



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE INGENIERÍA

MATERIA

- Laboratorio de Microcomputadoras
 - Grupo:04

PRÁCTICA 07

Puerto Serie SCI (Asíncrono)

PROFESOR

- M.I. Ruben Anaya García

ALUMNOS

- Carreón Guzmán Mariana Ivette
 - Núm. Cta.: 312103914
 - Gpo. Teoría: 04
 - Rojas Méndez Gabriel
 - Núm. Cta.: 314141712

SEMESTRE 2022-1

Objetivo.

Familiarizar al alumno en el uso de una Interfaz de Comunicación Serie Asíncrona de un microcontrolador.

Introducción.

El microcontrolador PIC16F877 contiene un módulo USART, el cuál permite la comunicación de tipo Asíncrona, con el uso de los pines RC6 y RC7 del puerto C, la velocidad de comunicación se configura por software, dentro de una gama amplia de valores, además de contar con banderas que indican la terminación, ya sea de la transmisión o la recepción de datos.

Algoritmo de empleo del módulo USAR en la modalidad Asíncrona utilizando trasmisor y receptor en el mismo programa.

1. Cambiar al banco uno
2. Configura la bandera BRGH para seleccionar alta o baja velocidad
3. Cargar el valor correspondiente a la velocidad requerida (consultar los valores del data sheet)
4. Configurar el modo asíncrono SYNC=0 del registro TXSTA
5. Habilita la transmisión TXEN=1 del registro TXSTA
6. Regresar al banco cero
7. Habilita la recepción de datos CREN=1 del registro RCSTA
8. Habilita el puerto serie SPEN del registro RCSTA
9. Realizar la operación deseada por el programa
 - a. Transmisión: Escribir el dato al registro TXREG y esperar a la transmisión del mismo, esperar a que TRMT=1 en el registro TXSTA (considerar que este registro está ubicado en el banco uno)
 - b. Recepción: Esperar hasta que la bandera RCIF del registro PIR=1, indicador de recepción completa (tomar en cuenta que este registro esta ubicado en el banco cero)

Desarrollo

Ejercicio 1

Escribir, comentar y ensamblar el siguiente código.

```

processor 16f877
include <pl6f877.inc>

ORG 0
GOTO INICIO
ORG 5
INICIO:
;Cambio al banco 01
BSF STATUS,RP0
BCF STATUS,RP1

BSF TXSTA,BRGH ;SELECCIÓN DE ALTA VELOCIDAD DE BAUDIOS
MOVLW D'129'
MOVWF SPBRG ;Asignar 9600 BAUDS

BCF TXSTA,SYNC ;Modo de comunicación=0. Asíncrona
BSF TXSTA,TXEN ;Activación de transmisión

BCF STATUS,RP0 ;Cambio al banco 0

BSF RCSTA,SPEN ;Habilita el puerto Serie
BSF RCSTA,CREN ;Activa la recepción continua en modo de comunicación asíncrona

RECIBE:
BTFSS PIR1,RCIF ;Revisa si la recepción ha sido completada
GOTO RECIBE ;Si aun está en recepción de proceso repite

MOVE RCREG,W ;En la recepción completada,
;se puede obtener la información por medio de RCREG
;W=RCREG
MOVWF TXREG ;TXREG=W
;Registro para mandar a transmitir

BSF STATUS,RP0 ;Cambio a banco 1

TRANSMITE:
BTFSS TXSTA,TRMT ;Revisa si ha transmitido el dato
GOTO TRANSMITE ;Si no repite el proceso
BCF STATUS,RP0 ;Cambio al banco 0
GOTO RECIBE ;Repite la recepción

END

```

The screenshot shows the MPLINK 4.49 linker output window. The window has tabs for 'Build', 'Version Control', and 'Find in Files'. The output text is as follows:

```

Clean: Deleting intermediary and output files.
Clean: Deleted file "C:\Users\hp\Documents\Faculta
Clean: Done.
Executing: "C:\Program Files (x86)\Microchip\MPAS
Message[301] C:\PROGRAM FILES (X86)\MICROCH
Message[302] C:\USERS\HP\DOCUMENTS\FACU
Message[302] C:\USERS\HP\DOCUMENTS\FACU
Message[302] C:\USERS\HP\DOCUMENTS\FACU
Message[302] C:\USERS\HP\DOCUMENTS\FACU
Message[302] C:\USERS\HP\DOCUMENTS\FACU
Executing: "C:\Program Files (x86)\Microchip\MPASI
MPLINK 4.49, Linker
Device Database Version 1.14
Copyright (c) 1998-2011 Microchip Tech
Errors : 0

Loaded C:\Users\hp\Documents\Facultad\Microcor

Release build of project `C:\Users\hp\Documents\Fi
Language tool versions: MPASMWIN.exe v5.51, mp
Sun Nov 28 19:12:21 2021

BUILD SUCCEEDED

```

Ejercicio 2

Abrir la terminal de su elección, configurar está a 9600 Bauds y un protocolo 8 bits de inicio, 8 bits de datos y un 1 de paro; comprobar su funcionamiento.

Ejercicio 3

Realizar un programa que despliegue la siguiente cadena en una terminal.

```
processor 16f877
include <pl6f877.inc>
VALOR EQU H'20'
SAL EQU H'21'
ORG 0
GOTO INICIO
ORG 5
INICIO:
;Cambio al banco 01
BSF STATUS,RP0
BCF STATUS,RP1

BSF TXSTA,BRGH ;SELECCIÓN DE ALTA VELOCIDAD DE BAUDIOS
MOVLW D'129'
MOVWF SPBRG ;Asignar 9600 BAUDS

BCF TXSTA,SYNC ;Modo de comunicación=0. Asíncrona
BSF TXSTA,TXEN ;Activación de transmisión

BCF STATUS,RP0 ;Cambio al banco 0

BSF RCSTA,SPEN ;Habilita el puerto Serie
BSF RCSTA,CREN ;Activa la recepción continua en modo de comunicación asíncrona
```

