



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO



## INTRODUCCIÓN A LOS MICROCONTROLADORES

### *PRACTICA #7 - Servomotor*

#### *Integrantes:*

- ✓ *Lomelí García Martín*
- ✓ *Pacchiano Alemán Alain*
- ✓ *Trejo Martínez Francisco*

PROFESOR: Pérez Pérez José Juan

**GRUPO: 3CM3**

**08/11/2016**

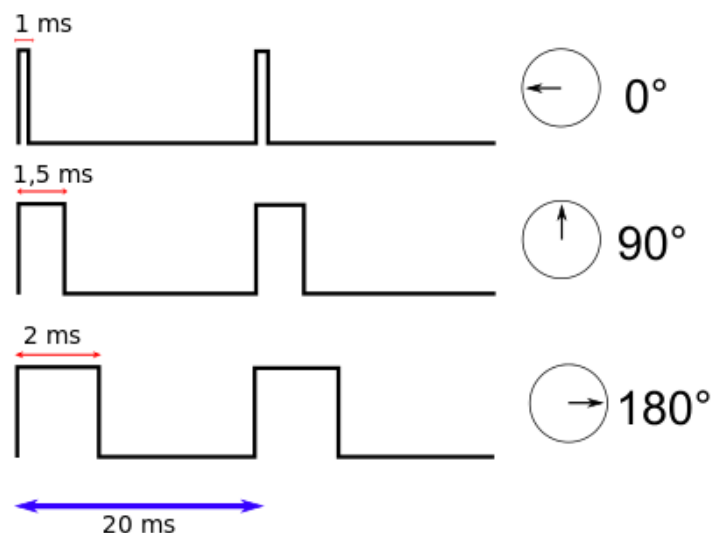
## MARCO TEÓRICO

### Servomotor

Un servomotor es un tipo de servomecanismo, y un servomecanismo es un dispositivo que tiene un sistema de corrección con retroalimentación para el control de un parámetro específico.

Los servomotores son dispositivos electromecánicos que consisten en un motor eléctrico, un juego de engranes y una tarjeta de control, todo confinado dentro de una carcasa de plástico. La característica principal de estos motores es que la gran mayoría no están hechos para dar rotaciones continuas -algunos sí lo hacen pero se hablarán de ellos más adelante- ya que principalmente son dispositivos de posicionamiento en un intervalo de operación. En esta ocasión se tratará exclusivamente de servomotores para modelismo, excluyendo los servomotores industriales.

Los servomotores funcionan por medio de modulación de ancho de pulso -*pulse-width modulation* (PWM)- Para los servos para modelismo, la frecuencia usada para mandar la secuencia de pulsos al servomotor es de 50 Hz -esto significa que cada ciclo dura 20 ms- Las duraciones de cada pulso se interpretan como comandos de posicionamiento del motor, mientras que los espacios entre cada pulso son despreciados. En la mayoría de los servomotores los anchos de pulso son de 1 ms a 2 ms, que cuando son aplicados al servomotor generan un desplazamiento de  $-90^\circ$  a  $+90^\circ$  por lo que, de una manera más sencilla, el ángulo de giro está determinado por el ancho de pulso; si el ancho de pulso fuera de 1.5 ms, el motor se posicionará en la parte central del rango – a  $0^\circ$ -



## Código fuente del programa

Esta práctica consistió en la aplicación y uso de un servomotor, en el cual mediante interrupciones podíamos enfocar un ángulo en específico pero a la vez el servo giraría solo de cero a ciento ochenta grados.

La interrupciones nos en el mostrarían el servo y en un display de 7 segmentos, los tres tipos de movimientos disponibles, de 0°,90° y 180°.

