



Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Electrónica Digital II

Trabajo Práctico Final

Termometro Ambiental



Integrantes:

- Santiago Agustin Colque Ventura
- Joaquin Andres Pary

Descripción del Proyecto

El proyecto se basa en un termómetro ambiental que mide usando el sensor LM35, que devuelve la temperatura del ambiente como una señal analógica, esa señal va como entrada al PIC que usando el ADC interno transforma la señal y muestra por 2 displays la temperatura en grados celsius. El PIC comenzará a convertir la señal cuando se presione el botón conectado a RB0 y tendrá un delay de 5 segundos entre que se presiono el boton y se muestre el resultado de la medición por los display, el display estará continuamente mostrando un valor, que en caso de apretar el botón por primera vez estará mostrando el 00.

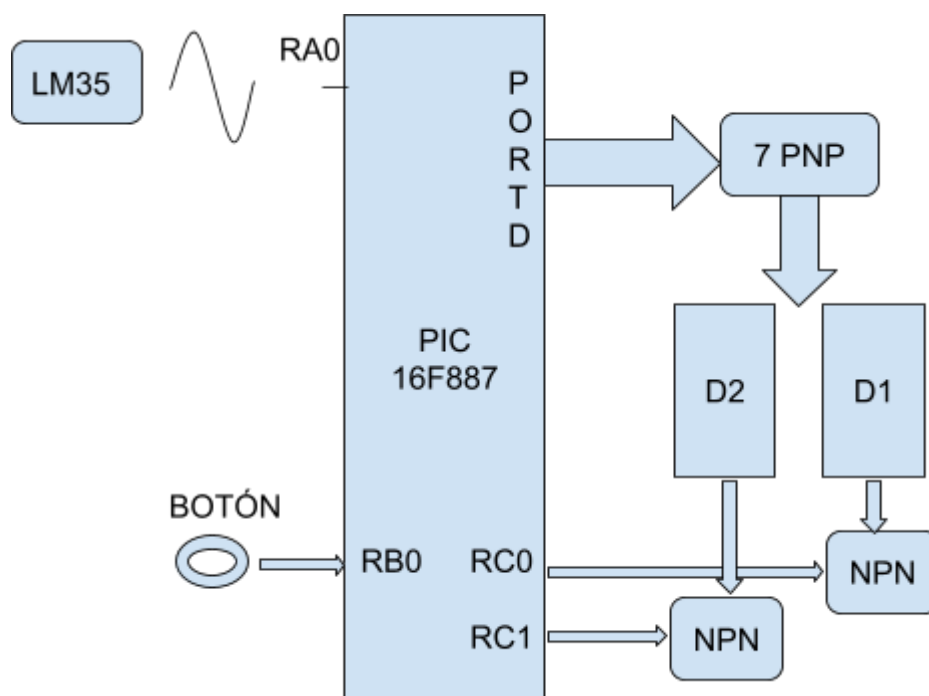
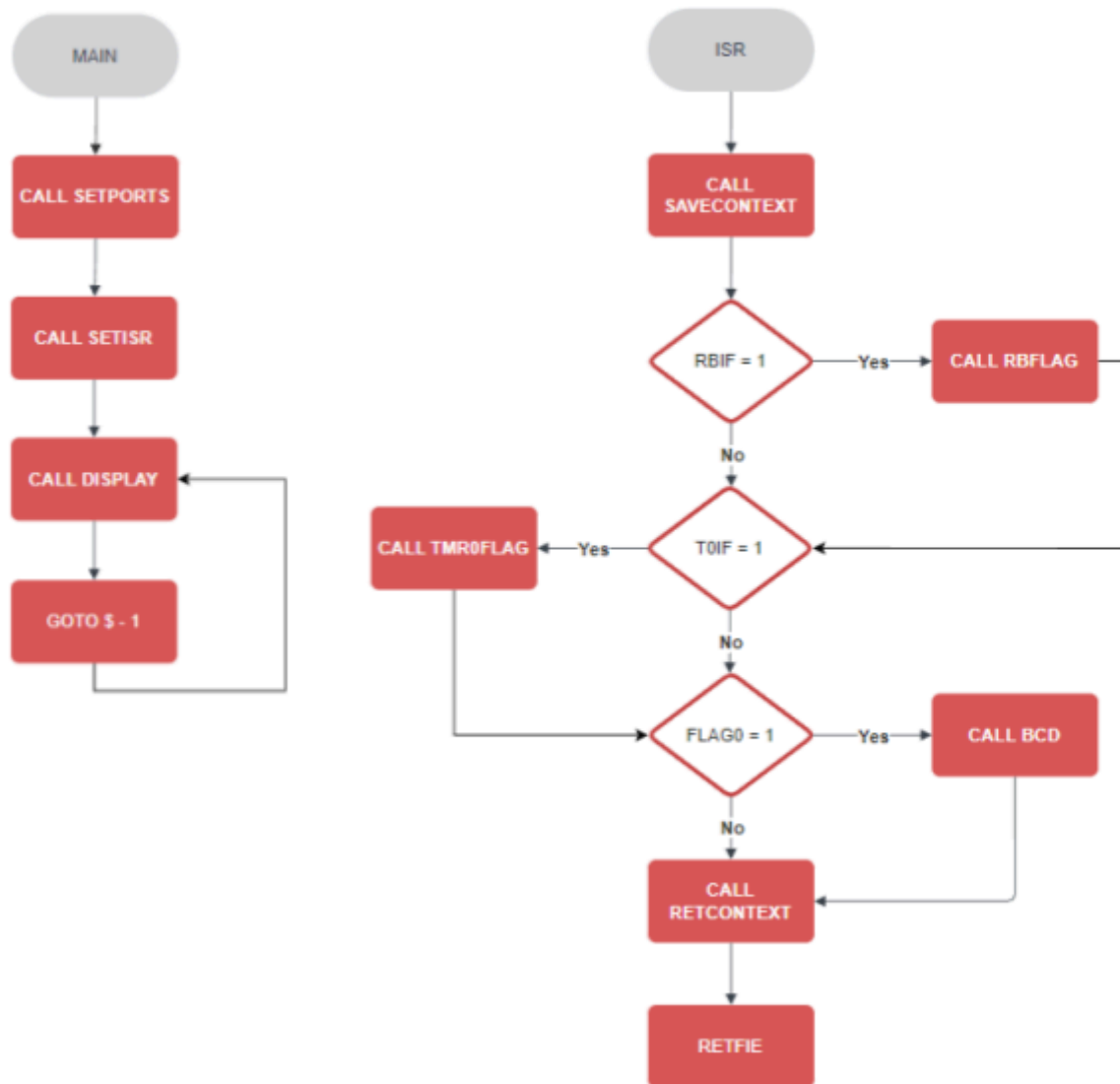