INFO

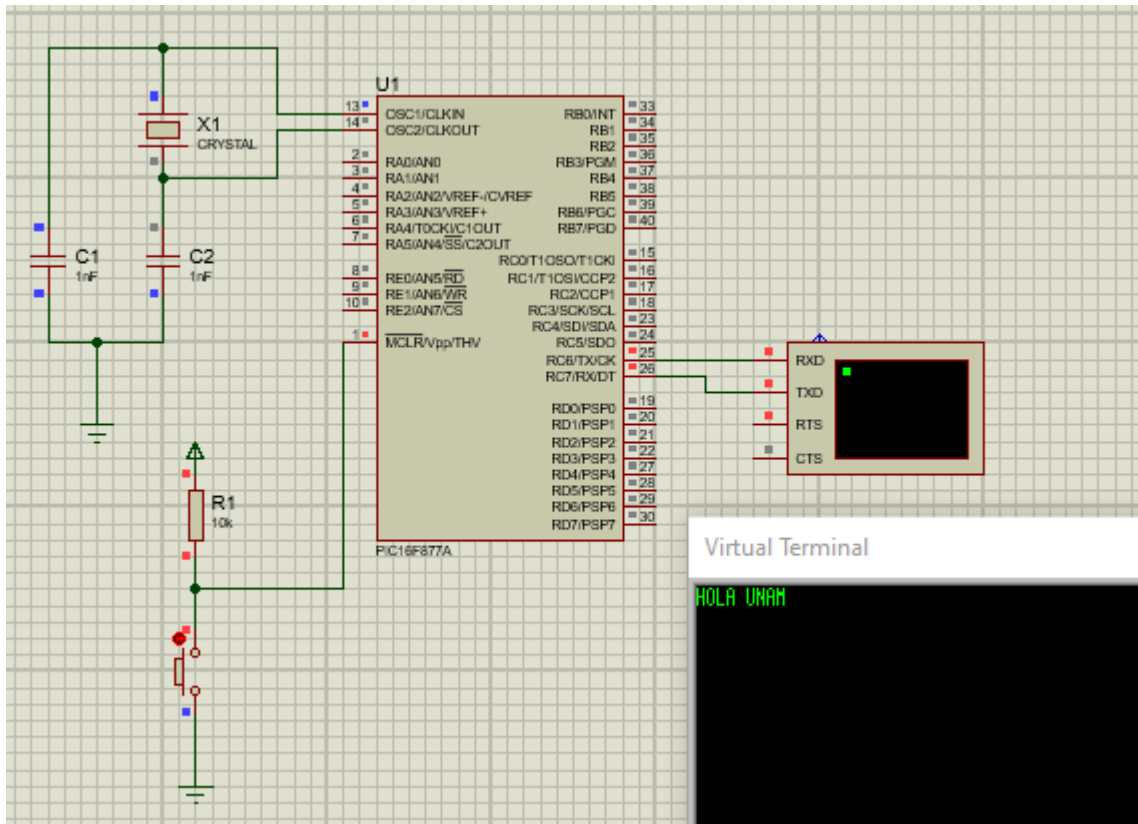
```
                                ;Transmisión de los caracteres de 'HOLA UNAM'
                                ;El valor en ASCII se envia a partir del registro TXREG

    MOVLW    A'H'
    MOVWF    TXREG
    CALL     CONF_TRANSM        ;Subrutina del camvio de banco 01
    MOVLW    A'O'
    MOVWF    TXREG
    CALL     CONF_TRANSM
    MOVLW    A'L'
    MOVWF    TXREG
    CALL     CONF_TRANSM
    MOVLW    A'A'
    MOVWF    TXREG
    CALL     CONF_TRANSM
    MOVLW    A' '
    MOVWF    TXREG
    CALL     CONF_TRANSM
    MOVLW    A'U'
    MOVWF    TXREG
    CALL     CONF_TRANSM
    MOVLW    A'N'
    MOVWF    TXREG
    CALL     CONF_TRANSM
    MOVLW    A'A'
    MOVWF    TXREG
    CALL     CONF_TRANSM
    MOVLW    A'M'
    MOVWF    TXREG
    CALL     CONF_TRANSM
LOOP
    GOTO     LOOP

CONF_TRANSM
    BSF      STATUS,RP0        ;Cambio al banco 1

TRANSMITIR
    BTFSS    TXSTA,TRMT        ;Revisión de transmisión exitosa
    GOTO     TRANSMITIR
    BCF      STATUS,RP0        ;Cambio al banco 0
    RETURN    ;Regreso al último CALL

END
```



Ejercicio 4

Realizar un programa que realice el control indicado; el dato proviene a través del puerto serie:

DATO	ACCION
Puerto Serie	Terminal 0 del puerto B (PB0)
'0'	0
'1'	1

```

|   processor 16f877
    include <pl6f877.inc>
VALOR EQU H'20'
    ORG 0
    GOTC INICIO
    ORG 5
INICIO:
    ;Cambio al banco 01
    BSF STATUS,RP0
    BCF STATUS,RP1

    MOVLW h'0'
    MOVWF TRISE      ;Configura el puerto B como salida
    CLRF PORTE       ;Limpia los bits del PUERTO B

    BSF TXSTA,BRGH    ;SELECCIÓN DE ALTA VELOCIDAD DE BAUDIOS
    MOVLW D'129'
    MOVWF SPBRG       ;Asignar 9600 BAUDS

    BCF TXSTA,SYNC    ;Modo de comunicación=0. Asíncrona
    BSF TXSTA,TXEN    ;Activación de transmisión

    BCF STATUS,RP0    ;Cambio al banco 0

    BSF RCSTA,SPEN    ;Habilita el puerto Serie
    BSF RCSTA,CREN    ;Activa la recepción continua en modo de comunicación asíncrona

RECIBE
    BTFSS PIR1,RCIF    ;Revisa si se esta recibiendo datos
    GOTC RECIBE        ;Repetir

    MOVF RCREG,W       ;w=RCREG
    MOVWF VALOR        ;Valor a comparar
    MOVWF TXREG        ;TXREG=W Visualizar el dato en la terminal
    BSF STATUS,RP0     ;Cambio banco 1
TRASMITE:
    BTFSS TXSTA,TRMT   ;Revisar si se transmite información
    GOTC TRASMITTE     ;Repetir
    BCF STATUS,RP0     ;Cambio a banco 0

SALIDA
    ;Se revisará si entra a la terminal un 0 o 1

    MOVLW A'1'
    XORWF VALOR,W      ;Comparar Si es '1'
    BTFSC STATUS,Z
    GOTC SAL1          ;Si es igual ve a SAL1

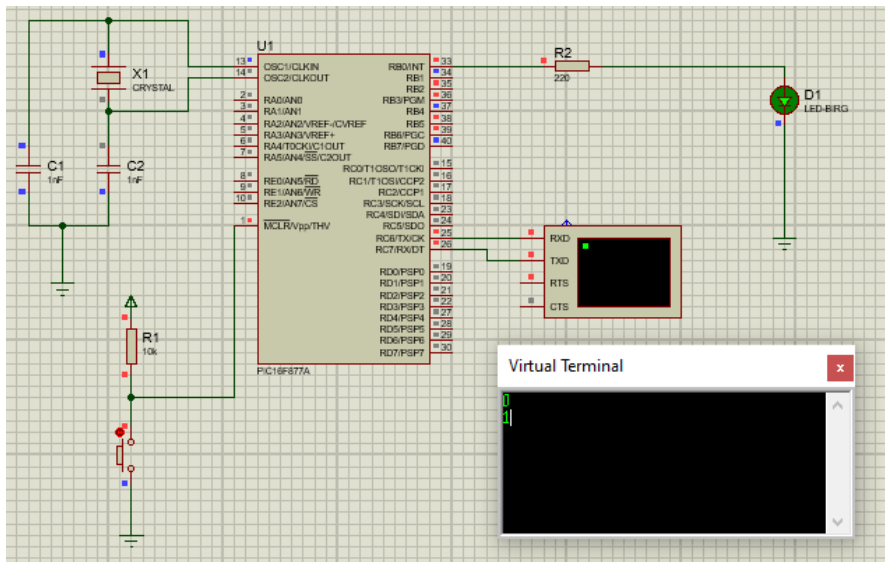
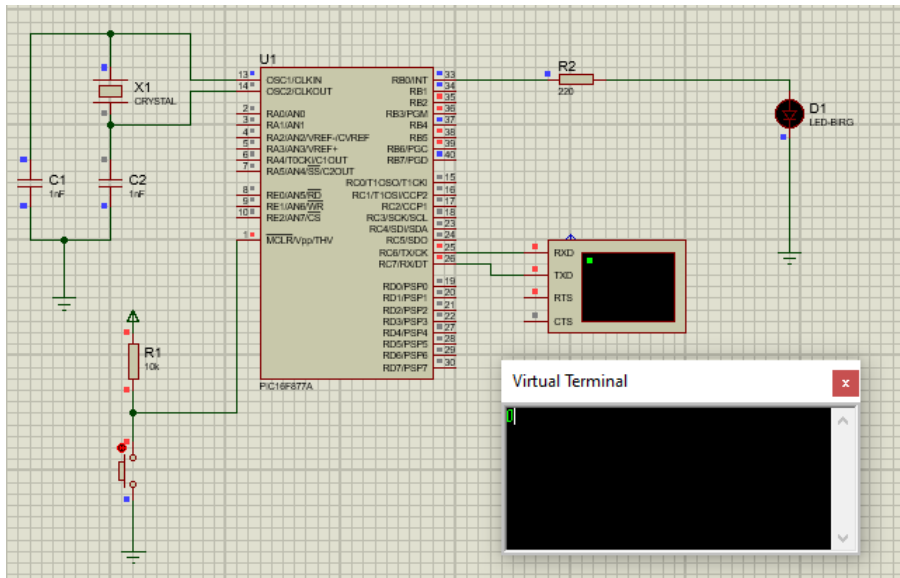
    MOVLW A'0'
    XORWF VALOR,W      ;Comparar si es '0'
    BTFSC STATUS,Z
    GOTC SAL0          ;Si es igual ve a SAL0

    GOTC RECIBE        ;Si no es igual a alguno seguir recibiendo

SAL1
    BSF PORTE,0        ;Asignar 0x01 al puerto B
    GOTC RECIBE        ;Seguir recibiendo
SAL0
    BCF PORTE,0        ;Asignar 0x00 al puerto B
    GOTC RECIBE        ;Seguir recibiendo

END

