

Micro-Robot Rastreador Bot-Heyin

Alberto Romera Higuera, Ana María Illana Fernández, Álvaro Fraga Gismera
potas@inicia.es Tlf : 651 55 01 49 – aif77@hotmail.com Tlf : 666 34 57 98
alvaro@hotmail.com Tlf: 657 05 97 66. Escuela Politécnica – Universidad de Alcalá

Resumen

Bto-Heyin es un micro-robot que participa por primera vez en la prueba de rastreadores del concurso Alcabot 2002. Ha sido diseñado y construido por tres estudiantes: Álvaro y Alberto que estudian 3º de ITT Sistemas de Telecomunicaciones y Ana que cursa 2º de IT Informática en la Politécnica de Alcalá.

1. Introducción

Debido a que es nuestra primera “criatura” se ha escogido la forma de triciclo, con dos ruedas motrices en la parte delantera y una tercera que gira en cualquier dirección, colocada en la parte de atrás. Para girar, sólo hay que mover más una rueda motriz que la otra y el robot avanza en la dirección deseada. En principio, nos pareció la forma más sencilla de mover controladamente el robot, ya que usar una dirección de tipo coche es más complicado.

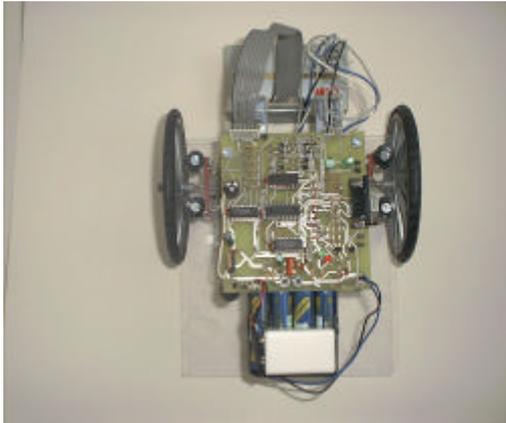


Fig 1.1. Vista aérea del robot

2. Plataforma mecánica usada

La estructura del robot está hecha con plástico PVC, y anclados a ella están el resto de elementos mediante tornillos. Como los motores de corriente continua son de bajo costo (como el resto del microbot) y bajo consumo y no tienen suficiente par motor para mover todo el peso del robot, colocamos un par de reductoras desmontables, hasta dar con el número de engranajes necesarios. El control de velocidad de los motores se hace con PWM.

Los sensores van colocados en la parte delantera, sobre zócalos individuales para poder cambiarlos con facilidad si alguno se estropea. Los zócalos y parte de la circuitería de los sensores están soldados a un circuito impreso y éste sujeto a la estructura con tornillos y dos

piezas metálicas en forma de “L”. Se puede ajustar la distancia de los sensores al suelo apretando dos simples tornillos.

3. Arquitectura hardware

Debido a que es un primer prototipo, hemos utilizado un PIC 16F84A, fabricado por Microchip. Es un microcontrolador de 18 patitas muy utilizado, con 1K de memoria de programa EEPROM y herramientas para grabado y simulación muy asequibles (los programas de simulación y grabación son gratuitos en internet). También tiene dos temporizadores muy fáciles de utilizar, uno de los cuales usamos para generar la PWM de los motores.

Para dar suficiente corriente a los motores, hemos puesto un puente en H integrado, el L293D, que se controla directamente con señales TTL proporcionadas por el PIC. La detección de la línea a seguir la conseguimos con cinco emisores-detectores de infrarrojos CNY70, colocados de la siguiente forma:

- Uno en el centro que emite dentro de la línea.
- Dos situados a ambos lados del central emitiendo fuera de la línea.
- Dos en los extremos para detectar un cruce.

La circuitería de control está instalada en una placa de circuito impreso, que queda muy bonita y es más sencillo que utilizar una placa de prototipos cableada.

4. Software y estrategias de control

La estrategia a seguir es leer los sensores cada cierto tiempo mediante interrupción y cambiando en función de éstos la velocidad de los sensores, al mismo tiempo que avanza el robot.

