

Parcial practico 1

Proceso de análisis, diseño e implementación

Rolman David Echavarria Prince

Departamento de Ingeniería Electrónica y
Telecomunicaciones
Universidad de Antioquia
Septiembre de 2023

Índice

1. Objetivos	2
1.1. Circuito	2
1.2. Algoritmo	2
2. Introducción	3
3. Marco teórico	4
3.1. Funcionamiento circuito integrado 74HC595	4
3.1.1. Descripción	4
3.1.2. Funcionamiento	6
4. Análisis del problema	7
4.1. Materiales para la implementación del sistema	7
4.1.1. Arduino uno	7
4.1.2. 74HC595	7
4.1.3. Resistores	8
4.1.4. Diodo LED color verde	8
5. Diseño de la solución	9
6. Marco experimental	9
7. Conclusiones	10

1. Objetivos

Objetivo del Informe: Implementación de un sistema de matriz 8x8 de diodos LED, que permita al usuario ejecutar su funcionamiento. El circuito se diseñará para funcionar con Arduino y se complementará con el integrado recomendado 74HC595 para multiplicar las salidas. Además, se desarrollará un código basado en C++ para controlar la matriz de LEDs.

1.1. Circuito

Establecer un sistema de software que integre puertos, circuitos integrados, resistores y diodos LED como solución al problema en el cual el usuario realiza pruebas a través del menú del algoritmo. El objetivo es minimizar la caída de voltaje y corriente que afecta la luminosidad de la matriz, garantizando una legibilidad óptima de los patrones sin exceder los límites que puedan dañar los componentes.

1.2. Algoritmo

Establecer un mensaje, símbolo o caracteres mediante una matriz 8x8, con requisitos que incluyen varias funciones disponibles a través de un menú de opciones, como verificación, imágenes y patrones. Diseñar una solución en C++ que utilice estructuras de programación, variables, arreglos, punteros, asignación dinámica de memoria y funciones, y que incluya una revisión y depuración exhaustivas del algoritmo.

2. Introducción

Se lleva a cabo un proyecto que consiste en un circuito de una matriz de 64 LEDs. El usuario podrá verificar el funcionamiento de todos los LEDs con la función de 'verificación'. A través de la función 'imagen', podrá introducir por comunicación serial el mensaje o carácter que desea ver reflejado en la matriz. La función 'secuencias' mostrará patrones de forma alterna. Todo esto se logra mediante una función pública que actúa como un menú para las funciones mencionadas anteriormente.

3. Marco teórico

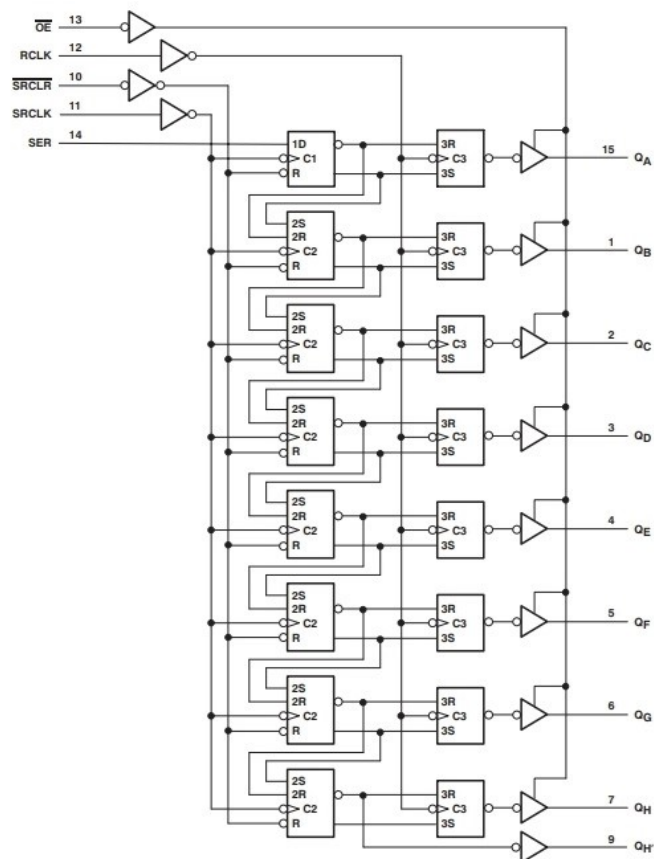
3.1. Funcionamiento circuito integrado 74HC595