```



Ejercicio 5

Realizar un programa que realice el control indicado; la secuencia será ejecutada cada que sea recibido el comando, usar retardos de $\frac{1}{2}$ segundo entre cada estado generado:

DATO	ACCION
Puerto Serie	Terminal 0 del puerto B (PB0)
'D' ó 'd'	10000000 01000000 00100000 00010000 00001000 00000100 00000010 00000001
'T' ó 't'	00000001 00000010 00000100 00001000 00010000 00100000 01000000 10000000

```

processor 16f877
include <pl6f877.inc>
VALOR EQU H'20'
VALOR1 EQU H'51'
VALOR2 EQU H'52'
VALOR3 EQU H'53'
CTE1 equ 70h      ;cte1=70h
CTE2 equ 70h      ;cte2=70h
CTE3 equ 70h      ;cte3=70h
ORG 0
GOTC INICIO
ORG 5
INICIO:
;Cambio al banco 01
BSF STATUS,RP0
BCF STATUS,RP1

MOVLW h'0'
MOVWF TRISE      ;Configura el puerto B como salida
CLRF PORTE       ;Limpia los bits del PUERTO B

BSF TXSTA,BRGH    ;SELECCIÓN DE ALTA VELOCIDAD DE BAUDIOS
MOVLW D'129'
MOVWF SPBRG       ;Asignar 9600 BAUDS

BCF TXSTA,SYNC    ;Modo de comunicación=0. Asíncrona
BSF TXSTA,TXEN    ;Activación de transmisión

BCF STATUS,RP0    ;Cambio al banco 0

BSF RCSTA,SPEN    ;Habilita el puerto Serie
BSF RCSTA,CREN    ;Activa la recepción continua en modo de comunicación asíncrona

```

```

RECIBE
    BTFSS PIR1,RCIF      ;Revisa si se esta recibiendo datos
    GOTO RECIBE          ;Repetir

    MOVF RCREG,W         ;w=RCREG
    MOVWF VALOR          ;Valor a comparar
    MOVWF TKREG          ;TKREG=W    Visualizar el dato en la terminal
    BSF STATUS,RP0       ;Cambio banco 1

TRANSMITE:
    BTFSS TXSTA,TRMT     ;Revisar si se transmite información
    GOTO TRANSMITE       ;Repetir
    BCF STATUS,RP0       ;Cambio a banco 0

SALIDA
                                ;Se revisará si entra a la terminal un D O I

    MOVLW  A'D'
    XORWF  VALOR,W         ;Comparar Si es 'D'
    BTFSC  STATUS,Z
    GOTO   SAL_D           ;Si es igual ve a SAL_D

    MOVLW  A'd'
    XORWF  VALOR,W         ;Comparar Si es 'd'
    BTFSC  STATUS,Z
    GOTO   SAL_D           ;Si es igual ve a SAL_D

    MOVLW  A'I'
    XORWF  VALOR,W         ;Comparar si es 'I'
    BTFSC  STATUS,Z
    GOTO   SAL_I           ;Si es igual ve a SAL_I

    MOVLW  A'i'
    XORWF  VALOR,W         ;Comparar si es 'I'
    BTFSC  STATUS,Z
    GOTO   SAL_I           ;Si es igual ve a SAL_I

