

# UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



Dominio de pines IN/OUT <sup>(10)</sup>

<b>Guías de Prácticas de Laboratorio</b>	Codificación: <sup>(1)</sup> <b>INGMCT-G-141</b>	
	Número de Páginas: <sup>(2)</sup> 6	Revisión No.: <sup>(3)</sup> 0
Laboratorio de: Micros		
Titulo de la Práctica de Laboratorio: Dominio de pines IN/OUT		

<b>Elaborado por:</b> <sup>(7)</sup>	<b>Revisado por:</b> <sup>(8)</sup>	<b>Aprobado por:</b> <sup>(9)</sup>
DOCENTE TIEMPO COMPLETO	JEFE DE AREA	DIRECTOR DEL PROGRAMA

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



Dominio de pines IN/OUT <sup>(10)</sup>

Control de Cambios

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



---

Dominio de pines IN/OUT <sup>(10)</sup>

## GUÍA PARA LABORATORIO DE MICROS

### LABORATORIO 1

#### DOMINIO DE PINES IN/OUT

**1. FACULTAD O UNIDAD ACADÉMICA:**  
INGENIERÍA

**2. PROGRAMA:** <sup>(12)</sup>  
MECATRÓNICA

**3. ASIGNATURA:** <sup>(13)</sup>  
MICROS Y LABORATORIO

**4. SEMESTRE:** <sup>(14)</sup>  
**QUINTO**

**5. OBJETIVOS:** <sup>(15)</sup>  
Desarrollar las habilidades para configurar los pines del sistema microcontrolado, en sus formatos básicos IN OUT digital.

**6. COMPETENCIAS POR DESARROLLAR:** <sup>(18)</sup>  
Diseño, análisis y creatividad para implementar circuitos con óptimos resultados, pocos elementos y costos razonables.

**7. MARCO TEÓRICO:** <sup>(17)</sup>

La tarjeta de desarrollo STM32FXX (ST Microelectronics, 2014), tiene incluida una serie de módulos digitales los cuales están conectados a pines determinados de la tarjeta. Por esta razón es importante verificar la disponibilidad de los pines por medio del manual de cada tarjeta (ST Microelectronics, 2015).

La configuración de los pines en su formato básico depende del ajuste de 5 registros diferentes, los cuales están asociados a cada uno de los puertos. La información completa de las características de estos registros se encuentra relacionada en el manual de referencia del procesador del microcontrolador STM32FXX (ST Microelectronics, 2015). En este documento se puede consultar los capítulos 7 y 8, para ver los detalles mencionados.

# UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



---

## Dominio de pines IN/OUT <sup>(10)</sup>

La manipulación de los registros de forma orientada a bits y bajo la programación orientada a objetos es de carácter imperativo para que el estudiante tenga dominio sobre los operadores lógicos y su orientación a bits, así como el dominio de la programación estructurada y objetos en lenguaje C++.

### 8. MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS, SOFTWARE, HARDWARE O EQUIPOS: <sup>(18)</sup>

- Software uVision Keil.
- Tarjeta de desarrollo STM32FXX
- Cable mini USB.
- LED's varios colores
- Pulsadores
- Display 7 segmentos
- Protoboard

### 9. PRECAUCIONES CON LOS MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS Y EQUIPOS A UTILIZAR: <sup>(19)</sup>

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 conductores 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: <sup>(20)</sup>

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: <sup>(21)</sup>

#### 11.1 Actividad netamente para el informe: Realizar una lista o tabla de los pines

El uso no autorizado de su contenido, así como reproducción total o parcial por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor

# UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



asociados a los puertos A, B, C, D, E, y F que se encuentran disponibles para su conexión y uso como GPIO. En caso de que algún pin no se pueda utilizar debe justificar usando la información disponible en los manuales. (Datasheet)

- 11.2 De acuerdo con la siguiente tabla de verdad la tarjeta debe realizar la función indicada. Los pines de control no pueden estar en el mismo puerto, no pueden tener el mismo número de pin y no pueden ser contiguos.

