

R.Daneel

Roberto Palma Castrillo – Manuel Antonio Casal Hernández

Roberto Palma Castrillo; Telf.:916791115; E-Mail: ryp@inicia.es.

Manuel Antonio Casal Hernández; Telf.:913168085; E-Mail: m.casal@mach.itgo.es

Resumen

R.Daneel es un micro robot construido por Roberto Palma y Manuel Casal, ambos estudiantes de Ingeniería Técnica Industrial especialidad Electrónica Industrial en la escuela politécnica de Alcala de Henares, para el certamen Alcabot 2001. El robot pensado en un principio para la prueba de Rastreadores se presenta también a Velocistas .

1. Introducción

El robot esta basado aprovechando la estructura de un coche de radio control, sobre el que va un sistema basado en Microcontrolador HC11 inspirada en la placa Botboard 2.[1] Con su sistema de dirección sobre una sola rueda se esperaba un mejor comportamiento en la prueba de rastreadores pero después de numerosas pruebas se observa un comportamiento excelente en velocistas, mientras que en rastreadores encuentra dificultades con los giros muy cerrados. Esperamos que este Robot no sea mas que nuestra iniciación en este tipo de concursos, y esperamos que en futuros certámenes todo el diseño del robot mejore progresivamente.

2. Plataforma mecánica usada

El robot usa un coche de radiocontrol reciclado como plataforma mecánica, de este coche se aprovechan los motores y la estructura principal sobre la cual hemos montado dos placas de circuito impreso virgen las cuales hacen de soporte para los sensores y para los circuitos de control y potencia, los cuales se apilan sobre la mayor de las placas vírgenes usando separadores. También mediante separadores y tornillos de 4 mm de métrica 3, junto con unos muelles se fija el soporte de los sensores, de manera que sea fácilmente ajustable la distancia entre estos y el suelo.

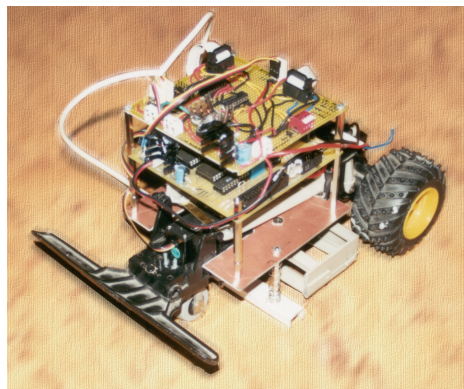


Figura 1. R.Daneel

La dirección del robot está gobernada por una única rueda delantera de goma que ha sido acoplada directamente al eje de un servo de radiocontrol Hitec. Esta disposición junto con la distribución del peso de las baterías y haber forrado de cinta aislante las ruedas motrices, favorece que estas ultimas resbalen sobre el suelo en los giros, ya que al estar las dos unidades en un eje solidario no permitirían de otro modo los radios de giro mas pequeños.

El contar con un diferencial en las ruedas traseras hubiera solucionado el problema pero no pudo ser implementado con éxito en el robot y sería una de las principales mejoras que se podrían hacer en el diseño para futuras competiciones.

3. Arquitectura hardware

El diseño esta basado sobre la tarjeta en circuito impreso del microcontrolador HC11 usada en el Laboratorio de Informática Industrial de la escuela politécnica. Esta tarjeta dispone de un microcontrolador HC11 de la serie 811E2 así como toda la lógica necesaria para el control del modo expandido, 32K de memoria RAM y 32K de memoria EPROM, así como capacidad de comunicación serie via RS-232.

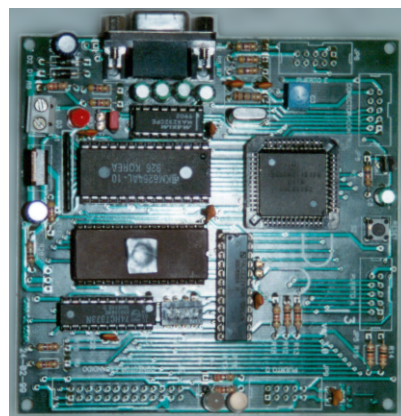


Figura 2. Placa de control

Partiendo de esta tarjeta se diseñó la de adaptación de los sensores y etapa de potencia, la cual se realizó mediante una placa multi-taladro cableada y soldada de idénticas dimensiones a la anterior para facilitar su situación en el robot. Esta placa contiene un 74HCT14 para adaptar los niveles de hasta 6 sensores CYN70 de infrarrojos así como un L239D que conforma dos puentes en H con el cual se pueden controlar dos motores DC o uno paso a paso. Además de un chip de puertas NAND que facilitan en control del puente con dos únicas señales, y todos los conectores necesarios para conectarla a la placa de control y

a las alimentaciones, motores, servos, micro interruptores y jumpers, que pudieran ser necesarios. De esta manera el conjunto de las dos placas se convierte en una plataforma de control de micro robots completa a la que fácilmente se le pueden conectar sensores, motores, servos, etc...

