

TRABAJO PRACTICO N°6



MATERIA: Sensores y Actuadores

PROFESORES: Ing. Jorge Morales

Tec.Sup. Gonzalo Vera

ALUMNA: Maria Carolina Nis

Ejercicio #1

- a) Como funcionan los display 7 segmentos gigantes y cuales son sus aplicaciones.
- b) Como funcionan las pantallas gigantes de matriz de puntos y cuales son sus aplicaciones.
- c) Como funcionan las pantallas LCD y Oled gigantes y cuales son sus aplicaciones.
- d) Que tecnología se podría utilizar para hacer una pantalla gigante táctil. (SAW)
- e) Elija una aplicación con alguno de los visualizadores vistos e implementela con un simulador.
- f) Cual es la diferencia entre Oled SPI y Oled I2C.
- g) Cuales son las ventajas y desventajas de una pantalla como las Nextion.

a) El **display de 7 segmentos** es un dispositivo de mucha importancia para el buen funcionamiento de distintos dispositivos. Posiblemente ya hayas escuchado hablar sobre este instrumento. Sin embargo, para que tengas una noción más amplia, en este post estaremos conversando sobre su funcionamiento, tipos, así como otras consideraciones relevantes.

Lo primero que vamos a vislumbrar es a qué se debe su nombre, y es que la denominación es producto de los siete segmentos que lo componen con los cuales se pueden encender o apagar individualmente.

Definición de un display de 7 segmentos

El display de siete segmentos es un aparato utilizado para presentar información de forma visual. Esta pesquisa es específicamente un dígito decimal del 0 (cero) al 9 (nueve), por lo que se deriva que el código BCD está involucrado. Cada segmento tiene la forma de una pequeña línea incandescente.

Estos dispositivos también son conocidos con el nombre de lámpara siete segmentos o visualizador

Las partes fundamentales de estos instrumentos son la carcasa, los terminales, los leds, y el punto.

Por lo general, este componente se utiliza para la representación de números en muchos dispositivos electrónicos. Internamente están constituidos por una serie de diodos LED con unas determinadas conexiones internas, estratégicamente ubicados para que forme un número 8 al unir los segmentos en el gráfico.

¿Cómo funciona un display de 7 segmentos?

Cada uno de los segmentos que conforman la pantalla, están marcados con siete primeras letras del alfabeto ('a'-'g'), y se montan de forma que permiten activar cada segmento por separado, consiguiendo formar cualquier dígito numérico.

Los leds se accionan a baja tensión y con pequeña potencia. En consecuencia, pueden excitarse directamente con puertas lógicas. En la mayoría de los casos se utiliza un codificador que, activando una sola pata de la entrada del codificador, estimula las salidas correspondientes visualizando el número deseado.

Tipos de display de 7 segmentos

- **Display de 7 segmentos ánodo común:** Los leds están unificados en su terminal positiva (ánodo).
- **Display de 7 segmentos cátodo común:** Se trata de un dispositivo que funciona de modo opuesto a la tipología anterior. Es decir, los leds están unidos en la terminal negativa (cátodo).
- **Display múltiple:** Podemos encontrarlo en el mercado de ánodo o cátodo común, pero se diferencian en que son 2, 4 y hasta 6 displays unidos. Estos modelos son muy usados cuando se amerita representar cifras de más de un dígito.
- **Display de 7 segmentos por tamaño:** Al igual que la clasificación anterior, también podemos encontrar de ánodo o cátodo común, la única variación es el tamaño del display, los cuales pueden ser de dos, tres y hasta cuatro pulgadas.

Aplicaciones de un display de 7 segmentos

Pueden ser aplicados en distintos equipos y dispositivos que requieran de su técnica de funcionamiento, para una mejor comprensión de su utilidad, mencionamos algunos ejemplos de uso.

