TARJETA PCBOT

Noviembre-1998

INTRODUCCION

La tarjeta PCBOT está diseñada para controlar circuitos externos desde un ordenador PC. Dispone de 8 salidas digitales que permiten abrir/cerrar circuitos externos, cuatro salidas para conectar directamente motores y 8 entradas digitales. También dispone de pulsadores para simular las entradas digitales así como leds que permiten conocer el estado de las salidas digitales, motores y entradas.

PCBOT se programa desde el PC utilizando un sencillo lenguaje de programación que permite activar o desactivar las salidas, mover los motores y leer las entradas.

Índice general

1. LA TARJETA PCBOT **4**
- 1.1. CARACTERISTICAS . . . 4
- 1.2. UTILIZACION DE LOS RECURSOS EXTERNOS . . . 4
  - 1.2.1. Los relés de salida . . . 4
  - 1.2.2. Las entradas . . . 5
  - 1.2.3. Conexión de los motores . . . 6
- 1.3. ALIMENTACIÓN . . . 6
- 1.4. FUTURAS AMPLIACIONES DE LA TARJETA PCBOT . . . 7
- 1.5. CONEXIÓN AL PC . . . 7

2. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE PCBOT **8**
- 2.1. REQUISITOS DEL ORDENADOR PC . . . 8
- 2.2. INSTALACIÓN DEL SOFTWARE DE PCBOT . . . 8
- 2.3. CONFIGURACIÓN DEL SOFTWARE . . . 9
- 2.4. EJECUTANDO EL SOFTWARE . . . 9

3. MANEJANDO EL INTERPRETE **11**
- 3.1. INTRODUCCIÓN . . . 11
- 3.2. LA INSTRUCCIÓN SALIDA . . . 11
- 3.3. LA INSTRUCCIÓN ESPERA . . . 12
- 3.4. REALIZANDO BUCLES: SENTENCIA REPITE . . . 13
- 3.5. SENTENCIA MOTOR . . . 15
- 3.6. ENTRADAS DIGITALES: SENTENCIA SI . . . 15
- 3.7. CONTROL DEL INTERPRETE . . . 15
- 3.8. REGLAS ADICIONALES PARA ESCRITURA DE PROGRAMAS . . . 16
- 3.9. RESUMEN DE INSTRUCCIONES . . . 18

4. PROBLEMAS CON PCBOT **20**

Índice de figuras

1.1. La tarjeta PCBOT 5
1.2. Ejemplo de conexión de un circuito 5
1.3. Conexión de dos motores 6

2.1. Pcbot ejecutado correctamente 9
2.2. El software no ha detectado la tarjeta pcbot 10

3.1. Un primer programa de ejemplo: activa1.bot 11
3.2. Ejecutando el programa activa1.bot 12
3.3. Programa activa8.bot 13
3.4. Programa tecla.bot 13
3.5. Programa ejemplo de la sentencia repite. Parpadeo.bot 14
3.6. Programa para hacer un bucle infinito. Infinito.bot 14
3.7. Movimiento de motores. Programa motor.bot 15
3.8. Ejemplo de sentencia si entrada. Programa entrada1.bot 16

4.1. Ejecutando el programa test.bot 20

Capítulo 1

LA TARJETA PCBOT

1.1. CARACTERISTICAS

La tarjeta PCBOT permite al usuario conectar el ordenador con el mundo exterior. Dispone de ocho relés de salida, ocho entradas digitales y posibilidad de controlar cuatro motores de corriente continua.

Se pretende que con estos recursos el usuario sea capaz de entrar en contacto con el control automático de aplicaciones; es una buena forma de empezar a conocer los principios de la programación, siendo el conjunto muy sencillo de manejar y adecuado para estudiantes de ESO y Bachillerato.

Los relés de salida actúan como interruptores, de modo que al activar un relé se cierra un circuito externo asociado. Las entradas están preparadas para conectar interruptores, **no pudiéndose introducir tensión por ellas**. Cuando se cierra el interruptor asociado a cada una se detectará en el ordenador. Los motores que se pueden controlar son de **corriente contínua**, no siendo válidos los motores de paso a paso.

La tarjeta dispone de una serie de simuladores de las entradas y salidas. Son una serie de avisadores ópticos (LEDs) y pulsadores que permiten ver las salidas que se están activando sin necesidad de tener que conectar un circuito exterior. Los pulsadores sirven para simular la apertura o ciere de cualquiera de los interruptores que se conectarían a las entradas. En los motores hay otro LED que indica si está en funcionamiento o no.

