

Control de Posición para Sistema de Transporte

Agustín Rovero y Luciano Bertonatti

Control de posición para vehículo de transporte empleando placa de desarrollo Arduino Mega 2560 y LEGOs. Programación en C/C++ de microcontrolador ATMEL Atmega 2560. Implementación de sensores ultrasónicos HC-SR04, encoder rotativo y regulación de motores mediante PWM.

Introducción

El tiempo es un recurso cada vez más escaso y gran parte se pierde en los traslados, más específicamente en las esperas que involucran trasladarse (semáforos, pasos a nivel, embotellamientos, y demás). Por otro lado, también debe considerarse el **consumo energético** que conlleva tales acciones.

El transporte privado o automóviles personales ciertamente pueden resultar más cómodos y ahorrar tiempo, pero muchas veces se usan de manera ineficiente, es decir, a capacidad mínima (una o dos personas). Los transportes públicos en este sentido son más eficientes, pero a costa de aumentar el tiempo de traslado.

La idea es crear un vehículo modularizable semejante a un tren (a llamarse convoy), donde cada vagón o módulo sea un vehículo privado capaz de acoplarse y desacoplarse del convoy. El convoy circularía por carriles exclusivos, con entradas y salidas cada cierta distancia (a llamarse puntos de acceso). De esta manera, cada vehículo privado podría ingresar al sistema y acoplarse al convoy más cercano, hasta llegar al punto de acceso más próximo a su destino, donde se desacoplaría del convoy y saldría del sistema. Una vez fuera, cada vehículo se comportaría como un automóvil convencional.

Objetivos

Desarrollar un método de control inteligente para sistemas de transporte tipo convoy, con el fin de mejorar tiempos en el traslado, evitar accidentes, y realizar un uso eficiente de la energía/combustible.

Materiales/Métodos

El vehículo de transporte se construyó con LEGOs. Se utilizaron dos motores DC-9V modelo 43362. Con ambos motores y empleando diferenciales, se independizó el movimiento de traslación respecto del de rotación. La velocidad de los mismos se controla a través de modulación PWM. Se utilizó, también un encoder rotativo de 20 pulsos por vuelta para calcular la velocidad y la distancia recorrida.

