

ÍNDICE

Resumen-Introducción

Plataforma mecánica

Hardware

Software

Manejo

Normativa de juego



RESUMEN

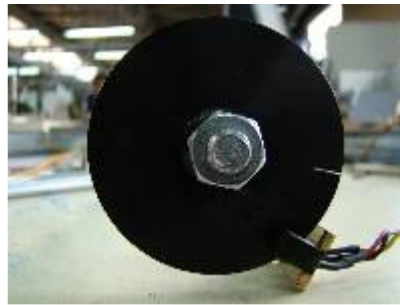
Nuestro prototipo de brazo robótico de billar ha sido diseñado para la participación en la V edición de Madridbot que se celebrara los días 24 y 25 de Marzo de 2009, inscribiéndonos en la modalidad de prueba libre, sirve de apoyo al juego de billar, con un modo de disparo y de desplazamiento automáticos controlados por sus respectivos micros y nos permitirá realizar una partida de este famoso juego, moviendo solo un dedo al pulsar los interruptores. Ha sido diseñado solo y exclusivamente por los alumnos de 2º curso del IES de San Blas del Ciclo Formativo de Grado Superior de Desarrollo de Productos Electrónicos.

INTRODUCCIÓN

Nuestro prototipo de brazo robótico, consiste en una estructura realizada con materiales de ultima generación como pueden ser los micros y materiales de reciclaje como los motores para el desplazamiento lateral y de movimiento de golpeo sacados de motores de limpiaparabrisas de los automóviles, además de los diferentes elementos electromecánicos que simulan la forma del brazo humano al golpear la bola, esta compuesta de varias partes, la estructura de raíles para el desplazamiento lateral del carro, de la estructura del brazo para el golpeo, la estructura del taco para su elevación y poder de precisión a la hora de golpear las bolas, la estructura de control con sus pulsadores, el (PIC 16F876), relés, display etc...y para finalizar la estructura de programación que es una de las claves del prototipo realizado a través de lenguaje BASIC con el programa PROTON PLUS. Se alimenta de forma autónoma a través de 2 baterías de 12V recuperadas de antiguos SAIS o a partir de la red con cualquier fuente de alimentación de PC, en nuestro caso aprovechando el conector de disquetera de +5v y +12v.

PLATAFORMA MECÁNICA

Para la realización de nuestro prototipo, hemos instalado sobre un soporte de madera dos raíles de corredera de 80 cm de largo cada uno, y de separación entre ellos de 50 cm, para el posterior apoyo del brazo. Estos raíles son utilizados para el desplazamiento lateral del carro. Luego hemos colocado de forma vertical una estructura de chapa con agujeros entre un rail y otro, al cual fijamos el soporte en sí del brazo, y atravesándolo una varilla roscada de 8 mm de grosor acoplando al final de la varilla, el motor de reciclaje de un parabrisas que hará mover la varilla y a su vez el carro. La posición del movimiento lateral del carro la controlamos detectores de final de carrera y un contador de vueltas.



La estructura del brazo de golpeo está compuesta por una base de metal-aluminio en forma de “torreta” acoplando a su lado izquierdo, una estructura de aluminio alargada sacada de osciloscopios obsoletos que simulará la forma del brazo, a este brazo en su parte final le atornillamos una abrazadera de pie de micrófono, que permite la utilización de cualquier palo de billar. En el mecanismo de giro de tornillo sin fin original hemos un potenciómetro que esta conexionado a una de las entradas analógicas del PIC 16F876 y que nos dará la referencia de la posición del brazo, a su vez hemos acoplado un motor de limpiaparabrisas que controla el movimiento de golpeo del palo.

