



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

LABORATORIO DE MICROCOMPUTADORAS

Práctica 5 – Control de actuadores

Integrantes:

ESLAVA RICO JOSÉ CRUZ
LÓPEZ LÓPEZ ULYSSES
HERNÁNDEZ GUTIÉRREZ LESLIE VIVIAN

GRUPO: 07

Fecha de entrega: 2 de diciembre de 2020

OBJETIVO

Emplear los puertos paralelos que contiene un microcontrolador para controlar la operación de dos motores de corriente directa, motores a pasos y servomotores.

INTRODUCCIÓN

Entre los actuadores más empleados se encuentran:

- a. Motores de corriente directa
- b. Motores a pasos
- c. Servomotores

En cualquiera de los anteriores se genera un campo magnético producido por la circulación de corriente por sus devanados creando fuerzas de atracción y repulsión.

Un microcontrolador no otorga la corriente requerida para producir el movimiento de rotación en los motores, por lo que se hace indispensable el uso de un amplificador de corriente, que puede ser desde un solo transistor o un arreglo de cuatro transistores o contar con un driver de potencia disponible como el L2393, L298, TB6612, *****, entre otros, la mayoría de ellos funcionando de manera parecida.

DESARROLLO

1.- Considerando la asignación de terminales asignadas en la figura 5.1, descritas en la tabla 5.1; realizar un programa que ejecute el control indicado en la atabla 5.1.

DATO Puerto Paralelo	ACCION	
	MOTOR M1	MOTOR M2
0x00	PARO	PARO
0x01	PARO	HORARIO
0x02	PARO	ANTI-HORARIO
0x03	HORARIO	PARO
0x04	ANTI-HORARIO	PARO
0x01	HORARIO	HORARIO
0x02	ANTI-HORARIO	ANTI-HORARIO
0x03	HORARIO	ANTI-HORARIO
0x04	ANTI-HORARIO	HORARIO

SOLUCIÓN PROPUESTA

Para la opción 0, donde la entrada tiene valor de 0000, ambos motores estarán sin accionar, por lo que al puerto B se da una señal de 000000 para que los motores no estén en funcionamiento.

Para la opción 1, donde la entrada del puerto A es de 0001, para poder accionar el motor 2, la señal que recibirá el puerto B será 000101, así, el Motor 2 dará los giros en sentido horario.

Para la opción 2, donde la entrada del puerto A es de 0010, para poder accionar el motor 2, la señal que recibirá el puerto B será 000110, así, el Motor 2 dará los giros en sentido antihorario.

Para la opción 3, donde la entrada del puerto A es de 0011, para poder accionar el motor 1, la señal que recibirá el puerto B será 011000, así, el Motor 1 dará los giros en sentido horario.

Para la opción 4, donde la entrada del puerto A es de 0100, para poder accionar el motor 1, la señal que recibirá el puerto B será 101000, así, el Motor 1 dará los giros en sentido antihorario.

Para la opción 5, donde la entrada del puerto A es de 0101, para poder accionar el motor 1 y 2 en sentido horario ambos, la señal que recibirá el puerto B será 011101.

Para la opción 6, donde la entrada del puerto A es de 0110, para poder accionar el motor 1 y 2 en sentido antihorario ambos, la señal que recibirá el puerto B será 101110.

Para la opción 7, donde la entrada del puerto A es de 0111, para poder accionar el motor 1 en sentido horario y el motor 2 en sentido antihorario, la señal que recibirá el puerto B será 011110.

Para la opción 8, donde la entrada del puerto A es de 1000, para poder accionar el motor 1 en sentido antihorario y el motor 2 en sentido horario, la señal que recibirá el puerto B será 101101.

CÓDIGO UTILIZADO EN EL EJERCICIO UNO:

```
PROCESSOR 16F877A  
INCLUDE <P16F877A.INC>
```

```
    ; Constantes para el retardo  
    C1 EQU 10H  
    C2 EQU 50H  
    C3 EQU 60H
```

```
ORG 0
GOTO INICIO
ORG 5
```

INICIO:

```
    CLRF PORTA           ; Limpia los puertos A y B
    CLRF PORTB
    BSF STATUS,RP0
    BCF STATUS, RP1      ; Cambia al banco 1 de RAM
    MOVWF TRISB
    CLRF PORTB
    MOVLW H'06'
    MOVWF ADCON1         ; Configura ADCON1
    MOVLW H'3F'
    MOVWF TRISA
    BCF STATUS, RP0      ; Regresa al banco 0 de RAM
```