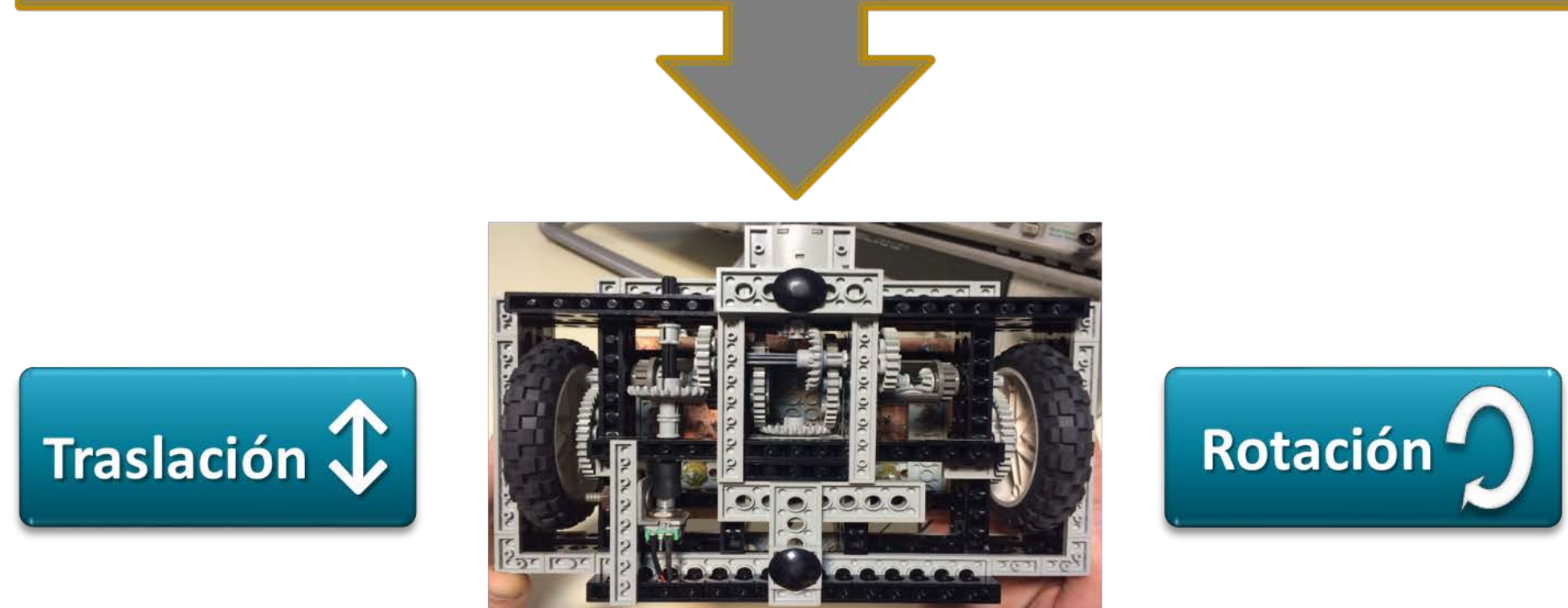


Figura 1: Sistema de movimiento.

Para poder controlar la posición, se mide la distancia lateral empleando sensores ultrasónicos HC-SR04. Es sensor tiene la ventaja de tener bajo costo, detección y medición sin contacto, velocidad del sonido relativamente estable con la temperatura (+0.6 m/s/°C) y no se ven afectados frente a perturbaciones externas.

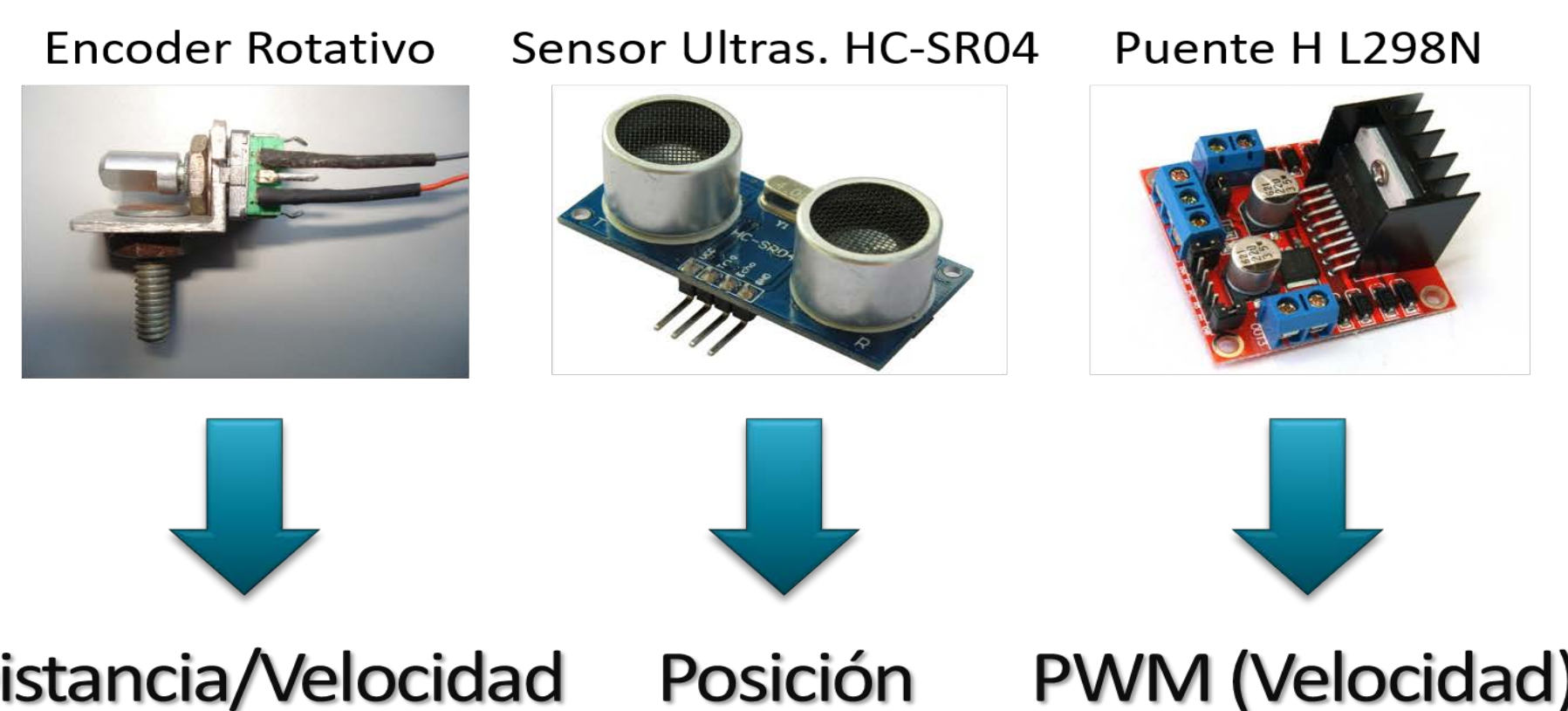


Figura 2: Sistema de medición.

