

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



Visualización dinámica (10)

Guías de Prácticas de Laboratorio	Codificación: (1) INGMCT-G-141	
	Número de Páginas: (2) 7	Revisión No.: (3) 0
	Fecha Emisión: (4) 2020/8/22	
Laboratorio de: (5) Micros		
Título de la Práctica de Laboratorio: (6) Visualización dinámica y ADC		

Elaborado por: (7)	Revisado por: (8)	Aprobado por: (9)
DOCENTE TIEMPO COMPLETO	JEFE DE AREA	DIRECTOR DEL PROGRAMA

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



Visualización dinámica (10)

Control de Cambios

Razones del Cambio	Cambio a la Revisión #	Fecha de emisión
GUIA DE PRACTICA DE LABORATORIO INICIAL	0	2007/10/22



Visualización dinámica (10)

GUÍA PARA LABORATORIO DE MICROS

LABORATORIO 6

VISUALIZACIÓN DINÁMICA

1. **FACULTAD O UNIDAD ACADÉMICA:**
INGENIERÍA
2. **PROGRAMA:** (12)
MECATRÓNICA
3. **ASIGNATURA:** (13)
MICROS Y LABORATORIO
4. **SEMESTRE:** (14)
QUINTO
5. **OBJETIVOS:** (15)
Desarrollar las habilidades para la implementación de sistemas de visualización dinámica como displays 7 segmentos o matrices de Leds.
6. **COMPETENCIAS POR DESARROLLAR:** (18)
Diseño, análisis y creatividad para implementar circuitos con óptimos resultados, pocos elementos y costos razonables.
7. **MARCO TEÓRICO:** (17)

Esta actividad se centrará en la visualización dinámica con displays 7 segmentos. Un display 7 segmentos es un dispositivo que permite visualizar un número limitado de caracteres esencialmente numéricos, sin embargo, es posible visualizar unos pocos caracteres más como: b, d, E, A, o, F, C, -. Los displays 7 segmentos son un arreglo de diodos LED, organizados de tal forma que permiten visualizar los caracteres según los segmentos que estén activos. Los displays de 7 segmentos tienen una designación estándar de cada segmento que es consecutiva de la 'a' hasta la 'g'. Esta designación y la apariencia física de estos displays se pueden apreciar en la siguiente ilustración.



Visualización dinámica (10)

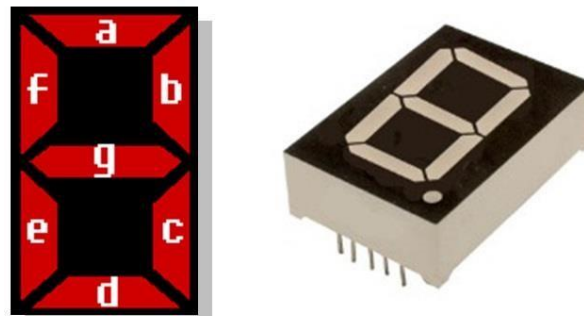


Ilustración 1 Display 7 Segmentos

Los displays de 7 segmentos son fabricados en dos formatos; de ánodo común y de cátodo común, los displays de 7 segmentos también existen en un formato dinámico, estos últimos usan dos o más dígitos en un solo encapsulado conectando todos los segmentos en paralelo, pero con los terminales comunes por separado. La siguiente ilustración muestra displays de 7 segmentos en su formato dinámico.