```

```

NONE
    CLRF    PORTB
    GOTO    RECIBE

SAL_D

    MOVLW   0X80
    MOVWF   PORTB           ;PORTB=0X80
    BCF     STATUS,C        ;Limpiar C
    CALL    RETARDO

LOOP_D
    RRF     PORTB           ;Recorrimiento a la derecha
    CALL    RETARDO
    BTFSS   STATUS,C        ;Si el C=1?
    GOTO    LOOP_D          ;Si C=0 repetir recorrimiento
    GOTO    RECIBE          ;Seguir recibiendo

SAL_I

    MOVLW   0X01
    MOVWF   PORTB           ;PORTB=0X01
    BCF     STATUS,C        ;Limpiar C
    CALL    RETARDO

LOOP_L
    RLF     PORTB           ;Recorrimiento a la izquierda
    CALL    RETARDO
    BTFSS   STATUS,C        ;Si el C=1?
    GOTO    LOOP_L          ;Si C=0 repite recorrimiento
    GOTO    RECIBE          ;Si C=1 Seguir recibiendo

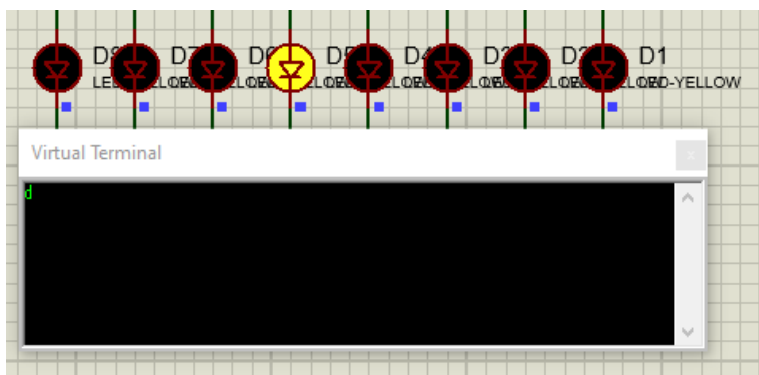
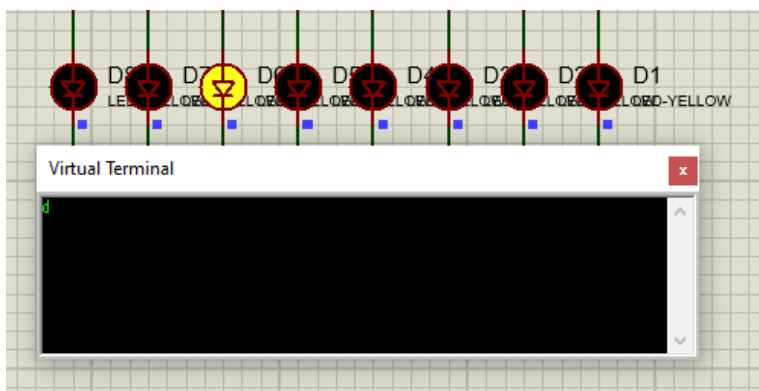
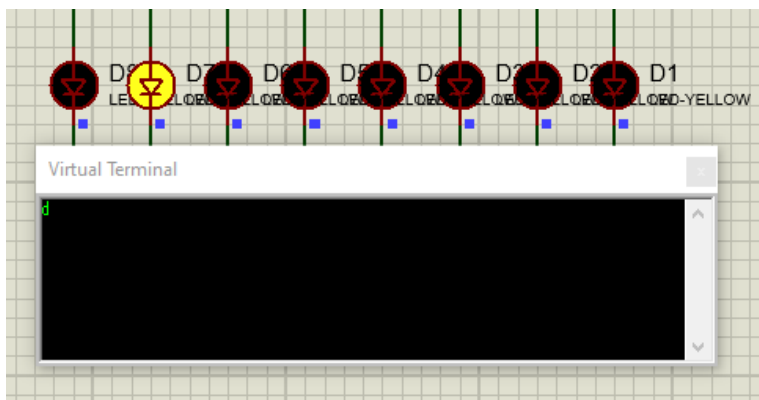
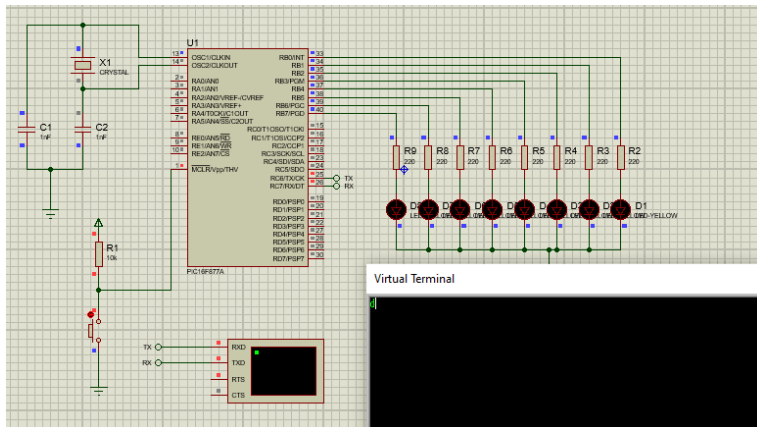
RETARDO
    MOVLW   CTE1            ;W=20H
    MOVWF   VALOR1          ;valor1=20H

TRES
    MOVLW   CTE2            ;W=50H
    MOVWF   VALOR2          ;valor2=50H

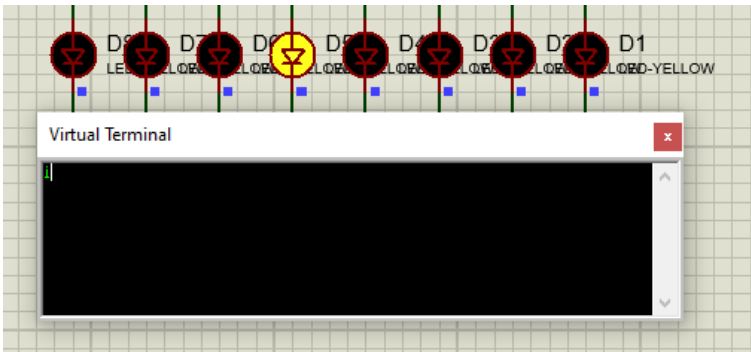
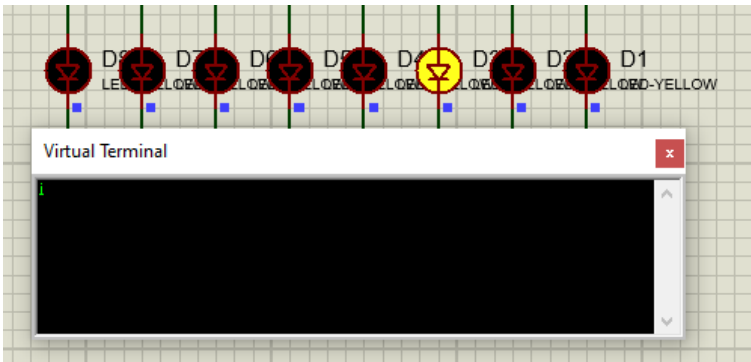
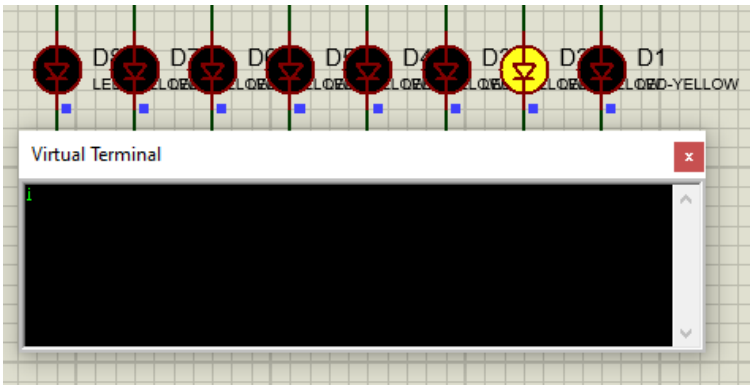
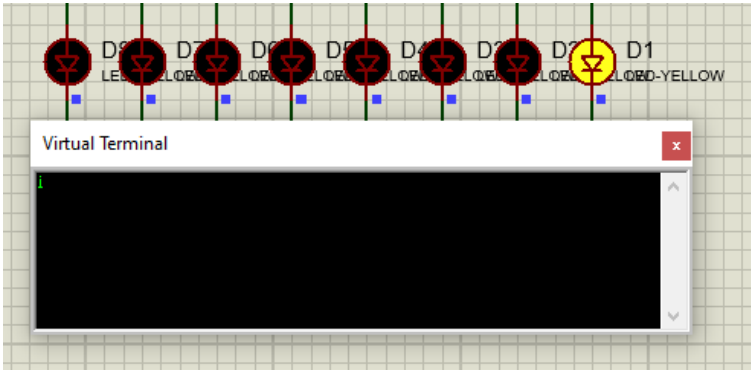
DOS
    MOVLW   CTE3            ;W=60h
    MOVWF   VALOR3          ;valor3=60H

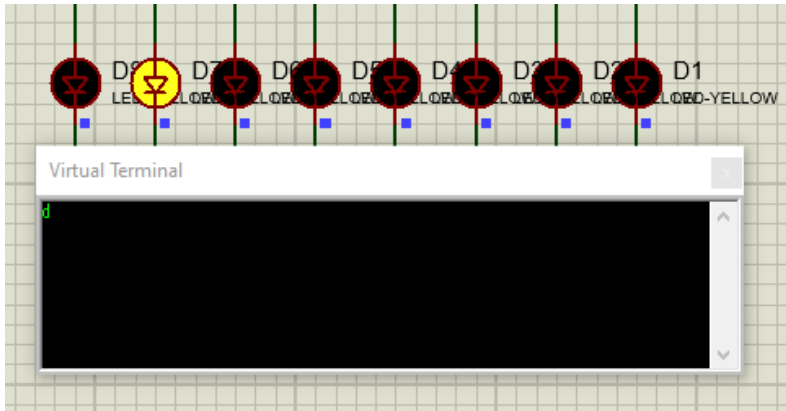
UNO
    DECFSZ  VALOR3          ;Decementa valor3 -1
    GOTO    UNO             ;Si el resultado es diferente de 0 ir a uno
    DECFSZ  VALOR2          ;Decementa valor2 -1
    GOTO    DOS             ;Si el resultado es diferente de 0 ir a dos
    DECFSZ  VALOR1          ;Decementa valor1 -1
    GOTO    TRES            ;Si el resultado es diferente de 0 ir a tres
    RETURN
    END

