

Laboratorio 1 : Uso inicial del microcontrolador

1st Daniel Andres Rojas
Ingeniería Mecatrónica
Universidad Nacional De Colombia
Bogotá, Colombia
daarojspa@unal.edu.co

2st Luis Alberto Chavez
Ingeniería Mecatrónica
Universidad Nacional De Colombia
Bogotá, Colombia
lachavezca@unal.edu.co

3st Brian Camilo Valencia
Ingeniería Mecatrónica
Universidad Nacional De Colombia
Bogotá, Colombia
bcvalenciap@unal.edu.co

I. RESUMEN

Se realizó la programación de algunas operaciones básicas de microcontroladores haciendo uso del entorno de desarrollo integrado CodeWarrior de NXP además del lenguaje de programación Ensamblador. Para este primer acercamiento se hizo uso del microcontrolador MC9S08QG8 originalmente fabricado por Motorola.

Palabras claves—Microcontrolador, IDE, NXP, Ensamblador, CodeWarrior.

II. INTRODUCCIÓN

En este párrafo se busca describir el contexto del tema a discutir en este trabajo sin ser una repetición del resumen.

Actualmente, los microcontroladores corresponden a avance significativo en materia de dispositivos digitales empleados para el control de sistemas. Su reducido tamaño en relación a la gran ventaja y prestaciones que ofrecen los han convertido en un elemento muy atractivo para el ingeniero, indispensable para el diseño electrónico eficiente. En este artículo se busca dar una idea al lector sobre cuan importante resulta este elemento en la actualidad electrónica y una pequeña noción de qué es capaz de lograrse con el mismo. [1]

III. MARCO TEÓRICO

1. **Microcontrolador:** Un microcontrolador es un circuito electrónico digital monolítico que contiene todos los elementos de un procesador secuencial secuencial síncrono programable de arquitectura Harvard o Princeton (Von Newman). Se le suele denominar también Microcomputador integrado o empotrado, y está especialmente diseñado para tareas de control o procesamiento. [1]

- a) **Arquitectura Interna:** Corresponde al conjunto de atributos que tienen impacto directo en la ejecución del proceso que se lleva a cabo. La arquitectura de un microcontrolador esta directamente relacionada con la forma de implementar la unidad de control. Existen dos formas de llevar a cabo dicha implementación las cuales son la arquitectura Harvard y Princeton (Von Newman). [1]

- b) **Arquitectura Harvard:** Se caracteriza por tener como unidad de control un sistema secuencial síncrono que posee un contador de entrada y salida en paralelo de n biestables, cuyo estado interno evoluciona mediante un diagrama de 2^n estados. En esta arquitectura existe una memoria específica para datos y una memoria específica para las instrucciones, de esta forma se usan dos buses bien diferenciados. Con esto se logra trabajar con las dos memorias simultáneamente y en consecuencia se obtiene una alta velocidad en la ejecución de los programas. [2]



Figura 1. Distribución de arquitectura Harvard [3]

- c) **Arquitectura Von Newman:** En esta arquitectura, los datos y las instrucciones circulan por el mismo bus ya que estos son guardados en la misma memoria, su principal ventaja es el ahorro de líneas de entrada-salida pero esto supone una disminución en la velocidad con la que se realizan los procesos.

Este tipo de arquitectura es hoy en día muy común en los computadores personales, y fué muy común en la construcción de microcontroladores hasta que se descubrieron las grandes ventajas de la arquitectura Harvard. [2]

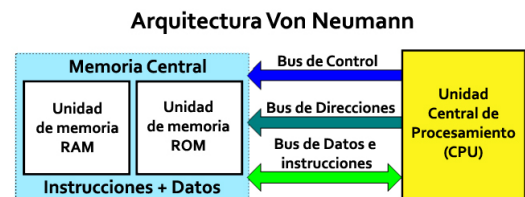


Figura 2. Distribución de arquitectura Von Newman [4]

III-A. QUESTIONARIO

- ¿Qué es lógica positiva y negativa en un pulsador o interruptor, y cual es más recomendada de usar en microcontroladores?

La primera se refiere a que los estados altos se representan con un bit en 1 lo cual corresponde normalmente a 5 voltios y los bajos con un bit 0, la segunda es la completa opuesta, siendo estados altos un bit 0 y los estados bajos un bit 1. el uso de lógica negativa puede inducir en circuito que aunque un interruptor este serrado o un pulsador este pulsado, el resultado sea un 0 lógico y el LED que esperamos se prenda en realidad no lo haga, porque ambos terminales están a la misma diferencia de potencial. En cuanto a su uso en microcontroladores no existe ningún daño peerse por usar una o la otra, sin embargo es recomendable el uso de aquella que no nos ponga en un riesgo inherente de hacer una mala conexión, aquella que sea mas intuitiva que por lo regular es la lógica positiva pues es la misma lógica que se usa internamente en el microcontrolador.

