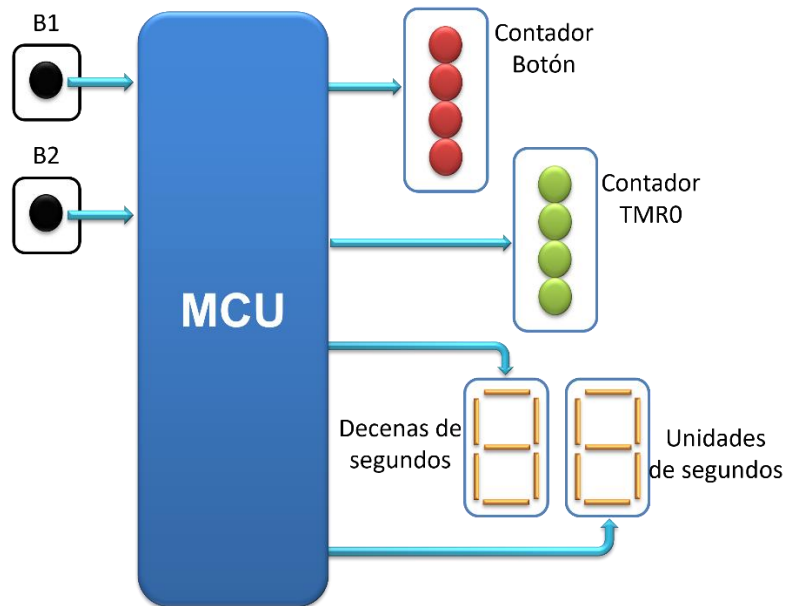


Laboratorio 4. RBIE y T0IE

Circuito Propuesto



Pre Lab (20%) - Simulado

Se debe entregar antes del inicio del laboratorio. Se sube en canvas en formato *.zip con el nombre prelab.

Responda las siguientes preguntas:

1. ¿Qué sucede con el **Program Counter** cuando sucede una interrupción?
2. ¿Para qué sirven los bits **GIE**, **RBIE** y **T0IE**?
3. ¿Qué bits hay que configurar para habilitar las resistencias *pull-up* internas del PIC16F887?

Implemente un contador binario de 4 bits utilizando dos (2) pushbuttons y cuatro (4) LEDs. Los pushbuttons deberán utilizar las interrupciones *on-change* del PORTB (**IOCB**, sección 3.4.3 del Datasheet) y también deberán utilizar los *pull-ups* internos (**WPUB**, sección 3.4.2). Uno de los pushbuttons debe incrementar el contador y el otro pushbutton deberá decrementarlo.

Recuerde:

- Su rutina de interrupción debe ser lo más corta posible
- Las interrupciones *on-change* se generan tanto en el cambio de 0 -> 1 (**flanco positivo**) como en el cambio de 1 -> 0 (**flanco negativo**)
- Al inicio de su interrupción debe hacer un **PUSH**
- Al final de su interrupción debe hacer un **POP**
- Su interrupción debe terminar con la instrucción **RETFIE**

- Es necesario hacer una lectura/escritura del PORTB y apagar la bandera RBIF para terminar la condición de *on-change*.

Lab (30%) - Físico

Se entrega durante el tiempo del laboratorio. Deberá mostrarlo al catedrático o auxiliar para tener una nota.

Implemente un segundo contador de 4 bits utilizando una interrupción del TMR0. La interrupción del TMR0 deberá ser entre 5 y 20ms, pero el contador deberá cambiar cada 1000ms.

Consideraciones

- Ambos contadores deben funcionar simultáneamente
- Sólo necesita una (1) subrutina de interrupción para AMBAS fuentes de interrupción (**RBIF y T0IF**)
- El vector de interrupción se encuentra en la localidad 0004h de la memoria de programa
- El POP se hace después de revisar TODAS sus banderas

Post Lab (40%) – Simulado / Físico

*Se entrega después del tiempo de laboratorio según el portal. Deberá subir los entregables en formato *.zip con el nombre entregables.*

Muestre el contador con el TMR0 en un display de 7 segmentos, de manera que se muestre el conteo en segundos.

Cada vez que el contador con el TMR0 llegue a 10 deberá de resetearlo e incrementar otro contador en un segundo display de 7 segmentos, de manera que se muestren las decenas de segundos.

Consideraciones

- Cuando éste llegue a 60s deberá de reiniciar ambos contadores.
- Los display de 7 segmentos deben estar en distintos puertos.

Entregables (10%)

Deberá entregar en Canvas un archivo comprimido que contenga:

- El folder completo de su proyecto de MPLAB X
- Su proyecto completo de Proteus
- Link a Video explicando su código (suban el video a YouTube/Odysee/Vimeo y lo ponen Unlisted o Público. Si no se puede ver el video la nota será cero.
- Su código debe estar dividido en secciones y bien comentado
- Link a repositorio en Github