Existe un *botón de reset*, situado en la parte inferior izquierda, de color rojo. Este botón provoca la reinicialización de la tarjeta y por tanto que todas las salidas se desactiven y que los motores se paren.

La tarjeta se conecta a ordenadores PC por el puerto serie. Para programar las aplicaciones se proporciona un pequeño intérprete de comandos. En el capítulo 3 se describe el lenguaje de programación y su utilización.

1.2. UTILIZACION DE LOS RECURSOS EXTERNOS

1.2.1. Los relés de salida

La tarjeta PCBOT trae por defecto ocho relés de salida. Se encuentran situados en la parte inferior. Los relés son unos dispositivos que permiten cerrar un circuito mediante una orden eléctrica, es decir, son unos interruptors que se abre o cierran mediante una orden eléctrica. Es esta cualidad la que permite que sea el ordenador el que abra o cierre el interruptor, y por tanto que controle el circuito conectado a ese relé.

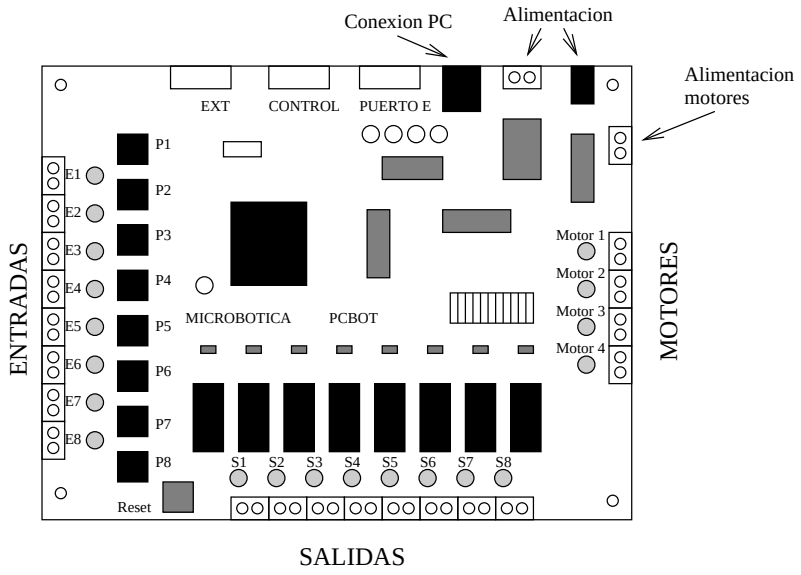

Figura 1.1: La tarjeta PCBOT

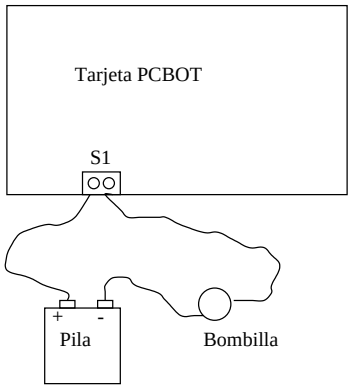

Figura 1.2: Ejemplo de conexión de un circuito

La conexión a los relés se realiza a través de unas bornas situadas en la parte inferior de la tarjeta. Junto a ellas se encuentran los avisadores ópticos. Se pueden localizar en la placa buscando los nombres S1-S8. S1 se corresponde con la salida primera y S8 con la última. En la figura 1.2 se puede ver un ejemplo de conexión de un circuito externo a la salida 1. El circuito externo está constituido por una pila y una bombilla.

1.2.2. Las entradas

La tarjeta PCBOT trae por defecto ocho entradas. En estas entradas se pueden conectar todo tipo de interruptores, pero estos deberán ser pasivos, es decir, **no deben introducir tensión a la tarjeta**. Al igual que las salidas la conexión se realiza a través de ocho bornas, junto a ellas se encuentran los avisadores ópticos y una serie de pulsadores, uno por cada entrada. Estos pulsadores permiten simular la conmutación de un posible interruptor conectado a cada entrada.

Las entradas se sitúan en la parte izquierda de la tarjeta y tienen las etiquetas E1-E8 (ver figura

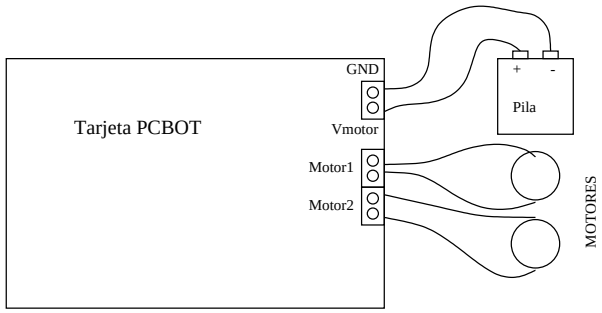

Figura 1.3: Conexión de dos motores

1.1).