- En relojes despertadores
- Temporizadores o minuterios
- Balanzas
- Televisores

- Computadores
- Instrumentos de medición digital, entre otros.

b) **Pantallas LED de matriz de puntos**

Las pantallas LED de matriz de puntos se basan en la representación de información utilizando fuentes e imágenes estáticas y animadas. Una pantalla de matriz de puntos atípica tiene muchos LED conectados en filas y columnas (los cátodos en columnas y los ánodos en filas, o a la inversa). Esto reduce la cantidad de pins necesarios para operarlas. Dichas matrices tienen un diseño de 5x7 u 8x8. La placa está plagada de canales de conductores que alimentan cada LED. El software se escribe para relacionarse con el motivo del portador. Las fuentes e imágenes se muestran mediante el escaneo rápido de las matrices del LED. Al analizar simultáneamente las matrices y sintonizando los LED correspondientes (multiplexación), se representa una imagen constante y, a su vez, podemos ver la imagen estacionaria. El brillo de la imagen se determina mediante la frecuencia del pulso y una imagen a todo color, a partir del uso de los LED de distinto color. Conceptualizadas a partir de la tecnología de video, las pantallas LED de matriz de puntos tienen la ventaja de crear diferentes eventos de imágenes, texto y diseño con varios métodos de cambio de color. Esto las vuelve ideales para el uso al aire libre, ya que son altamente visibles, resistentes y adaptables, sin mencionar su consumo eficiente de energía. También requieren poco mantenimiento.

c) **Pantalla LCD**

¿Cómo funciona un LCD?

El LCD modifica la luz que lo incide. Dependiendo de la polarización que se esté aplicando, el LCD reflejará o absorberá más o menos luz. Cuando un segmento recibe la tensión de polarización adecuada no reflejará la luz y aparecerá en la pantalla del dispositivo como un segmento oscuro. Seguro que más de un lector habrá visto este fenómeno en calculadoras, relojes, etc.

El líquido de un LCD está entre dos placas de vidrio paralelas con una separación de unos micrones. Estas placas de vidrio tienen unos electrodos especiales que definen, con su forma, los símbolos, caracteres, etc. que se visualizarán.

La superficie del vidrio que hace contacto con el líquido es tratada de manera que induzca la alineación de los cristales en dirección paralela a las placas. Esta alineación permite el paso de la luz incidente sin ninguna alteración.

Cuando se aplica la polarización adecuada entre los electrodos, aparece un campo eléctrico entre estos electrodos (campo que es perpendicular a las placas) y esto causa que las moléculas del líquido se agrupen en sentido paralelo a este (el campo eléctrico) y cause que aparezca una zona oscura sobre un fondo claro (contraste positivo). De esta manera aparece la información que se desea mostrar.

Pantallas OLED

OLED, se trata de un diodo que, gracias a sus propiedades electroluminiscentes y componentes orgánicos, puede reaccionar ante un estímulo eléctrico, permitiendo apagarse o encenderse según se requiera y emitir luz por sí mismo. En paneles, **pueden emitir luz de forma independiente**, y en caso de que se necesite representar el color negro, se apagan directamente, a diferencia de los paneles con retroiluminación LED, los cuales necesitan de una matriz de diodos LED en su parte posterior para emitir luz.

El hecho de que los paneles OLED no necesiten de retroiluminación hace que los televisores o monitores puedan ser más delgados, debido a que no cuentan con una matriz de diodos LED en su parte posterior. Y gracias a la propia naturaleza de estos diodos orgánicos, **producen un gran nivel de contraste, obteniendo unos negros muy profundos**. Sin embargo, el hecho de que dispongan de elementos orgánicos, también afecta a la vida útil de los productos que cuentan con esta tecnología, además del problema de quemado.

Lo bueno de utilizar un panel OLED en este sentido es el ahorro energético, pues los diodos que necesitan representar el color negro se apagarán, provocando un mayor ahorro.

