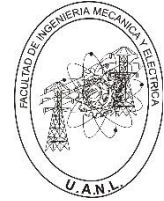


**Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica**



Coordinación General de Ingeniería Electrónica

Laboratorio de Electrónica Digital I

E15 – 2024

Sesión 6 Diseño de sistemas combinacionales

Hora	PE	NL	Mat	Apellidos	Nombre
JM3	IMC	10	2043337	Villagrán Guillen	Jacquelin




Propósito: Comprensión, análisis y aplicación del método de Diseño de sistemas combinacionales, mediante el diseño, la simulación y construcción de un prototipo

En esta sesión de laboratorio, el estudiante se encargará de diseñar un Sistema Combinacional basado en un problema específico.

Para llevar a cabo este diseño, se seguirán los pasos detallados a continuación:

- 1.- Aplicación del Método de Diseño para Sistemas Combinacionales: Se utilizará un flujo de diseño específico de diseño orientado a sistemas combinacionales, garantizando así un enfoque estructurado en el desarrollo del proyecto.
- 2.- Uso del Lenguaje de Descripción de Hardware Abel-HDL: Como herramienta principal de diseño, se empleará el lenguaje de descripción de hardware Abel-HDL. Este lenguaje facilita la descripción, diseño y documentación de circuitos electrónicos, especialmente útil para la implementación de sistemas combinacionales.
- 3.- Verificación de Resultados Mediante Simulación: Para asegurar la precisión y eficacia del diseño, se realizarán simulaciones. Esto permitirá verificar el funcionamiento del sistema antes de su implementación física, identificando y corrigiendo posibles errores o ineficiencias.
- 4.- Implementación física en un Dispositivo Lógico Programable (PLD): Finalmente, el diseño será implementado en un Dispositivo Lógico Programable (PLD). Esta etapa concretará el diseño en un entorno físico, permitiendo la interacción real con el sistema combinacional desarrollado.

Para la realización de lo solicitado en esta sesión de laboratorio se te recomienda consultar los videos siguientes:

DC1	https://www.youtube.com/watch?v=HgHd7P8XYRs&t=205s	
2	https://www.youtube.com/watch?v=klSqs3H4ADA&t=17s	
DC3	https://www.youtube.com/watch?v=ym4stKMx_5Y&t=6s	

Método del diseño combinacional con HDL (Flujo de Diseño)

- 1.- Especificar el sistema.
- 2.- Determinar entradas y salidas (Diagrama de Bloques).

3.- Trasladar el comportamiento a una tabla de verdad. Representar la ecuación en sus formas canónicas SOP Σ y POS Π	Código ABEL-HDL
4.- Ecuaciones Mínimas	

- 5.- Simulación.
- 6.- Construcción del prototipo

1.- Especificar el sistema Problema propuesto:

El problema de diseño combinacional planteado consiste en crear, simular y construir un prototipo de un sistema digital que facilite el acomodo de personas en lugares disponibles en un auditorio. Este sistema se aplicará en cada fila del auditorio, la cual consta de cinco sillas contiguas identificadas como A, B, C, D y E, tal como se muestra en la figura adjunta.



Cada una de estas sillas está equipada con un sensor que detecta si está ocupada (representada por un valor de 1) o vacía (representada por un valor de 0). El objetivo del sistema es proporcionar una salida S que sea igual a 1 cuando haya al menos dos lugares disponibles y éstos sean adyacentes, y 0 en caso contrario. La salida S se visualizará mediante un LED, el cual permanecerá apagado (valor de 0) cuando la salida S sea 0, y se encenderá (valor de 1) cuando la salida S sea 1. El diseño del sistema debe tener en cuenta estas especificaciones y cumplir con los requisitos mencionados. Se llevará a cabo una simulación para verificar el correcto funcionamiento del sistema, y posteriormente se construirá un prototipo físico utilizando componentes electrónicos adecuados.

2.- Determinar entradas y salidas (Dibujo del Diagrama de Bloques).

3.- Trasladar el comportamiento del sistema a una Tabla de verdad

m	A	B	C	D	E		S
0	0	0	0	0	0		
1	0	0	0	0	1		
2	0	0	0	1	0		
3	0	0	0	1	1		
4	0	0	1	0	0		
5	0	0	1	0	1		
6	0	0	1	1	0		
7	0	0	1	1	1		
8	0	1	0	0	0		
9	0	1	0	0	1		
10	0	1	0	1	0		
11	0	1	0	1	1		
12	0	1	1	0	0		
13	0	1	1	0	1		
14	0	1	1	1	0		
15	0	1	1	1	1		
16	1	0	0	0	0		
17	1	0	0	0	1		
18	1	0	0	1	0		
19	1	0	0	1	1		
20	1	0	1	0	0		
21	1	0	1	0	1		
22	1	0	1	1	0		
23	1	0	1	1	1		
24	1	1	0	0	0		
25	1	1	0	0	1		
26	1	1	0	1	0		
27	1	1	0	1	1		
28	1	1	1	0	0		
29	1	1	1	0	1		
30	1	1	1	1	0		
31	1	1	1	1	1		