1.2.3. Conexión de los motores

Los motores se conectan en las bornas situadas en la derecha de la tarjeta. Su numeración va desde 'motor1' hasta 'motor4'. El tipo de motor que se puede conectar es de corriente contínua, de consumo máximo aproximado de 1 A y 12v de tensión.

La alimentación de los motores es externa, es decir, no la proporciona la tarjeta PCBOT. La razón de esto es permitir al usuario utilizar la tarjeta con una gran variedad de motores. Por lo tanto, para poder mover los motores hay que conectar unas pilas, fuente de alimentación o similar en la entrada de alimentación de motores, Esta entrada se encuentra en el lado derecho de la tarjeta, en la parte superior, justo encima de de las conexiones exteriores de los motores. La entrada es una borna con dos orificios, el de arriba es para introducir la masa (Indicado con GND), y el de abajo es para introducir la tensión positiva (Vmotor). **Es muy importante que esta polaridad se respete.**

Se recomienda utilizar tensiones que no superen los 12v, ni corrientes mayores de 2A. Junto a las conexiones de los motores se encuentran los avisadores ópticos que indican si el motor está activado o no. En la figura 1.3 se muestra un ejemplo de conexión de dos motores, uno es el motor 1 y el otro el motor 2.

1.3. ALIMENTACIÓN

La tarjeta PCBOT se puede alimentar con una tensión entre 5 y 12v. Internamente dispone de un regulador que protege y proporciona una tensión estable al sistema, por lo que si PCBOT es alimenado con una tensión mayor de 12v no sufrirá ningún daño(Pude aguantar hasta 24v).De igual forma un cambio en la polaridad de la alimentación no estropeará la tarjeta, siempre y cuando no se mantenga mucho tiempo en esta situación.

Se recomienda usar un transformador entre 5-9v y que sea capaz de dar una corriente de unos 850mA. La conexión se puede realizar a través de un conector tipo jack o mediante dos cables a unas bornas.

Ambos conectores se encuentran en la parte superior derecha de la placa (Figura 1.1). Cuando se utilice un transformador con un jack macho habrá que establecer la polaridad de tal forma que la parte exterior del conector sea el positivo y la interior el negativo.

Al alimentar la placa correctamente se deben encender los avisadores verdes al pulsar los pulsadores P1-P8. Si no es así es muy probable que se esté alimentando la placa con polaridad inversa. En ese caso cambiar la polaridad y volver a probar si se encienden los avisadores.

Para la alimentación con pilas es posible utilizar dos pilas de petaca en serie (para dar una tensión de 9v), una pila de petaca pequeña (9v) o cuatro pilas de 1.5v en serie (6v). Sin embargo hay que tener en cuenta que el activar cada salida de PCBOT consume unos 100mA por lo que el número máximo de salidas simultáneas que se pueden tener activas depende de la corriente que puedan dar las pilas que se conecten.

1.4. FUTURAS AMPLIACIONES DE LA TARJETA PCBOT

La tarjeta PCBOT dispone de una serie de conectores de expansión que se encuentran en la parte superior de la tarjeta. Sus nombres son EXT, CONTROL y PUERTO E. El primero sirve para conectar otros dispositivos, más entradas y salidas, conversores DA etc... El segundo contiene una serie de señales de control necesarias para realizar las ampliaciones y el tercero permite conectar sensores de distintos tipos.

Otra posibilidad implantada en la tarjeta es la capacidad para usarla autonomamente, es decir, sin necesidad de conectarla al PC. En esta versión el sistema se programa desde el PC y una vez probados los programas se podrían grabar en la tarjeta de forma que en las siguientes ejecuciones no se necesitase estar conectado al PC.

1.5. CONEXIÓN AL PC

La tarjeta se conecta al PC por alguno de los puertos serie. El cable de conexión es de 9 pines (igual que el de los ratones). Si se quiere conectar a un puerto serie de 25 pines hay que utilizar un adaptador que pase de 25 a 9 pines y que se puede adquirir en cualquier tienda de informática.