En cuanto al defecto de las quemaduras, en los paneles OLED **existe cierto riesgo en este sentido cuando en pantalla se tienen que representar elementos estáticos**, ya sean logos, menús, etc. En un monitor de PC, el OLED estará más expuesto ante estas situaciones, debido a casos como la barra de herramientas de nuestro escritorio, los logos en videojuegos, etc. A día de hoy sigue existiendo ese riesgo, pero los fabricantes han mejorado los paneles con tecnologías que corrigen el brillo de los elementos estáticos, funciones de ahorro energético para no tener encendido el panel, o incluso disipadores para mantener una temperatura idónea cuando el monitor está en funcionamiento.

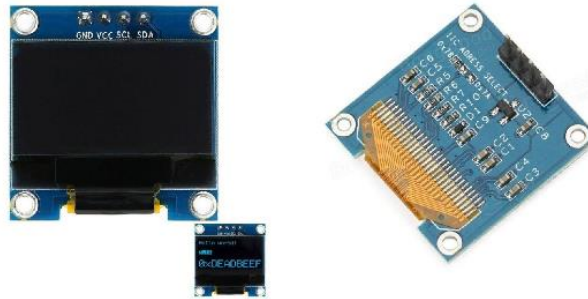
d) Pantallas táctiles de onda acústica superficial (SAW). Dos transductores acústicos emiten ondas inaudibles para el hombre que se propagan por el cristal de la pantalla rebotando en unos reflectores acústicos que generan una rejilla similar a la de los casos anteriores. Al otro lado de los reflectores se encuentran los sensores acústicos que reciben la señal. Cuando el dedo se posiciona sobre la pantalla debilita la señal en esa zona de forma que el sensor correspondiente recibe menos señal de la debida, el microcontrolador que recibe la información calculará así las coordenadas donde se hizo presión.

e) **Pantalla Oled**

La pantalla OLED tiene 4 pines para permitir la gestión de la pantalla. Está alimentado por el microcontrolador y está conectado al bus I2C.

- GND Conectar a la tierra del microcontrolador
- VCC Power pin. Típicamente conectado a la clavija de 3V o 5V del microcontrolador.
- SCL Reloj de comunicación I2C
- SDA Datos de conexión.

f) También hay sensores y componentes más comunes que usan este protocolo, como por ejemplo las pantallas OLED.



Pantalla OLED 0,96" 128x64 Azul I2C 4 pines - Referencia P0096

SPI

Las siglas SPI vienen del inglés “Serial Peripheral Interface” o interfaz de periféricos en serie, siendo un protocolo similar al I2C pero especialmente pensado para microcontroladores. También es usado en situaciones donde la velocidad es importante como, por ejemplo, tarjetas SD, módulos de visualización o cuando la información se actualiza y cambia rápidamente como termómetros.

Este protocolo de comunicación serial es de tipo serie de tipo síncrono y consta de dos líneas de datos (MOSI y MISO), una línea de reloj (SCK) y una línea de selección esclava (SS). Estas líneas tienen las siguientes funciones:

- MOSI: Master Output Slave In - Salida del maestro entrada del esclavo (línea a través de la cual el maestro envía datos a sus esclavos)
- MISO - Master In Slave Out – Entrada del maestro salida del esclavo (línea a través de la cual los esclavos responde al maestro)

- SCK - Serial Clock (reloj proporcionado por el dispositivo maestro)
- SS - Slave Select (línea utilizada para seleccionar el esclavo con el que el maestro desea comunicarse)

