

# Miguel & Alberto Technologics

## Robot autónomo 'CARTMAN'

### ALCABOT'2002

Miguel Ángel Arribas Rodríguez ([Simonelmago@inicia.es](mailto:Simonelmago@inicia.es))

Alberto García López ([radical\\_alcala@yahoo.es](mailto:radical_alcala@yahoo.es))

#### Resumen

El robot Eric Cartman de Miguel & Alberto Technologics, fue concebido para la lucha de sumo. Para ello se le ha dotado de un chasis monocasco de aluminio, reforzado por múltiples fijaciones con tornillos. Además se le han incluido dos potentes motores que le permiten desarrollar la fuerza necesaria para impulsarse con rapidez y mover al adversario con soltura. El diseño, nació en la mente de sus creadores un 2 de marzo de 2002, plasmándose posteriormente en múltiples esquemas y planos, que fueron dando forma al invento, para finalizar su construcción el 18 de Abril de mismo año. Los constructores y diseñadores del robot, tanto la parte física como electrónica, son Alberto García López, estudiante de Ing. Superior de Telecomunicaciones en tercer año en la Escuela Politécnica de Alcalá de Henares y Miguel Ángel Arribas Rodríguez Técnico Superior en Informática de Gestión.

#### 1. Introducción

Después de pensar detenidamente sobre la estructura, tanto de soporte como de movilidad del robot, decidimos copiar la idea de diseño de un carro de combate. Para ello, dotamos al robot de un casco bajo para aumentar la estabilidad y robustez del mismo. Además, para la tracción mecánica, utilizamos el sistema oruga, empleando dos ruedas motrices, una en cada lado del chasis, y dos 'libres', unidas con las anteriores mediante gomas, lo que permite una gran superficie de apoyo, aumentando la agilidad y estabilidad de Cartman en su movimiento. También se ha tenido especial cuidado en no sobrepasar las medidas y pesos estipulados en las bases del concurso, por lo cual el robot ha sido fabricado, en su mayor parte, en aluminio, disminuyendo considerablemente el peso del chasis sin perder por ello robustez.

#### 2. Herramienta de control

Para el total control autónomo del robot, se ha decidido utilizar un único microprocesador, aunque suficientemente potente para poder implementar las rutinas necesarias para

el procesado del movimiento y sensores de posición y rastreo. El microprocesador utilizado es el 68HC11E2 de Motorola, trabajando a una frecuencia de 8Mhz. Gracias a lo puertos de entrada/salida que posee dicho micro, a su repertorio de interrupciones, y al amplio lenguaje ensamblador del que dispone, conseguimos un control total de todas las funcionalidades necesarias para el correcto funcionamiento del robot.

El software utilizado se compone de dos partes totalmente diferenciadas. La primera de ellas es la encargada del control de los motores, lo que aporta la velocidad y empuje necesario tanto para el rastreo como para el ataque. La segunda es la encargada del control instantáneo de los sensores que posee Eric, tanto los de posición, como los de detección de elementos hostiles. La estrategia de funcionamiento del software consiste en el rastreo continuo hasta encontrar elementos hostiles. Es en ese momento cuando se ejecuta la rutina de ataque, gracias a la cual lanzaremos al robot contra su adversario, intentando que éste, por si mismo, salga del tatami. Si en algún momento detectamos que el robot llega a los límites del tatami, se ejecutará una rutina de alejamiento del mismo para evitar la salida del robot de la zona de lucha.

