

El robot didáctico "MOWAY"

S. Romero, I. Angulo, J. M^a Angulo e I. Ruiz

Departamento de Arquitectura de Computadores, Automática y Electrónica Industrial y Telecomunicaciones de la Facultad de Ingeniería ESIDE de la Universidad de Deusto

A finales del 2007 ha aparecido en el mercado un nuevo robot de carácter didáctico, denominado Moway y cuyas extraordinarias características pretenden revolucionar las enseñanzas involucradas con la Robótica, los microcontroladores, la programación, los periféricos y el "ingenio" característico de los futuros ingenieros.

Moway es el nombre con el que sus diseñadores han bautizado a un increíble robot educacional que tiene la pretensión de ser una herramienta común y frecuente en algunas de las asignatura de varias especialidades de Ingeniería.

Su versión básica programable en los lenguajes comunes de los

microcontroladores PIC tales como Ensamblador y C ha aparecido a finales de 2007, y para 2008 se espera una explosión de nuevos lenguajes, módulos de ampliación y kits de aplicaciones avanzadas.

Su principal diseñador ha trabajado mientras estudiaba Ingeniería Técnica Industrial, en nuestro Departamento de Arquitectura de Computadores de la Facultad de Ingeniería ESIDE de la Universidad de Deusto durante varios años. Se llama Iñigo Sobradillo y en repetidas ocasiones nos ha representado en certámenes universitarios de toda España. En aquella época retocaba y ponía a punto modelos de robots de sumo, velocistas, de laberintos,

etc. Ahora que trabaja para su propia empresa (Bizintek Innova S.L.) ha alcanzado su sueño y ha creado a Moway.

Las tres características fundamentales de Moway son:

1^a. Tamaño reducido, similar al del ratón del PC.

2^a. Compacto, duro, modular y ampliable.

3^a. Barato, ya que su coste no alcanza los 100 euros.

Estructura y características generales

Con el tamaño de un teléfono móvil y un peso aproximado a los 100 gramos, Moway ofrece una consistencia y resistencia mecánica excelentes y una compacidad excelente que produce una gran confianza en su manejo. Como se aprecia en la Figura 1 todas las piezas que configuran al robot están fabricadas específicamente para el Moway, lo que garantiza un mantenimiento y duración muy prolongada. Al venir montado y testado de fábrica, e incluyendo varios programas de prueba de su correcto funcionamiento, se acelera notablemente su utilización desde el primer momento.

El microcontrolador PIC16F876 ha sido el seleccionado para gobernar al robot. Sus excelentes propiedades y la variedad de periféricos que posee han propiciado que este modelo haya sido el encargado de contener los programas de aplicación, y los periféricos que se adaptan a todos los elementos y sensores que configuran al Moway. El grupo motor está dotado de control de trayectoria y se controla a través del bus I2C, disponiendo de un bus SPI/I2C de expansión accesible por la parte superior del robot que se emplea para la colocación de diversas tarjetas de expansión. La alimentación la proporciona una batería LI-PO recargable por USB cuando se halla conectado al PC y que proporciona una autonomía de 2 horas.