CICLO:

```
    MOVLW Z1
    MOVWF V4
    MOVFW PORTA
    XORWF V4,W           ; La entrada es 0000?
    BTFSC STATUS,Z
    GOTO PAROPARO        ; Se va al estado PAROPARO
```

```
    MOVLW Z2
    MOVWF V5
    MOVFW PORTA
    XORWF V5,W
    BTFSC STATUS,Z
    GOTO PAROHORARIO
```

```
    MOVLW Z3
    MOVWF V6
    MOVFW PORTA
    XORWF V6,W
    BTFSC STATUS,Z
    GOTO PAROANTIHO
```

```
MOVLW Z5
MOVWF V8
MOVFW PORTA
XORWF V8,W
BTFSC STATUS,Z
GOTO HORARIOPARO
```

```
MOVLW Z6
MOVWF V9
MOVFW PORTA
XORWF V9,W
BTFSC STATUS,Z
GOTO ANTIHOPARO
```

```
MOVLW Z7
MOVWF V10
MOVFW PORTA
XORWF V10,W
BTFSC STATUS,Z
GOTO DERDER
```

```
MOVLW Z8
MOVWF V11
MOVFW PORTA
XORWF V11,W
BTFSC STATUS,Z
GOTO DERDER
```

```
MOVLW Z9
MOVWF V12
MOVFW PORTA
XORWF V12,W
BTFSC STATUS,Z
GOTO HORAANTI
```

PAROPARO:

```
MOVLW 0          ; Ambos motores apagados
MOVWF PORTB      ; W ← 0000000
GOTO CICLO
```

PAROHORARIO:

MOVLW B'000101' ; apagado, giro derecha
MOVWF PORTB
CALL RETARDO
GOTO CICLO

PAROANTIHO:

MOVLW B'000110' ; apagado, antihorario
MOVWF PORTB
CALL RETARDO
GOTO CICLO

HORARIOPARO:

MOVLW B'011000' ; giro derecha, paro
MOVWF PORTB
CALL RETARDO
GOTO CICLO

ANTIROPARO:

MOVLW B'101000' ; giro izquierda, paro
MOVWF PORTB
CALL RETARDO
GOTO CICLO

DERDER:

MOVLW B'011101' ; derecha, derecha
MOVWF PORTB
CALL RETARDO
GOTO CICLO

ANTIANTI:

```
    MOVLW B'101110' ; izquierda izquierda
    MOVWF PORTB
    CALL RETARDO
    GOTO CICLO
```

HORAANTI:

```
    MOVLW B'011110' ; derecha, izquierda
    MOVWF PORTB
    CALL RETARDO
    GOTO CICLO
```

ANTIhora

```
    MOVLW B'101101' ; izquierda, derecha
    MOVWF PORTB
    CALL RETARDO
    GOTO CICLO
```