Capítulo 2

INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE PCBOT

2.1. REQUISITOS DEL ORDENADOR PC

Para ejecutar el software proporcionado con PCBOT es necesario disponer de un ordenador PC con el sistema operativo MS-DOS, Windows 3.1 (3.11), Windows 95 ó Windows 98. Si tiene instalado Windows y quiere trabajar con PCBOT deberá salir al MS-DOS.

El PC deberá disponer de un puerto serie libre donde conectar PCBOT. Normalmente los ordenadores PC vienen de fábrica con dos puertos serie, uno utilizado para el ratón y el otro libre para conectar otros periféricos.

Para conectar PCBOT, el PC deberá disponer de un puerto serie de 9 pines. Si en vez de ello tiene uno de 25 pines, será necesario utilizar un adaptador de 25 a 9 pines, disponibles en cualquier tienda de informática.

2.2. INSTALACIÓN DEL SOFTWARE DE PCBOT

El software que se proporciona es un pequeño intérprete de programas para PCBOT y una serie de programas ejemplo. Los archivos que debe tener son:

INTPCBOT.EXE Archivo ejecutable que contiene el intérprete. Normalmente este archivo no se ejecutará directamente.

PCBOT.BAT Archivo con el que se invocará al intérprete. Este programa llama a INTPCBOT.EXE con los parámetros de configuración necesarios.

Además de estos dos programas, hay una serie de archivos con extensión .BOT que contienen programas ejemplo para PCBOT.

Para instalar el software, crear un directorio donde situar los archivos. Por ejemplo PCBOT. Copiar todos los archivos a ese directorio. Un ejemplo se muestra a continuación:[1]

```
C:\> MD PCBOT
C:\> CD PCBOT
C:\PCBOT> copy a:*.*
```

[1] En este ejemplo se ha supuesto que se quiere instalar en la unidad C: dentro del directorio PCBOT.

```
C:\PCBOT> PCBOT
C:\PCBOT>intpcbot -com2

INTPCBOT Versión 1.0 (C) Microbótica,S.L.
Intérprete para la tarjeta PC-BOT

PUERTO: COM2

RESET DE LA TARJETA PCBOT
CARGANDO SOFTWARE

%0    %50    %10
                    OK!!
Programa a ejecutar? (ENTER para finalizar):
```

Figura 2.1: Pcbot ejecutado correctamente

El software ya está instalado.

2.3. CONFIGURACIÓN DEL SOFTWARE

El software viene configurado por defecto para trabajar con PCBOT en el puerto serie COM2. Si se tiene PCBOT conectado a otro puerto serie será necesario modificar el archivo **PCBOT.BAT**. Por defecto, el contenido de este archivo es:

```
intpcbot -com2%1
```

Si se tiene conectado PCBOT en el puerto serie com1 habrá que modificar este archivo con un editor de textos (Por ejemplo EDIT de MS-DOS) y escribir com1 donde pone com2.

Aparte de esto el software no necesita ningún otro tipo de configuración.

2.4. EJECUTANDO EL SOFTWARE

Para probar el software encender la tarjeta PCBOT, conectándola a un transformador o a una fuente de alimentación. Después conectar al PC al puerto serie configurado.

Una vez que se tiene correctamente instalado y configurado el software, para ejecutar el intérprete situese en el directorio donde lo haya instalado (en el ejemplo del apartado 2.3 se ha instalado en el directorio c:\PCBOT), y teclee PCBOT.

En los ejemplos mostrados en la figuras se tiene la tarjeta conectada al puerto COM2, que es el que viene por defecto.

Si la tarjeta PCBOT está bien alimentada, correctamente conectada al PC y el software se ha configurado para el puerto serie adecuado, deberá aparecer en pantalla lo que se presenta en la figura 2.1. En caso de que falle algo de lo anteriormente mencionado, aparecerá un mensaje de error, como se muestra en la figura 2.2. Lea el capítulo 4 para ver la causa de los problemas.

```
C:\PCBOT>pcbot
C:\PCBOT>intpcbot -com2


INTPCBOT Versión 1.0 (C) Microbótica,S.L.
Intérprete para la tarjeta PC-BOT

PUERTO: COM2

Tarjeta PCBOT .no detectada en com2

Programa a ejecutar? (ENTER para finalizar):
```

Figura 2.2: El software no ha detectado la tarjeta pcbot

Ahora el intérprete le pide que introduzca el programa a ejecutar en la tarjeta PCBOT. Teclee **TEST.BOT** que es un programa para comprobar todas las salidas y motores de la placa. Observe cómo se encienden los leds rojos asociados a las salidas y los leds amarillos de los motores. Una vez terminada la ejecución del programa, el intérprete le pedirá el nombre de otro programa a ejecutar. Si ya no quiere seguir ejecutando programas pulse la tecla ENTER para terminar.

