

Dispositivos Hardware e Interfaces

Práctica_6: Síntesis PWM y adquisición de señales.

Objetivos.- Familiarizar al alumno con la síntesis de señales analógicas mediante salidas “analógicas” PWM y la adquisición de estas señales usando las entradas analógicas del Arduino.

Descripción.- Se trata de realizar un generador de ondas de dos canales mediante dos salidas PWM del Arduino y un hardware adicional, su adquisición en dos entradas analógicas y su envío por el puerto serie al PC para su visualización en el Serial Plotter del IDE del Arduino. Se podrán generar en cada canal formas de onda sinusoidal, triangular, cuadrada y continua, seleccionables mediante pulsadores, controlando además su amplitud mediante mandos potenciométricos, y la frecuencia mediante un pulsador.

Material:

- 1 x Arduino Uno con cable USB a PC
- 2 x Potenciómetros de 4,7 k Ω
- 1 x Tarjeta prototipado (*protoboard*)
- 3 x Pulsadores
- 2 x Condensadores de 470 nF
- 2 x Resistencias de 10 k Ω
- 1 x Juego de cables

Síntesis PWM de señales

Se generarán señales de muy baja frecuencia sinusoidales, triangulares y cuadradas de amplitudes entre 0 y 2,5 V sobre una componente de continua fija de 2,5 V, y una ‘señal’ continua de amplitud ajustable entre 0 y 5 V.

Para la selección de la señal deseada se dispondrá de dos pulsadores, uno para cada canal, conectados a dos entradas digitales del Arduino. Se podrá elegir entre señal sinusoidal, triangular, cuadrada y continua con sucesivas pulsaciones. Dado que solamente se puede presentar una señal en cada momento, el canal visualizado será siempre la señal del último canal seleccionado.

Para el control de amplitud de cada canal se usarán dos potenciómetros conectados a las entradas analógicas A2 (canal 1) y A3 (canal 2), de tal modo que las amplitudes de las señales serán proporcionales en todo momento a las lecturas de cada potenciómetro. (Use la función *map()* del Arduino)

Para el control de frecuencia de ambos canales se usará un pulsador que al accionarlo irá variando el número N de muestras por ciclo de las señales generadas, supuesta constante la velocidad de generación, entre N= 50 y N= 1000, en incrementos de 50 unidades con cada pulsación y en modo cíclico.

Sea T el intervalo de tiempo entre muestras enviadas al visor, T_g el intervalo de generación, y T_s el intervalo de muestreo o adquisición.

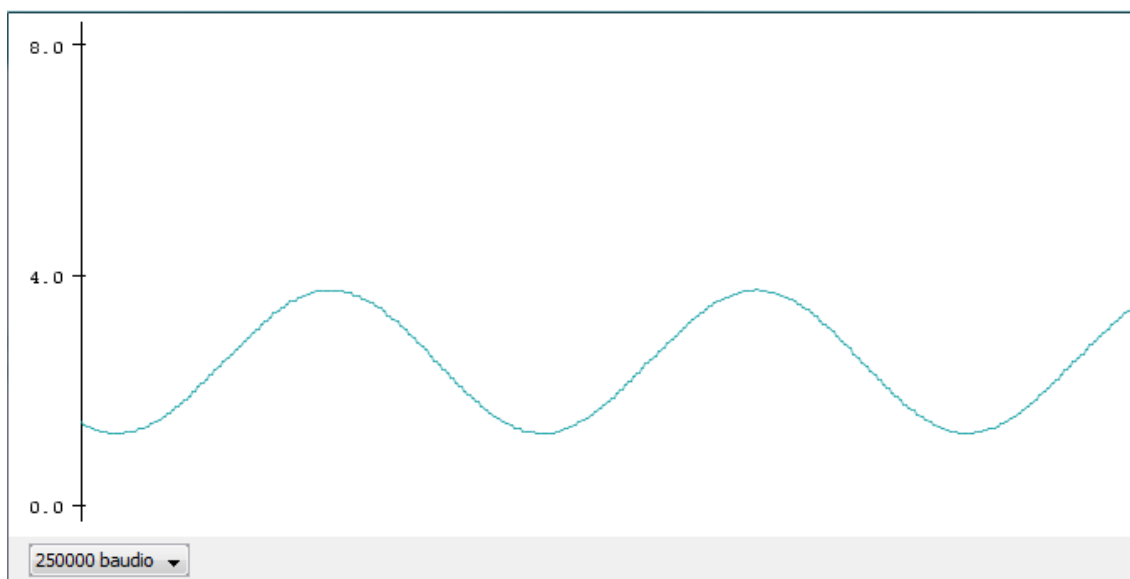


Fig. 1.- Señal sinusoidal generada y adquirida con $N=200$, $A_m=1,25$ V, $T=T_g=T_s=1$ ms.

