

# **Plataforma de hardware de bajo costo para robótica educativa**

## **Resultados de la primera etapa**

Gonzalo Zabala, Sebastián Blanco, Ricardo Morán, Matías Teragni

Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática – Universidad Abierta Interamericana

Montes de Oca 745, CABA

(5411)43015323

[gonzalo.zabala@uai.edu.ar](mailto:gonzalo.zabala@uai.edu.ar), [sebastian.blanco@uai.edu.ar](mailto:sebastian.blanco@uai.edu.ar), [ricardo.moran@uai.edu.ar](mailto:ricardo.moran@uai.edu.ar), [matias.teragni@uai.edu.ar](mailto:matias.teragni@uai.edu.ar)

### **Resumen**

El objetivo general del presente proyecto es el desarrollo de una plataforma de hardware de bajo costo que pueda ser utilizada en escuelas primarias y secundarias para el aprendizaje de robótica. Se presentan los resultados de la primera etapa, donde se tomaron las decisiones del hardware a utilizar y se desarrollaron los primeros prototipos del adquisidor de datos.

### **Contexto**

El presente proyecto será radicado en el Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI), dependiente de la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana. El mismo se encuentra inserto en la línea de investigación “Sociedad del conocimiento y Tecnologías aplicadas a la Educación”. El financiamiento está dado por la misma Universidad Abierta Interamericana.

### **Introducción**

En los últimos años, la inserción de recursos tecnológicos en las aulas de nuestro país ha crecido exponencialmente. Un ejemplo de esto es el proyecto “Conectar Igualdad”, que entregará en el transcurso de

su ejecución, 3 millones de netbooks a los estudiantes de nivel medio de todo el país. La presencia masiva de estos recursos abren las puertas a diversas formas de aprovechamiento. Nos encontramos con un dispositivo que puede servir como procesador de sistemas de adquisición de datos, de nodo en una estructura de red de comunicaciones o como controlador en un artefacto robótico, entre otros ejemplos. El objetivo de este proyecto es el desarrollo de un controlador de motores y un hub de sensores, ambos de bajo costo, junto con la plataforma de software para la programación, de manera tal que se puede convertir a la netbook en un adquisidor de datos y un pequeño robot móvil.

### **Líneas de investigación y desarrollo**

Nuestra propuesta está dividida en dos etapas:

#### a) Adquisidor de datos

En esta etapa el objetivo es el desarrollo de un hub que permita conectar en forma sencilla diferentes sensores a la netbook, sirviendo de interfaz entre los sensores y el puerto usb. Además debemos seleccionar sensores de bajo costo y crear la electrónica y el encapsulado necesario para su uso en ámbitos educativos. Por último, con respecto

al software tendremos que realizar el firmware del hub para la interpretación de los datos de los sensores, el software para la lectura, graficación, bajada de datos (que será una especialización de nuestro trabajo anterior, Physical Etoys) y un sistema de reconocimiento de imágenes para el uso de la cámara incorporada en las netbooks.

#### b) Kit de robótica

En este caso, desarrollaremos un hub para la conexión de hasta dos motores de corriente continua y de una alimentación externa de batería. Con respecto al software, tendremos que realizar el firmware del hub y agregar a Physical Etoys el control de los motores. También tendremos que diseñar un chasis para poder insertar la netbook, los motores, las ruedas, los sensores y la alimentación.

### **Resultados y Objetivos**

En esta primera etapa hemos realizado un análisis de los tipos de microcontroladores presentes en el mercado que pudieran ofrecer una solución a nuestro desarrollo. Finalmente hemos seleccionado el PIC 18F4550. Entre las características que posee, las que más nos interesaron fueron su memoria flash de 32K, las 13 entradas analógicas y la conexión USB en forma directa (para conectarlo con la netbook sin electrónica adicional).

A partir de este micro desarrollamos la electrónica adicional para la adquisición de datos. A la fecha podemos leer diferentes sensores sencillos desde las entradas analógicas, como potenciómetros, CNY70, ldr y switches. Estamos programando la interfaz para la lectura de los datos desde Physical Etoys, la plataforma de software que usaremos en educación que también fue desarrollada por nuestro equipo.

Con respecto al uso de las entradas que tienen las netbooks, desarrollamos una pequeña librería de análisis de imágenes dedicada a segmentar una foto para ubicar zonas de interés dentro de la misma basándose principalmente en los colores presentes en ellas. Existe actualmente un prototipo funcional dentro de Physical Etoys que permite acceder esta funcionalidad.

Contamos con un objeto de forma rectangular al cual se le puede asignar mediante una propiedad al origen de la información a rastrear, y este rectángulo tomará la posición y tamaño necesarios para englobar la zona de interés dentro de la imagen, permitiendo fácilmente actuar en consecuencia a la posición de objetos gráficos dentro de la pantalla, o de objetos físicos mediante el uso de una cámara.

Finalizada esta primera etapa, queda por delante el desarrollo del hub de motores para controlarlos desde la netbook, la elección de las baterías a utilizar y la incorporación de las herramientas necesarias a Physical Etoys para poder leer los sensores y programar el comportamiento de los motores de una forma didáctica y sencilla.

### **Formación de Recursos humanos**

El equipo de trabajo estará conformado por un investigador adjunto del Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI) quien ejercerá el rol de director del proyecto y tres ayudantes alumnos de la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana.

### **Referencias principales**

- Builes, J.A.J., Ovalle, D.A. & Ochoa, J.F., Propuesta de una Plataforma para la Difusión de la Robótica Móvil: E-SMART

Proposal for a Platform to the Diffusion of Mobile Robotics: E-SMART.

- Muñoz, N.D., Andrade, C.A. & Londoño Ospina, N., 2006. Diseño y construcción de un robot móvil orientado a la enseñanza e investigación. Ingeniería y desarrollo, (19), págs.114–127.

- Valera, A. et al., DESARROLLO Y CONTROL DE ROBOTS MÓVILES DE BAJO COSTE. IEEE Robotics and Automation Magazine, 11, pág.13.