



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
CÁTEDRA DE ELECTRÓNICA DIGITAL I

TRABAJO PRÁCTICO N° 2

“SISTEMA DE ALARMA CON SECUENCIALES”

Grupo N° 13

Alumnos:
Gallone, Francesco
Alfici, Facundo

NOTA:

Profesor:
Ing Vrech, Ruben
Comisión: Viernes de 11.30 a 14.30

Abril/2024

Consigna

Diseñar e implementar un sistema de alarma que tenga las siguientes especificaciones:

- 1 led verde indicará alarma desactivada
- 1 led amarillo indicará alarma armada
- 1 led rojo indicará alarma disparada y/o algún componente acústico (opcional
Ej.:buzzer)
- 4 llaves (Switch) o teclado para generar códigos (números binarios) para el armado –
desarmado
- El código de armado tendrá 2 cifras hexadecimales y será el número de Grupo (En
nuestro caso 13)
- El código de desarmado será de 2 cifras hexadecimales del número de Grupo
invertido (En nuestro caso 31)
- 1 contacto NC que simulará sensor(es) de alarma (pulsador o algún tipo de sensor)
- Pulsador con circuito antirebote (Ej.: LM555). Será el Clock del circuito, es decir que
después de colocar el código binario en los switches, pulsamos este para que pase al
siguiente estado. Diseño y explicación del mismo. Led asociado que muestre cuando
esté pulsado y ubicado físicamente al lado del pulsador
- 4 led de cualquier color, juntos y alineados, que indicarán el N° de estado en binario
(E0, E1, E2, . . .)que se encuentra el sistema (FFs)

Desarrollo

Diagrama de estados

Para el diagrama de estados tenemos un código de activación 13 y un código de desactivación 31, el trabajo fue pensado con 3 momentos “Reposo”, “Armado” y “Disparada” y se le agregaron momentos intermedios que fueron “Armándose”, “Desarmándose” y “Desactivando” por lo que el diagrama de estados queda con 6 estados, el sensor y el botón de pánico son externos a este diagrama (el sensor se pone a modo de mejor comprensión).

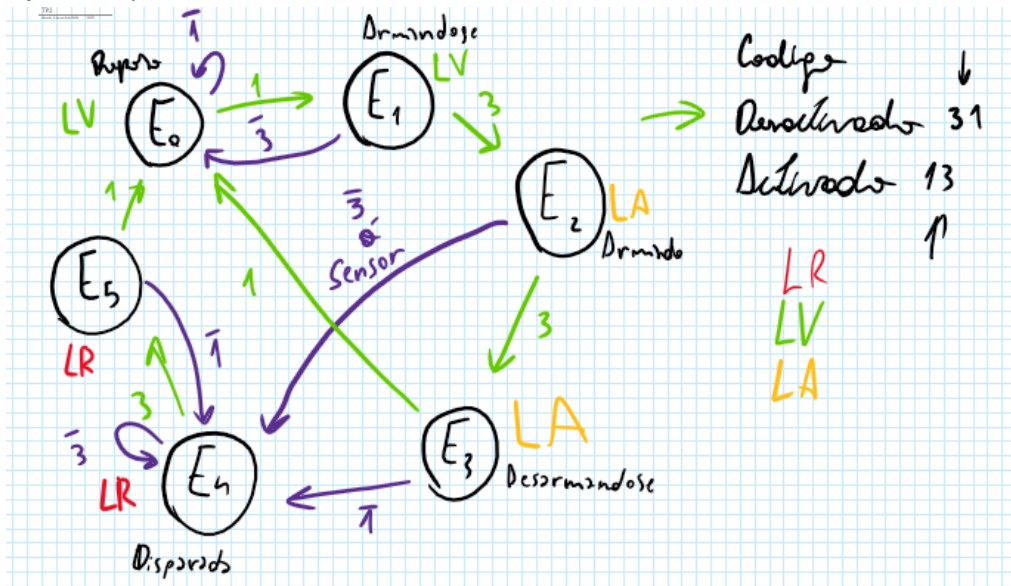


Figura 1: Diagrama de estados (Fuente: Propia)

Tabla de verdad, tabla de transición y de LEDs

En la siguiente imagen además de las tablas de verdad para las combinaciones las tablas de transición de los flip flops y la tabla de los LEDs adjuntamos el orden de 0 y 1 de los FF para cada estado.