3.1.1. Descripción

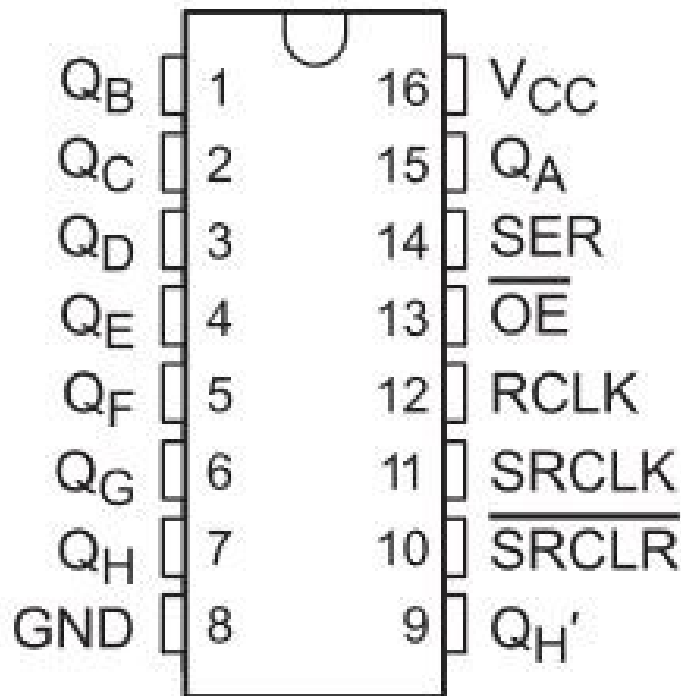
El 74HC595 es conocido como registro de desplazamiento de 8 bits y sirve para expandir los puertos de un microcontrolador y también para almacenar estados lógicos, los datos ingresan de forma serial y a la salida obtenemos los datos en paralelo.

Este circuito integrado consta principalmente de dos arreglos de flip-flops, el de la izquierda son 8 flip-flops encadenados en serie que permite el desplazamiento de los bits y el segundo arreglo copia los bits del primero para posteriormente mostrarlos en las salidas.

En el siguiente diagrama se pueden apreciar los dos arreglos:



[1]



[2]

Vamos a definir un pulso cómo el cambio de estado alto (5v) al estado bajo (0v).



Para su funcionamiento disponemos los siguientes pines:

- Pin 8 (SER): Este pin recibe los datos de entrada en forma serial 1 o 0.
- Pin 11 (RCLK): Reloj de registro de salida, en cada pulso se copia los 8 bits correspondientes de forma simultánea a un segundo conjunto de flip-flops que están conectados a las 8 salidas del circuito integrado.
- Pin 12 (SRCLK): Reloj de registro de desplazamiento. En cada pulso se copiará el bit que se tenga en el pin SER e irá empujando el dato al siguiente registro en serie.

3.1.2. Funcionamiento

Para escribir un 0 se establece en bajo (0 voltios) el pin 8(SER) y a continuación se manda el pulso de reloj al pin 12(SRCLK), ahora el 0 está almacenado en el primer flip-flop. Si se quiere escribir un 1 entonces el pin 8(SER) se establece en alto (5 voltios) y nuevamente se manda el pulso de reloj al pin 12(SRCLK), lo que sucede es que el cero que había al inicio se desplaza al siguiente flip-flop y ahora el 1 ocupa el primero. Siguiendo esta lógica se pueden almacenar hasta 8 bits. Lo más importante es que el nuevo dato empuja a los demás una posición.

Una vez se tengan los 8 bits en su posición se procede a enviar un pulso al pin 11(RCLK) copiando estos 8 bits al segundo arreglo de flip-flops de forma simultánea y así poder visualizarlos en las salidas del circuito integrado

[3]

4. Análisis del problema

Se necesita por medio del puerto serial del Arduino navegar en el menú de opciones de las diferentes funciones para el encendido y apagado de ciertos diodos LEDs.

4.1. Materiales para la implementación del sistema

4.1.1. Arduino uno

Se encargará de generar la información a través del puerto SER y en el que escribirá el programa.

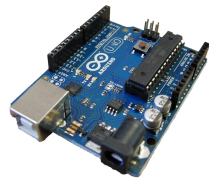


Figura 1: Arduino uno [4]

4.1.2. 74HC595

Recibe los datos generados por el Arduino uno a través de un puerto y sus dos relojes, estos ocho puertos adicionales serán la fila o columna de la matriz de LEDs.

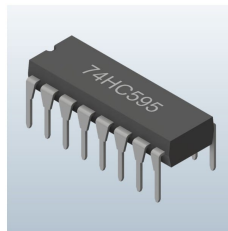


Figura 2: 74HC595 [5]

4.1.3. Resistores

resistores con la resistencia de 450 ohm, para la corriente total del integrado no supere el limite.

4.1.4. Diodo LED color verde

Este diodo puede encender a un color estándar con un limite de 1,8v y 0.015A y con un color brillante con un limite de 3v y 0.02A.