RETARDO:

```
    MOVLW C1
    MOVWF V1
```

TRES:

```
    MOVWF C2
    MOVWF V2
```

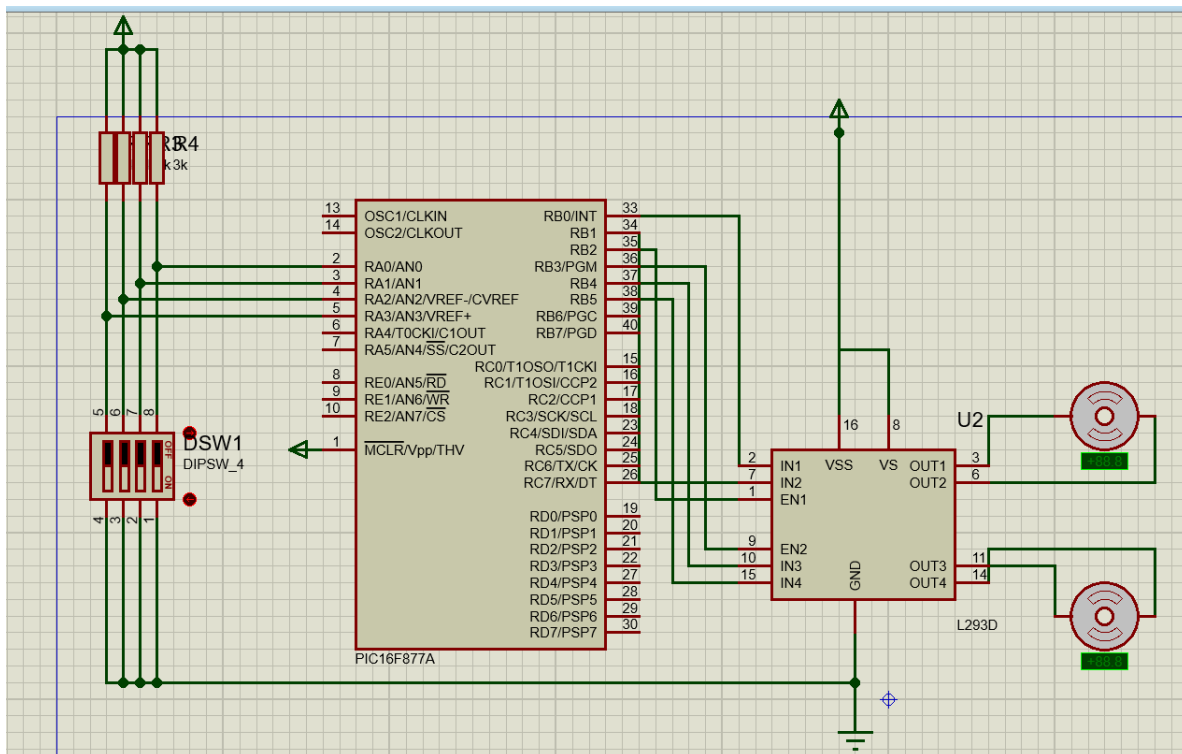
DOS:

```
    MOVWF C3
    MOVWF V3
```

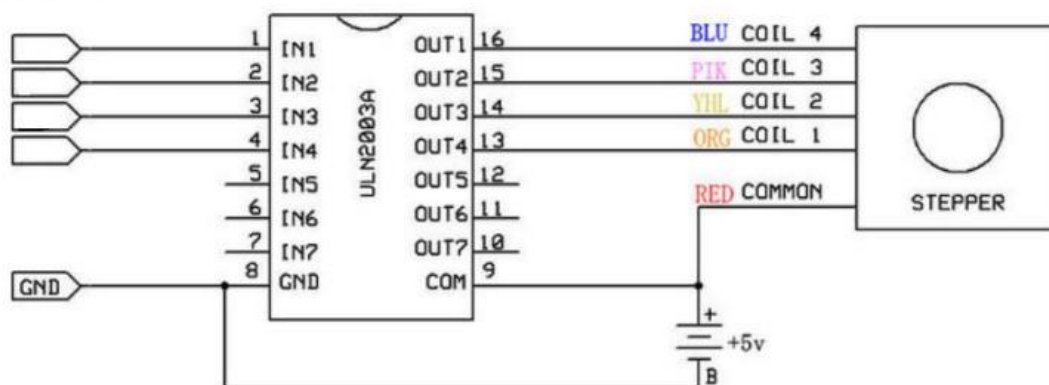
UNO:

```
    DECFSZ V3
    GOTO UNO
    DECFSZ V2
    GOTO DOS
    DECFSZ V1
    GOTO TRES
    RETURN
    END
```

CIRCUITO EN PROTEUS:



2.- Realizar un programa que controle la cantidad de pasos que debe dar un motor así como el sentido de giro.



SOLUCIÓN PROPUESTA:

Cuando la entrada en A es 001, está direccionará a una rutina, donde el motor dará un giro de 180° en sentido antihorario, por lo que la señal del puerto de salida será 000101.

Cuando la entrada en A es 010, está direccionará a una rutina, donde el motor dará un giro de 180° en sentido horario, por lo que la señal del puerto de salida será 001010.

Cuando la entrada en A es 011, está direccionará a una rutina, donde el motor dará un giro de 90° en sentido antihorario, por lo que la señal del puerto de salida será 110011.

Cuando la entrada en A es 100, está direccionará a una rutina, donde el motor dará un giro de 90° en sentido horario, por lo que la señal del puerto de salida será 001100.

CÓDIGO UTILIZADO EN EL EJERCICIO DOS

```
ORG 0
GOTO INICIO
ORG 5

INICIO:
    CLRF PORTA
    CLRF PORTB      ; Limpiar los puertos A y B
    BSF STATUS,RP0  ; Cambio al banco 1 de la RAM
    BCF STATUS,RP1
    MOVWF TRISB
    CLRF PORTB
    MOVLW H'06'
    MOVWF ADCON1    ; Configuración ADCON1
    MOVLW H'3F'
    MOVWF TRISA
    BCF STATUS,RP0  ; Regresa al banco 0 de la RAM
```