```



Ahora ingresando la i observamos:





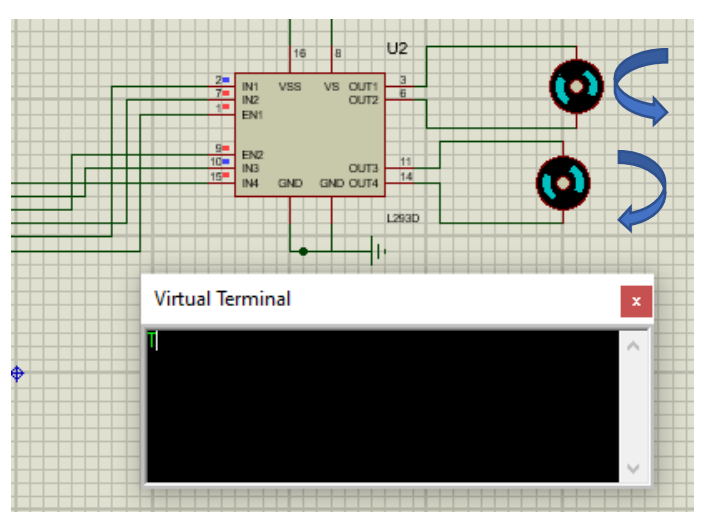
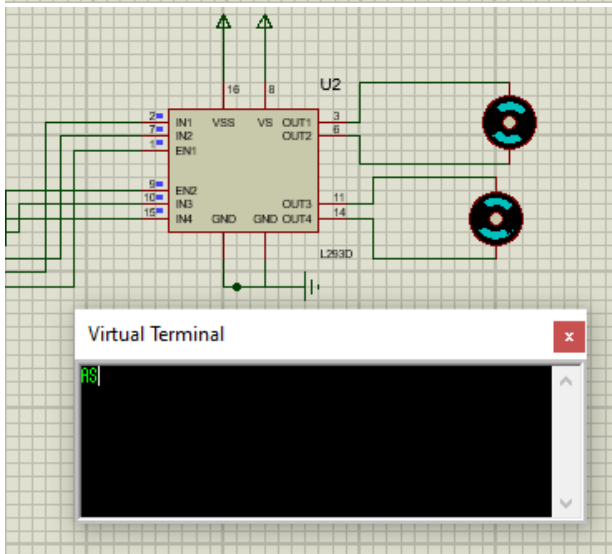
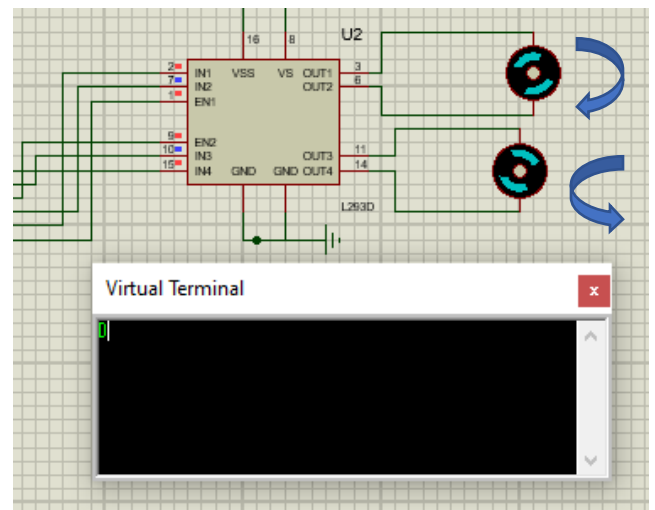
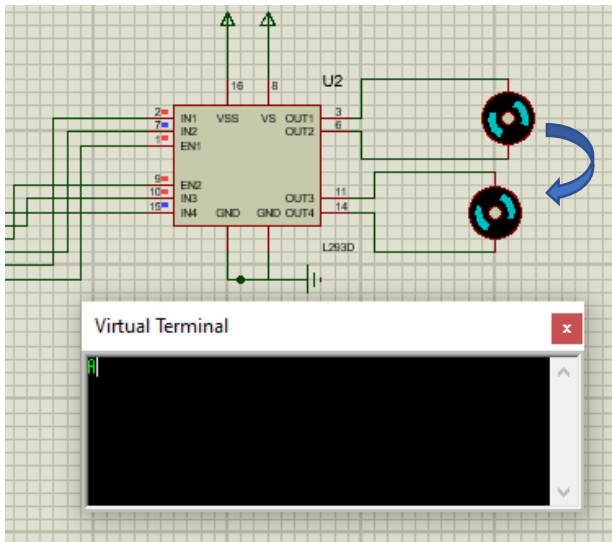
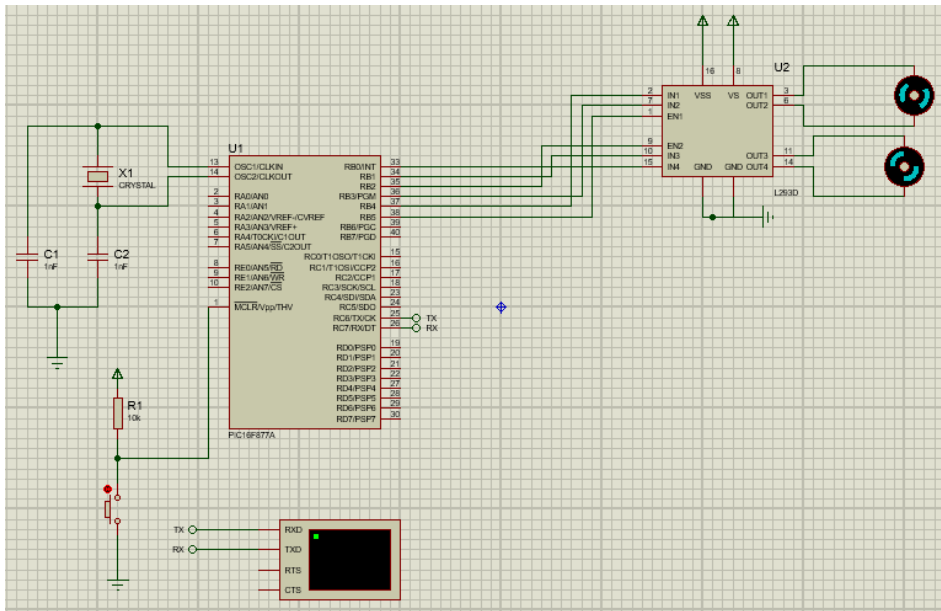
Ejercicio 6