Capítulo 3

MANEJANDO EL INTERPRETE

3.1. INTRODUCCIÓN

El intérprete es el software que permite ejecutar programas para la tarjeta PCBOT. Todos los programas para PCBOT se escriben utilizando un editor de texto, como por ejemplo EDIT del MS-DOS. Una vez escritos se utiliza el intérprete para que sean ejecutados.

En esta sección se enseña el funcionamiento del intérprete a la vez que se muestran todas las instrucciones que permiten controlar la tarjeta PCBOT.

Todos los ejemplos presentados se encuentran en el disco proporcionado y han debido ser copiados en el disco duro al realizar la instalación del software. Estos programas tienen la extensión .BOT para identificarlos.

3.2. LA INSTRUCCIÓN SALIDA

Para activar o desactivar una salida de la tarjeta PCBOT se utiliza la sentencia SALIDA. Esta instrucción tiene dos argumentos, el primero indica la salida sobre la que actuar y el segundo indica su estado: on/off. A continuación se presentan ejemplos:

SALIDA(1,ON); Activar la salida 1

SALIDA(8,ON); Activar la salida 8

SALIDA(2,OFF); Desactivar la salida 2

En la figura 3.1 se muestra el programa activa1.bot que lo que hace es activar la salida 1. La instrucción **NOTA** se utiliza para introducir comentarios en los programas y no tiene ningún significado

```
NOTA --- Programa ejemplo para la tarjeta PC-BOT
NOTA --- Este programa simplemente activa la salida 1

salida(1,on);
```

Figura 3.1: Un primer programa de ejemplo: activa1.bot

```
C:\PCBOT> PCBOT
C:\PCBOT>intpcbot -com2

INTPCBOT Versiòn 1.0 (C) Microbòtica,S.L.
Intérprete para la tarjeta PC-BOT

PUERTO: COM2

RESET DE LA TARJETA PCBOT
CARGANDO SOFTWARE

%0    %50    %10
                    OK!!
Programa a ejecutar? (ENTER para finalizar): activa1.bot
LEYENDO PROGRAMA: activa1.bot
ANALIZANDO PROGRAMA........OK!
EJECUTANDO PROGRAMA.......
LINEA 4: SALIDA(1,ON);
Programa terminado
Programa a ejecutar? (ENTER para finalizar):
Fin del programa
C:\PCBOT>
```

Figura 3.2: Ejecutando el programa activa1.bot

especial. El intérprete cuando encuentra una instrucción NOTA la ignora y continua con la siguiente instrucción (Es equivalente a la instrucción REM del lenguaje BASIC).

Obsérvese también que al final de la instrucción SALIDA hay un signo “punto y coma”. Este carácter es el que separa unas instrucciones de otras. Si se omite, el intérprete dará un error.

En la figura 3.2 se muestra lo que se obtiene al ejecutar este programa. El intérprete lo primero que hace es cargar en la tarjeta PCBOT un controlador para poder funcionar correctamente. Una vez hecho esto, espera a que el usuario escriba el nombre del programa a cargar. En este caso el programa que se ha ejecutado es *activa1.bot*. El intérprete analiza el programa para comprobar que no tiene fallos y a continuación lo ejecuta. Se presenta en pantalla las instrucciones que se van ejecutando junto con su número de línea.

Si se prueba este programa se puede ver que el led de la salida 1 se enciende y también que se escucha un ’click’: El interruptor de la salida 1 se ha cerrado.

Para comprender cómo funciona el intérprete edite el archivo activa1.bot y modifíquelo por ejemplo para que se active otra salida además de la 1. Ejecute este nuevo programa.

