Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Coordinación General de Ingeniería Electrónica

Laboratorio de Electrónica Digital I

E17 – 2024

Sesión 6 Diseño de sistemas combinacionales

Hora	PE	NL	Mat	Apellidos	Nombre
JM1	**IEC**	**2**	**2001404**	**Moreno Galindo**	**Sergio David**

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 solicitad 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 diseñar, simular y construir un prototipo de un sistema digital que emita una señal luminosa LED F cuando alguna de las personas en los asientos delanteros no se haya puesto el cinturón, siempre y cuando haya alguien en el asiento y el coche esté en marcha. Para lograr esto, se disponen de 5 sensores:
Dos sensores en el sistema de enganche de los cinturones: uno para el conductor (CC) y otro para el acompañante (CA). Su salida es 1 si el cinturón no está puesto y 0 en caso contrario.
Dos sensores adicionales que indican si hay alguien sentado en el Asiento del Conductor (AC) o en el del Acompañante (AA). Un valor de 1 indica la presencia de alguien en el asiento y 0 la ausencia.
Además, hay una señal de control M que indica si el coche está en marcha (M = 1) o parado (M = 0).
Cuando se presente una condición inesperada, la salida F deberá permanecer en 0.

El diseño del sistema debe tomar en cuenta estas especificaciones y cumplir con los requisitos mencionados. Se realizará una simulación para verificar el correcto funcionamiento del sistema, y posteriormente se construirá un prototipo físico utilizando componentes electrónicos apropiados.

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

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

m	M	CC	CA	AC	AA		F
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		
$F_{(M,CC,CA,AC,AA)}$ =	Σ		**SOP**	**1**
$F_{(M,CC,CA,AC,AA)}$ =	Π		**POS**	**0**

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

		Ecuaciones mínimas	**Inputs**	**Gates**	
$F_{(M,CC,CA,AC,AA)}$ =					**SOP o POS**

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

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**	**PDSPRJ**

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