Formas canónicas

		No de Combinaciones		
$S_{(A,B,C,D,E)} =$	Σ		SOP	1
$S_{(A,B,C,D,E)} =$	Π		POS	0

4.- Ecuaciones Mínimas usando LogicAid, la de menor cantidad de entradas y compuertas

		Ecuaciones mínimas	Inputs	Gates	
$S_{(A,B,C,D,E)}$					SOP o POS

Código ABEL-HDL Ecuaciones Mínimas o Tabla de verdad, incluyendo Test_vectors

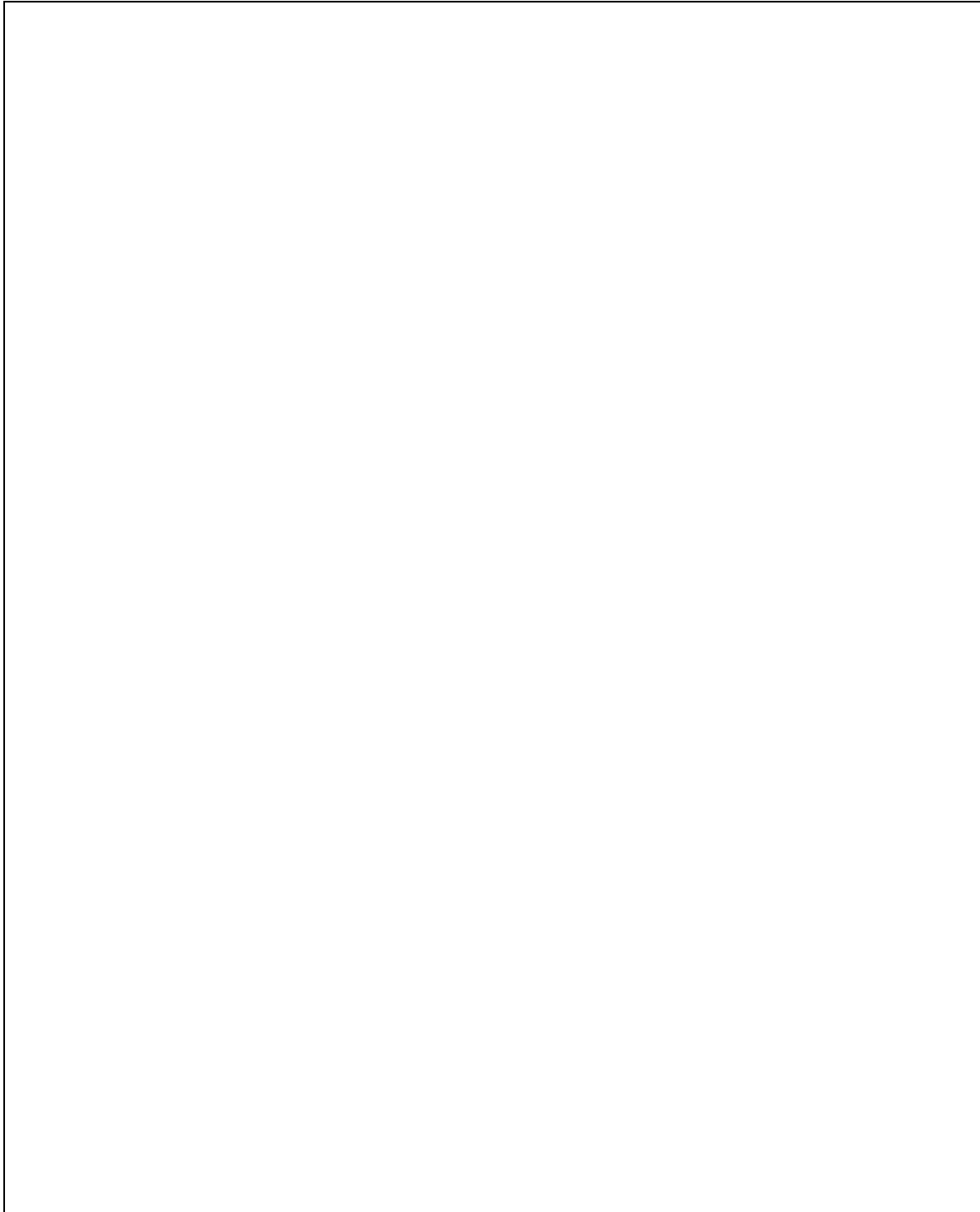
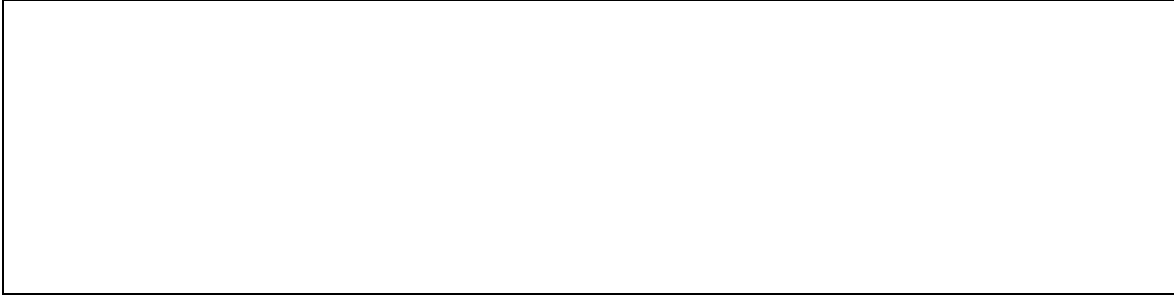
A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page. It is intended for the user to provide the code or truth table as specified in the header.