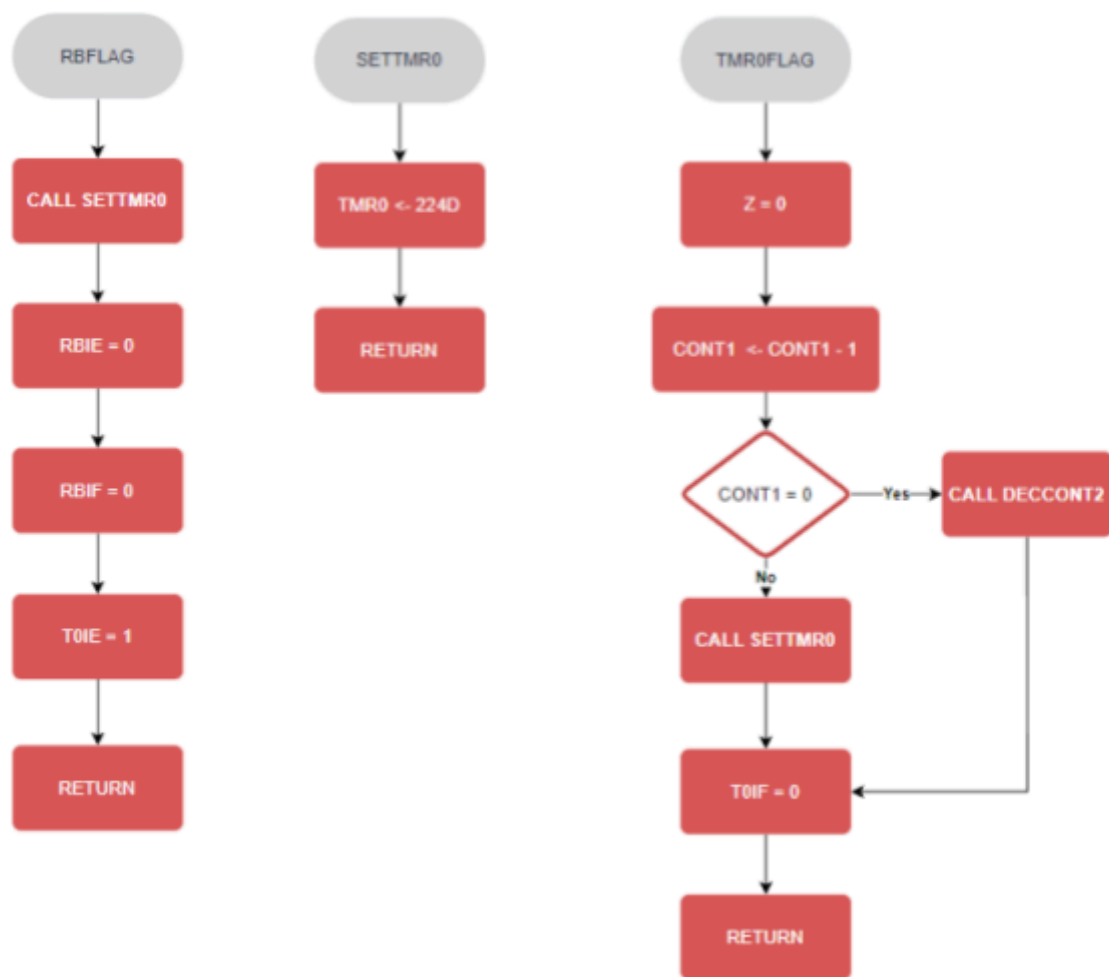
Diagrama de Flujo



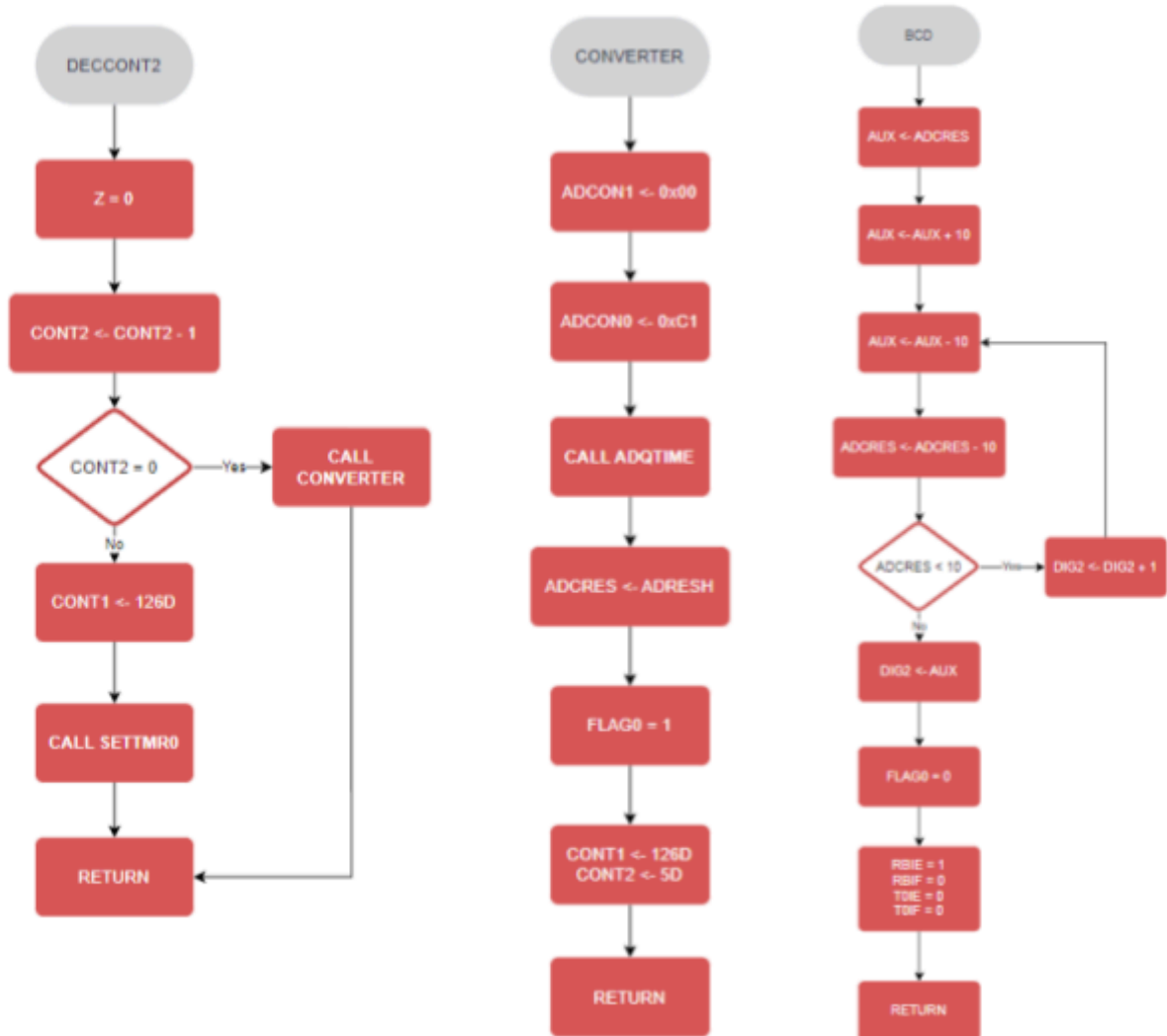
- MAIN se encarga de configurar los puertos a utilizar, setear los contadores de TMR0, configurar la interrupción y mostrar la información por los displays. Cuando se presiona el botón conectado a RB0, saltara la interrupción y comprobará cual flag causó la interrupción (por TMR0 o PUERTOB)



