**Sesión Práctica 6**

**Aplicaciones de Sistemas Digitales.**

**Objetivos:**

* Evidenciar el uso de las compuertas lógicas para varias aplicaciones.
* Comprobar la equivalencia de la minimización con un circuito digital inicial.
* Aplicar dichos conceptos en una aplicación de la vida real.

**Procedimientos:**

**Experimento 1 – Marcha y Paro, con enclavamiento, de un Motor DC.**

1. Ingrese a Proteus y arme el circuito que se muestra en la figura 1



***Figura 1:*** *Circuito de control digital para Marcha y paro de un Motor DC armado en Proteus.*

1. Simule el circuito y varíe el estado lógico de START y STOP de la siguiente manera:
* Primero START Y STOP deben de estar en un estado lógico de 0.
* Cambie el estado lógico de START a 1, mire lo que ocurre con el circuito de control (circuito de la parte superior) y con el circuito de fuerza (circuito de la parte inferior).
* Ahora cambie el estado lógico de START nuevamente a 0, mire lo que ocurre con el circuito de control (circuito de la parte superior) y con el circuito de fuerza (circuito de la parte inferior).
* Cambie el estado lógico de STOP a 1, mire lo que ocurre con el circuito de control (circuito de la parte superior) y con el circuito de fuerza (circuito de la parte inferior).
* Nuevamente vuelva a cambiar el estado lógico de STOP a 0, mire lo que ocurre con el circuito de control (circuito de la parte superior) y con el circuito de fuerza (circuito de la parte inferior).
1. Responda la sección de preguntas correspondiente en el informe de resultados.

**Experimento 2 – Marcha y Selección de giro, sin enclavamiento, de un Motor DC.**

1. Arme ahora el siguiente circuito digital en Proteus:

***Figura 2:*** *Circuito de control digital del experimento 2 armado en Proteus.*

1. Simule el circuito y varíe el estado lógico de SISTEMA\_ON, FOWARD y REVERSE de la siguiente manera:
* Primero SISTEMA\_ON, FOWARD y REVERSE deben de estar en un estado lógico de 0.
* Cambie el estado lógico de SISTEMA\_ON a 1, observe qué ocurre con las tres salidas MOTOR ON, MOTOR FW, MOTOR RV.
* Mantenga el estado lógico de SISTEMA\_ON en 1, cambie el estado lógico de SISTEMA\_ON a 1, cambie los estados lógicos de FOWARD y REVERSE como se indica en la siguiente tabla. Observe qué ocurre con las tres salidas MOTOR ON, MOTOR FW, MOTOR RV.

|  |  |
| --- | --- |
| **FOWARD** | **REVERSE** |
| 0 | 0 |
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |
| 1 | 1 |

***Tabla 1:*** *Tabla de estados lógicos para las entradas Foward y Reverse.*

1. Ahora preste atención a la explicación del profesor, respecto al circuito completo de fuerza para este circuito de control:



***Figura 3:*** *Circuito de fuerza para el control digital del experimento 2 armado en Proteus*

1. Responda la sección de preguntas correspondiente en el informe de resultados.

**Experimento 3 – Sistema digital para realizar prepagos de servicio celular.**

1. Se tiene el circuito digital que se muestra en la figura 1.

***Figura 4:*** *Sistema digital para realizar prepagos de servicio celular armado en Proteus.*

1. Este circuito funciona de la siguiente manera:

*El usuario debe ingresar el tipo de “Plan” que desea (el cual está dado por la tabla 1). Además, ingresar la cantidad de dinero “Prepago” a pagar en múltiplos de $5, dado por la tabla 2. El sistema indicará el “Saldo” en múltiplos de $5, es decir, la resta del valor “Prepago” con el valor “Plan” (Prepago-Plan). Si el saldo es negativo, es una “Deuda”, por lo que se activará un LED que lo indique.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Plan (estado lógico)** | **Servicio** | **Costo ($)**  |
| 0 | Datos | 5 |
| 1 | Voz+SMS+Datos | 10 |

***Tabla 2:*** *Plan a elegir por el usuario.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Prepago.H** | **Costo ($)** |
| **Prepago.H (1)** | **Prepago.H (0)** |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 5 |
| 1 | 0 | 10 |
| 1 | 1 | 15 |

***Tabla 3:*** *costo de valor prepago según las señales de entrada “Prepago”.*

1. Obtenga las funciones de salida a partir del circuito digital:

**SALIDAS:**

* F1= Saldo.H(1)
* F2=Saldo.H(0)
* F3= Deuda.L
1. En base a las funciones obtenidas, minimícelas (puede utilizar usar la técnica de minimización a conveniencia).
2. En base a las funciones simplificadas, arme el circuito digital obtenido (el cual, debe tener una menor de cantidad de puertas lógicas en comparación con el original).
3. Responda la sección de preguntas correspondiente en el informe de resultados.

**Sesión Práctica 6**

**Informe de resultados.**

**Nombre:** ……………………………………………………………………

**Paralelo:** ……………………………………………………………………

**Experimento 1– Marcha y Paro, con enclavamiento, de un Motor DC:**

Responda las siguientes preguntas:

* Se tiene la entrada STOP con un 0 lógico ¿Qué ocurre con el motor y el LED cuando se pone un 1 lógico en START?
* Se tiene la entrada STOP con un 0 lógico ¿Qué ocurre con el motor y el LED cuando la entrada START vuelve a un estado lógico de 0? ¿Por qué ocurre eso?
* ¿Qué es lo que provoca el enclavamiento?
* Una vez que el motor está girando y el LED está encendido ¿Qué ocurre cuando se pone un estado lógico de 1 en STOP?
* ¿Qué ocurriría si en el circuito digital si no estaría el inversor U1:A?

**Experimento 2– Marcha y Selección de giro, sin enclavamiento, de un Motor DC:**

Llene la siguiente tabla:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SISTEMA \_ON** | **FOWARD** | **REVERSE** | **MOTOR ON** | **MOTOR FW** | **MOTOR RW** |
| 1 | 0 | 0 |  |  |  |
| 0 | 1 |  |  |  |
| 1 | 0 |  |  |  |
| 1 | 1 |  |  |  |

***Tabla 4:*** *Resultados del experimento 2*

Responda las siguientes preguntas:

* ¿Qué ocurre con todas las salidas si SISTEMA\_ON tiene un estado lógico de 0?
* ¿Cuándo se enciende el LED “MOTOR ENCENDIDO”?
* ¿Qué ocurre con el motor cuando FOWARD y SISTEMA\_ON está encendido?
* ¿Qué ocurre con el motor cuando REVERSE y SISTEMA\_ON está encendido?

**Experimento 3 – Sistema digital para realizar prepagos de servicio celular.**

Llene la siguiente tabla con las funciones lógicas de salida minimizadas:

|  |  |
| --- | --- |
| **Salidas lógicas** | **Función minimizada (en términos de las entradas)** |
| Saldo.H(1) |  |
| Saldo.H(0) |  |
| Deuda.L |  |

***Tabla 5:*** *Funciones lógicas minimizadas del experimento 1.*

Responda las siguientes preguntas:

* ¿Qué representa la salida Saldo.H(1) cuando esta se enciende?
* ¿Qué representa la salida Saldo.H(0) cuando esta se enciende?
* ¿Qué representa la salida Deuda.L cuando esta se enciende?
* Al minimizar las funciones de salida ¿Cuántas compuertas digitales se reducen?
* ¿Cuál método de minimización utilizó?
* En la parte práctica y de implementación , mencione las ventajas que brinda el tener un circuito digital minimizado.