Figura 2: Tablas (Fuente: Propia)

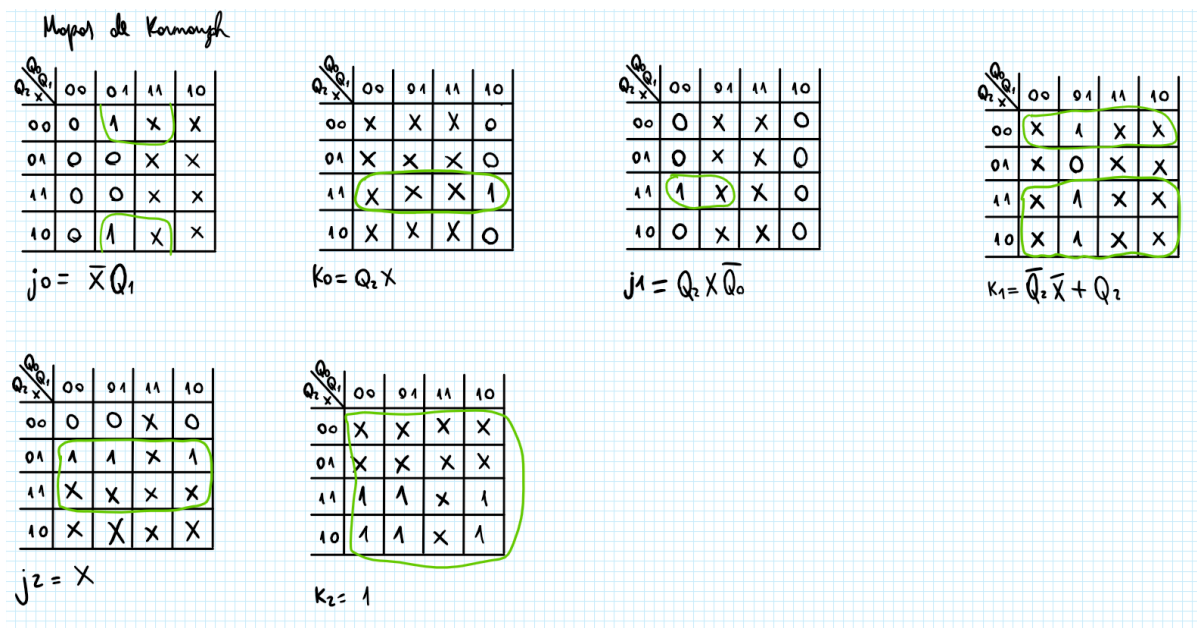
Nueva tabla

x	q0(t)	q1(t)	q2(t)	q0(t+1)	q1(t+1)	q2(t+1)	j0	k0	j1	k1	j2	k2	LV	LA	LR
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

	Q0	Q1	Q2	
E0	0	0	0	0
E1	0	0	0	1
E2	0	1	0	0
E3	0	1	1	1
E4	1	0	0	0
E5	1	0	1	1

Tabla de transición			
Q(t)	Q(t+1)	J	K
0	0	0	X
0	1	1	X
1	0	X	1
1	1	X	0

Mapa de Karnaugh de los FF



Mapas de Karnaugh LEDs

LED VERDE					
Q0/Q1 Q2	0 0	0 1	1 1	1 0	
0	1	1	0	0	LV= $\bar{Q}_0 * Q_1$
1	0	0	X	X	
LED AMARILLO					
Q0/Q1 Q2	0 0	0 1	1 1	1 0	
0	0	0	1	1	LA= $\bar{Q}_0 * Q_1$
1	0	0	X	X	
LED ROJO					
Q0/Q1 Q2	0 0	0 1	1 1	1 0	
0	0	0	0	0	LR= $Q_0 * Q_1$
1	1	1	X	X	

Ingreso de datos

Para el dígito 1 su equivalente a binario es 0001 por lo que para el dip switch de 4 entradas tendremos /A /B /C D

Para el dígito 3 su equivalente a binario es 0011 por lo que para el dip switch de 4 entradas tendremos /A /B C D

$$\begin{aligned} 1 \quad \overline{\overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D}} &= \overline{\overline{A} \overline{B}} + \overline{\overline{C} \overline{D}} \\ &= \\ 3 \quad \overline{\overline{A} \overline{B} C D} &= \overline{\overline{A} \overline{B}} + \overline{C D} \end{aligned}$$