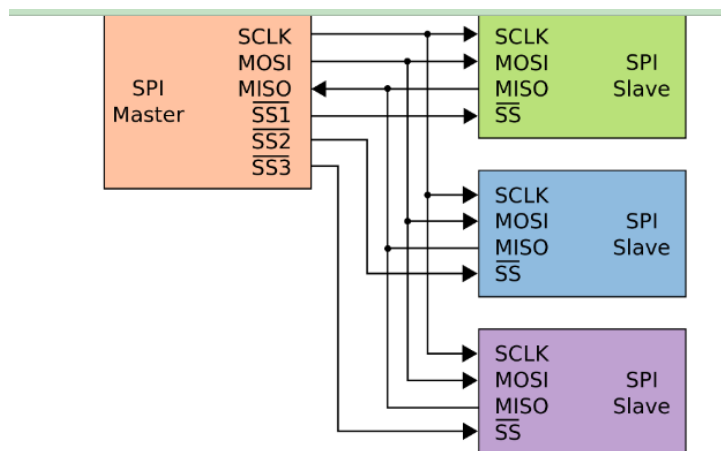
Funcionamiento

Por lo general es un protocolo más rápido que el I2C debido a que es más simple.

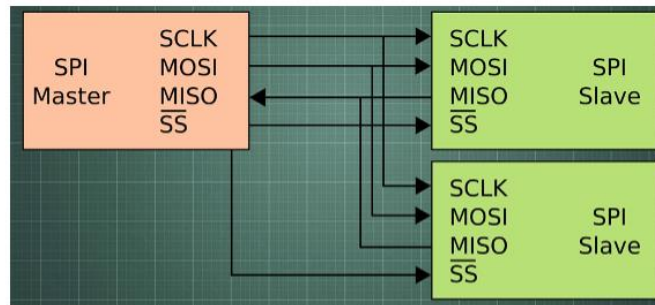
Existen dos modos de comunicarse con este protocolo:

- En un primer modo, si se utiliza un único dispositivo controlador para activar un único dispositivo de bajada, se trata simplemente de una topología punto a punto. Seleccionar cada dispositivo con una línea Chip Select, por lo que se necesita una línea de selección de chip separada para cada dispositivo. Esta es la forma más común en que los Raspberry Pi utilizan actualmente SPI, por ejemplo. La activación de varios dispositivos depende del número de salidas de selección de chip que proporcione el controlador (modo estándar).
- El segundo modo utiliza la conexión en cadena margarita, en la que una única salida de selección de dispositivo activa sucesivamente cada uno de los dispositivos de la propia cadena margarita.

Por lo tanto, no hay límite para la cantidad de dispositivos SPI que se pueden conectar. Sin embargo, existen límites prácticos debido al número de líneas de selección de hardware disponibles en el dispositivo principal (el máster) con el método de selección de chip o la complejidad de pasar datos a través de dispositivos en el método de conexión en cadena.



Conexión en modo estandar



Conexión modo "margarita"

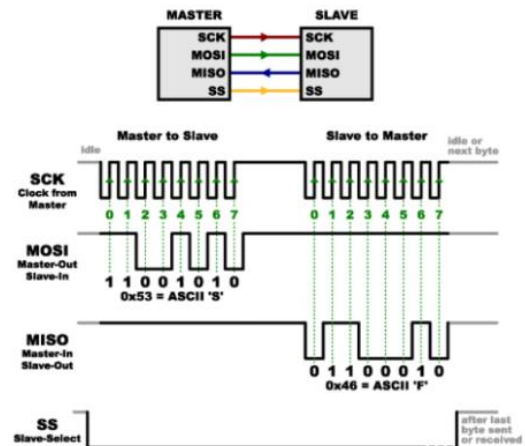
Protocolo

Este protocolo precisa un poco más de complejidad hardware que el sistema I2C cuando se requiere de múltiples esclavos, ya que cada esclavo requiere una señal de habilitación separada.

La interfaz SPI son en realidad dos registros de desplazamiento simples en el hardware interno. Los datos transmitidos son de 8 bits y se transmiten bit a bit bajo la señal de habilitación del esclavo y el pulso de cambio generado por el dispositivo maestro. El bit alto está en el frente y el bit bajo está en la parte posterior.

La interfaz SPI es una transmisión de datos en serie sincrónica entre la CPU y el dispositivo periférico de baja velocidad. Bajo el pulso de cambio del dispositivo maestro, los datos se transmiten bit a bit. El bit alto está en el frente y el bit bajo está en la parte posterior.