El programa principal configura el sistema y espera a que se accione el pulsador de arranque. Cuando esto ocurra, acciona los motores a máxima velocidad y chequea el estado de los sensores. En función de su valor corrige el rumbo, almacena la dirección correcta del siguiente cruce o sigue recto. En caso de que se haya salido de la ruta, no vuelve al programa principal hasta que no esté en posición correcta. En los giros, ninguna de las ruedas para completamente para evitar los tirones e intentar avanzar lo más rápido posible.

La generación de PWM la realiza uno de los temporizadores internos.

Todo el programa está programado en ensamblador por la evidente falta de memoria y por tener mayor control sobre lo que el robot hace en cada instante

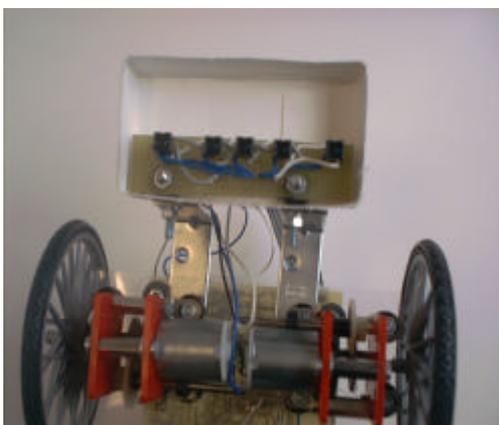


Fig.1.1. Detalle de los sensores y tracción

5. Características físicas y eléctricas más relevantes

Uno de las mayores ventajas de Bot_Heyin es que, al ser de tipo triciclo, su radio de giro es muy pequeño, lo que le permite dar curvas muy cerradas sin desviarse apenas. Cada rueda puede girar en ambos sentidos, aunque hemos preferido sólo uno para avanzar siempre. Los motores llevan mucha reductora mecánica para disminuir la velocidad pero tener más par mecánico y mayor control sobre el robot.

El sistema de control y los sensores se alimentan con una batería de 9 v, con un estabilizador de 5v. Los consumos de los motores, que no superan los 0,6 A con carga, dan el suficiente par motor y se pueden considerar bajos comparados con otros motores que probamos. Su alimentación es distinta a la del control y está compuesta de cuatro baterías de 1,2 v y 1800 mA.

LargoxAnchoxAlto	20x18x10
Peso	
Baterías	4 de 1,2 v y 2 de 9v
Consumo motores	1 A
Consumo Control	100 mA

Tabla 1.1. Características.

6. Conclusiones

Hemos empleado horas y horas de trabajo, pero al fin nuestro retoño vio la luz. Nos ha quitado tantas horas de sueño y tantas preocupaciones q es como un hijo para alguno de nosotros (ahora entendemos a nuestros padres las noches en vela esperando q llegáramos a casa). No prometemos

nada, pero ahora mas que nunca tendremos en nuestra mente a nuestro pequeño amigo Bot-heyin

7. Agradecimientos

Agradecemos la oportunidad que nos brinda la Universidad Politécnica de Alcalá de Henares para poder exponer nuestro trabajo ante todos los que estén interesados. También agradecemos a nuestros compañeros que nos han animado y apoyado en todo momento, a la madre de Alberto por aguantar el lío que tenía montado en su habitación, y por ultimo a todos los amigos que nos invitaron a botellines por la participación de Bot-heyin en Alcabot 2002.

Referencias

- [1] “Microcontroladores PIC. Diseño práctico de aplicaciones”. J. M^a Angulo Usategui, I. Angulo Martínez. McGraw-Hill.
- [2] <http://www.depeca.alcala.es/alcabot>
- [3] <http://www.microchip.com>
- [4] <http://www.motorola.com>
- [5] <http://www.amidata.es>
- [6] <http://www.robotik.com>
- [7] <http://www.alecop.es>
- [8] <http://www.ajoderse.com>