Para reducir la interferencia del ruido en los niveles potenciométricos medidos y evitar inestabilidades en las amplitudes de las señales generadas, se realizará un filtrado por promediado de las lecturas obtenidas cada 300 ms.

Se utilizarán las salidas digitales PWM 9 y 10 y dos filtros RC integradores para la generación de las señales analógicas. Se podrá variar por SW el intervalo T_g entre muestras enviadas a las salidas PWM entre 1 y 50 ms, con objeto de visualizar como influye este parámetro en la generación.

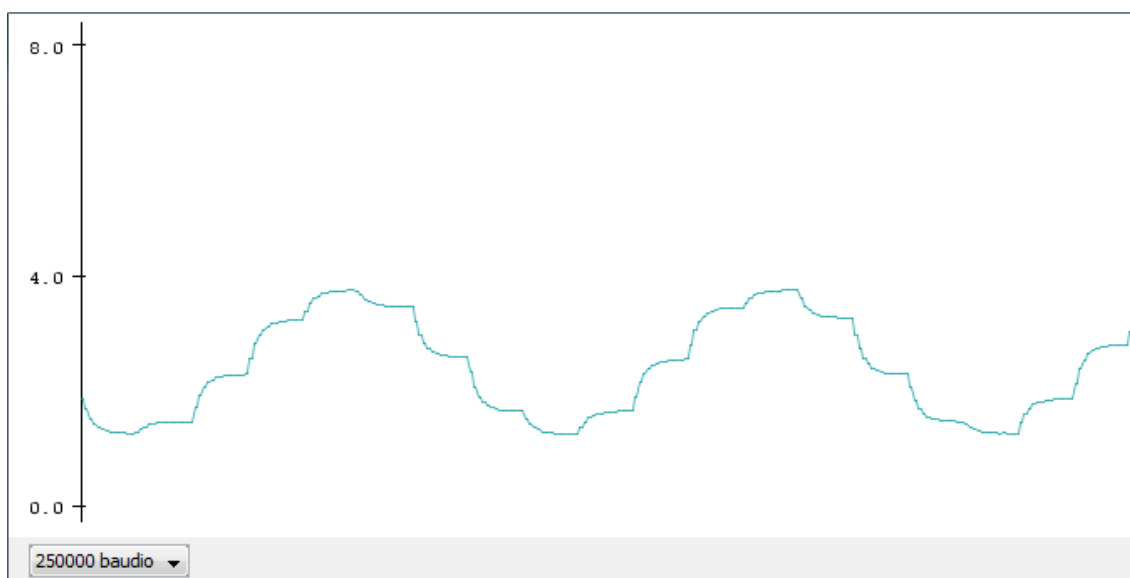


Fig. 2.- Señal sinusoidal generada y adquirida con $N=200$, $T=1$ ms, $A_m=1,25$ V, $T_g=25$ ms y $T_s=1$ ms.

Adquisición de señales

Las salidas de los circuitos RC integradores se conectan a las entradas analógicas A0 (canal 1) y A1 (canal 2) del Arduino. Se podrá variar por SW el intervalo o período T_s de muestreo entre 1 y 50 ms, con objeto de visualizar como influye este parámetro en la adquisición.