- ¿Cuánto es el valor mínimo y máximo de corriente que puede suministrar y recibir el microcontrolador MC9S08QG8 por cada pin de entrada/salida.

La corriente de cada pin esta originalmente seteada en 2 mA, sin embargo esto se puede modificar poniendo un uno en el registro PTxDS llegando a una corriente máxima por pin de 10 mA. sin embargo existe un limite en la cantidad de potencia que el microcontrolador puede entregar, por lo que es responsabilidad del diseñador que la corriente total entregada por los pines entrada salida no supere los 60 mA.

- ¿Cuánto es el valor mínimo y máximo que se puede suministrar de voltaje en la alimentación del microcontrolador? El valor mínimo es 1.6 V y el valor máximo es 3.6 V



Figura 3. Distribución de arquitectura Harvard

IV. METODOLOGÍA

se realizo...

IV-A. Diseño Electrónico

Para la primera fase de implementación del oscilador externo se realizaron los cálculos de resistencias y condensador del circuito estable con el integrado IC555 de forma que se pudiese emplear un ciclo útil lo mas cercano a 0.5S con las resistencias y condensadores comerciales que se pudiesen hallar fácilmente sin necesidad de hacer ensambles o montajes complejos para lograr los valores.

Empleando las tres ecuaciones del IC555 que se muestran a continuación 1,2,4.

$$T_a = 0.693(R_b * C) \quad (1)$$

De la ecuación 1 obtenemos C al fijar $T_a=0.461s$ y $R_b=20k$, y se obtiene el Valor de $C=33\mu F$.

$$T_a + T_b = 0.693(R_a + 2R_b)C \quad (2)$$

Con lo que el esquemático de ensamble del IC555 configurado como Astable para el oscilador externo del microcontrolador resulta en la figura 4.

Empleando la ecuación 2 con los valores hallados en 1, se obtiene el valor de R_a , mientras que la ecuación 4 nos muestra la verificación del valor de ciclo útil escogido al inicio, que por los valores aproximados a los valores comerciales disponibles hallamos el ciclo útil como:

$$CicloUtil = \frac{R_a + R_b}{R_a + 2R_b} \quad (3)$$

$$CicloUtil = 45.6 \quad (4)$$

para el montaje del Microcontrolador MC9S08QG8, se em-

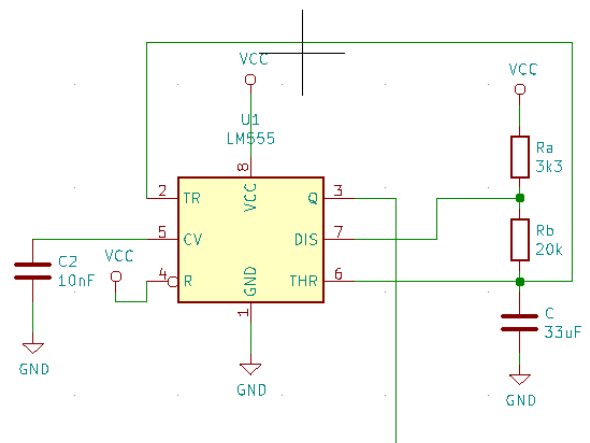


Figura 4. esquemático del oscilador externo con un IC555

plearon únicamente los 3 primeros pines del puerto A, siendo estos los pines PTA0, PTA1 y PTA2 y quedando el pano de montaje como se indica en la figura 5. En la fase del diseño del

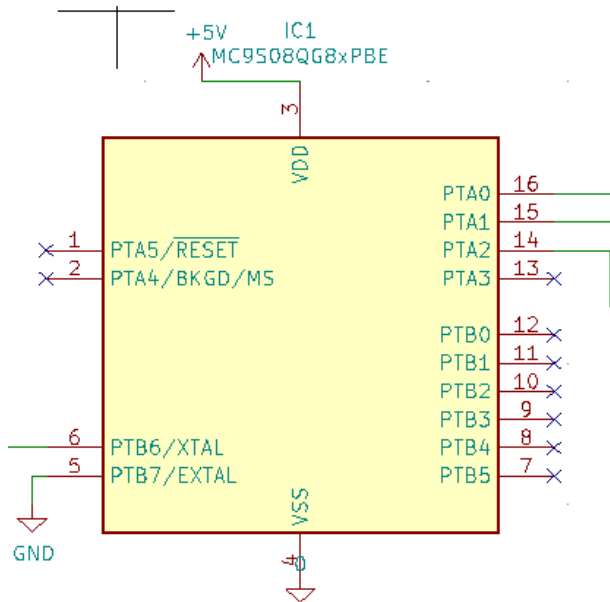


Figura 5. esquemático del pinout de conexiones del microcontrolador MC9S08QG8

esquemático para el montaje del LED RGB, solo es necesario protegerlo de corrientes mediante la resistencia de 330 Ohm que se indica en el esquema de la figura 6. para concluir la