Pin de Control #1	Pin de Control #2	Función
0	0	En 1 display de 7 segmentos ir mostrando de forma sucesiva los nombres de 3 seres pertenecientes a películas de terror (Manera Automática). Se puede usar el abecedario de la ilustración 2.
0	1	Por medio del estado lógico del pulsador DE USUARIO, se debe ejecutar una secuencia nombrada como "SECUENCIA HALLOWEEN" explicada en el numeral 11.4
1	0	A través del <b>CAMBIO DE ESTADO</b> del pulsador de USUARIO realice el incremento de un contador de 4 bits, cuyo valor se refleje en 1 <i>display</i> de 7 segmentos. (No hay que usar interrupciones, pura lógica)
1	1	Cuando estemos en este modo un motor paso a paso debe operar de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"><li>• Con el pulsador de usuario (contador) se deben escoger primero la cantidad de vueltas para el motor.</li><li>• Con otro pulsador conectado a PB8 damos el start o el stop.</li></ul>

- 11.3 El valor del modo de operación debe mostrarse en el único display antes de ejecutar la acción.

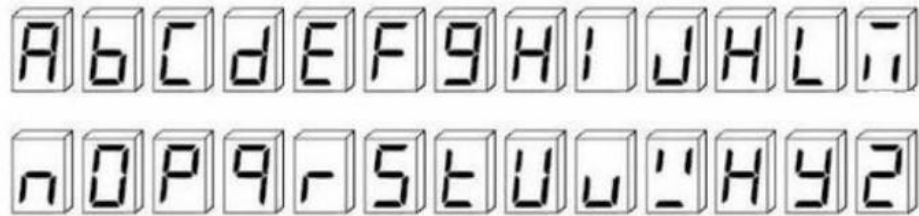


Ilustración 2 Abecedario en display

11.4 La secuencia **HALLOWEEN** debe funcionar de la siguiente manera:

Se debe tener un total de 31 LED's conectados de forma externa, respetando el comportamiento descrito a continuación.



Ilustración 3. Secuencia Halloween

# UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



---

## Condiciones de la secuencia Halloween:

Los 31 LEDS deben estar distribuidos en al menos 3 puertos diferentes:

- Mientras el estado lógico proveniente del pulsador de usuario sea alto (ACCIONADO), se deben ver encendidos tres diodos LED en el centro del arreglo de LEDS. Luego los LEDS empiezan a desplazarse de forma lateral hasta alcanzar los extremos para después regresar. El movimiento se debe realizar en posiciones unitarias y siempre debe estar encendido el LED del centro. La velocidad para el movimiento de los LEDS la escoge cada grupo.
- Si el estado lógico proveniente del pulsador es bajo (NO ACCIONADO), se deben ver encendidos dos diodos LED a la izquierda de la trama. Se deben mover dos espacios a la derecha hasta alcanzar el otro extremo y devolverse de la misma manera. La frecuencia del movimiento en este caso es de 5 Hz. Lo anterior lo repite tres veces y después un solo LED debe quedar realizando la misma secuencia.

11.5 Calcular el consumo total de corriente en el montaje. ¿La tarjeta de desarrollo está en capacidad de energizar todo el circuito? Justifique. En caso de que requiera usar alimentación externa revisar el apartado “Power Supply” del manual de usuario.

## 12. RESULTADOS ESPERADOS: <sup>(22)</sup>

Dominio en la configuración y operación de los pines de la tarjeta como GPIO para escritura y lectura de variables digitales.

## 13. CRITERIO DE EVALUACIÓN A LA PRESENTE PRÁCTICA <sup>(23)</sup>

- Originalidad del trabajo realizado.
- Grupos de estudiantes máximos de 3 integrantes.
- Correcto funcionamiento del hardware.
- Informe escrito en formato Paper IEEE.

## 14. BIBLIOGRAFIA: <sup>(24)</sup>

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

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

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

El uso no autorizado de su contenido, así como reproducción total o parcial por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor

# UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



- 
- ST Microelectronics. (16 de Abril de 2014). *STM32F4DISCOVERY*. Obtenido de [www.st.com](http://www.st.com)
- ST Microelectronics. (15 de Julio de 2015). *Drivers ST-Link V2*. Obtenido de ST Microelectronics Sitio Web: [www.st.com](http://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](http://www.st.com/web/en/resource/technical/document/reference_manual/DM00031020.pdf)
- ST Microelectronics. (15 de Julio de 2015). *Manual UMI472*. Obtenido de ST Microelectronics Sitio Web: [www.st.com/st-web-ui/static/active/cn/resource/technical/document/user\\_manual/DM00039084.pdf](http://www.st.com/st-web-ui/static/active/cn/resource/technical/document/user_manual/DM00039084.pdf)