

LABORATORIO 1 : GPIOs, Timers y FSM

Oscar Fallas Cordero. B92861

Entrega: 17/Septiembre/2023

1. Introducción

El siguiente laboratorio permite la familiarización de una nueva familia de microcontroladores, en específico el Attiny 43-13, utilizando su diseño para crear un semáforo simplificado. Entre las tareas más importantes de este laboratorio se incluyen conocimiento y manipulación de pines de entrada y salida del microcontrolador, estudio de las interrupciones internas y externas, manipulación de la interrupción para el uso de timer, y construcción de maquinas de estado.

2. Nota Teórica

2.1. Microcontrolador ATinny

Los microcontroladores Attiny son dispositivos electrónicos altamente versátiles y compactos que desempeñan un papel fundamental en el mundo de la electrónica y la informática embebida. Fabricados por Microchip Technology, estos diminutos chips ofrecen un potente conjunto de capacidades de procesamiento y control en un espacio extremadamente reducido. El microcontrolador ATtiny 43-13 tiene un diseño descrito mediante el siguiente diagrama:

PDIP/SOIC

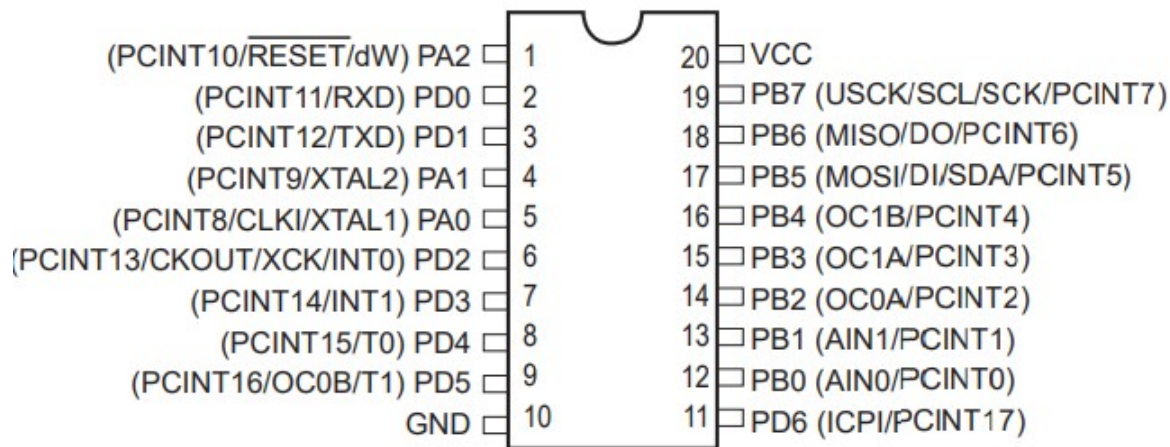


Figura 1: Diagrama de pines ATtiny 43-13

Entre las características más importantes a analizar del diagrama tenemos:

- El microcontrolador posee un número más elevado de pines, separados por familias o registros tipo A, B y D. A continuación podemos apreciar como se contruye cada uno de estos registros:

PINA – Port A Input Pins Address

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
0x19 (0x39)	–	–	–	–	–	PINA2	PINA1	PINA0	PINA
Read/Write	R	R	R	R	R	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	

PORTB – Port B Data Register

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
0x18 (0x38)	PORTB7	PORTB6	PORTB5	PORTB4	PORTB3	PORTB2	PORTB1	PORTB0	PORTB
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Figura 2: Descripción de Registros de Pines A y B

PORTD – Port D Data Register

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
0x12 (0x32)	–	PORTD6	PORTD5	PORTD4	PORTD3	PORTD2	PORTD1	PORTD0	PORTD
Read/Write	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Figura 3: Descripción de Registros de Pines D

La manipulación lógica de valores en estos pines se puede realizar ingresando un 1 lógico al pin específico y en su caso contrario un 0 lógico.

- La asignación de entrada y salida de los pines se por los registros DDRx, el cuál asigna un 1 lógico a la salida y un 0 a la entrada.

- El Attiny4313 cuenta con varios pines de entrada/salida que pueden ser configurados para generar interrupciones externas. Cuando ocurre un cambio de nivel en uno de estos pines, el microcontrolador puede suspender temporalmente la ejecución del programa principal para atender la interrupción. La interrupción utilizada en este laboratorio fue la interrupción interna INT0, para utilizar esta interrupción se utilizó el registro PCMSK0.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
0x20 (0x40)	PCINT7	PCINT6	PCINT5	PCINT4	PCINT3	PCINT2	PCINT1	PCINT0	PCMSK0
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Figura 4: Registro para manipulación de INT0

Un aspecto importante a tomar en cuenta, es la polaridad de la interrupción, en mi caso utilicé que la interrupción se activacé en un flanco decreciente de reloj. Esto se hace mediante la manipulación del registro MCUCR.