3.3. LA INSTRUCCIÓN ESPERA

La instrucción ESPERA permite realizar una pausa. Las pausas que se pueden realizar van desde una décima de segundo hasta 999 décimas (unos 100 segundos). A continuación se muestran unos ejemplos:

```
NOTA -- Programa ejemplo para la placa PC-BOT
NOTA -- Activar la salida 8, esperar 3 segundos y desactivarla

salida(8,on);
espera(30);
salida(8,off);
```

Figura 3.3: Programa activa8.bot

```
NOTA -- Programa ejemplo para la tarjeta PC-BOT
NOTA -- Este programa activa la salida 5 y espera a que el usuario
NOTA -- pulse una tecla para desactivarla

salida(5,on);
espera(0);
salida(5,off);
```

Figura 3.4: Programa tecla.bot

ESPERA(1) Pausa de una décima de segundo

ESPERA(10) Pausa de un segundo

ESPERA(50) Pausa de 5 segundos

El programa de la figura 3.3 activa la salida 8 durante 3 segundos y luego la desactiva. También es posible hacer que el programa se quede esperando hasta que se pulse una tecla. Esto se consigue llamando a espera con el parámetro 0:

ESPERA(0) Esperar hasta que el usuario pulse una tecla

El programa de la figura 3.3 hace lo mismo que el de la figura 3.4 salvo que en vez de realizar una pausa de 3 segundos mantiene la salida activa hasta que se pulse una tecla.

3.4. REALIZANDO BUCLES: SENTENCIA REPITE

La sentencia **REPITE** permite ejecutar un bloque de instrucciones repetidamente. El bloque de instrucciones a repetir tiene que venir encerrado entre llaves ({}, esta sintaxis se ha tomado del lenguaje C). El programa de la figura 3.5 utiliza la instrucción *repite* para abrir y cerrar cuatro veces la salida 6. Obsérvese que la instrucción repite no termina con el signo ';' sino que lleva un carácter de abrir llave '{' para indicar el comienzo de las instrucciones a repetir y un carácter de cerrar llave '}' para finalizar las instrucciones a repetir.

REPITE permite que las repeticiones sean desde una hasta 999 veces. Si se utiliza el argumento 0, es decir, se utiliza la instrucción **REPITE(0)** se repetirán las instrucciones infinitas veces. Este es el caso del programa de la figura 3.6. Puesto que este programa nunca termina, será necesario que el usuario pulse la tecla <ESPACIO>para abortar el programa.

```
NOTA --- Programa de prueba para la tarjeta PC-BOT
NOTA -- Este programa activa y desactiva la salida 6 cuatro veces

NOTA -- Repetir 4 veces
repite(4) {
  salida(6,on);
  espera(20);
  salida(6,off);
  espera(20);
}
```

Figura 3.5: Programa ejemplo de la sentencia repite. Parpadeo.bot

```
NOTA -- Programa ejemplo para la tarjeta PC-BOT
NOTA -- Este programa activa y desactiva la salida 4.
NOTA -- El bucle es infinito, por lo que el usuario debe pulsar espacio
NOTA -- para terminar


NOTA -- Repetir infinitamente
repite(0) {
  salida(4,on);
  espera(10);
  salida(4,off);
  espera(10);
}
```

Figura 3.6: Programa para hacer un bucle infinito. Infinito.bot

```
NOTA -- Programa de prueba para la tarjeta PC-BOT
NOTA -- Mover el motor 1 en un sentido, pararlo y luego moverlo en otro

motor(1,derecha);
espera(30);
motor(1,off);
espera(20);
motor(1,izquierda);
espera(30);
motor(1,off);
```

Figura 3.7: Movimiento de motores. Programa motor.bot

3.5. SENTENCIA MOTOR

Con la sentencia MOTOR se mueven los motores conectados a PCBOT. Al activar un motor también se enciende su correspondiente led amarillo, lo que permite hacer programas sin tener que conectar el motor.

Esta instrucción tiene dos argumentos. Con el primero se especifica el número de motor a mover (1-4) y con el segundo se indica el estado que queremos para el motor (derecha, izquierda u off). A continuación se muestran ejemplos:

MOTOR(1,DERECHA); Mover el motor 1 en un sentido

MOTOR(1,IZQUIERDA); Mover el motor 1 en el otro sentido

MOTOR(2,OFF); Apagar el motor 2

El programa de la figura 3.7 mueve el motor 1 en un sentido durante 3 segundos. Después lo para durante dos segundos y finalmente lo hace girar en sentido opuesto durante 3 segundos.

3.6. ENTRADAS DIGITALES: SENTENCIA SI

Para consultar el estado de las entradas digitales se utiliza la sentencia **SI ENTRADA**. Esta instrucción tiene dos argumentos, el primero especifica la entrada a leer y el segundo el estado en el que queremos que se encuentre. Si la entrada especificada se encuentra en el estado indicado se ejecutan las instrucciones entre llaves.