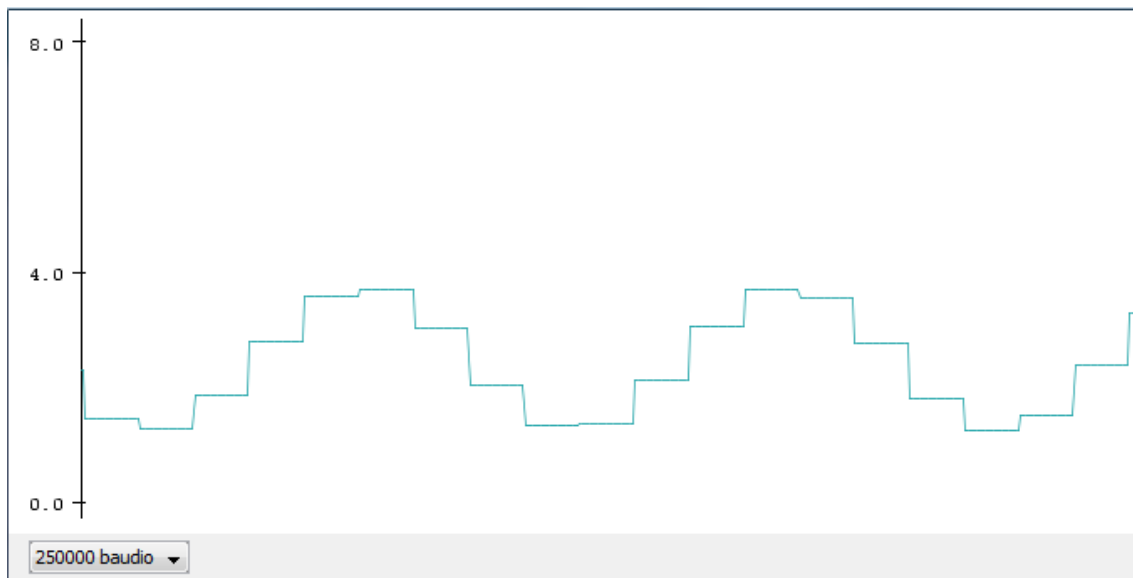


Fig. 3.- Señal sinusoidal generada y adquirida con $N=200$, $T=1$ ms, $A_m=1,25$ V, $T_g=1$ ms y $T_s=25$ ms.

Ondas triangular y cuadrada

También se generarán y adquirirán ondas de forma triangular y cuadrada de amplitud y frecuencia ajustable mediante los potenciómetros correspondientes.

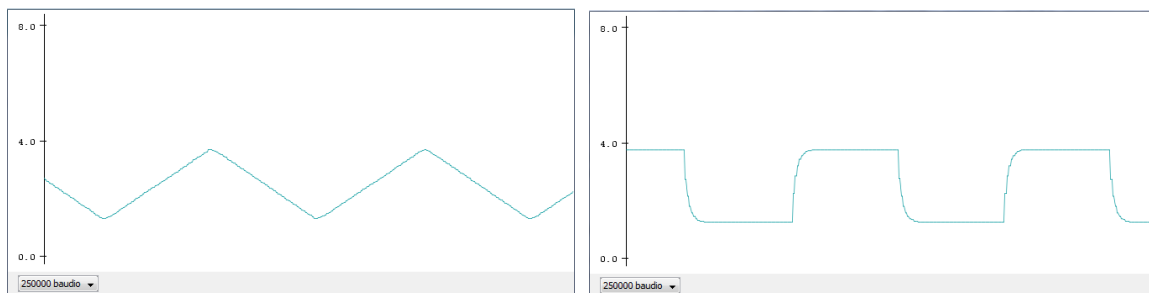


Fig. 4.- Señales triangular y cuadrada generadas y adquiridas con $N=200$, $T=1$ ms, $A_m=1,25$ V, $T_g=1$ ms y $T_s=1$ ms.

Onda continua

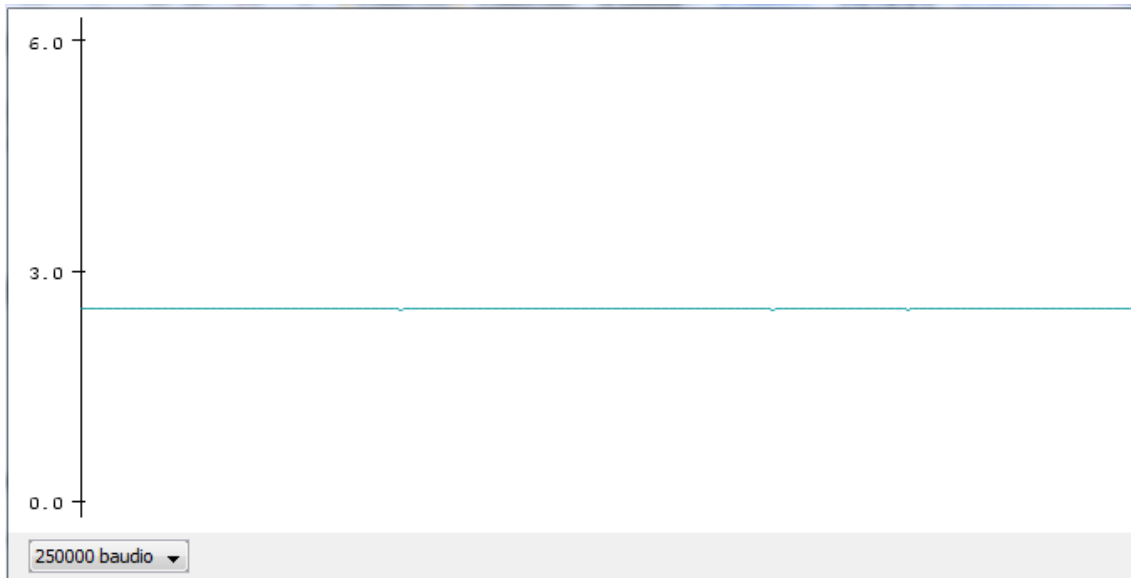


Fig. 5.- Señal continua generada y adquirida con $N = 200$, $A_m = 2,5$ V, $T = T_g = T_s = 1$ ms.

Conexiones:

