

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA

Cátedra de Técnicas Digitales II.

Examen final. 2015/03/05.

1.- Con un procesador ARM-7 se debe capturar información de audio. Usted debe:

1.a.- La frecuencia de entrada está comprendida entre 20 Hz y 12,4 KHz. Se usan dos canales. Debe elegir la tasa de muestreo de cada canal. Teniendo en cuenta que son dos canales, se debe elegir cual es el tiempo mínimo de conversión del A/D a usar.

1.b.- La señal a muestrear tiene una amplitud máxima pico a pico de 2,4 mV. La referencia del A/D es de 3 V. Se discretiza con 14 bits de resolución. Diseñe el adaptador de señales adecuado, incluido el desplazador de nivel para usar un conversor de un solo cuadrante.

1.c.- Usando los datos de frecuencia máxima del punto [1.a] diseñe el circuito de sample and hold adecuado.

2.- Se desea medir la temperatura del aire y para ello se utiliza un sensor integrado en modo corriente. La salida del transductor es $0,4 \mu\text{A}/0,1^\circ\text{K}$. El rango de medida es desde -10 hasta 50°C . Se pide:

2.a.- Para una resolución de $0,1^\circ\text{C}$. ¿Puede usarse el conversor del ARM? ¿para $0,01^\circ\text{C}$? Justificar. Especifique la cantidad de bits en cada caso.

2.b.- Se requiere un error de 1% y resolución de $0,1^\circ\text{C}$. Diseñe el circuito de adaptación para una referencia de 3 V. Especifique las tolerancias de los componentes pasivos y de la referencia. Recuerde que su transductor mide en $^\circ\text{K}$. ($0^\circ\text{C} = 273,16^\circ\text{K}$) y que el intervalo de medida va desde -10 a 50°C .

2.c.- Escriba la rutina en Assembler del ARM que calcule el promedio de las últimas cuatro lecturas. Las lecturas se graban monótonamente en posiciones consecutivas de memoria a partir del contenido del R2. La posición actual es el contenido del R4.

Para aprobar, cuatro de los seis puntos deben estar bien.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

Cátedra de Técnicas Digitales II.

Examen final. 17 de diciembre de 2015.

Una de las técnicas para medir humedad del aire se basa en dos termómetros, uno normal y otro igual, con el bulbo embebido de agua. La diferencia de temperaturas entre el bulbo seco y el húmedo es una función **no lineal** de la humedad. Se usa un transductor integrado que da la temperatura con una función de transferencia de 2,5 mV por °C. Se requiere una resolución de 0,1 °C en el intervalo 0-50 °C. Ud. debe:

1.- Diseñar el hardware necesario para que se muestreen esas señales una vez por minuto. Cada minuto se toman cuatro valores sucesivos de cada transductor a una tasa de 2 Hz, operando por interrupción. Esto significa que se mide cada sensor cada 1/2 s. Debe incluir el sistema de reloj y debe detallar la configuración del multiplexor a usar.

2.- Diseñe el hardware para acoplar el transductor al conversor elegido. Especifique las tolerancias de los componentes para que se tenga un error de 1%.

3.- La humedad se calcula, para valores entre 10 y 30°C, empíricamente como:

$$H (\%) = 97 - 7(T_s - T_h)$$

donde:

H es el valor de la humedad en %

T_s y T_h son las temperaturas del termómetro seco y el húmedo respectivamente

Realice el diagrama de flujo para leer los transductores guardando sus valores en sendos vectores de 4 elementos cada uno.

4.- Escriba una rutina en el Assembler del ARM para obtener la humedad a partir de la fórmula y los valores guardados en los vectores (previo cálculo de su promedio).

Importante:

Con la lectura de los transductores por medio de los ADC se obtendrá un valor expresado en décimas de grado, esto deberá ser tenido en cuenta a la hora de aplicar la fórmula para obtener un valor correcto de humedad (la cual también deberá quedar afectada por el mismo factor de 10).

2.- Se desea medir la temperatura del aire y para ello se utiliza un sensor integrado en modo corriente. La salida del transductor es $0,4 \mu\text{A}/0,1^\circ\text{K}$. El rango de medida es desde -10 hasta 50°C . Se pide:

2.a.- Para una resolución de $0,1^\circ\text{C}$. ¿Puede usarse el conversor del ARM? ¿para 0.01°C ? Justificar. Especifique la cantidad de bits en cada caso.

2.b.- Se requiere un error de 1% y resolución de $0,1^\circ\text{C}$. Diseñe el circuito de adaptación para una referencia de 3 V . Especifique las tolerancias de los componentes pasivos y de la referencia. Recuerde que su transductor mide en $^\circ\text{K}$. ($0^\circ\text{C} = 273,16^\circ\text{K}$) y que el intervalo de medida va desde -10 a 50°C .

2.c.- Escriba la rutina en Assembler del ARM que calcule el promedio de las últimas cuatro lecturas. Las lecturas se graban en posiciones consecutivas de memoria a partir del contenido del R2. El offset es el contenido del R4.