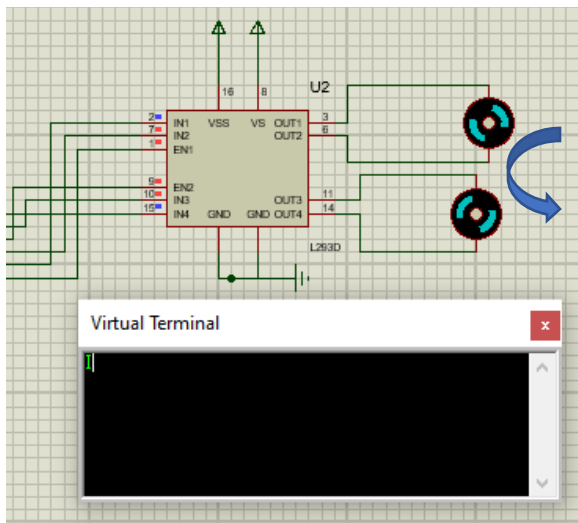
Descargar la aplicación practica7.apk e instalar en su dispositivo móvil (Android), realizar un programa para el microcontrolador, de manera que reciba el comando a través del puerto serie, con conexión inalámbrica (bluetooth), par que genere el control indicado en la tabla 7.3.

Notas importantes:

- El dato que recibe es el código ASCII del carácter transmitido
- Para vincularse con el dispositivo Bluetooth deberá comprobar su identificador
- Considerar la ubicación de las señales de control y los valores encontrados en la práctica 5.

Comando Puerto serie	ACCION	
	MOTOR M1	MOTOR M2
'S'	PARO	PARO
'A'	DERECHA	DERECHA
'T'	IZQUIERDA	IZQUIERDA
'D'	DERECHA	IZQUIERDA
'I'	IZQUIERDA	DERECHA





```

processor 16f877
include <pl6f877.inc>
VALOR EQU H'20'

ORG 0
GOTO INICIO
ORG 5
INICIO:
    ;Cambio al banco 01
    BSF STATUS,RP0
    BCF STATUS,RP1

    MOVLW h'0'
    MOVWF TRISE      ;Configura el puerto B como salida
    CLRF PORTE       ;Limpia los bits del PUERTO B

    BSF TXSTA,BRGH    ;SELECCIÓN DE ALTA VELOCIDAD DE BAUDIOS
    MOVLW D'129'
    MOVWF SPBRG       ;Asignar 9600 BAUDS

    BCF TXSTA,SYNC    ;Modo de comunicación=0. Asíncrona
    BSF TXSTA,TXEN    ;Activación de transmisión

    BCF STATUS,RP0    ;Cambio al banco 0

    BSF RCSTA,SPEN    ;Habilita el puerto Serie
    BSF RCSTA,CREN    ;Activa la recepción continua en modo de comunicación asíncrona

    CLRF PORTE

```



```

RECIBE
    BTFSS PIR1,RCIF      ;Revisa si se esta recibiendo datos
    GOTC RECIBE          ;Repetir

    MOVF RCREG,W         ;w=RCREG
    MOVWF VALOR          ;Valor a comparar
    MOVWF TXREG          ;TXREG=W    Visualizar el dato en la terminal
    BSF STATUS,RP0       ;Cambio banco 1

TRASMITE:
    BTFSS TXSTA,TRMT     ;Revisar si se transmite información
    GOTC TRASMITE        ;Repetir
    BCF STATUS,RP0       ;Cambio a banco 0

GIROS
    MOVLW  A'S'
    XORWF  VALOR,W        ;Comparar Si es 'S'
    BTFSC  STATUS,Z
    GOTO   ESTADO_1      ;Si es igual ve a ESTADO_1

    MOVLW  A'A'
    XORWF  VALOR,W        ;Comparar Si es 'A'
    BTFSC  STATUS,Z
    GOTO   ESTADO_2      ;Si es igual ve a ESTADO_2

    MOVLW  A'T'
    XORWF  VALOR,W        ;Comparar Si es 'T'
    BTFSC  STATUS,Z
    GOTO   ESTADO_3      ;Si es igual ve a ESTADO_3

    MOVLW  A'D'
    XORWF  VALOR,W        ;Comparar Si es 'D'
    BTFSC  STATUS,Z
    GOTO   ESTADO_4      ;Si es igual ve a ESTADO_4

    MOVLW  A'I'
    XORWF  VALOR,W        ;Comparar Si es 'I'
    BTFSC  STATUS,Z
    GOTO   ESTADO_5      ;Si es igual ve a ESTADO_5