Como nuestra X tiene sólo un 1 o 0 como entrada debemos hacerle entender al sistema si por ejemplo el 1 que se ingresa es para el código de activación o el de desactivación por lo que implementamos un combinacional que use el estado en el que está y el dígito que se quiere utilizar, por lo que a continuación se adjunta la X para cada estado

$$\begin{aligned} X_0 &= E_0 \cdot D_1 = \overline{Q_0} \overline{Q_1} \overline{Q_2} \cdot D_1 = \overline{\overline{Q_0} \overline{Q_1}} + \overline{\overline{Q_2} D_1} \\ X_1 &= E_1 \cdot D_3 = \overline{Q_0} \overline{Q_1} Q_2 \cdot D_3 = \overline{\overline{Q_0} \overline{Q_1}} + \overline{Q_2 D_3} \\ X_2 &= E_2 \cdot D_3 = \overline{Q_0} Q_1 \overline{Q_2} \cdot D_3 = \overline{\overline{Q_0} Q_1} + \overline{\overline{Q_2} D_3} \\ X_3 &= E_3 \cdot D_1 = \overline{Q_0} Q_1 Q_2 \cdot D_1 = \overline{\overline{Q_0} Q_1} + \overline{Q_2 D_1} \\ X_4 &= E_4 \cdot D_3 = Q_0 \overline{Q_1} \overline{Q_2} \cdot D_3 = \overline{Q_0 \overline{Q_1}} + \overline{\overline{Q_2} D_3} \\ X_5 &= E_5 \cdot D_1 = Q_0 \overline{Q_1} Q_2 \cdot D_1 = \overline{Q_0 \overline{Q_1}} + \overline{Q_2 D_1} \\ X &= X_0 + X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 \end{aligned}$$

Figura 3: De Morgan de Ingreso de datos (Fuente:propia)

Sensor y Botón de Pánico

Por otra parte el sensor se activará con un switch cuando esté en el estado “armado” y pasará a disparada, nuevamente esto ocurrirá sólo si se está en el estado “armado”

Mientras que el botón de pánico se conecta a los SET y RESET de los 3 flip flop para que independientemente del estado en el que esté, se le fuerce el estado 100 (disparada)