En la figura 3.8 se puede ver un ejemplo de utilización de esta sentencia. Cada vez que la entrada 1 está activa, se ejecutan las instrucción salida(1,on) y salida(2,on) para activar las salidas 1 y 2. Si la entrada 2 está desactivada, las salidas 1 y 2 se desactivan también. Este programa se puede probar utilizando los pulsadores de la tarjeta PCBOT para simular las entradas. Cada vez que se pulse el botón P1, se verá cómo se encienden los leds de las salidas 1 y 2.

3.7. CONTROL DEL INTERPRETE

En todo momento en la ejecución de un programa se puede emplear la tecla ’P’ para realizar una pausa. Esto permite parar la ejecución del programa en curso y poder ver en la pantalla las instruccio-

```
NOTA --- Programa ejemplo para la tarjeta PC-BOT
NOTA --- Este programa Activa la salida 1 cuando se activa la entrada 1

NOTA -- Bucle infinito
repite(0) {
  si entrada(1,on) {
    salida(1,on);
    salida(2,on);
  }
  si entrada(1,off) {
    salida(1,off);
    salida(2,off);
  }
}
```

Figura 3.8: Ejemplo de sentencia si entrada. Programa entrada1.bot

nes que se han ejecutado.

La tecla <ESPACIO>o barra espaciadora permite terminar con la ejecución de cualquier programa. Es necesario utilizarla cuando se han ejecutado programas con bucles infinitos.

Después de ejecutar un programa, la tarjeta PCBOT se queda en el estado en que la haya dejado el programa. Es decir, que si el programa deja un motor moviéndose o una salida activa, al terminar la ejecución ese motor y esa salida permanecerán en el mismo estado. Si el usuario quiere desactivar todas las salidas o parar los motores deberá pulsar el botón de RESET que se encuentra en la parte inferior izquierda y que tiene color rojo.

Durante la ejecución de un programa, si el usuario aprieta este botón se reinicializará la placa y el programa se terminará.

3.8. REGLAS ADICIONALES PARA ESCRITURA DE PROGRAMAS

El intérprete no distingue entre letras mayúsculas o minúsculas por lo que las siguientes instrucciones son equivalentes:

```
SALIDA(1,ON);
salida(1,on);
SALida(1,On);
SaLiDa(1,oN);
```

Para separar las instrucciones se utiliza el símbolo ; por lo que se pueden poner varias instruccines en una misma línea:

```
salida(1,on); salida(2,off);NOTA Sentencias encadenadas
```

Una excepcion a esta regla es la sentencia NOTA. Todo lo que se escriba después de una sentencia nota será ignorado por el intérprete. La sentencia NOTA finaliza con el final de la línea:

```
NOTA Esto es un comentario; salida(1,on);
salida(2,on);
```

Este programa pone la salida 2 a on, pero NO modifica la salida 1 puesto que se considera que está dentro de una sentencia NOTA. Se toma como un comentario y se ignora.

Los bloques de instrucciones van entre llaves ({}). Estos bloques se utilizan para las instrucciones SI ENTRADA y REPITE. Sin embargo si el bloque está constituido por una única instrucción no hace falta delimitarlo por las llaves:[1]

```
repite(4) espera(10);
espera(20);
```

Este programa repite cuatro veces la sentencia espera(10) y luego ejecuta espera(20). Sería equivalente al siguiente programa:

```
repite(4) {
  espera(10);
}
espera(20);
```

Lo mismo ocurre con la sentencia SI ENTRADA. El programa:

```
SI ENTRADA(1,ON) SALIDA(1,ON)
```

es equivalente al programa:

```
SI ENTRADA(1,ON) {
  SALIDA(1,ON);
}
```

La forma de escribir programas es muy flexible y no se imponen fuertes reglas. Cada usuario puede escribir programa con el estilo que más le guste. El estilo utilizado en los ejemplos es muy característico del lenguaje de programación C. Sin embargo se puede utilizar otros estilos:

```
NOTA -- Estilo con sangrado
REPITE(0)
{
  SALIDA(1,on);
  SALIDA(1,off);
}

NOTA -- Estilo sin sangrado
REPITE(0)
{
SALIDA(1,ON);
SALIDA(1,OFF);
}

NOTA -- Estilo 'todo junto'
REPITE(0) { SALIDA(1,ON), SALIDA(1,OFF) }
```

[1] Esto mismo ocurre en el lenguaje C

3.9. RESUMEN DE INSTRUCCIONES

SALIDA Activar o desactivar una salida.