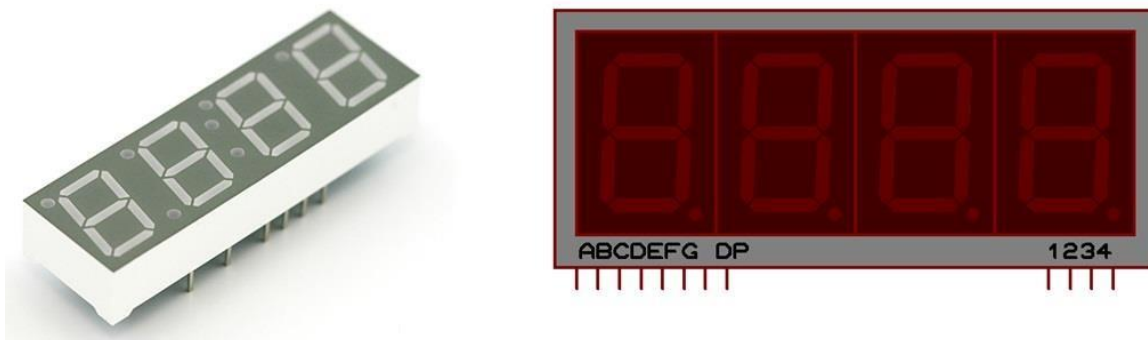


Ilustración 2 Displays 7 Segmentos dinámico

La implementación de displays dinámicos usa la misma teoría de un solo display, la visualización dinámica consiste en mostrar un solo dígito al mismo tiempo. Por ejemplo, si se muestran cuatro dígitos se activa el display de las unidades, después se apagan y se activa el dígito de las decenas, posteriormente se apaga y se activa el dígito de las centenas, y por último se hace lo mismo con las unidades de mil. Este proceso se debe hacer con una velocidad de tal manera que engañe al ojo humano y así se verá como si todos los dígitos estuvieran activos. Este arreglo minimiza las conexiones eléctricas y el consumo de energía, dado que en realidad solo un dígito está activo para todo tiempo. A la vista del ojo



Visualización dinámica ⁽¹⁰⁾

humano los cambios deben ser de 25Hz o más, por lo tanto, todos los dígitos deben verse durante un periodo igual al inverso de 25Hz, en este caso es 40m segundos. (Clavijo, 2011).

La conversión análogo digital, y digital análogo, es un proceso por el cual se puede tomar o entregar muestras de una señal continua de voltaje. El uso de estas conversiones es de gran utilidad para realizar procesamiento digital de señales. La conversión análogo digital, o ADC, se puede realizar con algunos microcontroladores que tienen implícito un convertidor de este estilo. El proceso de conversión digital análogo es posible con elementos externos de fácil implementación, o incluso es posible realizar esta conversión con los módulos PWM, incorporados en algunos microcontroladores.

Este proceso se realiza con el convertidor interno de los microcontroladores. Este módulo está incorporado en la mayoría de los microcontroladores de gama media y alta. La conversión implementada en el STM32FXX, cuenta con una resolución de 12 bits, lo que permite obtener un número con un rango de 0 a 4095, que es proporcional a los valores de referencia, que por defecto son 0 voltios y 3 voltios.

Esto significa que si una entrada análoga, tiene una tensión de 0 voltios su resultado es 0, y si la tensión es de 3 voltios, el resultado de la conversión es 4095, de igual manera si la tensión es de 1.5 voltios, el resultado será 2047. Las características y configuraciones puntuales de registros para la implementación de las entradas ADC con el microcontrolador STM32FXX, se pueden consultar en el manual de referencia (ST Microelectronics, 2015).

8. MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS, SOFTWARE, HARDWARE O EQUIPOS: ⁽¹⁸⁾

- Software uVision Keil.
- Tarjeta de desarrollo STM32FXX.
- Cable mini/micro USB.
- Display 7 segmentos dinámico de 4 dígitos de ánodo común.
- Protoboard.
- Cables de conexión.
- 4 transistores 2N3906.
- 7 resistencias de 270Ω.
- 4 resistencias de 1KΩ.
- Sensores de salida analógica (CNY70)



9. PRECAUCIONES CON LOS MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS Y EQUIPOS A UTILIZAR: (19)

Utilizar un equipo de cómputo acorde a las condiciones técnicas recomendadas por el fabricante del software uVision Keil.

Evitar colocar las terminales de la tarjeta STM32FXX en contacto con superficies conductoras de la electricidad, o cerca de elementos o herramientas metálicas tales como atornilladores, alicates, etc.

Hacer conexión suave y delicada en las terminales USB de la tarjeta STM32FXX.

10. CAMPO DE APLICACIÓN: (20)

Las habilidades y competencias adquiridas en esta práctica de laboratorio son de aplicación en los siguientes campos, control digital, tratamiento digital de señales, sistemas microcontrolados, robótica, aviónica, inteligencia artificial.

11. PROCEDIMIENTO, METODO O ACTIVIDADES: (21)

11.1 Como primer paso de realiza la creación de un nuevo proyecto en función de lo presentado en las guías anteriores.

11.2 El estudiante debe crear una clase o función en C++, que permita usar un display dinámico 7 segmentos con 4 dígitos. La clase o función debe permitir visualización de un número entero de 0 a 9999, así como los caracteres asociados con la base numérica hexadecimal (A-F). Los pines usados deben corresponder a los 7 segmentos y los 4 pines de control como se aprecia en la ilustración.