Cálculos

Configuración LM 555

Al ser monostable manda 1 pulso por cada vez que se acciona

Para controlar el tiempo del LM 555 Monostable debemos usar esta fórmula

$$T = 1.1 R_a C$$

$$T = 1,1 * 10K\Omega * 10\mu F = 0,11 S$$

Calculo entrada de datos

Diagramas Circuitales

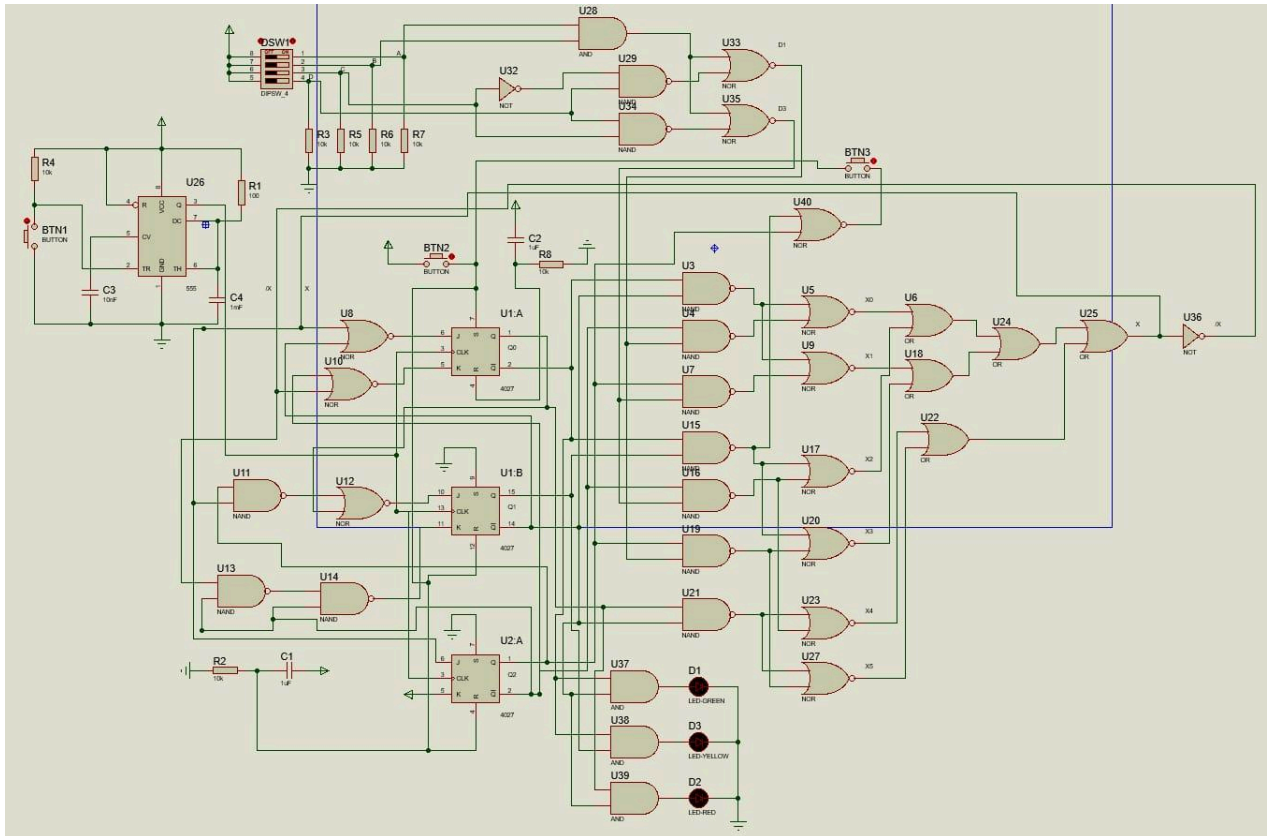


Figura 4: Diagrama circuital en Proteus (fuente:propia)

Materiales

- 2 CD4071
- 1 CD4081
- 1 CD4049
- 2 CD4011
- 2 CD4001
- 2 CD4027 (Utilizamos solo 3 de los 4 FF) clock ascendente
- 1 LM 555 monostable
- 7 resistencias 10k
- 1 resistencia 100
- 1 capacitor 10nF

1 capacitor 1mF
2 capacitor 1uF
Dip switch 4 entradas
1 Led Amarillo
1 Led Verde
1 Led Rojo / Buzzer

Gráficos Topológicos

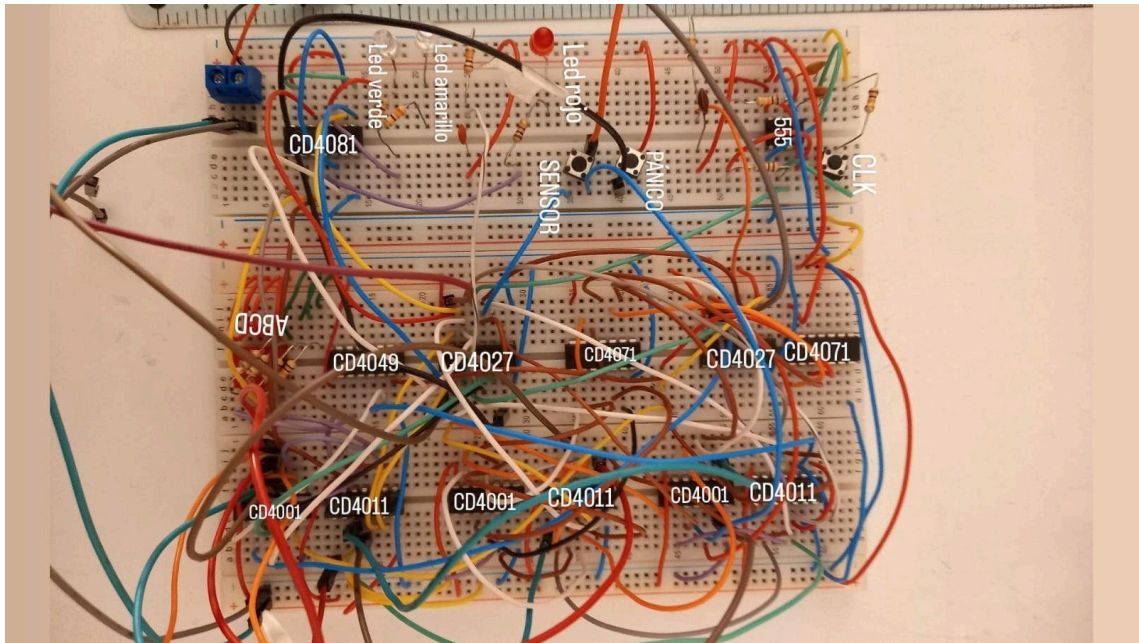


Figura 5: Fotografía del circuito y señalización de componentes(fuente:propia)

Conclusiones

Este trabajo es útil para poner en práctica los sistemas secuenciales y un combinacional anterior, lo bueno de esto es que es similar a un sistema de alarma básico

Bibliografía y referencias

LEV ED1

MATERIAL TEÓRICO PDF ING RECABARREN

Hojas de Datos

<https://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=CD4011>

<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/50863/FAIRCHILD/CD4071.html>

<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/103403/TI/CD4081B.html>

<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/26882/TI/CD4049.html>

<https://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=CD4027>

<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/26834/TI/CD4001.html>

<https://pdf1.alldatasheet.es/datasheet-pdf/view/791941/TI1/LM555.html>

https://components101.com/sites/default/files/component_datasheet/Buzzer%20Datasheet.pdf