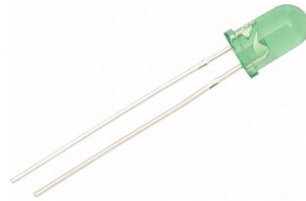


Figura 3: diodo LED [6]

5. Diseño de la solución

Con los materiales ya mencionados se establece tres puestos de salida SER puerto 8, SRCLK puerto 12, RCLK puerto 11, la potencia (5v) y la tierra, el ser se conecta a la entrada del primer 74HC595 de este IC salen 8 puertos que serán la fila octava o inferior de la matriz, además la salida QH' o salida invertida se convierte en la entrada del siguiente integrado que en continuación sera la séptima fila de la matriz. Todas las 64 salidas estarán conectadas a un resistor independiente.

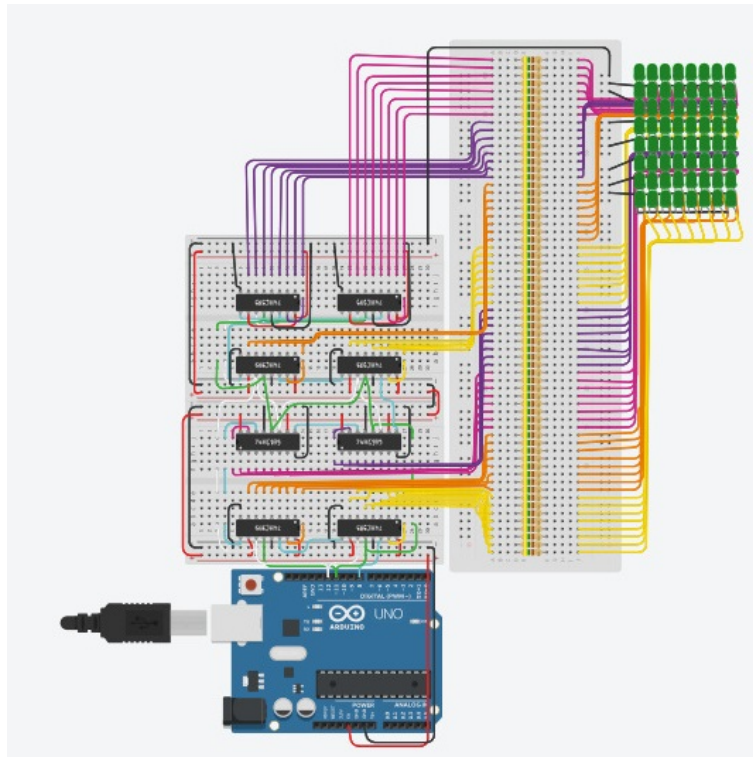


Figura 4: diseño Tinkercad

6. Marco experimental

versión funcional con algoritmo básico de comprobación.

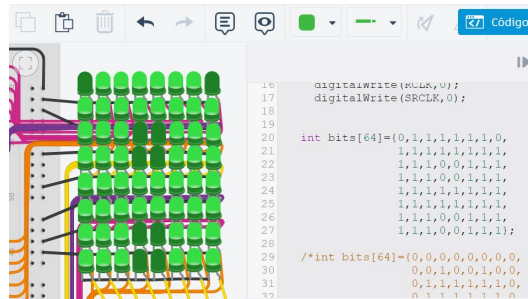


Figura 5: prueba1

7. Conclusiones

Cada componente brinda una solución y en el caso del integrado es brindarnos un ahorro de puertos de los cuales tenemos un límite, estos IC tienen muchas aplicaciones en diferentes sectores. Con prueba y error se comprende la funcionalidad y en el caso de la matriz de 8x8 reflejar los mensajes.

En el transcurso del proyecto se realizaron diferentes experimentos para comprender el uso de los integrados, Tinkercad como plataforma en la que se trabajó y complementando con diferentes fuentes de información, se logra apreciar cómo un código en ejecución trabaja en lo físico dando la satisfacción de ver cómo funciona, aunque se presenten dificultades ya sea en el uso de herramientas o en cómo solucionar de forma algorítmica o electrónicamente un problema.

Referencias

- [1] T. Instruments. Snx4hc595 8-bit shift registers with 3-state output registers. [Online]. Available: <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/sn74hc595.pdf>
- [2] L. del Valle Hernández. 74hc595 registro de desplazamiento con arduino. [Online]. Available: <https://programarfacil.com/blog/74hc595-registro-de-desplazamiento-arduino/>
- [3] Dan. How to use a 74hc595 shift register. [Online]. Available: <https://www.marginallyclever.com/2017/02/use-74hc595-shift-register/>
- [4] JotaCartas. (2011) Arduino-uno-perspective-whitw. [Online]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Arduino-uno-perspective-whitw.jpg>
- [5] megaeshop. (2023) Sn74hc595n. [Online]. Available: <https://megaeshop.pk/product/sn74hc595n-74hc595n-74hc595-dip-16-shift-register-ic.html>
- [6] Steren. Led de 5 mm, color verde claro. [Online]. Available: <https://www.steren.com.co/led-de-5-mm-color-verde-claro.html>