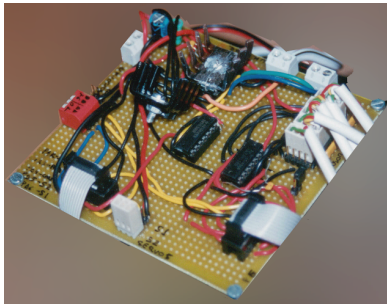


Figura3. Placa de Adaptación y Potencia

4. Software y estrategias de control

El robot ha sido programado en ensamblador para HC11 [2] para optimizar el código.

La estrategia de control utilizada se basa en Rastreadores, en corregir gradualmente la dirección hasta un límite en el cual se corrige bruscamente al tiempo que se decrementa la velocidad para facilitar el giro. De esta manera intentamos mantener el robot sobre el rastro del borde lateral de la línea, en principio uno cualquiera, pero si alguno de los sensores de detección de aviso de bifurcación detecta un aviso se procederá a seguir el borde del lado del aviso, de manera que se siga ese giro y no el otro.

En Velocistas se aprovechan los sensores de bifurcación para detectar el nivel de oscilación del robot y corregir la velocidad.

5. Características físicas y eléctricas más relevantes

Las velocidades son medias ya que el robot puede alcanzar velocidades muy superiores pero a las cuales es imposible controlarlo.

Tabla 1. Características principales del Robot

Característica	Valor	Unidades
Velocidad Media	20	cm/s
Ancho	18	Cm
Alto	17	Cm
Largo	26,5	Cm
Peso con Baterías	1,5	Kg.
Radio Mínimo de giro	10	Cm
Consumo medio	1,5	A

6. Conclusiones

En un principio la idea de construir un robot para participar en Alcabot surgió en la cafetería de la escuela como una

duda de si seríamos capaces de hacer algo parecido a lo que acabábamos de ver en el salón de actos, pequeñas maquinas que con mas o menos éxito correteaban bajo los focos, la verdad es que se veía lejos. Pero pasaba el tiempo y empezaron las clases del un nuevo curso, ya teníamos nuevos conocimientos y unos carteles anunciaban unos seminarios de construcción de micro robots, había que ir. En el primer seminario una transparencia rezaba: “¿Quién puede construir un micro robot? Cualquiera de los Presentes”. Y no se si es verdad pero nosotros gracias a la información que obtuvimos en esos seminarios, a lo que sabíamos de las clases de la escuela y al montón de horas que le hemos dedicado ya tenemos nuestro micro robot, que se llama R.Daneel en honor al padre de la palabra “robótica” del cual he devorado todos los libros que han caído en mis manos. R.Daneel nació en una plataforma de aluminio sin dirección, para poco a poco tomar forma de lo que es ahora , y aunque sus primeros pasos fueron poco elegantes, la verdad es que se parecían mas a los de un borracho que a los de un rastreador, ha ido superando todas las dificultades que se ha encontrado, esperamos que haga un buen papel en esta edición de Alcabot pero de lo que estamos seguros es que seguirá evolucionando mientras podamos, quien sabe si algún día alcanzara al R.Daneel del que hemos tomado su nombre.

7. Agradecimientos

A Isaac Asimov por crear la palabra robótica.

A Oscar García Población por conseguirnos la placa y solucionar nuestras dudas sobre el HC11.

A todos los que nos han dicho lo feo que es nuestro robot, a nosotros nos gusta.

A los organizadores de los seminarios de Alcabot 2001 por aportarnos las bases necesarias para empezar.

A todos los que nos olvidamos mencionar aquí.

8. Recursos en Internet

A continuación incluimos una serie de recursos en Internet aunque posiblemente no los hayamos usado todos para la elaboración de nuestro robot en todos se pueden encontrar información útil o interesante para aquel que quiere hacer uno.

<http://www.mach.itgo.com/rdaneel.html>
<ftp://cher.media.mit.edu/pub>
<http://nyquist.ee.ualberta.ca/html/motorola.html>
<http://www.hhhh.org/srs/>
<http://www.robix.com/>
<http://198.6.201.224/robotg/robo.html>
<http://www.usc.edu/dept/raiders/>
http://www.yahoo.com/Science/Engineering/Mechanical_Engineering/Robotics/
<http://www.cs.cmu.edu/Web/Groups/AI/html/faqs/ai/robotics/top.html>
<http://www.eg.bucknell.edu/~robotics/rirc.html>
<http://www.sm.luth.se/csee/ra/sm-roa/RoboticsJump.html>
<http://www.alcabot.uah.es>
<http://ants.dif.um.es/~humberto/robots/robots.html>
<http://www.mcu.motsps.com/documentation/index.html>

Referencias

- [1] Marvin Green “Bot board 2”
<http://www.rdrop.com/~marvin> 1995
- [2] Fred G. Martin, *Introduction to 6811 Programming*,
1994, anonymous FTP from
cherupakha.media.mit.edu (Internet
18.85.0.47).