- Los temporizadores pueden configurarse para generar interrupciones en momentos específicos, lo que resulta especialmente útil para llevar a cabo tareas sincronizadas en aplicaciones como la generación de pulsos, la medición de frecuencias, o el control de motores paso a paso. Al programar el Timer/Counter con un valor de cuenta deseado, se puede precisar cuándo se ejecutará una acción o interrupción. Entre los aspectos más importantes para el uso de timers, son los registros de comparación(OCR0A y OCR0B) y el registro principal(TCNT0). Ambos descritos en.

3. Desarrollo/Análisis de Resultados

3.1. Construcción del circuito

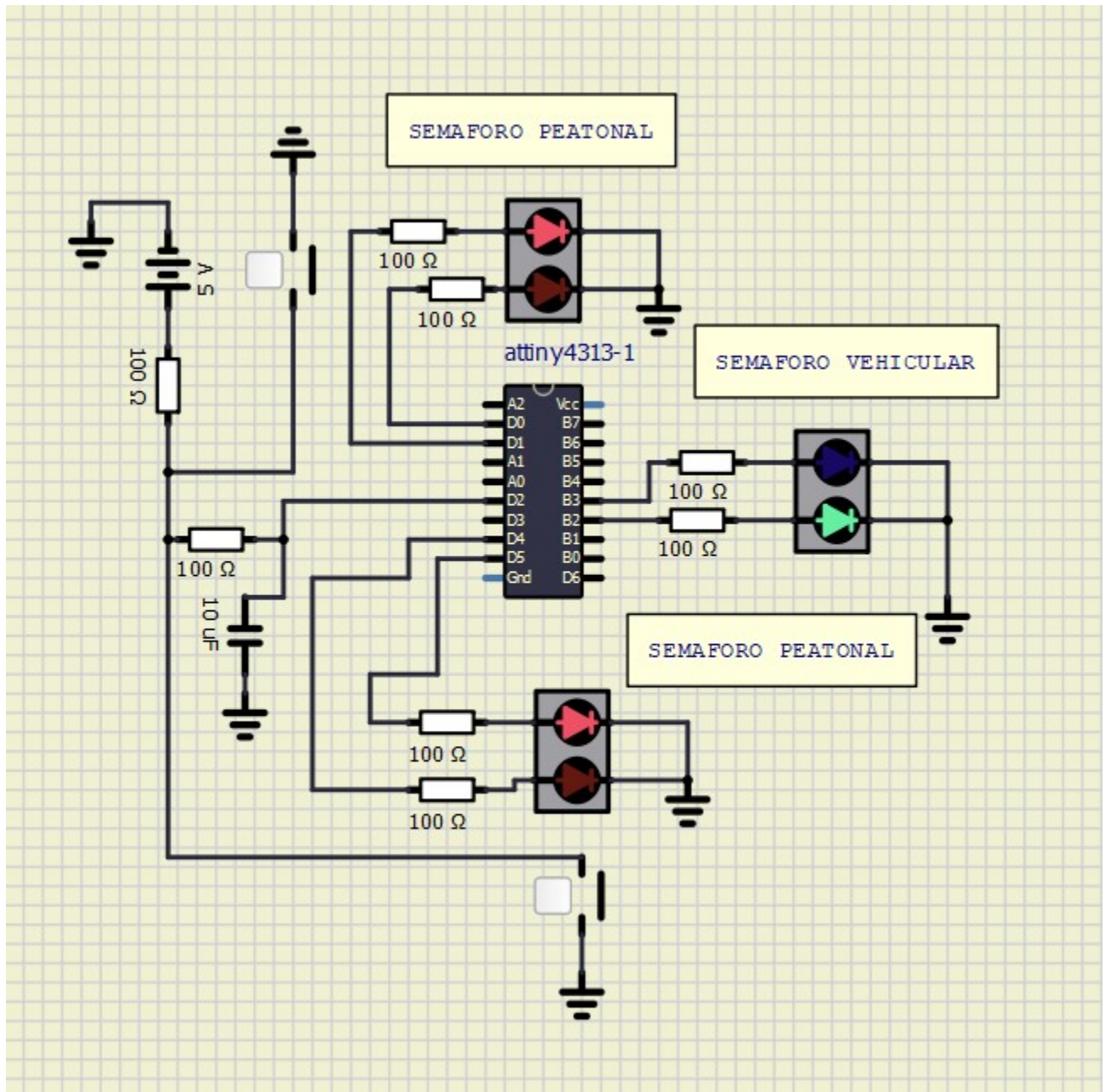


Figura 5: Diseño del circuito

Para visualizar la funcionabilidad completa del circuito puede dirigirse al siguiente link.

4. Observaciones y Recomendaciones

- Es importante realizar un diseño antes de construir una implementación como esta, debido a que brinda una idea más clara de la relación de la entrada y salida y que complementos pueden llegar a surgir.
- El estudio de la hoja del fabricante es de vital importancia, dado que nos da las referencias de parámetros adecuados de manipulación de las entradas y salidas del microcontrolador, así como características importantes como funcionamiento de los registros.
- El uso de simuladores para realizar el aprendizaje y primeros diseños da una perspectiva real de como se construye un sistema, sin poner el riesgo el equipo.
- Para acceder al repositorio del laboratorio puede utilizar el siguiente enlace a [oscarfc164/IE0624](https://oscarfc164.github.io/IE0624)

Referencias