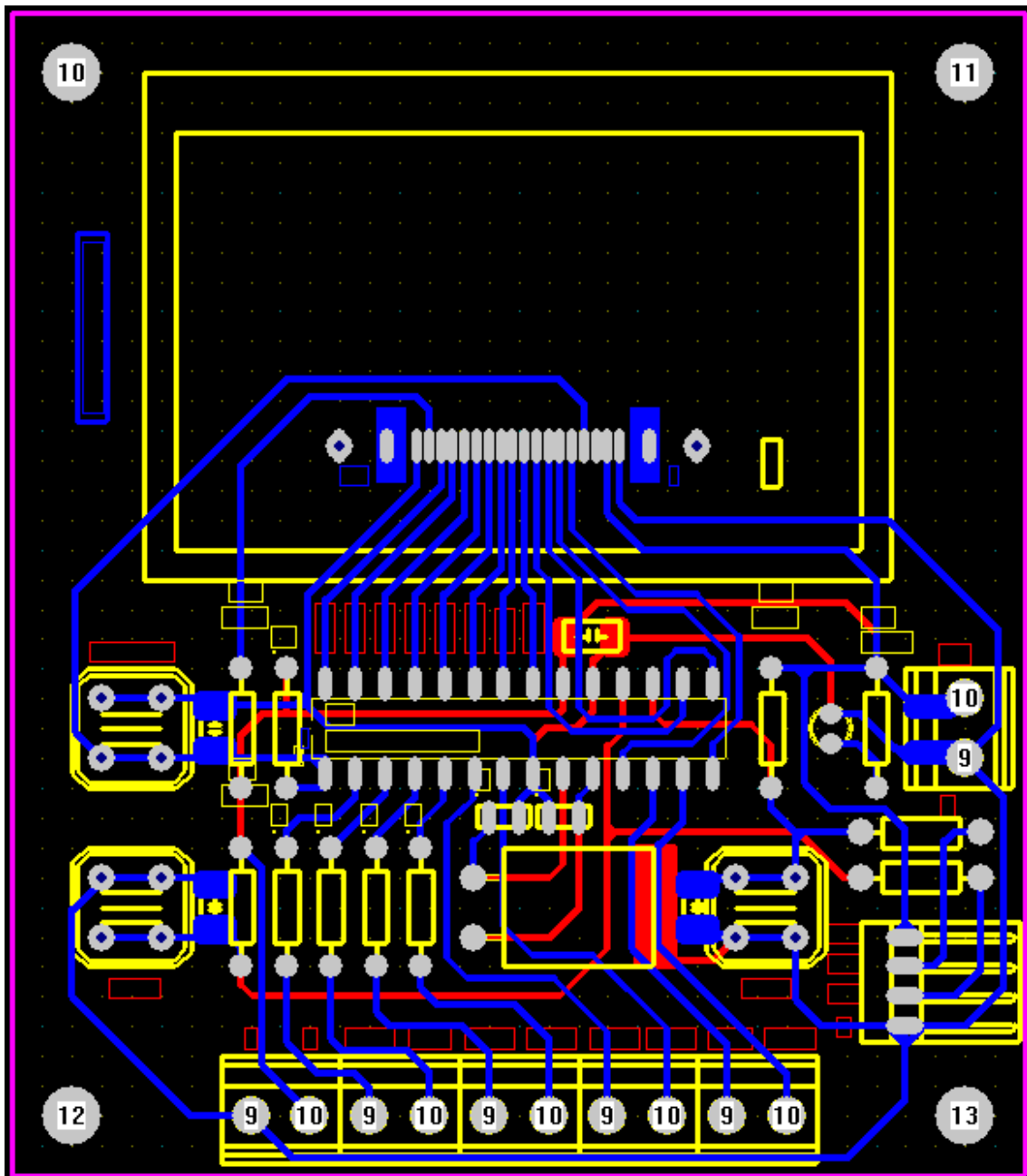


Otro elemento importante es el control de elevación del taco, realizado con un servo Futaba FP-S14B.

HARDWARE

Hemos diseñado una placa de circuito impreso común para los dos usos del PIC en este proyecto. A su vez, esta placa puede ser usada en otras aplicaciones en las que se vaya a controlar un display gráfico y se necesite disponer de entradas y salidas analógicas y digitales, así como de pulsadores.

