



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE INGENIERÍA

2DO CUATRIMESTRE 2020

[86.07] LABORATORIO DE MICROPROCESADORES

Trabajo Práctico N° 5

Alumno: Agustín Miguel Flouret

Padrón: 102298

Turno: Martes

Docentes:

- Gerardo Stola
- Guido Salaya
- Fernando Cofman

Fecha de entrega: 8 de diciembre de 2020

Índice

1. Objetivo del proyecto	1
2. Descripción del proyecto	1
3. Listado de componentes y gastos	1
4. Circuito esquemático de Arduino UNO	1
5. Desarrollo del proyecto	2
5.1. Diagrama de conexiones en bloques	2
5.2. Circuito esquemático	3
5.3. Software	3
5.3.1. Diagrama de flujo	4
5.3.2. Código del programa	4
6. Resultados	5
7. Conclusiones	5

1. Objetivo del proyecto

El objetivo del proyecto es realizar un programa que permita comprender la utilización del conversor analógico digital (ADC) del microcontrolador.

2. Descripción del proyecto

Para realizar el proyecto se utilizará la placa Arduino UNO, que incluye un microcontrolador ATmega328P. La programación del microcontrolador se realizará a través del Arduino, utilizando el software AVRDUDE. El lenguaje de programación que se usará es C, y se compilará con Atmel Studio. El hardware externo se detallará en la siguiente sección.

El programa que se debe realizar permitirá muestrear una tensión analógica proveniente de un potenciómetro, conectado a una entrada de ADC. Se mostrará el valor de esta tensión, relativo a la tensión de referencia, a través de 6 LEDS. Esto se mostrará en binario, con valores entre 0 y 63.

3. Listado de componentes y gastos

- 1 Arduino UNO - \$1009
- 1 protoboard - \$300
- 3 LED rojos - \$30
- 3 LED verdes - \$30
- 1 potenciómetro $10k\Omega$ - \$100
- 7 resistores 220Ω - \$49
- **Gasto total: \$1518**

4. Circuito esquemático de Arduino UNO

En la figura 1 se muestra el circuito esquemático completo de la placa Arduino UNO que se usará en este trabajo. Para poder observar con mayor detalle las conexiones con otros componentes, en las secciones que siguen se mostrará solo la parte inferior derecha del esquemático en forma ampliada.

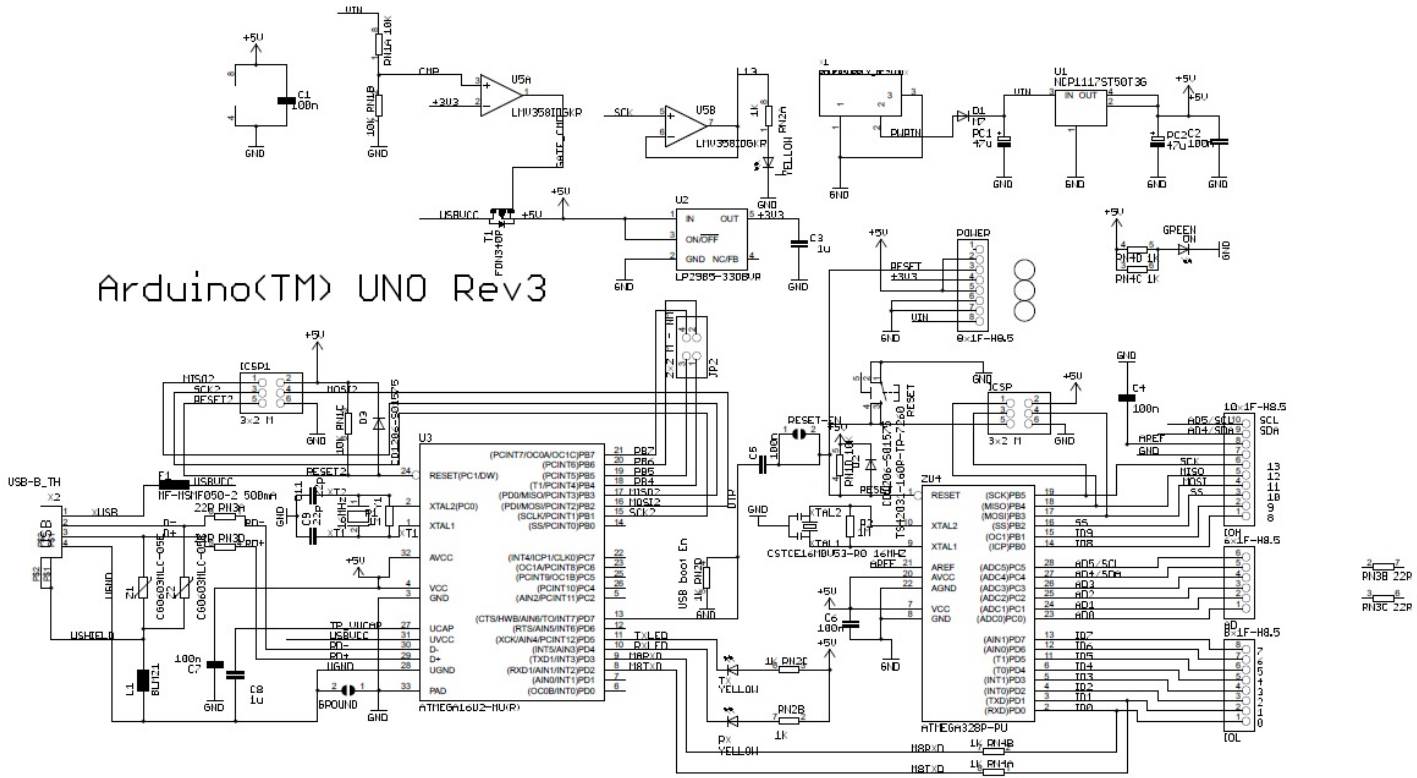


Figura 1: Circuito esquemático de la placa Arduino UNO.

