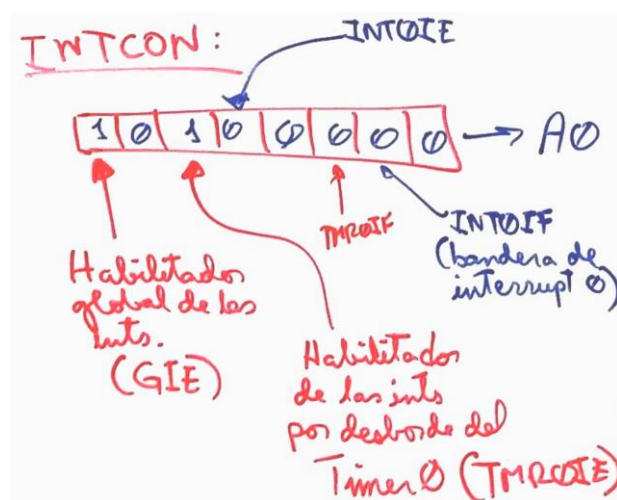


Interrupciones:

- Varias fuentes de interrupción en el microcontrolador PIC:
Desborde de Timer0, Timer1, Timer2, Timer3
Interrupciones externas INT0, INT1, INT2
Cambio de valor en el Puerto RB
Módulo EUSART, MSSP, CCP, eCCP, A/D, Comparadores analógicos, etc.
- El PIC18F4550 tiene alta prioridad (dirección 0x0008) y baja prioridad en las interrupciones (dirección 0x0018)
- No todas las fuentes de interrupción pueden configurarse como baja y/o alta prioridad (revisar hoja técnica)

Interrupciones:

- Registro INTCON



Ejemplo: Generador de onda cuadrada de 1KHz con Interrupción de desborde del Timer0:

```

list p=18f4550           ;Modelo del microcontrolador
#include <p18f4550.inc>   ;libreria de nombres

;Zona de los bits de configuración del microcontrolador
CONFIG FOSC = XT_XT      ; Oscillator Selection bits
CONFIG PWRTE = ON        ; Power-up Timer Enable bit
CONFIG BOR = OFF        ; Brown-out Reset Enable bit
CONFIG WDT = OFF        ; Watchdog Timer Enable bit
CONFIG PBADEN = OFF      ; PORTB A/D Enable bit (PB0-3)
CONFIG LVP = OFF        ; Single-Supply ICSP Enable bit (Single-Supply)

org 0x0000                ;Vector de reset
goto configura

org 0x0008                ;Vector de interrup. high priority
goto enterrpto

org 0x0020
configura:
    bcf TRISD, 0          ;Puerto D0 como salida
    movlw 0xC0
    movwf TOCON            ;Configuración del Timer0
    movlw 0xA0
    movwf INTCON           ;Habilitamos las interrupciones para TMR0

inicio:
    goto inicio

```

enterrpto:

```

    bcf INTCON, TMR0IF    ;Bajamos la bandera de desborde
    btg LATD, 0           ;Complemento de D0 cuando se desbordó
    movlw .6
    movwf TMROL           ;Cuenta inicial del Timer0
    retfie
end

```

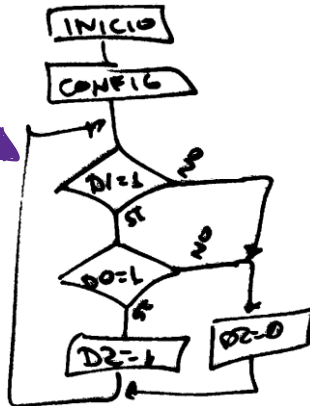
Multitarea:

- Podemos ejecutar multiples rutinas gobernadas por los eventos de interrupción.
- Aparentemente el microcontrolador puede hacer varias cosas a la vez, esto es debido a la velocidad de ejecución del programa.
- Se deben de establecer diagramas de flujo por cada evento de interrupción que se hayan configurado en el microcontrolador.

Ejemplo: Generador de onda cuadrada de 1KHz con Interrupción de desborde del Timer0 y la función de una compuerta lógica.

En la rutina principal (cuando no se esté ejecutando la rutina de interrupción) estará la función de la compuerta lógica.

Cuando se desborde el Timer0 se ejecutará la rutina de interrupción que consistirá en complementar un puerto de salida para así generar la onda cuadrada.



Ejemplo: Generador de onda cuadrada de 1KHz con Interrupción de desborde del Timer0 y la función de una compuerta lógica.

```

list p=18f4550
#include <p18f4550.inc>

;Zona de los bits de config
CONFIG FOSC = XT_XT
CONFIG PWRT = ON
CONFIG BOR = OFF
CONFIG WDT = OFF
CONFIG PBADEN = OFF
CONFIG LVP = OFF

org 0x0000
goto configura

org 0x0008
goto enterropto

org 0x0020
configura:
    bcf TRISD, 0
    bcf TRISB, 0
    movlw 0xC0
    movwf TOCON
    movlw 0xA0
    movwf INTCON
  