Parámetros: (salida,estado). *Salida* especifica el número de salida sobre la que actuar. Su valor está comprendido entre 1-8. *Estado* indica cómo dejar la salida. Su valor puede ser **ON** para activar la salida u **OFF** para desactivarla.

Ejemplos:

- Salida(1,on); Activar la salida número 1.
- Salida(8,off); Desactivar la salida número 8.

MOTOR Actuar sobre un motor.

Parámetros: (motor,estado). Motor indica el número de motor sobre el que actuar. Su valor está comprendido entre 1-4. Estado indica cómo dejar el motor. Puede valer: *DERECHA*, para que el motor se mueva en un sentido, *IZQUIERDA*, para que se mueve en el otro y *OFF* para pararlo.

Ejemplos:

- Motor(1,DERECHA); Mover el motor 1 en un sentido.
- Motor(4,IZQUIERDA); Mover el motor 4 en el otro sentido.
- Motor(2,OFF); Parar el motor 2.

ESPERA Realizar una pausa en décimas de segundo.

Parámetros: (pausa). Sólo tiene un parámetro que indica el tiempo de la pausa en décimas de segundo. El valor máximo de este parámetro es de 999. Si este parámetro toma el valor 0 se realiza la pausa hasta que el usuario pulse una tecla.

Ejemplos:

- Espera(1); Realizar una pausa de una décima de segundo.
- Espera(10); Realizar una pausa de un segundo.
- Espera(50); Realizar una pausa de cinco segundos
- Espera(0); Esperar hasta que se pulse una tecla

REPITE Repetir un bloque de instrucciones

Parámetros: (repetición). Sólo tiene un parámetro que indica el número de repeticiones a realizar. El valor máximo de este parámetro es 999. Si toma el valor 0 las repeticiones se realizan infinitamente.

Ejemplos:

- Repite (2) {...} Repetir el bloque de instrucciones dos veces.
- Repite(100) {..} Repetir el bloque de instrucciones 100 veces.
- Repite(0) {...} Repetir el bloque de instrucciones infinitas veces.

SI ENTRADA Comprobación de una entrada y si se cumple la condición ejecutar un bloque de instrucciones.

Parámetros: (entrada,estado). El parámetro entrada indica el número de entrada que leer. Su valor está comprendido entre 1-8. El parámetro estado indica el valor de la entrada que va a hacer que se ejecuten las instrucciones del bloque. Este parámetro puede valer: ON para comprobar si una entrada está activa u OFF para comprobar si está desactiva.

Ejemplos:

- Si entrada(1,on) {...} Si la entrada 1 está activa ejecutar el bloque de instrucciones
- Si entrada(8,off) {...} Si la entrada 8 está desactiva ejecutar el bloque de instrucciones

NOTA Poner un comentario en los programas

Parámetros: Ninguno

Ejemplo: NOTA Esto es un comentario ignorado por el intérprete

Capítulo 4

PROBLEMAS CON PCBOT

Para comprobar el funcionamiento de la tarjeta PCBOT hay que ejecutar el programa **pcbot**. Si al ejecutarlo obtenemos un mensaje de error entonces es que el software no ha detectado correctamente la tarjeta PCBOT.

Una vez dentro del programa pcbot, intente ejecutar el programa test.bot. Para ello teclee "test.bot" y pulse <ENTER>, como se muestra en la figura 4.1. Si continua sin detectar la tarjeta compruebe los siguientes puntos:

- La tarjeta PCBOT se encuentra correctamente alimentada. Cada vez que apriete los pulsadores se deben encender los leds verdes correspondientes.
- La tarjeta PCBOT no está conectada al PC. Asegúrese que el cable está correctamente ajustado tanto en el PC como en PCBOT.
- La tarjeta PCBOT puede estar conectada en un puerto serie distinto del que se ha especificado. Compruebe en qué puerto está conectado PCBOT y configure correctamente el archivo **pcbot.bat** como se indica en la sección 2.3.

Si sigue sin detectar la tarjeta puede ser debido a una incorrecta alimentación. Asegúrese de que la fuente de alimentación que está utilizando proporciona 6Voltios y una corriente de 1A.

```
C:\PCBOT>pcbot
C:\PCBOT>intpcbot -com2


INTPCBOT Versión 1.0 (C) Microbótica,S.L.
Intérprete para la tarjeta PC-BOT

PUERTO: COM2

Tarjeta PCBOT .no detectada en com2

Programa a ejecutar? (ENTER para finalizar): test.bot
Tarjeta PCBOT no detectada en com2
```

Figura 4.1: Ejecutando el programa test.bot