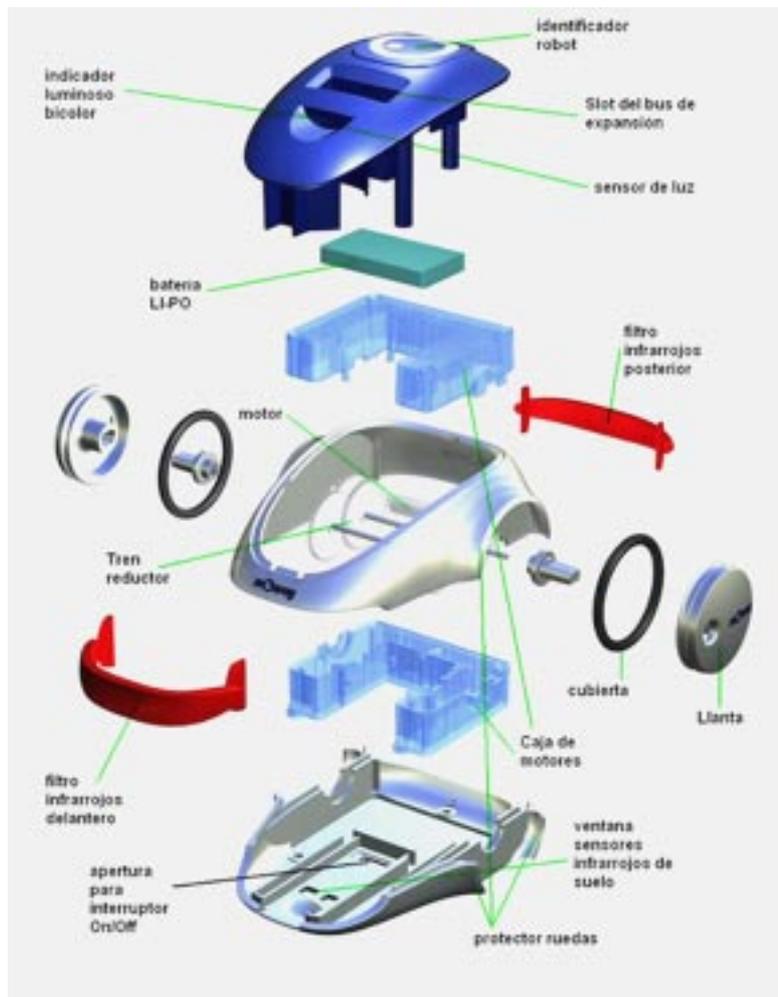


Figura 1. Fotografía del Moway pieza a pieza.



Figura 2. En la fotografía aparece el Moway al lado de un teléfono móvil.

En la versión básica existen varios sensores ópticos de reflexión que se emplean para exploración de la superficie de deslizamiento. También hay otro de luminosidad de carácter direccional y otro de infrarrojos que tienen la misión de esquivar los obstáculos que encuentre el robot en sus trayectorias.

Se trata de un lenguaje gráfico muy intuitivo que elimina la necesidad de conocer cualquier tipo de lenguaje ni de las reglas de la programación Figura 4.

Segundo nivel. Lenguaje C.

Para programadores que conocen este lenguaje, como los alumnos de los primeros cursos de muchas Ingenierías.

Tercer nivel. Lenguaje Ensamblador.

Para alumnos de cursos superiores de Ingeniería conocedores de la arquitectura de los microcontroladores y el funcionamiento de los periféricos.

El software básico necesario se descarga desde www.moway-robot.com y la grabación de los programas se realiza directamente desde el PC con la tarjeta de adaptación correspondiente



Figura 5. El Moway con la tarjeta de adaptación USB al PC que le permite la grabación de los programas de aplicación.



El programa Moway Center permite acceder a toda la información del robot, además de leer, grabar y borrar la memoria de programa del PIC, así como visualizar el estado del receptor de RF si se halla conectado al sistema. Ofrece 8 proyectos compilados, de los que 3 se encargan de testear los sensores, 3 los motores y el resto tienen funciones para esquivar obstáculos

Figura 3. Un par de robots Moway con módulos de RF acoplados y otra tarjeta que sirve para establecer la comunicación inalámbrica.

El módulo de RF permite al robot comunicarse sin hilos y en la foto de la Fig. 3 se muestra a dos unidades provistas de dicho módulo insertado en el zócalo superior, junto a la tarjeta con el módulo con el que se establece la comunicación por RF. Los módulos se insertan a presión, sin necesidad de cableado ni soldaduras.

Programación

Existen tres lenguajes para programar al Moway.

Primer nivel. Entorno gráfico para programación de estudiantes de ESO, FP y Bachiller.

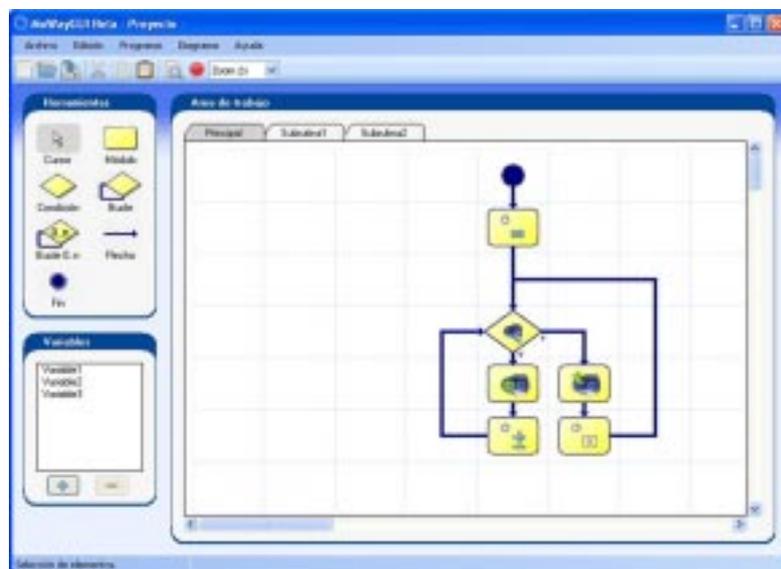


Figura 4. La programación gráfica permite a los usuarios poco expertos desarrollar programas de aplicación de forma intuitiva y a toque de ratón.

