 6 créditos restantes se puntuarán sobre 10 puntos de tal manera que las preguntas de la **1** a la **7** tienen el valor de 1 punto y la **8** y **9** 1.5 puntos. La nota final será: $(6 * \text{nota teoría} + 1.5 * \text{nota lab.}) / 7.5$.

De acuerdo con lo anunciado se mantendrá la nota de laboratorio en aquellos casos en que habiendo obtenido más de un 5 en esta parte se obtenga al menos un 3 en la parte de teoría.

Duración de la primera parte: 2 horas y 20 minutos

- 1.- Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). NO justifique la respuesta. Cada fallo restará la puntuación correspondiente a una pregunta acertada (0.1 pts).
- Considérese un código lineal con distancia mínima 3. Durante una transmisión se recibe la palabra 0100000. Dependiendo del código, es posible que esta palabra se acepte como correcta.
 - Considérese un código lineal con distancia mínima 3. Durante una transmisión se recibe la palabra 0100000. La palabra se considerará como incorrecta, y dependiendo del código, es posible que se corrija a la palabra 01110000.
 - En un grafo no dirigido, $G(V,A)$, se cumple $|V| = |A|-1$.
 - El número de palabras binarias de longitud n y peso k es igual al número de combinaciones sin repetición de n elementos tomados de k en k .
 - En teoría de grafos no existe el nodo raíz, ya que cualquier nodo puede considerarse como nodo raíz.
 - Los códigos cíclicos no son códigos lineales ya que se construyen a partir de polinomios.
 - Las principales funciones de la teoría de la codificación son: la corrección de errores, la compresión de datos y el cifrado de la información.
 - El teorema de Euler de teoría de grafos permite decir cuántas veces recorreremos un nodo para conseguir un camino que pase por todas las aristas.
 - En un club de ajedrez con 24 socios se pueden realizar 2024 elecciones diferentes de un equipo de dirección formado por presidente, tesorero y secretario.
 - En Z_8 el 3 es invertible, pero el 5 no lo es.



Nombre y apellidos: _____

- 2.- El famoso entrenador búlgaro Afar Zetineb del equipo de fútbol de la ciudad de Aicnelav, tiene que escoger un esquema táctico para la próxima temporada. Un esquema táctico consiste en una forma de repartir a los 10 jugadores de campo en un número de defensas, n_d , un número de centrocampistas, n_c y un número de delanteros, n_D . Por ejemplo, 4-4-2, 3-5-2, 6-4-0...
- a. ¿Cuántos esquemas tácticos diferentes existen? ¿Cuántos esquemas tácticos existen si al menos debe haber un defensa, un centrocampista y un delantero?

Finalmente Zetineb se decide por el habitual 4-4-2. Ahora tiene que elegir cómo distribuye a sus jugadores. Si cuenta con 10 jugadores de campo,

- b. ¿De cuántas maneras puede repartir a los jugadores en los tres grupos siguiendo el esquema 4-4-2?
- c. Si cuenta con 16 jugadores de campo ¿de cuántas maneras puede repartirlos ahora?
- d. ¿Y si cuenta con 6 defensas, 7 centrocampistas y 5 delanteros?

Nota: Para cada pregunta, indique únicamente qué elemento de combinatoria (variaciones, permutaciones, combinaciones,...) se ha utilizado, y el resultado.

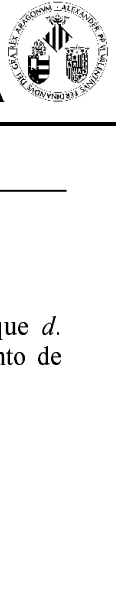


Nombre y apellidos: _____

3.- Considérese la siguiente matriz de paridad de un código lineal:

$$H = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- Dé el valor de n , k y r , y obtenga la matriz G generadora del código.
- Obtenga la distancia mínima del código y construya la tabla de síndromes.
- Decodifique las palabras recibidas (101101), (100001) y (011011), obteniendo los mensajes originales.
- ¿Podría decir algo sobre la palabra recibida (100001) sin necesidad de multiplicarla por la matriz de paridad?



Nombre y apellidos: _____

- 4.- Demuestre las siguientes propiedades
- a. Si un código tiene distancia mínima $2d+1$ entonces es un código d -corrector
 - b. Dado un código lineal d -corrector considérense los errores de peso menor o igual que d . Demostrar que en las clases de equivalencia definidas por H en las que hay un elemento de peso menor o igual que d , éste es único.



Nombre y apellidos: _____

5.-

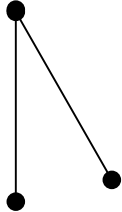
- a. Defina árbol, y demuestre que en un árbol existe un único camino que une dos vértices
- b. Enuncie y demuestre la relación existente entre el número de aristas y de vértices en un árbol



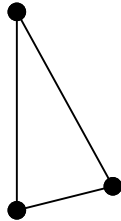
Nombre y apellidos: _____

6.- Considere los siguientes grafos no dirigidos.

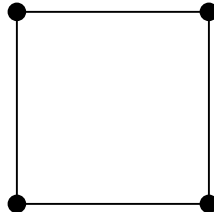
A)



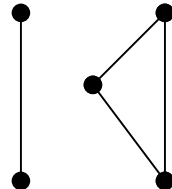
B)



C)



D)



Escriba sus matrices de adyacencia y utilícelas para decidir si son transitivos o no.



Nombre y apellidos: _____

7.- Considérese la siguiente matriz de paridad de un código cíclico

$$H = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

- Obtenga el polinomio generador $g(x)$, y la matriz generadora G
- Realice la codificación sistemática y no sistemática de las palabras (1000), (1100) y (0110).