



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

CURSO	: MATEMATICA DISCRETA	CICLO	: 2025 - II
CODIGO	: FB301 U		
DOCENTE	: J. BENITES, P. TOCTO , A. BONIFACIO	FECHA	: 10/11/25

PRÁCTICA CALIFICADA N°3

1) Se desea optimizar el almacenamiento de los mensajes que ocurren en un sistema de microservicios. Los mensajes ocurren cuando existen solo 6 tipos de eventos diferentes, pero con frecuencias muy desiguales, según la siguiente tabla. (5P)

Frecuencia	Descripción
4,500	"Login exitoso"
1,800	"Consulta de datos"
1,500	"Logout"
1,200	"Error de validación"
700	"Timeout de sesión"
300	"Error crítico del sistema"

Para almacenar los mensajes:

- Hallar una codificación de longitud fija mínima y el número total de bits requeridos.
- Hallar una codificación usando el algoritmo de Huffman y el número total de bits requeridos.

2) Dada la siguiente relación de equivalencia $R = \{aRb / a-b \text{ es múltiplo de } 4\}$ incluido en $Z \times Z$. Hallar una función booleana para identificar a qué clase de equivalencia de R pertenece un número entero, que es mayor a 5 y menor a 30. (5P)

a) Hallar la función booleana óptima usando mapas de Karnaugh. Usar minimales.

b) Tomando como base a) hallar el circuito usando solo compuertas NOR.

3) Un campus universitario está diseñando un nuevo sistema de red y seguridad tras su reciente expansión. Tu análisis, como parte de la consultoría de ingeniería, será clave para la aprobación final del presupuesto. Se te encarga analizar la eficiencia de la red, el patrullaje y la alarma central. Se tiene los siguientes datos: (5P)

Red de Datos: El siguiente grafo representa los edificios (vértices) y el costo (en cientos de dólares) de instalar fibra óptica entre ellos (aristas).

- Vértices: $\{A, B, C, D, E, F\}$
- Aristas (Costo): $(A,B,1), (A,C,4), (A,D,3), (B,C,1), (B,E,5), (C,D,2), (C,E,7), (C,F,6), (D,F,8), (E,F,2)$

Rutas de Patrullaje: El siguiente grafo representa los puntos de control de seguridad (vértices) y los senderos que debe caminar el guardia (aristas).

- Vértices: $\{P1, P2, P3, P4, P5\}$
- Aristas: $(P1, P2), (P1, P3), (P2, P3), (P2, P4), (P2, P5), (P3, P4), (P3, P5), (P4, P5)$

Preguntas

(a) El campus necesita conectar todos los edificios (A-F) con la red de fibra óptica al menor costo posible, asegurando que haya un camino entre cualquier par de edificios, pero sin crear bucles. Calcula el costo mínimo para conectar todos los edificios. Dibuja el árbol recubridor mínimo resultante.

(b) El jefe de seguridad quiere que el guardia nocturno inicie en el punto P1, camine por todos los senderos (aristas) exactamente una vez para revisar la seguridad, y termine su ruta. Determine si es posible que el guardia realice este recorrido. Si es posible, ¿es un circuito o un camino Euleriano? ¿Dónde debe terminar su ruta?

(c) La alarma central del campus (F) se activa (1) basándose en tres sensores: A (Sensor de Puerta Principal, 1=Abierta), B (Sensor de Movimiento, 1=Detectado) y C (Botón de Pánico, 1=Presionado).

La alarma debe sonar ($F=1$) si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

1. El Botón de Pánico (C) está presionado.
2. La Puerta Principal (A) está abierta y el Movimiento (B) es detectado.
3. La Puerta Principal (A) está cerrada y el Movimiento (B) es detectado.

Usando un Mapa de Karnaugh, encuentra la expresión SOP mínima para F. Dibuja el circuito optimizado usando solo puertas lógicas AND, OR y NOT.

4) Resolver lo siguiente

(5P)

a) Simplificar la siguiente función lógica

$$\overline{\overline{X} Y + Z} \overline{Y} \overline{Z} + Y \overline{Z} (XY + Z)$$

b) Simplificar el siguiente circuito digital y realizar el circuito digital mínimo. Obtener Y en forma normaliza