Imagen de la simulación Test_vectors



Distribución de terminales PIN OUT

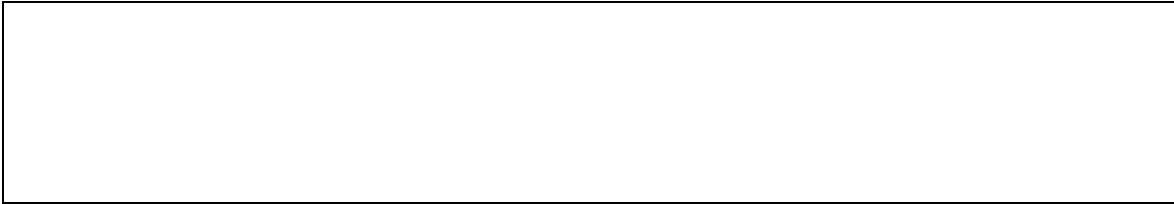
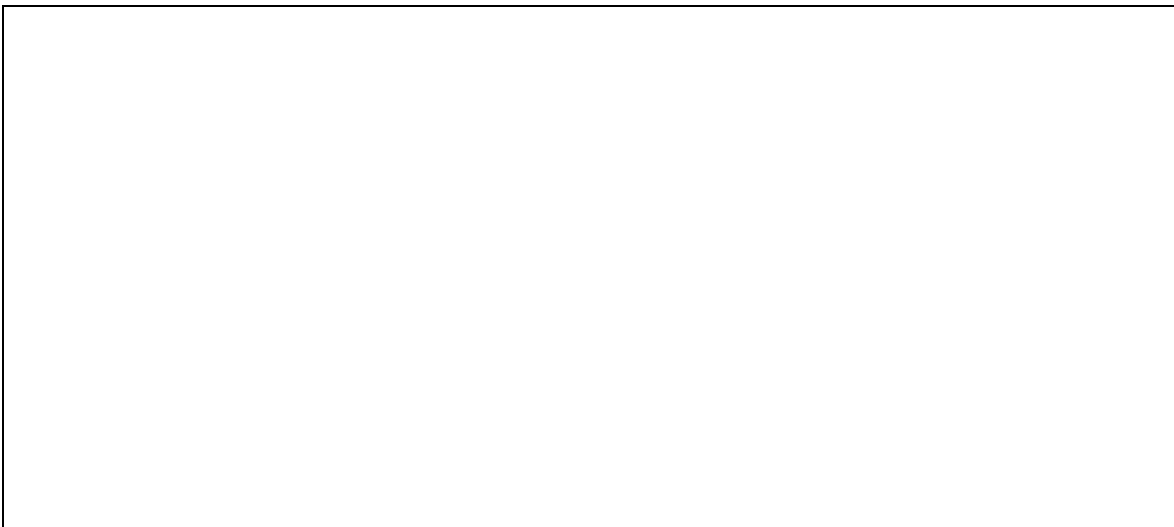


Imagen del diagrama esquemático en PROTEUS



Foto del prototipo armado



Reporte sesión 6 (lista de Cotejo, Check List)

1	Portada con datos completos.
2	Redacción del problema propuesto
3.	Diagrama de Bloques
4	Tabla de verdad
5	Las ecuaciones SOP y POS en la forma Canónica
6	Ecuaciones mínimas indicando el número de entradas y de compuertas
7	El código ABEL-HDL Truth_Table o Ecuaciones incluyendo el test_vectors en el mismo código.
8	Imagen de la simulación (Test Vectors).
9	Las ecuaciones mínimas del archivo reporte (RPT).
10	La distribución de terminales (Pin Out) del archivo reporte (RPT).
11	Imagen de la simulación del Test_vectors
8	Imagen del circuito en PROTEUS (usando como entradas y salidas botones, resistencias y Led's)
9	Foto del prototipo
10	Conclusiones
11	Recomendaciones

Subir los archivos entregables a Google classroom, antes de la fecha solicitada

Archivos entregables en Zip o RAR	Reporte	Tabla de verdad	Código HDL	Configuración PLD	Animación	PROTEUS
		PDF	XLS	ABL	JED	GIF

Una vez cumplido lo anterior es necesario agendar y efectuar la entrevista presencial para presentar el prototipo funcionando correctamente, así como explicar los procedimientos y resultados obtenidos en forma oral y escrita.



“Una mente adaptativa tiene una mejor capacidad de aprendizaje”.

Pearl Zhu