Es una comunicación full-duplex y la velocidad de transmisión de datos es en general más rápida que la del bus I2C ya que puede alcanzar velocidades de unos pocos Mbps.



Ventajas de SPI

- Es el protocolo más rápido en comparación con UART e I2C.
- El protocolo es simple ya que no existe un sistema de direccionamiento esclavo complicado como I2C.
- Proporciona comunicación en serie síncrona que es mucho más confiable que la asíncrona.
- Líneas MISO y MOSI separadas, lo que significa que los datos se pueden transmitir y recibir al mismo tiempo
- Sin bits de inicio y parada a diferencia de UART, lo que significa que los datos se pueden transmitir de forma continua sin interrupciones

Desventajas de SPI

- Utiliza cuatro líneas: MOSI, MISO, CLK, NSS
- Se ocupan más puertos Pin, por lo que es un límite práctico para varios dispositivos.
- No se especifica ningún control de flujo y ningún mecanismo de reconocimiento confirma si los datos se reciben a diferencia de I2C
- Solo 1 maestro y además solo el maestro tiene control sobre todo el proceso de comunicación; no hay dos esclavos que puedan comunicarse entre sí directamente
- No hay forma de verificación de errores a diferencia de UART (usando bit de paridad)

g) Pantallas Nextion

Una pantalla nextion no deja de ser una pantalla TFT con un panel táctil de la familia denominada como Nextion. Estas pantallas son fabricadas por Itead, un fabricante asentado en Shenzhen.

Existen muchos tipos de pantallas de este fabricante, principalmente están divididas en el grupo de pantallas que tiene GPIO y EEPROM y las que no lo tienen. Dentro de estos dos grupos, existen distintas dimensiones de

panel, las más pequeñas de 2.4 pulgadas y las más grandes de 7 pulgadas. En este tutorial usaremos el modelo NX8048T050, es decir un modelo sin GPIO, sin EEPROM y con 5 pulgadas de dimensiones de panel.

Una de las peculiaridades de Nextion es que la interfaz gráfica se carga en la memoria flash de la propia pantalla y no en el micro que controla el sistema, por tanto, el micro principal queda un poco más libre y el refresco de pantalla es mucho más rápido. Como la luz y el día.

Otra de las grandes peculiaridades de la pantalla es que usa una UART para comunicarse y por tanto solo usaremos los 2 pines del puerto serie de nuestro microcontrolador para gestionar la pantalla, tanto lo que se muestra como las lecturas del panel táctil.

Ventajas y desventajas de la pantalla Nextion

Se me ocurren muchas ventajas sobre estas pantallas, para empezar tienen hardware dedicado. Cuentan con un micro basado en ARM 7 y una memoria flash dedicada al control de la pantalla, solo para el control de la pantalla. Y en los modelos más grandes encontramos memoria DRAM y una FPGA de Altera para gestionar en HARDWARE el refresco de pantalla.

Esto es lo que hace que estas pantallas sean muy interesantes, el disponer de hardware dedicado a procesar y almacenar los datos de la pantalla provoca que el refresco de la imagen y la carga de nuevos datos sea muy rápido, quizá no la más «rápida del oeste», pero si es muy rápida.

La comunicación entre nuestro sistema y la pantalla se hace por UART, lo que simplifica el número de líneas necesarias para la comunicación y simplifica el control.

La interfaz se diseña desde un software específico y por tanto, aunque no se te de bien el diseño gráfico, puedes conseguir grandes resultados.

Todas las pantallas son táctiles, con panel resistivo. Y existen muchos tamaños (y precios) para ajustarse a las necesidades de tu proyecto.

Si eres de los míos, es decir, del equipo Open Source, seguro que ya te han chirriado un par de cosas, entre ellas que Nextion Editor no es Open Source. Es gratuito, pero no es Open Source.