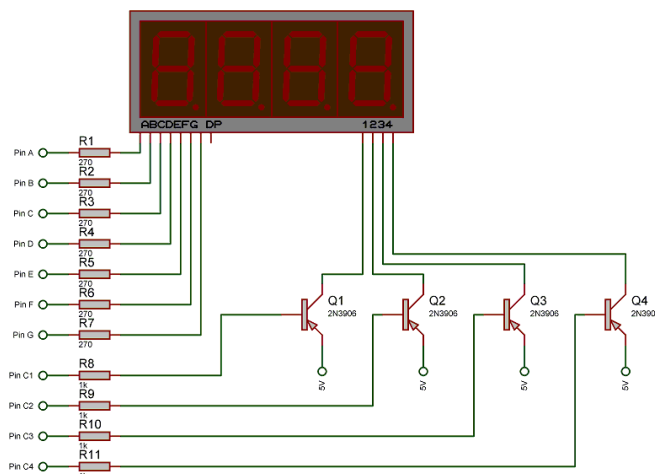


Ilustración 3 Configuración de Hardware

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



11.3 Se debe programar un contador ascendente de 0-9999, cuyo calor incrementa cada 1000 ms. El número inicial de conteo se establece desde el programa en Keil.

11.4 Se debe utilizar un sensor óptico CNY70 (recomendado) y Fotorresistencia para identificar al menos 4 de los colores presentes en la imagen mostrada. La identificación del color se debe realizar a través del módulo de conversión análoga digital.

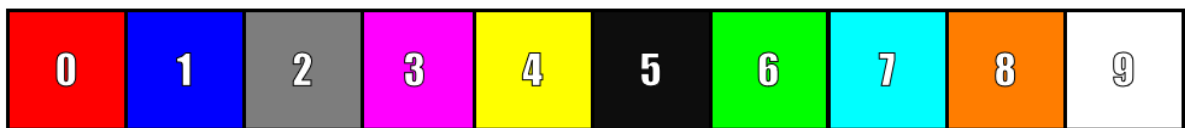


Ilustración 3 Colores a identificar

Los colores que cada grupo debe identificar estarán dados por el último dígito del código de cada integrante. El cuarto color, será la parte entera del promedio de los últimos dígitos de cada código. Si dos integrantes tienen el mismo número al final de su código se pueden mover un espacio a la derecha o a la izquierda para escoger el color, hasta que no se repita.

11.4 Para cada color identificado se debe establecer una convención alfanumérica de dos caracteres y dos dígitos, que se debe mostrar en el display de 7 segmentos. Para ningún color se puede repetir número y un carácter debe ser diferente en cada color.

11.5 Para que el usuario escoja si desea visualizar el contador o realizar la identificación del color, se debe programar una interrupción externa. El puerto puede ser escogido por el grupo, pero el número de pin deber ser el último dígito del código de cualquier integrante.

Cuando la interrupción ocurra, se debe realizar la identificación de color y mostrar durante 10 segundos la convención del color identificado. Una vez finalizada la interrupción se debe retornar al programa principal que contiene en funcionamiento del contador.

12. RESULTADOS ESPERADOS: (22)

Habilidad de implementar visualización dinámica.

Implementación de canales de conversión análogo-digital.

Acondicionamiento de sensores

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



13. CRITERIO DE EVALUACIÓN A LA PRESENTE PRÁCTICA ⁽²³⁾

- Originalidad del trabajo realizado.
- Calidad del código y clases C++, desarrollado.
- Grupos de estudiantes máximos de 2 integrantes.
- Correcto funcionamiento del hardware.
- Informe escrito en formato Paper IEEE.

14. BIBLIOGRAFIA: ⁽²⁴⁾

Ceballos, J. (2009). *Enciclopedia del lenguaje C++*. Mexico: Alfaomega.

Clavijo, J. R. (2011). *Diseño y simulación de sistemas microcontroladores en lenguaje C*. Bogota: Mikroc.

Keil. (15 de Julio de 2015). *uVision Software de desarrollo*. Obtenido de Keil tools by ARM
Web site: www.keil.com

ST Microelectronics. (16 de Abril de 2014). *STM32F4DISCOVERY*. Obtenido de
www.st.com

ST Microelectronics. (15 de Julio de 2015). *Drivers ST-Link V2*. Obtenido de ST
Microelectronics Sitio Web: www.st.com

ST Microelectronics. (15 de Julio de 2015). *Manual de referencia RM0090*. Obtenido de
ST Microelectronics Sitio Web:
www.st.com/web/en/resource/technical/document/reference_manual/DM00031020.pdf

ST Microelectronics. (15 de Julio de 2015). *Manual UM1472*. Obtenido de ST
Microelectronics Sitio Web: www.st.com/st-web-ui/static/active/cn/resource/technical/document/user_manual/DM00039084.pdf