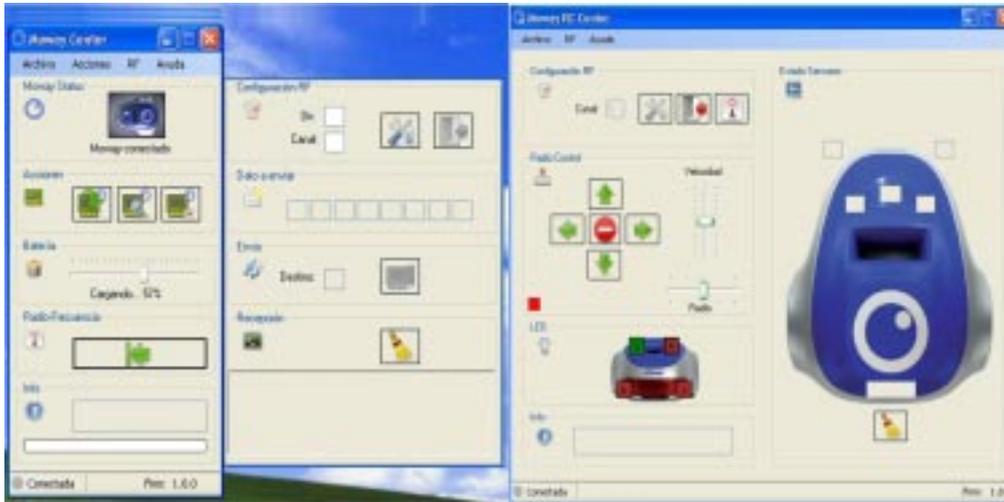


Figura 6. El Moway dispone de un software de testeo y configuración de fácil manejo.

Además del software de programación, se proporciona un programa de comprobación y configuración de todos los elementos del robot, desde la carga de la batería, el valor de los sensores conectados, o el correcto funcionamiento de la radiofrecuencia (Figura 6).

Las infinitas posibilidades de MoWay

El tamaño y el coste del robot hacen posible que cada alumno, o al menos cada grupo de trabajo de alumnos, disponga de una unidad. Esto significa que el diseño de programas para competir en pruebas tipo rastreo de líneas sobre el suelo, el combate entre parejas de robots, así como las posibilidades de salida de un laberinto sean muy accesibles y sencillas de realizar en las clases.

Otra interesantísima opción de trabajo con los Moway es la realización de tareas colectivas en las que varios robots colaboran en conseguir un objetivo común, por ejemplo, limpiar de papelitos o polvos una habitación o, como se pedirá en el próximo certamen a realizar en la Universidad de Deusto, una carrera de relevos por equipos en la que los robots se deberán comunicar para pasarse el testigo.

Aunque actualmente sólo está disponible en el mercado el módulo de radiofrecuencia, en 2008 se tiene previsto lanzar un módulo con una pequeña tarjeta de prototipos, para que los usuarios puedan incorporar en ella algo de electrónica a modo de ampliación y comunicarlo por I2C/SPI (Figura 7).

Otro extra con el que se podrá contar en breve es una pequeña cámara, que se insertará en el mismo slot que el resto de los módulos, y que podrá realizar pequeños procesamientos de las imágenes capturadas mediante un DSPIC y hacer envíos de imágenes por radiofrecuencia.



Figura 7. Con la nueva tarjeta de ampliación el usuario podrá agregar sus propios montajes.

El tercero de los módulos en desarrollo es el de posicionamiento por triangulación mediante balizas infrarrojas. Es un módulo que se acopla en la parte superior del Moway y con ayuda de tres balizas saca las coordenadas absolutas y la orientación del robot. Y las expectativas hacen presagiar la salida al mercado de diversos módulos más de fácil adaptación, que permitan trabajar con periféricos y dispositivos muy dispares, y que hagan a este robot un paradigma de las modernas herramientas de aprendizaje autónomo y práctico que requiere el nuevo Espacio Europeo de Educación Superior.

Bibliografía

1. Introducción a la robótica. Principios teóricos, construcción y programación de un robot educativo", Angulo, Romero. Paraninfo, 2005.
2. www.microcontroladores.com (Ingeniería Microsistemas Programados)
3. www.bizintekinnova.com (Bizintek Innova S.L.)
4. "Microcontroladores PIC. Diseño Práctico de Aplicaciones", J. M^o Angulo, S. Romero e I. Angulo, Mc Graw-Hill, 2007.
5. www.microbots.deusto.es (Certamen de Microbótica de la Universidad de Deusto).