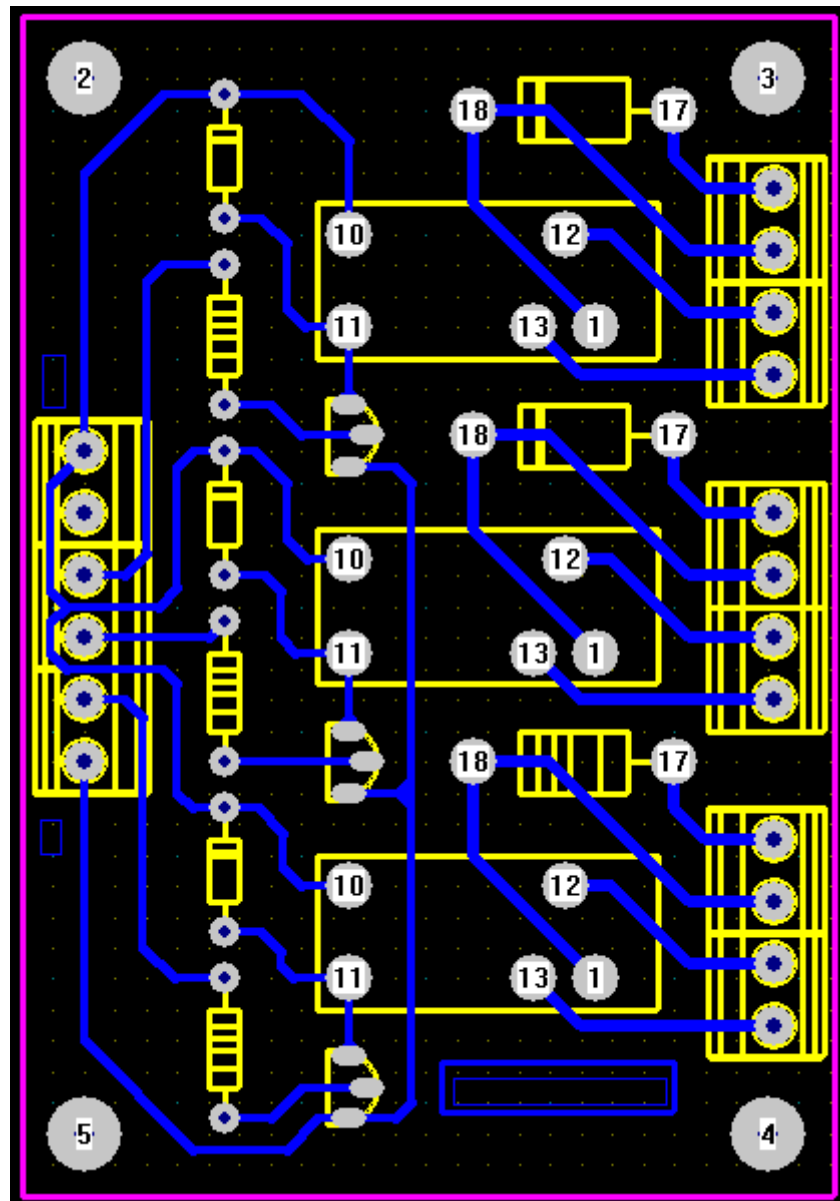
La placa la hemos diseñado de modo manual con una antigua versión del PROTEL PCB que se puede encontrar gratuita en la red:



Además de la placa PCB anterior hemos construido también las placas de relés y las de pulsadores conectables. Los pulsadores, reciclados de antiguas unidades de cassette de entrenadores de idiomas tienen unos diodos LED que actúan como testigos de pulsación y dos de ellas como testigos de transferencia de datos en el modo de programación.