CICLO:

```
MOVLW V9
MOVWF V4
MOVFW PORTA
XORWF V4, W
BTFSC STATUS,Z      ; ¿Z = 0?
GOTO DETENER        ; se detiene
```

```
MOVLW V10
MOVWF V5
MOVFW PORTA
XORWF V5, W
BTFSC STATUS,Z      ; ¿Z = 0?
GOTO ANTI180        ; 180 grados a la izquierda
```

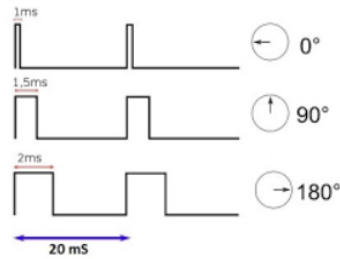
```
MOVLW V11
MOVWF V6
MOVFW PORTA
XORWF V6, W
BTFSC STATUS,Z      ; ¿Z = 0?
GOTO HORA180        ; 180 grados a la derecha
```

```
MOVLW V12
MOVWF V7
MOVFW PORTA
XORWF V7, W
BTFSC STATUS,Z      ; ¿Z = 0?
GOTO ANTI90         ; 90 grados a la izquierda
```

```
MOVLW V13
MOVWF V8
MOVFW PORTA
XORWF V8, W
BTFSC STATUS,Z      ; ¿Z = 0?
GOTO HORA90         ; Gira 90 a la derecha
```

DETENER:	; Paro del motor
MOVLW 0 MOVWF PORTB GOTO CICLO	
ANTI180:	; 180 grados sentido antihorario
MOVLW B'000101' MOVWF PORTB CALL RETARDO GOTO CICLO	
HORA180:	; 180 grados sentido horario
MOVLW B'001010' MOVWF PORTB CALL RETARDO GOTO CICLO	
ANTI90:	; Antihorario90
MOVLW B'110011' MOVWF PORTB CALL RETARDO GOTO CICLO	
HORA90:	; Horario 90 grados
MOVLW B'001100' MOVWF PORTB CALL RETARDO GOTO CICLO	
RETARDO:	; Retardo e aproximadamente 20ms
MOVLW C1 MOVWF V1	
TRES:	
MOVWF C2 MOVWF V2	
DOS:	
MOVWF C3	
.....	

3.- Utilizando un servo motor realizar el control mostrado en la tabla No. 5.3.

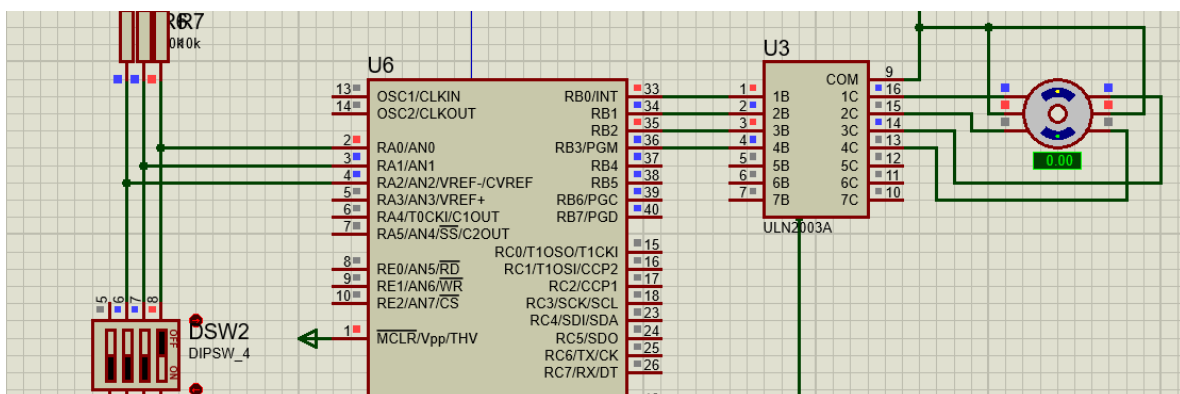


SW2	SW1	SW0	Posición Servo	Representación
1	0	0	Izquierda	← 0°
0	1	0	Central	↑ 90°
0	0	1	Derecha	→ 180°

SOLUCIÓN PROPUESTA:

Para el primer caso, donde la entrada es 100, se da una señal al puerto B de 000101 para que su giro, independientemente de su posición, dé de 0° a la izquierda, para el caso 010, la señal que recibe el puerto B es 001100 para que el giro sea de 90° y para el caso 001, la señal emitida al puerto B es 001010, donde dará el giro hasta los 180°.

