

Tiny-Destructor. El Robot de SUMO

Francisco Bas Esparza, Humberto Martínez Barberá, Miguel Ángel Zamora Izquierdo, Juan Pedro Cánovas Quiñonero

Dep. de Ingeniería de la Información y las Comunicaciones
Universidad de Murcia
30100 Murcia

franbas12@hotmail.com, humberto@um.es, mzamora@um.es, juanpe@dif.um.es

Resumen

Este robot ha sido construido por alumnos, profesores y becarios de la facultad de Informática de la Universidad de Murcia.

La prueba para la que ha sido diseñado el robot que se va a describir es la de sumo.

1. Introducción

Los objetivos que se persiguen con la construcción de este robot es profundizar en las características proporcionadas por la plataforma de desarrollo TINI, del microcontrolador PIC16F877, de ciertos sensores de Infrarrojos así como del Bus CAN.

En la figura 1 se muestra una imagen del robot.

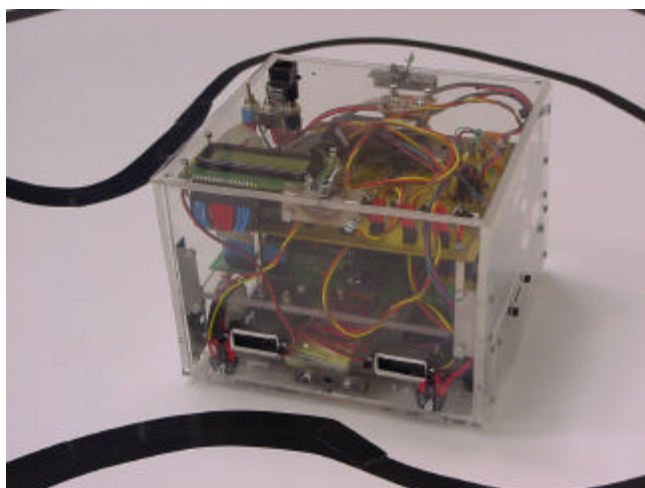


Fig. 1. Imagen de TINI-Destructor

2. Plataforma mecánica usada

La plataforma ha sido construida en su totalidad por el equipo de la Universidad de Murcia utilizando planchas de metacrilato.

En la base del robot (190mm x 190mm), se han realizado unos recortes para proteger las ruedas de los ataques contrarios. Tanto los laterales como la parte superior también están formados por planchas de metacrilato, haciendo que la apariencia del robot sea la de un cubo transparente.

Hemos utilizado cuatro motores (de los que se utilizan en aeromodelismo), a los que hemos tenido que hacer adaptaciones a nuestros propósitos (eliminando las resistencias mecánicas y eléctricas que traen de fábrica).

Las dimensiones de las ruedas utilizadas son de 45mm de diámetro y 10mm de espesor con unas cubiertas construidas con la goma de una cámara de rueda de bicicleta para mejor adherencia al suelo.

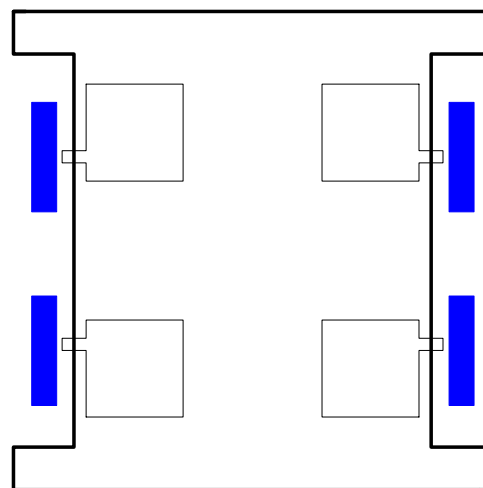


Fig. 2. Base de la plataforma

3. Arquitectura hardware

En cuanto al hardware, cabe destacar la utilización de una placa microcontroladora programable en Java, llamado TINI, desarrollado conjuntamente por Dallas Semiconductor y Sun Labs. Este microcontrolador ha sido montado sobre la placa TINITutor, fabricada por la empresa Taylec, que permite la utilización de todos los recursos proporcionados por la TINI.