#### 3. Estructura Hardware

Para el procesador central de la unidad, como fue mencionado en el punto anterior, se seleccionó el microprocesador 68HC11E2 de Motorola. Utilizaremos una placa de desarrollo del mismo en la cual encontramos un cristal de cuarzo de 8 Mhz, para la fijación de la frecuencia de trabajo del robot. Se utilizará un pulsador externo para la realización del *reset* del micro. A la hora de la comunicación con un computador, utilizaremos el integrado MAX232 de Maxim, además de una entrada RJ11 y un cable telefónico con entrada para el puerto serie del computador. Además utilizaremos varios diodos leds para la visualización de ciertas señales enviadas por los dispositivos infrarrojos. Los elegidos para realizar la labor de detección de los bordes del tatami son los dispositivos CNY/0. Gracias al fácil diseño del circuito de polarización del mismo, y a integrados con función trigger logramos

obtener los valores necesarios para la correcta detección mediante el micro. Estos dispositivos están colocados en cada una de las esquinas del robot, intentando cubrir el máximo campo posible, e intentando también que no les incida la luz directamente a ellos, para evitar posibles confusiones.

Para la detección de elementos hostiles a nuestro robot utilizaremos los dispositivos GP2D12 de Sharp, dispositivos infrarrojos que poseen tan sólo tres patillas en su encapsulado, alimentación, masa y una salida analógica en función de la distancia al objeto detectado. El sistema que utiliza el dispositivo es la triangulación infrarroja. Manda un haz de luz, y según a la distancia a la que esté situado y el ángulo con el que es recibido el mismo obtendremos una señal analógica con valores entre, aproximadamente, 0,4V y 3,1V. Utilizaremos este resultado para, mediante el micro, decidir si atacar o aproximarse para el rastreo.

#### 4. Baterías

La fuente de energía del robot constituye un elemento esencial en el diseño de cualquier autómatas, debido a que el rendimiento y duración operativa del artilugio va supeditada al tipo de batería elegida. En nuestro caso elegimos baterías de NimH de 6V y 3000mAh compuesta de cinco elementos. Son baterías de larga duración, aunque como contrapartida su peso es elevado, que ha sido aprovechado para servir de contrapeso y aumentar la estabilidad.

Durante el desarrollo de la competición, dispondremos de dos baterías del tipo anterior que se irán alternando según el desgaste de las mismas. Para la recarga utilizamos un cargador rápido que nos permite reponer toda la carga en aproximadamente 45 minutos.

Para la alimentación del microprocesador utilizaremos una pila de petaca de 9V, que será pasada por un estabilizador de tensión para fijar dicha tensión a 5V, tensión necesaria por el micro.

#### 5. Conclusiones

Después de la total construcción del robot, podemos concluir que se trata de un proceso muy costoso, en cuanto a tiempo, trabajo y dinero. Después de la realización del diseño apropiado para la aplicación, se debe llevar a cabo el mismo, elegir los materiales adecuados y empezar la construcción. Aquí nos encontramos nuestro primer problema. Al final hemos conseguido la realización de un robot bastante robusto, pero con mucho trabajo.

Hemos dedicado gran parte del presupuesto a la parte de la alimentación, es decir, baterías y cargador de las mismas.

De la misma manera, hemos elegido unos motores muy potentes, también bastante caros, con los que esperamos tener opciones de realizar la tarea desarrollada en las rutinas de movimiento y ataque.

La *experiencia* que hemos adquirido es una de las características a reseñar, ya sea de la parte electrónica como en el ámbito del montaje físico.

#### 6. Agradecimientos

En esta sección debemos dar las gracias a la empresa de aluminio, cristal, persianas y montajes ALKAMAD S.L.L, por su gran dedicación y apoyo en la realización física del chasis.

Al Departamento de Electrónica de la Universidad de Alcalá, por hacer posible esta competición, y en especial a varios de los profesores que nos han aconsejado sobre varios temas relacionados con nuestra prueba.

#### 7. Referencias

Manual del microprocesador 68HC11 de Motorola.

Datasheet del dispositivo CNY70.

Datasheet del dispositivo GP2D12.

Datasheet del dispositivo 74HC14.

[www.depeca.alcala.es](http://www.depeca.alcala.es)

[www.maxim.com](http://www.maxim.com)

[www.microrobotica.com](http://www.microrobotica.com)

[www.hitec.com](http://www.hitec.com)

[www.futaba.com](http://www.futaba.com)

Paginas web de los distintos fabricantes...