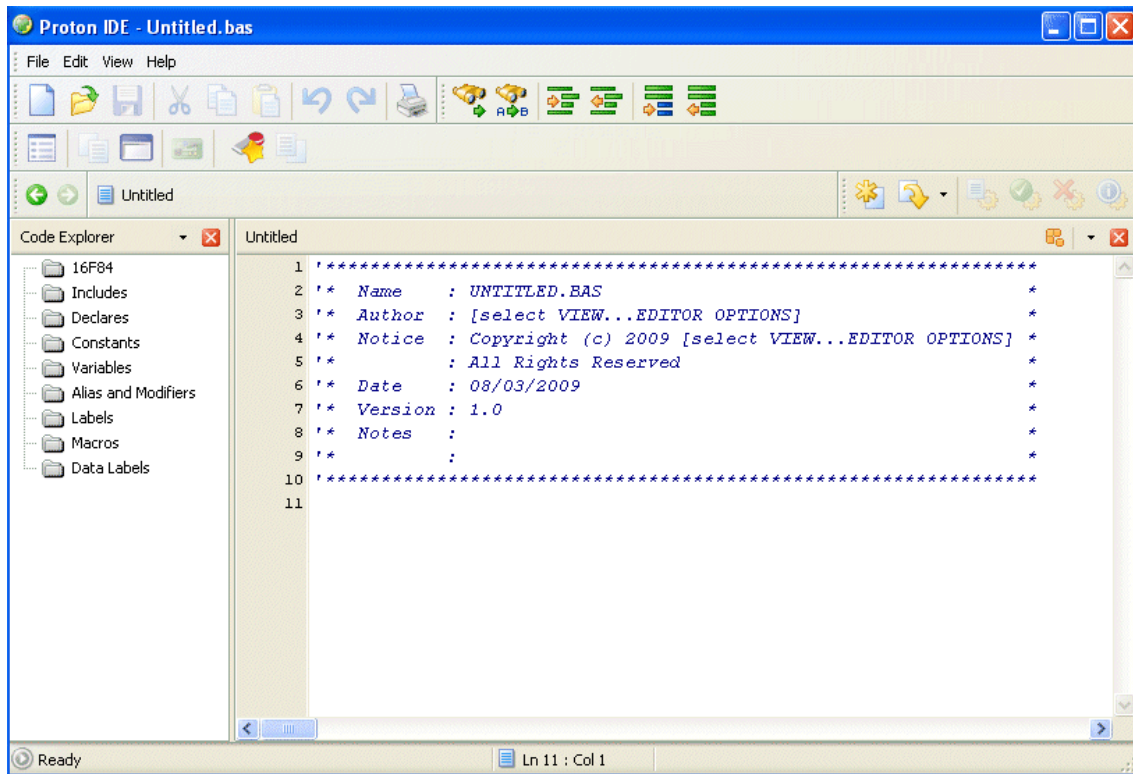
Las placas de relés permiten la inversión de giro de los motores y la selección de velocidad, alimentando los motores a 12 ó a 6 V.

Las bobinas de los relés son activadas mediante transistores controlados desde salidas digitales del PIC. En paralelo con las bobinas unos diodos en paralelo protegen a los transistores de las sobretensiones en la desconexión.



SOFTWARE

Hemos programado los PIC16F876 usando el PROTON IDE, que permite trabajar cómodamente en BASIC, facilitando mucho el proceso de programación.



El puerto B lo hemos programado para controlar un display gráfico reaprovechado y cuyas características desconocíamos, pero que hemos comprobado que es compatible con las instrucciones de programación del controlador SAMSUNG, cuyos diagramas de tiempos de lectura y escritura reproducimos a continuación:

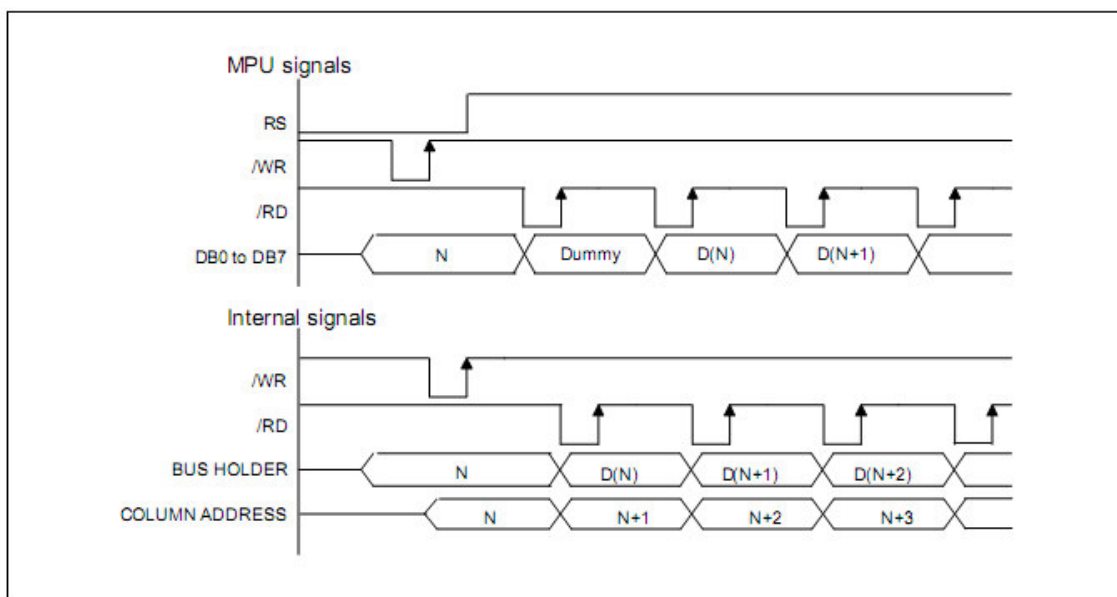


Figure 5. Read Timing

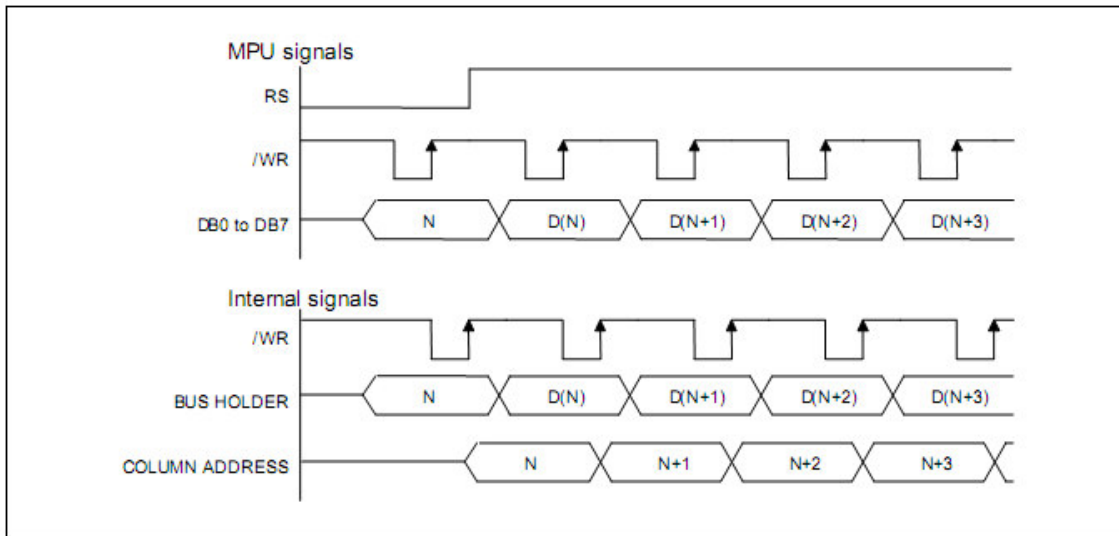


Figure 4. Write Timing

Del puerto A del PIC hemos usado tanto entradas analógicas como entradas y salidas digitales, sirviéndonos para su programación de la tabla dada por el fabricante para la configuración del registro ADCON1 en la tabla siguiente:

REGISTER 11-2: ADCON1 REGISTER (ADDRESS 9Fh)

U-0	U-0	R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
ADFM	—	—	—	PCFG3	PCFG2	PCFG1	PCFG0
bit7				bit0			

bit 7: **ADFM: A/D Result format select**

1 = Right Justified. 6 most significant bits of ADRESH are read as '0'.
 0 = Left Justified. 6 least significant bits of ADRESL are read as '0'.

bit 6-4: **Unimplemented: Read as '0'**

bit 3-0: **PCFG3:PCFG0: A/D Port Configuration Control bits**

R = Readable bit
W = Writable bit
U = Unimplemented bit, read as '0'
- n = Value at POR reset

PCFG3: PCFG0	AN7 ⁽¹⁾ RE2	AN6 ⁽¹⁾ RE1	AN5 ⁽¹⁾ RE0	AN4 RA5	AN3 RA3	AN2 RA2	AN1 RA1	AN0 RA0	VREF+	VREF-	CHAN / Refs ⁽²⁾
0000	A	A	A	A	A	A	A	A	VDD	Vss	8/0
0001	A	A	A	A	VREF+	A	A	A	RA3	Vss	7/1
0010	D	D	D	A	A	A	A	A	VDD	Vss	5/0
0011	D	D	D	A	VREF+	A	A	A	RA3	Vss	4/1
0100	D	D	D	D	A	D	A	A	VDD	Vss	3/0
0101	D	D	D	D	VREF+	D	A	A	RA3	Vss	2/1
011x	D	D	D	D	D	D	D	D	VDD	Vss	0/0
1000	A	A	A	A	VREF+	VREF-	A	A	RA3	RA2	6/2
1001	D	D	A	A	A	A	A	A	VDD	Vss	6/0
1010	D	D	A	A	VREF+	A	A	A	RA3	Vss	5/1
1011	D	D	A	A	VREF+	VREF-	A	A	RA3	RA2	4/2
1100	D	D	D	A	VREF+	VREF-	A	A	RA3	RA2	3/2
1101	D	D	D	D	VREF+	VREF-	A	A	RA3	RA2	2/2
1110	D	D	D	D	D	D	D	A	VDD	Vss	1/0
1111	D	D	D	D	VREF+	VREF-	D	A	RA3	RA2	1/2

MANEJO

Placa de control del brazo:



-Pulsador negro:

Pulsación larga: Selección de amplitud de movimiento (disminución)

Pulsación corta: Selección de la tensión de alimentación del motor (5 V)

-Pulsador rojo:

Pulsación larga: Selección de amplitud de movimiento (aumento)

Pulsación corta: Selección de la tensión de alimentación del motor (12 V)

-Pulsador azul:

Pulsación mantenida: golpeo fuerte de bola

Pulsación corta: golpeo débil de bola

Placa de control del carro:

-Pulsador negro:

Pulsación mantenida: movimiento del carro (izquierda)

Pulsación corta: movimiento de la cabeza del taco (abajo)

-Pulsador rojo:

Pulsación mantenida: movimiento del carro (derecha)

Pulsación corta: movimiento de la cabeza del taco (arriba)

-Pulsador azul:

Pulsación para el suministro de bola

NORMATIVA DE JUEGO

Competición entre dos jugadores

-Se juega con seis bolas lisas numeradas del 1 al 6 más la bola blanca.

-Se inicia la partida con todas las bolas en el suministrador, ocupando la bola blanca el último lugar.

-El jugador que inicia la partida pone una bola en juego y la golpea. La bola ha de tocar banda y quedar en la mesa, de lo contrario se comete falta y se pierde turno.

-El siguiente jugador, con la siguiente bola, ha de meter en tronera alguna de las bolas que estén sobre la mesa para no perder turno de juego.

-En cada nuevo turno se suministra bola y se golpea buscando introducir una o más bolas en tronera.

-Cuando se llegue a la bola blanca, ganará el juego el jugador que introduzca en tronera la última bola dejando la blanca sobre la mesa.