```

```

inicio:
    btfss PORTB, 1
    goto nananal
    goto sesesel
nananal:
    btfss PORTB, 2
    goto nanana2
sesesel:
    bsf LATB, 0
    goto inicio
nanana2:
    bcf LATB, 0
    goto inicio

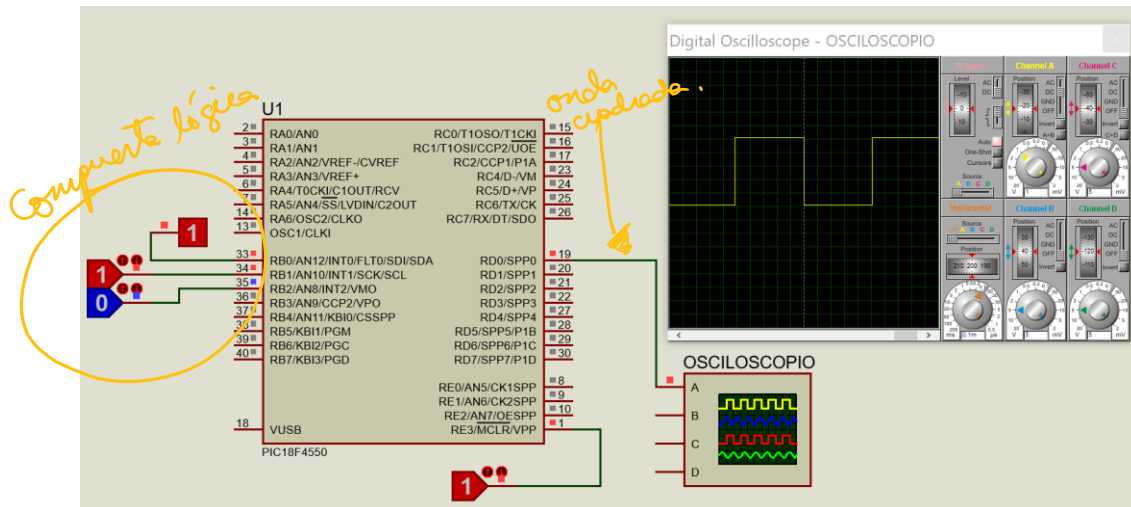
enterropto:
    bcf INTCON, TMR0IF
    btg LATD, 0
    movlw .6
    movwf TMR0L
    retfie

end
  
```

Rutina principal

Rutina de interrupción (desborde de Timer0)

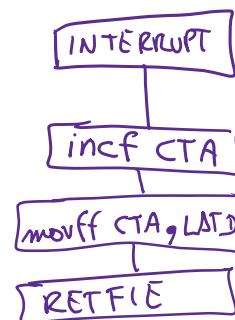
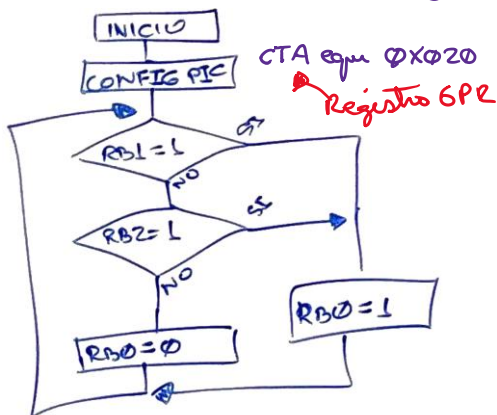
Ejemplo: Generador de onda cuadrada de 1KHz con Interrupción de desborde del Timer0 y la función de una compuerta lógica.



Ejemplo: Contador binario de 8 bits (INT0 como entrada de reloj y RD como salida de cuenta) y función de compuerta lógica

En la rutina principal (cuando no se esté ejecutando la rutina de interrupción) estará la función de la compuerta lógica.

Cuando ocurra un pulso negativo en el Puerto RB0/INT0 se ejecutará la rutina de interrupción (interrupción externa INT0) que consta del incremento de la cuenta



Ejemplo: Contador binario de 8 bits (INT0 como entrada de reloj y RD como salida de cuenta) y función de compuerta lógica

```
list p=18f4550
#include <p18f4550.inc>

;Zona de los bits de configuración
CONFIG FOSC = XT_XT
CONFIG PWRT = ON
CONFIG BOR = OFF
CONFIG WDT = OFF
CONFIG PBADEN = OFF
CONFIG LVP = OFF

contadoron equ 0x0020

org 0x0000
goto configura

org 0x0008
goto interruptero

org 0x0020
configura:
    movlw 0x90
    movwf INTCON
    bcf INTCON2, INTEDG0
    bcf TRISB, 3
    clrf TRISD
    clrf contadoron
```

```
inicio:
    btfss PORTB, 1
    goto falsaaaa
    btfss PORTB, 2
    goto falsaaaa
    bsf LATB, 3
    goto inicio

falsaaaa:
    bcf LATB, 3
    goto inicio

interruptero:
    incf contadoron, f
    movff contadoron, LATD
    bcf INTCON, INTOIF
    retfie
```

Rutina Principal

*Rutina de interrupción
(INT0, flanco descendente)*

Ejercicio:

- Desarrollar una aplicación con el microcontrolador PIC18F4550 el cual tenga implementada una multitarea de tres rutinas.