```

```

GOTO RECIBE

ESTADO_1                                ;PARO PARO
    MOVLW 0X00
    MOVWF PORTB
    GOTO RECIBE
ESTADO_2                                ;DERECHA DERECHA
    MOVLW 0X36
    MOVWF PORTB
    GOTO RECIBE
ESTADO_3                                ;IZQUIERDA IZQUIERDA
    MOVLW 0X2D
    MOVWF PORTB
    GOTO RECIBE
ESTADO_4                                ;DERECHA IZQUIERDA
    MOVLW 0X35
    MOVWF PORTB
    GOTO RECIBE
ESTADO_5                                ;IZQUIERDA DERECHA
    MOVLW 0X2E
    MOVWF PORTB
    GOTO RECIBE

END

```

Ejercicio 7

Utilizado el termómetro LM35, mostrar la temperatura del ambiente en la terminal de la computadora. La variación del sensor de temperatura es de 100 mV/oC.

```

processor 16f877
include<pl6f877.inc>

;Variables para el DELAY
TEMP EQU H'30'
B_TEMP EQU H'31'
CONT EQU h'32'
valor1 equ h'21'
valor2 equ h'22'
valor3 equ h'23'
cte1 equ 50h
cte2 equ 50h
cte3 equ 60h

ORG 0
GOTO INICIO
ORG 5
INICIO:
;Configuración Convertidor A/D
CLRF PORTA ;Algoritmo para generar los registros analógicos.
BSF STATUS,RP0 ;Cambio al Banco 1
BCF STATUS,RP1

MOVLW 00h ;Configura puertos A y E como analógicos 00->analógicos
MOVWF ADCON1

BCF STATUS,RP0

MOVLW B'11000001' ;Configuración del registro analógico
;Se configura el canal 0->
;Frecuencia del reloj:11
;CHS2=0:000
;GO/DONE:0 Termina la conversión
;-=0
;adon:0 enciende el convertidor

MOVWF ADCON0 ;Asigna la conf. al adcon0

;Configuración Comunicación

BSF STATUS,RP0 ;Cambio al Banco 1
BCF STATUS,RP1

BSF TXSTA,BRGH
MOVLW D'129'

MOVWF SPBRG ;Asignar 9600 BAUDS

BCF TXSTA,SYNC ;Modo de comunicación=0. Asíncrona
BSF TXSTA,TXEN ;Activación de transmisión

BCF STATUS,RP0 ;Cambio al banco 0

BSF RCSTA,SPEN ;Habilita el puerto Serie
BSF RCSTA,CREN ;Activa la recepción continua en modo de comunicación asíncrona

CLRF TEMP
CLRF B_TEMP

MOVLW H'70'
MOVWF CONT

```

```

LECTURA
    BSF ADCON0,2
    CALL RETARDO

ESPERA:
    CLRF TEMP
    CLRF B_TEMP
    BTFSC ADCON0,2 ;Si está prendido el convertidor
    GOTC ESPERA
    MOVF ADRESH,W ;Registro de los resultados en la parte alta
    MOVWF TEMP

    CALL COMP_CENT
    CALL COMP_DEC
    CALL COMP_UNI
    CALL FORM
    CALL FORM_C
    CALL ENTER
    CALL RETARDO
    DECFSSZ CONT
    GOTC LECTURA
    GOTC LOOP

LOOP
    GOTC LOOP

FORM
    MOVLW H'F8'
    GOTC CONF

FORM_C
    MOVLW A'C'
    GOTC CONF

ENTER
    MOVLW H'0D'
    GOTC CONF

COMP_CENT
    MOVLW 0X33
    SUBWF TEMP,0
    BTFSS STATUS,C
    GOTC CIEN_0
    GOTC CIEN_1

;Comparación Decenas
COMP_DEC
    MOVLW 0X05
    SUBWF TEMP,W
    BTFSS STATUS,C
    GOTC ZERO

    MOVLW 0X0A
    SUBWF TEMP,W
    BTFSS STATUS,C
    GOTC ONE

    MOVLW 0X0F
    SUBWF TEMP,W
    BTFSS STATUS,C
    GOTC TWO

    MOVLW 0X14
    SUBWF TEMP,W
    BTFSS STATUS,C
    GOTC THREE

    MOVLW 0X19
    SUBWF TEMP,W
    BTFSS STATUS,C
    GOTC FOUR

    MOVLW 0X1E
    SUBWF TEMP,W
    BTFSS STATUS,C
    GOTC FIVE

    MOVLW 0X24
    SUBWF TEMP,W
    BTFSS STATUS,C
    GOTC SIX

    MOVLW 0X29
    SUBWF TEMP,W
    BTFSS STATUS,C
    GOTC SEVEN

    MOVLW 0X2E
    SUBWF TEMP,W
    BTFSS STATUS,C
    GOTC EIGHT

    GOTC NINE

;Comparación unidades
COMP_UNI
    MOVLW 0X04
    XORWF TEMP,W
    BTFSC STATUS,Z
    GOTC EST_8_9

    MOVLW 0X03
    XORWF TEMP,W
    BTFSC STATUS,Z
    GOTC EST_6_7

    MOVLW 0X02
    XORWF TEMP,W
    BTFSC STATUS,Z
    GOTC EST_4_5

    MOVLW 0X01
    XORWF TEMP,W
    BTFSC STATUS,Z
    GOTC EST_2_3

    GOTC EST_0_1

;Revisar parte baja para unidades
EST_8_9
    BSF STATUS,RP0 ;Cambio al Banco 1
    MOVF ADRESL,W
    MOVWF B_TEMP
    SWAPF B_TEMP
    RRF B_TEMP
    RRF B_TEMP
    BTFSS B_TEMP,1
    GOTC EIGHT
    GOTC NINE