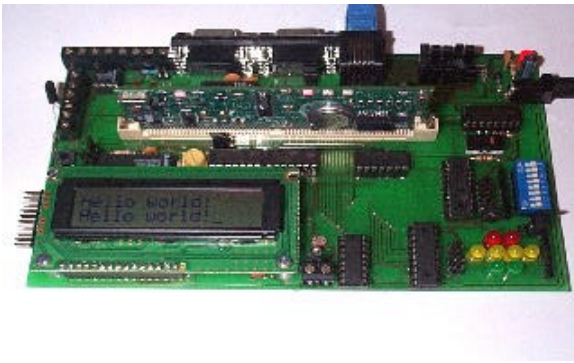


Fig. 3. TINITutor junto con el chip TINI.

Además de esta placa, que es la encargada de tomar las decisiones que afectan al robot, también se ha utilizado una tarjeta llamada Control-Board, desarrollada por el equipo de la Universidad de Murcia, que es la que interactúa directamente con los sensores y los motores. El corazón de esta placa es el microcontrolador PIC16F877, fabricado por la empresa Microchip.

Para la comunicación de las dos placas, se ha utilizado el Bus CAN, ya que aunque los dos microcontroladores (el PIC y la TINI) disponen de un puerto serie, este bus ofrece mayor fiabilidad y robustez.

La decisión de utilizar estos dos microcontroladores en lugar de uno sólo, es que cada uno complementa las carencias del otro, ya que a pesar de la potencia de cálculo de la TINI, esta ofrece pocos puertos de entrada salida, justo lo contrario que ocurre con el PIC.

Tanto para la detección de obstáculos como para la detección de la línea, han sido utilizados sensores de Infrarrojos, aunque de fabricantes y características diferentes. Mientras que los detectores de línea han sido situados apuntando al suelo y uno en cada esquina, de tal manera que devuelvan un valor de 0v si se detecta línea y 5v en caso contrario, los de obstáculos han sido montados a una altura de unos 40mm del suelo y apuntando al frente (2 en la parte delantera, y uno en cada lateral). Éstos últimos devuelven un valor dependiendo de la distancia a la que se encuentre el objetivo.

4. Software y estrategias de control

Para la programación del PIC, se ha utilizado el entorno de programación Mplab, descargando los programas con la herramienta ICD.

Para la TINI, el entorno de programación ha sido Kawa, utilizando ciertos paquetes específicos para TINI. La forma de descargar los programas es mediante ftp, ya que la TINI dispone de un controlador Ethernet y de un servidor ftp.

Como se ha mencionado anteriormente, la TINI es la que realiza todas las decisiones de control, mientras que el PIC, es el encargado de leer los datos de los sensores, enviarlos a la TINI, y de recibir los datos de la TINI para la configuración de velocidad y sentido de los motores.

5. Características físicas y eléctricas más relevantes

En cuanto a las características eléctricas, tanto la TINI como el PIC funcionan con 5v pero como la placa TINITutor y la Control-Board, disponen de reguladores (LM7805), la tensión de alimentación puede ser mayor. En concreto, para este robot se ha utilizado baterías de 8.4 Voltios.

Dimensiones físicas	
Anchura	190 mm (aprox.)
Profundidad	190 mm (aprox.)
Altura	150 mm (aprox.)
Peso	3000 gr (aprox.)

La velocidad máxima alcanzada ha sido de 17cm/seg.

6. Conclusiones

En las pruebas preliminares realizadas podemos decir que con una plataforma similar a la del concurso, el robot ha sido capaz de sacar una caja de cartón vacía con facilidad, así como empujar hasta 4 kg.

Teniendo en cuenta las pruebas realizadas, se espera que la plataforma desarrollada sea competitiva.

7. Agradecimientos

Para la realización de este trabajo se ha contado con la financiación del Proyecto CICYT TIC2001-0245-C02-01.

También nos gustaría agradecer a todos los que han contribuido a la realización de este robot, tanto a los profesores como a los demás colaboradores del departamento DIIC (Departamento de Ingeniería de la Información y las Comunicaciones) de la Universidad de Murcia.