A continuación se muestra el código implementado para este programa.

```
.include "m8535def.INC"

.def led0=R16
.def led1=R15
.def led2=R14
.def led3=R13
.def led4=R12
.def led5=R11
.def D=R18
.def D2=R19
.def COL=R20
.def OPERACION=R21

rjmp main
rjmp G_0
rjmp G_45
.ORG $008
rjmp segundos
rjmp barre
.ORG $012
rjmp G_90

main:
    CLR OPERACION
    SER D
    OUT DDRC,D
    OUT DDRA,D
    OUT PORTD,D
    OUT PORTB,D
    LDI D,1
    OUT DDRB,D
    LDI D,LOW(RAMEND)
    OUT SPL,D
    LDI D,HIGH(RAMEND)

    OUT SPH,D
    LDI D,$0A
    OUT MCUCR,D
    LDI D,$E0
    OUT GICR,D
    SEI
    LDI D,3
    OUT TCCR0,D

    LDI D,3
    OUT TCCR1B,D
    LDI D,$C2
    OUT TCNT1H,D
    LDI D,$F7
    OUT TCNT1L,D
    LDI D,5
    OUT TIMSK,D
    CLR ZH
    LDI ZL, 17
    LDI COL, $40

barre:
    LDI D2, 162
    OUT TCNT0, D2
    OUT PORTC, ZH
    LSR COL
    BRCS DOS
    DEC ZL
    RETI

F_0:
    ;servomotor
    LDI D,5
```

```

        OUT PORTB,D
        LDI R23, 2
        LDI R22, 70
L01:    DEC R22
        BRNE L01
        DEC R23
        BRNE L01
        LDI D,4
        OUT PORTB,D
        LDI D,$00 ;-- -
        MOV led0,D ;
        MOV led5,D ;
        LDI D,$3F ;- O
        MOV led1,D
        rjmp CMP_OP1

F_1:    LDI D,5
        OUT PORTB,D
        LDI R23, 1
        INC R23
        LDI R22, 241
L21:    DEC R22
        BRNE L21
        DEC R23
        BRNE L21
        INC R23
        LDI D,4
        OUT PORTB,D
        LDI D,$00 ;-- -
        MOV led0,D ;
        MOV led1,D ;
        MOV led5,D
        MOV led4,D ;
        LDI D,$6D ; 5
        MOV led2,D
        LDI D,$66 ; 4
        MOV led3,D
        rjmp CMP_OP2

F_2:    LDI D,5
        OUT PORTB,D
        LDI R23, 1
        INC R23
        INC R23

```

```

        LDI R22, 241
L31:    DEC R22
        BRNE L31
        DEC R23
        BRNE L31
        LDI D,4
        OUT PORTB,D
        LDI D,$00 ;-- -
        MOV led0,D ;
        MOV led1,D ;
        MOV led5,D
        MOV led4,D ;
        LDI D,$3F ; 0
        MOV led2,D
        LDI D,$6F ; 9
        MOV led3,D
        rjmp REGRESA

DOS:    LDI COL, $40
        LDI ZL, 17
        RCALL ACTUALIZA
        RETI

G_0:    LDI OPERACION,0
        RETI

G_45:   LDI OPERACION,1
        RETI

G_90:   LDI OPERACION,2
        RETI

segundos:
        INC OPERACION
        CPI OPERACION,3
        BREQ REINICIA_CUENTA
        LDI D,$C2
        OUT TCNT1H,D
        LDI D,$F7
        OUT TCNT1L,D
        CONT:

```

RETI	CPI OPERACION,0
	BREQ F_0
REINICIA_CUENTA:	CMP_OP1:
CLR OPERACION	CPI OPERACION,1
LDI D,1	BREQ F_1
OUT TIMSK ,D	CMP_OP2:
rjmp CONT	CPI OPERACION,2
	BREQ F_2
	REGRESA:
ACTUALIZA:	RETI

## CONCLUSIONES

Lomelí García Martín: En la práctica 6 aprendimos a utilizar servomotores, y lo interesante fue utilizarlos a la par de interrupciones y un display.

Pacchiano Alemán Alain: La práctica solo consistió en la implementación de un servo motor que girará a tres distintos grados.

Trejo Martínez Francisco: En esta ocasión aprendimos a implementar el uso de servomotores, la forma de hacerlos girar y con el uso de interrupciones mostrar los distintos grados en los cuales esta girando.