

Micro-Robot Rastreador Alejo I

Alberto Romera Higuera, José Tomás Romera Higuera

potas@inicia.es Tlf : 949 214818 - romera74@teleline.es Tlf : 949 214818

Escuela Politécnica – Universidad de Alcalá

Resumen

Alejo I es un micro-robot que participa por primera vez en la prueba de rastreadores del concurso Alcabot 2001. Ha sido diseñado y construido por los hermanos Romera: Alberto que estudia 2º de ITT Sistemas de Telecomunicaciones en Alcalá y Tomás, antiguo alumno de 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.

2. Plataforma mecánica usada

Toda la estructura del robot está hecha con piezas de Lego y restos reciclados de otros aparatos electrónicos (cassettes antiguos). La mayoría de estas piezas son de la antigua serie Tecno, que daba mucha facilidad para colocar las piezas a gusto del consumidor y venía con ruedas, engranajes y ejes de varios tipos.

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, con poleas de un radio-cassette de coche. 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 algunas piezas de Lego (éstas últimas para ajustar la distancia de los sensores al suelo).

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 esperar a que los sensores avisen mediante interrupción al PIC de que ha ocurrido un cambio, 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 espera a que cambie el estado de los sensores mediante interrupción (lo que puede significar que se ha desviado del recorrido a seguir).

Cuando el PIC se interrumpe, lee los sensores para averiguar su estado, y 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

5. Características físicas y eléctricas más relevantes

Uno de las mayores ventajas de Alejo I 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. También es cierto que para hacer la dirección con las piezas de Lego que teníamos nos costó un buen rato.

El sistema de control y los sensores se alimentan con dos baterías 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 1600 mA.

[5] <http://www.amidata.es>

[6] <http://www.robotik.com>

LargoxAnchoxAlto	15x22x10
Peso	
Baterías	4 de 1,2 v y 2 de 9v
Consumo motores	1 A
Consumo Control	300 mA

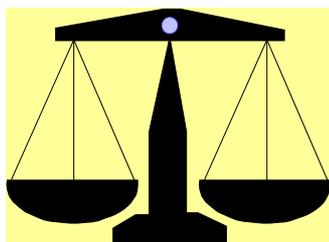


Fig. 1. Ejemplo de pie de figura

Tabla 1. Ilustración de la edición de una tabla

6. Conclusiones

Tras semanas de trabajo, hemos conseguido construir algo que nunca pensábamos que seríamos capaces de hacer. Eso sí, echándole más horas que a cualquier asignatura de las chungas. Teniendo en cuenta que nos apuntamos con sólo mes y medio de antelación al concurso, podemos asegurar que no dejaremos nunca para mañana lo que podamos hacer hoy (al menos este año).

7. Agradecimientos

Agradecemos la oportunidad de mostrar nuestro primer robot a quien quiera verlo.

También agradecemos a los compañeros de Alberto por su apoyo, a nuestra madre por no enfadarse por las quemaduras del soldador en la mesa, a los amigos que nos invitaron a cervezas por invertir todo en Alejo I, a Noemí.

Referencias

[1] “Microcontroladores PIC. Diseño práctico de aplicaciones”. J. M^a Angulo Usategui, I. Angulo Martínez. McGraw-Hill.

[2] <http://www.depeca.alcala.es/alcabot2001>

[3] <http://www.microchip.com>

[4] <http://www.motorola.com>