- SETPORTS configura unicamente el puerto RA0 y RB0, el resto (RA1-RA7, RB0-RB7, PUERTO C, PUERTO D) se configuran como salida para ponerlos en alta impedancia. Tambien configura CONT1 y CONT2 que junto con la configuracion de TMR0 se logra un retardo de 5 segundos
- SETISR configura OPTION_REG con el preescaler en 256 con el clock de TMR0 y luego INTCON solamente para interrupción por puerto B.



- Si es por RB0 la interrupción, RBFLAG se encarga de configurar TMR0, para un delay de 8 [ms], desactiva las futuras interrupciones por PUERTOB y activa las interrupciones por TMR0-.
- Cuando se interrumpa por TMR0, TMR0FLAG se encargará de decrementar CONT1 y CONT2, cuando sean igual a 0 empezará a convertir la señal obtenida del sensor.



- CONVERTER configura ADCON1 como justificado a la izquierda y ADCON0 para usar el clock interno, el canal AN0 (RA0) y empieza a convertir.
- BCD transforma el resultado de la conversión del ADC a BCD desempaquetado y los guarda en DIG1 y DIG2.

Cálculos

- Resistencia de base puerto D:

$$VDD = VBE + RB \left(\frac{ic}{\beta + 1} \right) + VOL$$

donde $ic = 15[mA]$ es la corriente por cada led del display y $\beta = 100$

$$RBC = \frac{VDD - VBE}{(ic/(\beta + 1))} = 28,95 [k\Omega]$$

- Resistencia del emisor del transistor PNP :

$$VDD = 2 VCESAT + VLED + (ic RL)$$

$$RL = (VDD - 2 VCESAT - VLED) / ic = 200 [\Omega]$$

- Resistencia de base puerto C (multiplexado):

$$VOH = RB \left(\frac{ic}{\beta + 1} \right) + VBE$$

$$RBD = \frac{VOH - VBE}{(7 ic / \beta + 1)} = 4,1 [k\Omega]$$

- Cálculo de TMR0:

Con el PSA a 256:

$$1c \text{ ----- } 0,256 [ms]$$

$$x \text{ ----- } 8 [ms]$$

$$x = 31,25 \approx 31$$

$$TMR0 = 255 - x = 255 - 31 = 224$$

Para 5 segundo:

$$CONT1 = 1/8e - 3 = 125$$

$$CONT2 = 5$$

Esquema