5. Desarrollo del proyecto

Se conectaron 6 LEDs, con resistores de 220Ω en serie, a los pines del puerto D del 2 al 7. Para variar la tensión de la entrada del ADC se conectó un potenciómetro lineal de $10\text{ k}\Omega$ al pin PC2, y se utilizó uno de sus terminales como tensión de referencia AREF. A continuación se muestra el diagrama de conexiones en bloques y el circuito esquemático del proyecto.

5.1. Diagrama de conexiones en bloques

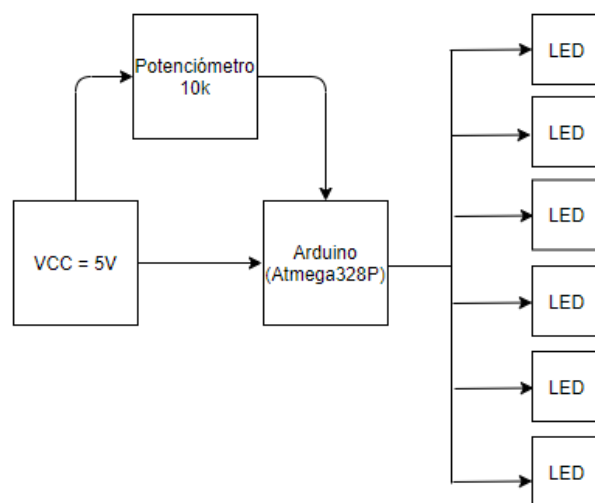


Figura 2: Diagrama de bloques del proyecto.

30



32

32

32

32

32

5.3.1. Diagrama de flujo

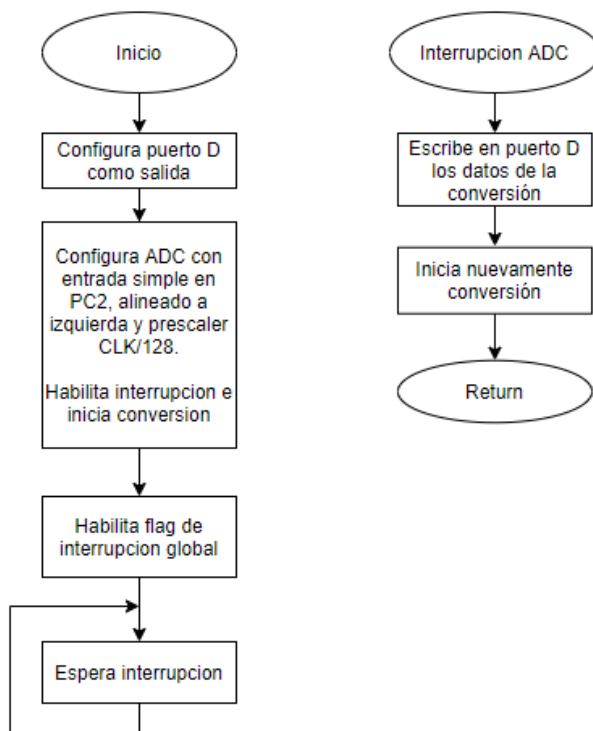


Figura 4: Diagrama de flujo.

5.3.2. Código del programa

```

1
2  #include <avr/io.h>
3  #include <avr/interrupt.h>
4
5
6  // Escribe el valor del registro del ADC en el puerto D
7  // e inicia la conversion nuevamente
8  ISR(ADC_vect)
9  {
10     PORTD = ADCH;
11     ADCSRA |= (1<<ADSC);
12 }
13
14 int main(void)
15 {
16     // Configura puerto D como salida
17     DDRD = 0xFF;
18
19     // Configura ADC con entrada simple en PC2, alineado a izquierda y prescaler CLK/128,
20     // habilita interrupcion e inicia conversion
21     ADMUX = (1<<ADLAR)|(1<<MUX1);
22     ADCSRA = (1<<ADEN)|(1<<ADSC)|(1<<ADIE)|(1<<ADPS2)|(1<<ADPS1)|(1<<ADPS0);
23
24     sei();
25
26     while(1);
27 }
28

```

40 6. Resultados

41 Se logró obtener el resultado esperado: muestrear una tensión analógica mediante el conversor analógico digital,
42 y mostrar una representación de esta tensión en los LEDs en forma digital.

43 7. Conclusiones

44 En este trabajo se logró implementar con éxito lo requerido. Se observó la utilidad del ADC para muestrear
45 tensiones externas, las cuales, en otras aplicaciones, podrían corresponder a señales reales como la temperatura.
46 También se observó la ventaja de programar el microcontrolador en C. Este lenguaje permite cargar valores en los
47 registros I/O con mayor facilidad, y con una menor cantidad de instrucciones.