CIRCUITO EN PROTEUS:



CÓDIGO UTILIZADO PARA EL EJERCICIO TRES:

INICIO:

```
CLRF PORTA    ;SE LIMPIA EL PUERTO A
CLRF PORTB    ;SE LIMPIA EL PUERTO B
BSF STATUS,RP0 ;CAMBIO AL BANCO DE RAM 1
BCF STATUS,RP1
MOVWF TRISB   ;W <--- (TRISB)
CLRF PORTB    ;SE LIMPIA EL PUERTO B
MOVLW H'06'   ;W <--- H'06'
MOVWF ADCON1  ;SE CONFIGURA EL PUERTO A PERO COMO
ENTRADA DIGITAL
MOVLW H'3F'   ;W <--- H'3F'
MOVWF TRISA   ;W <--- (TRISA)
BCF STATUS,RP0 ;CAMBIO AL BANCO 0 DE RAM
```

CICLO:

```
MOVLW C_A     ;W <--- C_A
MOVWF V_A     ;W <--- V_A
MOVFW PORTA   ;W <--- (PORTA)
XORWF V_A, W  ;W <--- V_A XOR W
BTFSC STATUS,Z ;SE REvisa EL STATUS, ¿Z = 0?
GOTO G_180    ;VE A G_180
```

```
MOVLW C_B     ;W <--- C_B
MOVWF V_B     ;W <--- V_B
MOVFW PORTA   ;W <--- (PORTA)
XORWF V_B, W  ;W <--- V_B XOR W
BTFSC STATUS,Z ;SE REvisa EL STATUS, ¿Z = 0?
GOTO G_90     ;VE A G_90
```

```
MOVLW C_C     ;W <--- C_C
MOVWF V_C     ;W <--- V_C
MOVFW PORTA   ;W <--- (PORTA)
XORWF V_C, W  ;W <--- V_C XOR W
BTFSC STATUS,Z ;SE REvisa EL STATUS, ¿Z = 0?
GOTO PARAR    ;VE A PARAR
```

G_180:

```
    MOVLW B'1'      ;W <--- 1
    MOVWF PORTB     ;W <--- (PORTB)
    CALL RETARDO    ;LLAMADA AL RETARDO
    GOTO G_180_2     ;VE A CICLO
```

G_180_2:

```
    MOVLW B'1'      ;W <--- 1
    MOVWF PORTB     ;W <--- (PORTB)
    CALL RETARDO    ;LLAMADA AL RETARDO
    GOTO CICLO       ;VE A CICLO
```

RETARDO:

```
    MOVLW C1        ;W <--- C1
    MOVWF V1         ;W <--- V1
```

TRES:

```
    MOVWF C2        ;W <--- C2
    MOVWF V2        ;W <--- V2
```

DOS:

```
    MOVWF C3        ;W <--- C3
    MOVWF V3        ;W <--- V3
```

UNO:

```
    DECFSZ V3       ;V3 <--- V3 - 1
    GOTO UNO        ;VE A UNO
    DECFSZ V2       ;V2 <--- V2 - 1
    GOTO DOS        ;VE A DOS
    DECFSZ V1       ;V1 <--- V1 - 1
    GOTO TRES       ;VE A TRES
    RETURN          ;REGRESA
    END             ;FIN DEL PROGRAMA
```

CONCLUSIONES

Eslava Rico José Cruz: Al realizar esta práctica, hicimos uso de conocimientos adquiridos en prácticas pasadas y además, buscando en internet nos pudimos dar una idea de cómo se controlaban los motores con un microcontrolador y un amplificador de voltaje para poderles dar movimiento.

Hernández Gutiérrez Leslie Vivian: Esta práctica nos pareció un poco complicada ya que tuvimos algunos problemas al momento de controlar los motores, sin embargo con la ayuda de diferentes fuentes, logramos que respondiera a las entradas de nosotros como usuarios y los objetivos de la práctica se cumplieran.

López López Ulysses: Los objetivos de la práctica se cumplieron exitosamente, ya que logramos controlar por medio de un programa en ensamblador, los tipos de motores que se proponían, se nos dificultó un poco el motor a pasos pero finalmente logramos obtener un control total sobre el programa.

FUENTES DE CONSULTA

- Control de motores. Recuperado el 7 de enero del 2021, de <http://microcontroladores.com.mx/index.php?route=pavblog/blog&id=7>
- Assembly Language Programming. Recuperado el 7 de enero del 2021, de http://www.ece.utep.edu/courses/web3376/Notes_files/ee3376-assembly.pdf
- Manual de Prácticas del Laboratorio de Microcomputadoras.