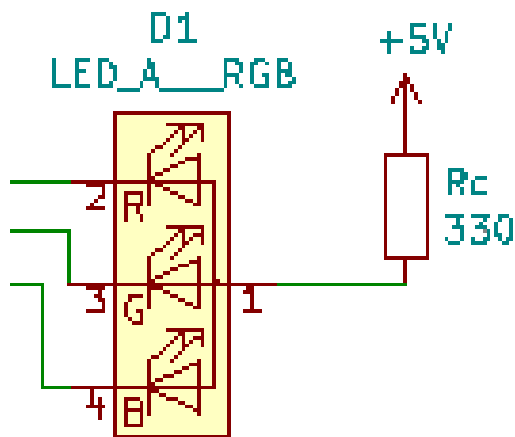


Figura 6. esquemático del montaje del LED RGB con resistencia de protección

parte del diseño electrónico se conectaron todos los elementos acorde al esquemático de la figura 7.

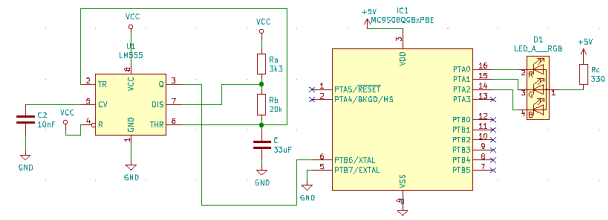


Figura 7. esquemático del montaje del LED RGB con resistencia de protección

IV-B. Diseño de software

aquí va el diseño de Daniel

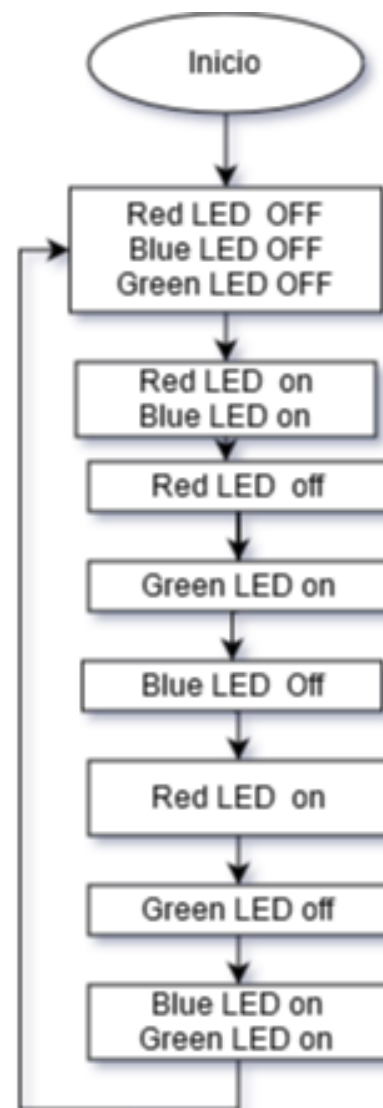


Figura 8. Diagrama de flujo del proceso

V. RESULTADOS

En esta sección se analizan los datos encontrados Fig.9 y se muestran principalmente gráficos sobre estos datos Tab.I y en algunos casos ecuaciones Ec.5.

Si una ecuación es utilizada para un desarrollo matemático solo se enumera una vez vease ec.5 y además es citada.

- Primer análisis
- Segundo análisis
- Último análisis



Figura 9. Logo de la universidad ECCE

A	B	C	D	E
1		5		
		6		

Tabla I

EJEMPLO DE UNA TABLA EN LATEX

$$V_{DC} = \frac{1}{T} \int_0^T v(t) * dt \quad (5)$$

$$V_{DC} = \frac{1}{2} \int_0^1 \sin(2\pi 60t) * dt$$

VI. CONCLUSIONES

En esta sección se menciona lo mas importante del análisis de los datos, correspondiente a la reafirmación de las hipótesis planteadas en las diferentes secciones del trabajo, además de indicar cosas relevantes no esperadas durante el desarrollo del trabajo que permitan avivar mas la importancia de este trabajo.

VII. REFERENCIAS

[1] E. Mandado Perez, Microcontroladores PIC. Bracelona: Marcombo, 2007.

[2] Arquitectura de microcontroladores – Sherlin.xBot.es", Sherlin.xbot.es, 2020. [Online]. Available: <http://sherlin.xbot.es/microcontroladores/introduccion-a-los-microcontroladores/arquitectura-de-microcontroladores>. .

[3] S. Bernal, "ARQUITECTURA DE HARVARD", Arquitectura de Hardware, 2020. [Online]. Available: <https://stevenbernal.weebly.com/arquitectura-de-harvard.html>.

[4] Umx, "Arquitectura", Programación de sistemas, 2020. [Online]. Available: <https://umxprogramsis.wordpress.com/arquitectura/>.

REFERENCIAS

[1] N. C. Braga, *Eletrônica básica para mecatrônica*. Saber São Paulo, 2005.