

Guía de Uso – Teclado 4x4

I. INTRODUCCIÓN

Un teclado 4x4 es una interfaz física que permite ingresar datos a un sistema digital de forma dinámica e intuitiva, la estructura física de estos teclados son pulsadores conectados entre sí por filas y columnas como se observa en la Figura 1. Para que un sistema digital determine el pulsador oprimido, primero se necesita establecer un valor digital alto o bajo en cada una de las columnas, una a la vez, y luego mirar los estados de las cuatro filas, dependiendo de los estados de las filas y las columnas, el sistema digital puede establecer que botón se presionó.

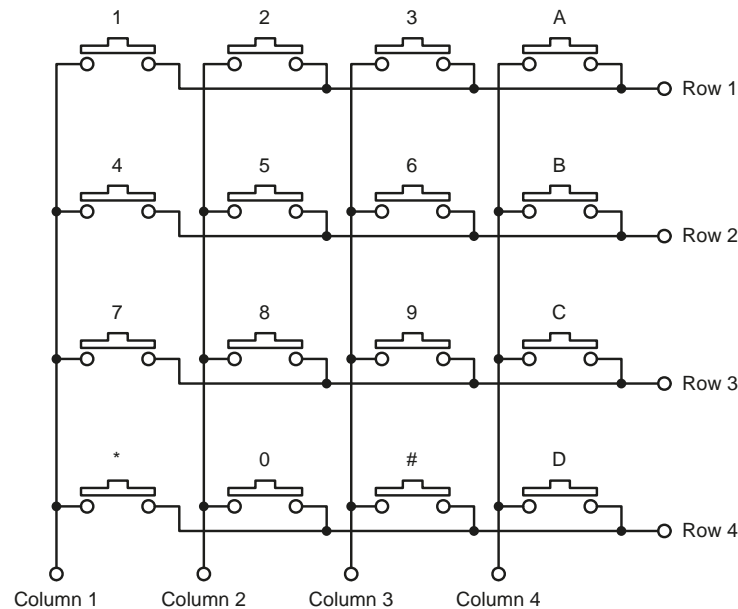


Figura 1. Estructura interna física de un teclado 4x4

II. MODELO DE SIMULACIÓN

En la arquitectura del modelo de simulación (Figura 2) se reemplazan los pulsadores análogos por compuertas digitales para intentar emular el comportamiento del teclado agregando una lógica de control adicional.

Para simular el comportamiento del teclado 4x4 con este modelo de simulación y determinar la tecla oprimida, se tiene que establecer un valor digital alto en cada una de las columnas, una a la vez, indicar la tecla que se quiere ingresar y comprobar la salida de las filas.

Con la señal *Key to press* se indica que tecla es la que se quiere presionar, cada tecla tiene un código como se observa en Figura 3, los bits [3-2] de este código se asignan a un decodificador que selecciona la fila deseada, y los bits [1-0] se conectan a las líneas de selección de los multiplexores 4 a 1 donde se elige la columna donde se encuentra la tecla que se quiere presionar.

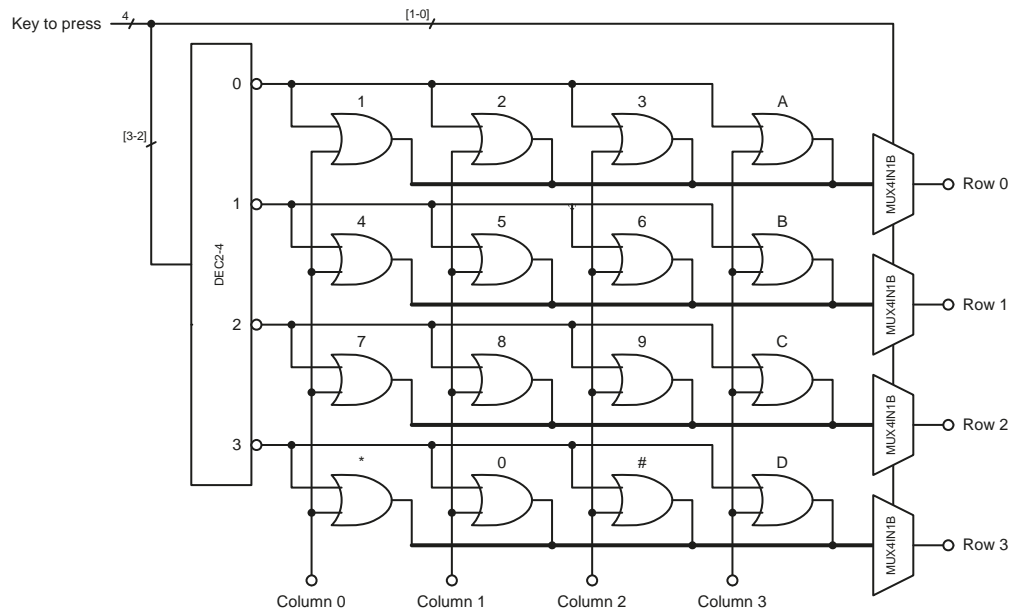


Figura 2. Estructura interna digital del modelo de simulación de un teclado 4x4

1 0000	2 0001	3 0010	A 0011
4 0100	5 0101	6 0110	B 0111
7 1000	8 1001	9 1010	C 1011
* 1100	0 1101	# 1110	D 1111

Figura 3. Código binario de cada tecla

III.SIMULACIÓN – TEST BENCH

En la simulación de la Figura 4 se observa el barrido que se hace de las columnas para detectar la tecla ingresada, como teclas seleccionadas de entrada se tiene una diagonal del teclado [1-5-9-D], representadas con un código binario en la señal *key_to_press*, cuando el dato de las filas es diferente de 1111 significa que se detectó la tecla presionada, en el estado del teclado se observa “Detected” y la tecla presionada.

Inputs_keyboard																
key_to_press	0000				0101				1010				1111			
column	1110	1101	1011	0111	1110	1101	1011	0111	1110	1101	1011	0111	1110	1101	1011	0111
Outputs_keyboard																
row	1110	1111			1101	1111			1011	1111	1111			0111		
State_keyboard																
s_mode	Detected	Scanning			Detected	Scanning			Detected	Scanning	Scanning			Detected		
key_pressed	1	NUL			5	NUL			9	NUL	NUL			D		

Figura 4. Comportamiento del teclado 4x4 en simulación