



PRÁCTICA 4

IMPLEMENTACIÓN FÍSICA DE UN CIRCUITO LÓGICO

PROFESOR: ATOANY FIERRO

UNIDAD DE FORMACIÓN: MR2003B – INTEGRACIÓN MECATRÓNICA

PRÁCTICA 4

IMPLEMENTACIÓN FÍSICA DE UN CIRCUITO LÓGICO

OBJETIVO

Implementar físicamente un circuito lógico a partir de una expresión booleana, utilizando componentes electrónicos en un protoboard, y validar su funcionamiento mediante pruebas prácticas.

INTRODUCCIÓN

La implementación física de circuitos lógicos es un paso esencial para conectar la teoría con la práctica en el diseño de sistemas digitales. Aunque el diseño y simulación de circuitos son fundamentales para prever su funcionamiento, construir el circuito de manera física permite a los estudiantes adquirir experiencia práctica en el manejo de componentes electrónicos y resolver problemas reales que pueden surgir en un entorno práctico, como errores en conexiones, problemas de señal o fallas en componentes.

Un circuito lógico se construye a partir de compuertas lógicas básicas, que son la unidad fundamental de procesamiento en los sistemas digitales. Estas compuertas se encuentran integradas en circuitos integrados (ICs), como los de la serie 7400, que contienen funciones lógicas prediseñadas (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR, XNOR). Al implementar físicamente un circuito lógico, los estudiantes trabajan con estos ICs y aprenden a interpretar sus datasheets para realizar las conexiones adecuadas.

Además, el montaje en un protoboard les proporciona una comprensión más profunda de cómo los circuitos digitales se conectan y funcionan en el mundo real. También permite experimentar con señales digitales, visualizar las salidas mediante LEDs y realizar pruebas para verificar que el circuito responde correctamente a todas las combinaciones posibles de entradas.

Esta práctica no solo fortalece el entendimiento de conceptos teóricos como expresiones booleanas y tablas de verdad, sino que también desarrolla habilidades prácticas como el uso de herramientas electrónicas (multímetro, osciloscopio) y la resolución de problemas de montaje. Estas habilidades son fundamentales para futuros proyectos en electrónica digital, microcontroladores y sistemas integrados.

Por lo tanto, la implementación física de un circuito lógico no solo valida los conceptos aprendidos en clase, sino que también prepara a los estudiantes para abordar desafíos reales en el diseño e implementación de sistemas electrónicos en entornos industriales o de investigación.

MATERIAL

- ICs de compuertas lógicas (7400 series) como 7408 (AND), 7432 (OR), 7404 (NOT).
- Protoboard.
- Cables de conexión (no jumpers).
- LEDs y resistencias (220 Ω).
- Fuente de alimentación de 5V.
- Multímetro.
- Datasheets de los ICs utilizados.

ACTIVIDADES

Parte A: Diseño del circuito lógico

Instrucciones: Diseña el siguiente circuito lógico

Un motor eléctrico puede girar en ambos sentidos por medio de dos contactos: *D* para el giro a la derecha e *I* para el giro a la izquierda. Estos dos contactos son controlados por dos botones de giro, *d* e *i* y un interruptor de selección *L*, de acuerdo con las siguientes condiciones:

- Si solo se pulsa uno de los botones de giro, el motor gira en el sentido correspondiente.
- Si se pulsan los dos botones de giro simultáneamente, el sentido de giro depende del estado del interruptor *L* de forma que:
 - Si *L* está activado, el motor gira a la derecha.
 - Si *L* está en reposo, el motor gira a la izquierda.

Genera la tabla de la verdad del sistema, obtén el circuito simplificado a través de los mapas de Karnaugh y simúlalo en proteus.

Parte B: Montaje del circuito en el protoboard

Instrucciones

1. Consulta los datasheets de los ICs para identificar los pines de entrada, salida y alimentación.
2. Coloca los ICs en el protoboard y realiza las conexiones necesarias:
 - a. Alimentación de 5V a los pines VCC y GND de los ICs.
 - b. Entradas conectadas a interruptores o cables que permitan simular 0 y 1 lógico.
 - c. LEDs conectados a las salidas con resistencias de 330 Ω para visualizar el resultado.
3. Verifica las conexiones antes de encender la fuente de alimentación.

Parte C: Pruebas y validación

Instrucciones

1. Prueba todas las combinaciones posibles.
2. Registra los resultados observados en el LED para cada combinación.
3. Verifica que los resultados observados se cumplan de acuerdo a la tabla de la verdad.

ENTREGABLES

- Reporte
- Archivo de Proteus

El reporte debe de incluir lo siguiente:

1. Portada.
 - Nombre del estudiante.
 - Nombre de la práctica.
 - Fecha.
2. Diseño del circuito.
 - Tabla de verdad del circuito.
 - Mapas de Karnaugh del circuito.
 - Diagrama lógico del circuito.
 - Capturas de pantalla de la simulación de cada una de las combinaciones con su resultado.
 - Video en donde expliques el proceso del diseño y el funcionamiento del circuito.
3. Conclusión
 - Reflexión sobre el diseño y funcionamiento del circuito.
 - Dificultades enfrentadas y cómo se resolvieron.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN

El reporte se evaluará con la siguiente rúbrica de evaluación:

| | Destacado | Sólido | Básico | Incipiente |
|-----------------------------|--|---|---|---|
| Criterio | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 0-74 |
| Diseño del circuito | El diseño lógico es impecable y detallado, mostrando comprensión total del problema. | El diseño lógico es correcto y bien representado. | El diseño lógico es funcional, pero con errores menores en la representación. | El diseño lógico contiene errores graves o está incompleto. |
| Montaje del circuito | El montaje es impecable, bien | El montaje es funcional, | El montaje es funcional, pero con | El montaje es incorrecto o |

| Criterio | Destacado 95-100 | Sólido 85-94 | Básico 75-84 | Incipiente 0-74 |
|------------------------------|---|--|--|---|
| | organizado y funcional sin fallas. | organizado y correctamente conectado. | errores menores o conexiones desorganizadas. | incompleto, el circuito no funciona. |
| Pruebas y validación | Los resultados coinciden perfectamente, con análisis detallado de las pruebas realizadas. | Los resultados coinciden con los esperados, con explicaciones claras de los pasos. | La mayoría de los resultados coinciden, pero hay errores menores sin justificar. | Los resultados observados no coinciden con los esperados debido a errores graves. |
| Reporte de resultados | Reporte completo, bien organizado, con reflexiones profundas y análisis detallado. | Reporte bien organizado, con evidencias claras y análisis adecuado. | Reporte básico, pero con falta de organización o detalles en el análisis. | Reporte incompleto, desorganizado o sin evidencia suficiente del trabajo realizado. |