



## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

### TIPO DE EXAMEN Y/O EVALUACIÓN: ORDINARIO

MATERIA/UNIDAD DE APRENDIZAJE: Matemáticas Discretas

SEMESTRE: 3o

ACADEMIA: Software de Base

INSTRUCCIONES.—

**Conteste los siguientes cuestionamientos.** El examen es de *libro cerrado* y se contesta por escrito a mano. Favor de indicar su número de matrícula en la esquina derecha superior de cada hoja; indicar el número total de hojas y el número de la hoja particular debajo del número de matrícula. **No incluir su nombre** ni ningún otro dato adicional aparte de lo solicitado.

Todas las preguntas corresponden a la unidad temática 3. *Grafos y árboles* y cada una otorga un punto por una respuesta adecuada. Es necesario mostrar cómo se obtienen los resultados; es recomendable dibujar figuras siempre cuando sea aplicable.

Se permite el uso de una calculadora no-programable simple. *No se permite compartir calculadoras.* Dispositivos móviles tales como celulares o tabletas **no** pueden ser utilizados como calculadoras y no se permite su presencia en la mesa durante el examen.

Los datos de este examen provienen de los dígitos que aparecen en su fecha de nacimiento. Por ejemplo, si usted nació el 31 de febrero del año 1885 (fecha ficticia para que nadie intente decir que coincide con su cumpleaños de verdad), la secuencia por utilizar es  $D = 31021885$ .

1. Llene un *árbol binario* con los dígitos en  $D$ , respetando el orden de árbol; si el valor por insertar ya se encuentra en el árbol, no se toma ninguna acción.
2. Identifique la *raíz* del árbol binario de la pregunta 1.
3. Determine la *altura* del árbol binario de la pregunta 1.
4. Sea  $G = (V, E)$  un *grafo simple no dirigido* con los vértices siendo el conjunto de los dígitos en  $D$ ; que haya una arista entre cada par de vértices que aparece por lo menos una vez de manera inmediatamente consecutiva, incluyendo aristas reflexivas — para el ejemplo, se utilizarían los conjuntos  $V = \{0, 1, 2, 3, 5, 8\}$  y  $E = \{(3, 1), (1, 0), (0, 2), (2, 1), (1, 8), (8, 8), (8, 5)\}$ ; calcule la *densidad* de  $G$ .
5. Identifique el vértice de mayor *grado* en  $G$ .
6. Calcule el *grado promedio* de  $G$ .
7. Determine el *complemento* de  $G$ .
8. Determine la *camarilla máxima* en  $G$ .
9. Determine si  $G$  es un *árbol*.
10. Determine una *cubierta maximal de aristas* para  $G$ .
11. Determine para  $G$  el *subgrafo inducido* por los vértices que son impares.
12. Determine un *camino* en  $G$  desde el vértice de menor valor numérico hasta el vértice de mayor valor numérico.
13. Determine la *distancia* en  $G$  desde el vértice de menor valor numérico hasta el vértice de mayor valor numérico.
14. Determine el *diámetro* de  $G$ .
15. Determine un *árbol de expansión mínima* para cada componente conexo de  $G$ , ponderando cada arista con el valor absoluto de la diferencia de las etiquetas de los vértices incidentes.
16. Identifique si el resultado de la pregunta 15 es un *bosque*.
17. Identifique las *hojas* del resultado de la pregunta 15.
18. Describa la *complejidad asintótica* que requiere el cálculo de la pregunta 15.
19. Oriente  $G$  de tal forma que la dirección de cada arista es desde el vértice incidente con menor valor numérico hasta el de mayor valor y realice un *recorrido por profundidad* para esta versión dirigida de  $G$  desde el vértice de menor valor numérico.
20. Determine si el vértice de menor valor numérico es *alcanzable* desde el vértice de mayor valor numérico con las aristas orientadas en la pregunta 19.

REVISIÓN No.: 7

VIGENTE A PARTIR DE: 01 de Agosto del 2016

*Fin del examen.*