

Trabajo Práctico Final

Electrónica Digital III



Estación de carga de alimento para mascotas

Alumnos:

- Bottini, Franco Nicolas
- Lencina, Aquiles Benjamin
- Robledo, Valentín

Profesor:

- Ayarde, Martin

GitHub del proyecto:

- https://github.com/FrancoNB/TP_FINAL_EDIII

Video de presentación:

- <https://drive.google.com/file/d/1hi6PjHHD2Zr8C6Hfhngl92BMWWRVpIDn/view?usp=sharing>

Año: 2022

Proyecto propuesto

En este trabajo se desarrolla una estación de carga de alimento para mascotas, pensado para utilizarse dentro del hogar.

El dispositivo, cuenta con una celda de carga la cual permite sensor el peso que se encuentra en el recipiente de alimento de la mascota para poder rellenarlo, cuando este caiga por debajo de 10 [grs], hasta un nivel previamente establecido por el usuario. Por otro lado, posee un sensor de nivel de agua que permite determinar el estado del recipiente de hidratación de la mascota.

El usuario puede llevar un control de la información adquirida por los distintos sensores a través de una aplicación de celular con conectividad bluetooth. La aplicación, también le permite al usuario establecer el peso de recarga y le brinda otras funcionalidades de control.

Además, como alternativa a la aplicación, el dispositivo cuenta con un teclado matricial que permite establecer la configuración del mismo.

Detalles del proyecto

Elementos del prototipo:

- Placa de desarrollo LPC1769 Cortex M3.
- Bluetooth HC-05.
- Sensor de nivel de agua HW-038.
- Celda de carga tipo barra genérica de 20 [Kg].
- Módulo conversor analógico-digital de 24 bits más puente wheatstone HX-711.
- Teclado matricial 4x4 genérico.
- Motor paso a paso 28BYJ-48.
- Módulo driver de corriente SBT0811.

Periféricos utilizados:

- 2 canales de DMA.
- 1 canal de ADC.
- 1 módulo UART.
- 4 timers en modo match.
- Interrupciones externas por GPIO.

Bluetooth HC-05

La comunicación entre el módulo bluetooth y la placa de desarrollo se implementa mediante protocolo serie o UART. Hicimos uso del periférico DMA tanto para la transmisión como para la recepción de información, definimos paquetes de tamaño fijo (32 bytes) compuestos por un identificador de tipo de paquete y la información que lo acompaña, separados por “;”. Seleccionamos un baud rate de 9600, esto lo establecimos teniendo en cuenta una tasa de transferencia de hasta 10 paquetes por segundo, considerando que cada paquete contiene 32 bytes, multiplicado por 10 nos da un total de 320 bytes por segundo o 2560 bits por segundo. Se observa que la tasa seleccionada es más que suficiente para soportar la transferencia, contemplando un margen de seguridad aceptable.

Sensor de nivel de agua HW-038

Este sensor nos entrega una salida analógica que digitalizamos haciendo uso del ADC interno del microcontrolador. Para ello, inicializamos el periférico con la frecuencia de muestreo máxima admitida (200 [KHz]), posterior a esto, habilitamos la conversión por medio de un timer con un match configurado a 100 [ms]. Con esto obtenemos 10 mediciones por segundo.

Celda de carga + HX-711

Guiándonos con la hoja de datos del fabricante del módulo conversor analógico-digital de 24 bits (HX-711), sabemos que, el *sampling rate* del módulo es de 10 [SPS]. Por otra parte, el procedimiento de lectura a realizar se lleva a cabo de la siguiente manera: mientras la información no está lista para ser enviada, el pin de salida digital DT se mantiene en *high* y el pin de clock SCK debería estar en *low*. Luego, nos indica que, aplicando de 25 a 27 pulsos positivos de clock por el pin SCK vamos a poder sacar la información por la salida del pin digital DT, por cada pulso positivo que ingrese, un bit sale, comenzando por el bit más significativo *MSB* hasta que todos los 24 bits finalicen. Mientras que los impulsos extra definen la ganancia de la siguiente conversión. En nuestro caso, hacemos uso de un timer para enviar un tren de 25 impulsos a través de una salida GPIO hacia el pin SCK del módulo con una frecuencia de 500 [KHz].

Por otra parte, utilizando un timer de control con un match configurado a 100 [ms] lanzamos el proceso de lectura. De esta manera, obtenemos 10 mediciones por segundo.

Teclado matricial 4x4

Para la lectura del teclado matricial realizamos una rutina de anti-rebote utilizando el timer con un match configurado en 2 [ms].

Motor paso a paso

Para realizar el giro del motor paso a paso utilizamos un timer con un match configurado en 1 [ms] lo cual nos permite dar aproximadamente un giro de 90° en 1 [s].

*Debido a problemas técnicos con el sensor de nivel de agua HW-038 se decidió simular el mismo haciendo uso de un potenciómetro.