```

```

EST_6_7
    BSF STATUS,RP0 ;Cambio al Banco 1
    MOVF ADRESL,W
    MOVWF B_TEMP
    SWAPF B_TEMP
    RRF B_TEMP
    RRF B_TEMP
    BTFSS B_TEMP,1
    GOTO SIX
    GOTO SEVEN

EST_4_5
    BSF STATUS,RP0 ;Cambio al Banco 1
    MOVF ADRESL,W
    MOVWF B_TEMP
    SWAPF B_TEMP
    RRF B_TEMP
    RRF B_TEMP
    BTFSS B_TEMP,1
    GOTO FOUR
    GOTO FIVE

EST_2_3
    BSF STATUS,RP0 ;Cambio al Banco 1
    MOVF ADRESL,W
    MOVWF B_TEMP
    SWAPF B_TEMP
    RRF B_TEMP
    RRF B_TEMP
    BTFSS B_TEMP,1
    GOTO TWO
    GOTO THREE

EST_0_1
    BSF STATUS,RP0 ;Cambio al Banco 1
    MOVF ADRESL,W
    MOVWF B_TEMP
    SWAPF B_TEMP
    RRF B_TEMP
    RRF B_TEMP
    BTFSS B_TEMP,1
    GOTO ZERO
    GOTO ONE

CIEN_1
    MOVLW 0X33
    SUBWF TEMP
    MOVLW A'1'
    GOTO CONF

CIEN_0
    MOVLW A'0'
    GOTO CONF

NINE
    BCF STATUS,RP0 ;Cambio al Banco 0
    MOVLW 0X2E
    SUBWF TEMP,1
    MOVLW A'9'
    GOTO CONF

EIGHT
    BCF STATUS,RP0 ;Cambio al Banco 0
    MOVLW 0X29
    SUBWF TEMP,1
    MOVLW A'8'
    GOTO CONF

SEVEN
    BCF STATUS,RP0 ;Cambio al Banco 0
    MOVLW 0X24
    SUBWF TEMP,1
    MOVLW A'7'
    GOTO CONF

SIX
    BCF STATUS,RP0 ;Cambio al Banco 0
    MOVLW 0X1E
    SUBWF TEMP,1
    MOVLW A'6'
    GOTO CONF

FIVE
    BCF STATUS,RP0 ;Cambio al Banco 0
    MOVLW 0X19
    SUBWF TEMP,1
    MOVLW A'5'
    GOTO CONF

FOUR
    BCF STATUS,RP0 ;Cambio al Banco 0
    MOVLW 0X14
    SUBWF TEMP,1
    MOVLW A'4'
    GOTO CONF

THREE
    BCF STATUS,RP0 ;Cambio al Banco 0
    MOVLW 0X0F
    SUBWF TEMP,1
    MOVLW A'3'
    GOTO CONF

TWO
    BCF STATUS,RP0 ;Cambio al Banco 0
    MOVLW 0X0A
    SUBWF TEMP,1
    MOVLW A'2'
    GOTO CONF

ONE
    BCF STATUS,RP0 ;Cambio al Banco 0
    MOVLW 0X05
    SUBWF TEMP,1
    MOVLW A'1'
    GOTO CONF

ZERO
    BCF STATUS,RP0 ;Cambio al Banco 0
    MOVLW A'0'
    GOTO CONF

CONF
    MOVWF TXREG
    BSF STATUS,RP0 ;Cambio al banco 1

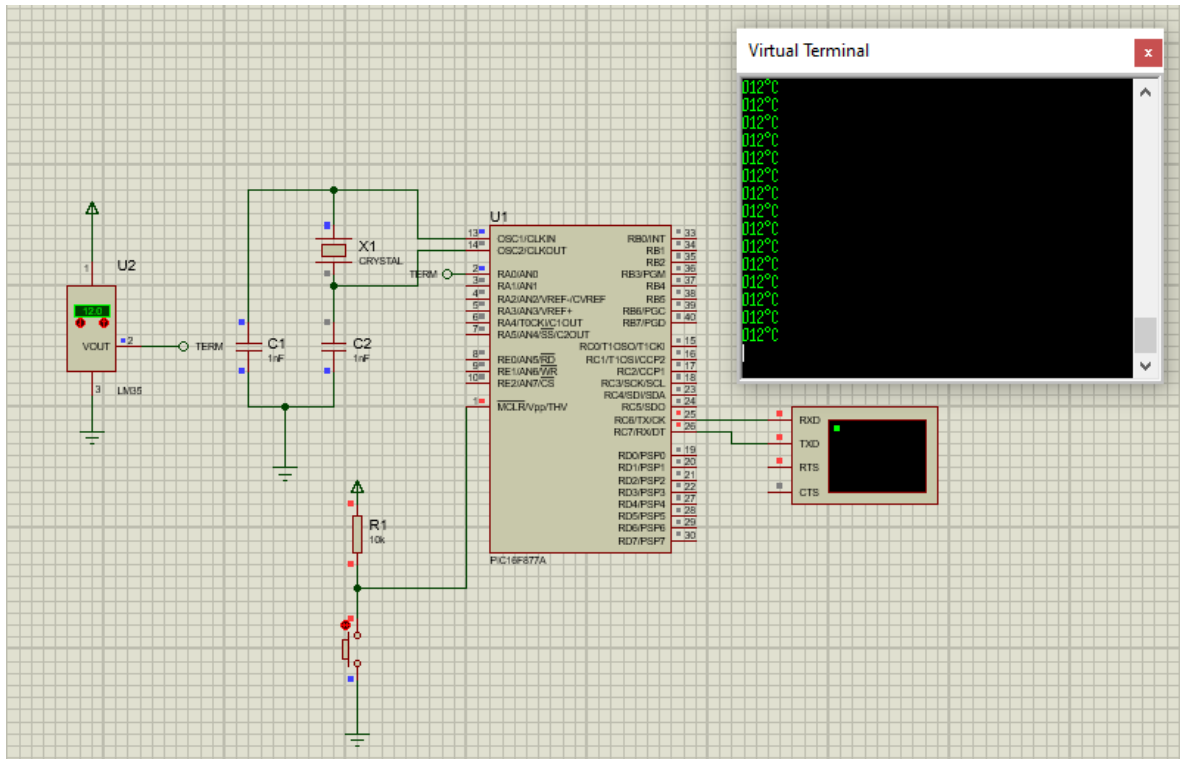
TRANSMITIR
    BTFSS TXSTA,TRMT ;Revisión de transmisión exitosa
    GOTO TRANSMITIR
    BCF STATUS,RP0 ;Cambio al banco 0
    RETURN ;Regreso al último CALL

RETARDO
    ; retardo de 20 microseg
    MOVLW 0x20
    MOVWF valor1

uno
    DECFSZ valor1
    GOTO uno
    RETURN

END

```



Conclusiones

Carreón Guzmán Mariana

Esta práctica sin duda fue de las más complicadas ya que se nos pidió desarrollar diversos ejemplos con la comunicación asíncrona, a lo largo de los ejemplos fui comprendiendo con mayor detalle el manejo que realiza el microcontrolador con las comunicaciones asíncronas. También resultó interesante que pudimos controlar servomotores y esto resulta interesante ya que este tipo de dispositivos es muy común encontrarlos, por ejemplo, en los brazos mecánicos.

Rojas Méndez Gabriel

En esta práctica pude comprender cómo se puede manejar dispositivos externos al microcontrolador, en el último ejemplo pudimos hacer uso de una entrada adicional que es el termómetro, esto es importante ya que pude comprender a mejor profundidad la comunicación asíncrona y cómo es que esta es realizada. En el ejercicio 1 pude comprender el código para posteriormente realizar los ejercicios y aunque estos fueron aumentando de complejidad se pudieron completar.