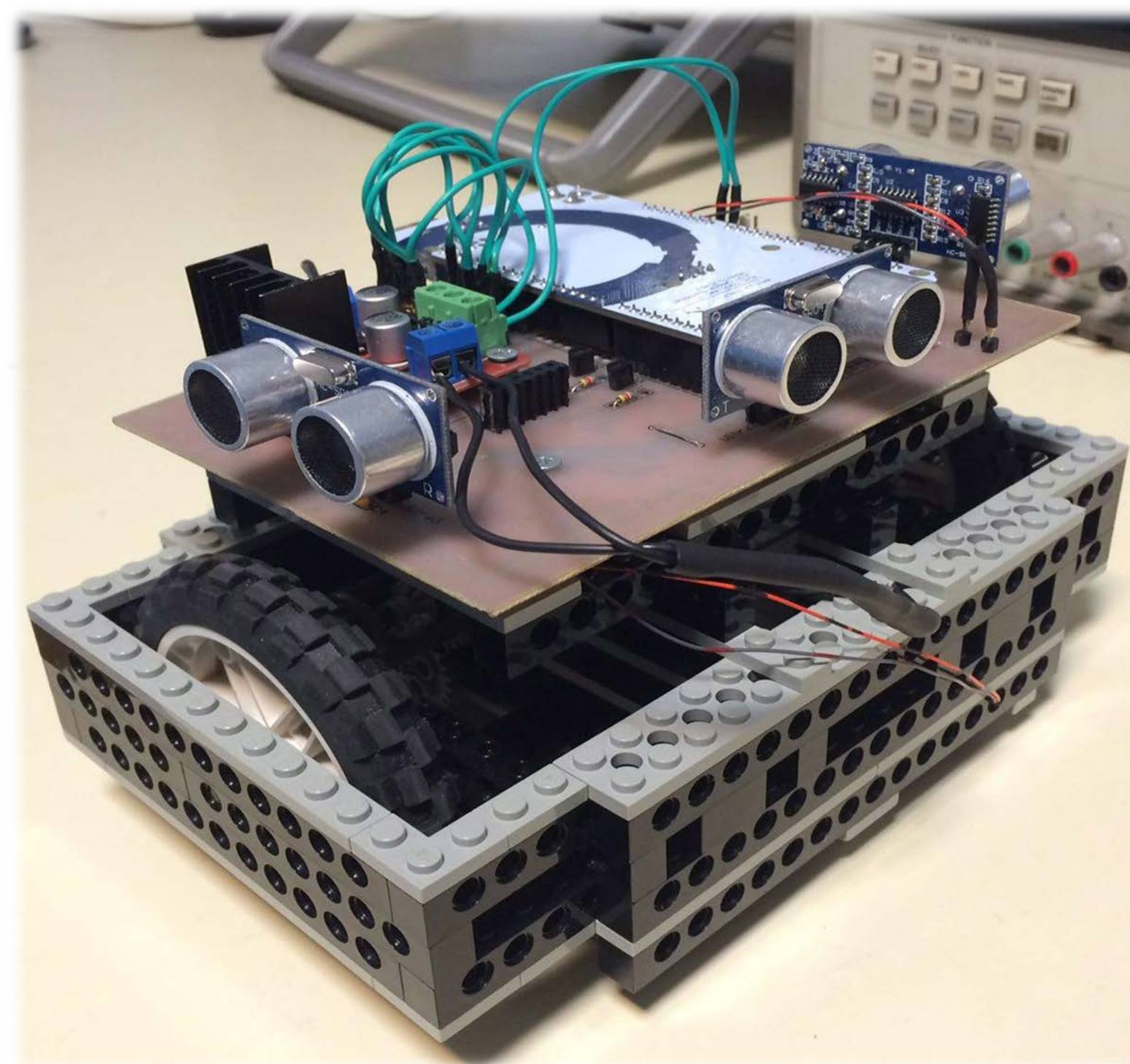


Figura 3: Versión final del vehículo modular.

Resultados y Conclusiones

Si bien se mencionaron las ventajas del sensor ultrasónico, éste puede medir erróneamente si el canal de referencia no es totalmente plano o si presenta distintos índices de reflexión. Por otra parte, se debe tener especial cuidado al usar varios de estos sensores al mismo tiempo, o al usar un único sensor en espacios cerrados como esquinas. Debe respetarse un tiempo acorde a la emisión, recepción y propagación; caso contrario pueden interferirse entre ellos o captar un eco.

En cuanto al diseño, se puede alegar que un vehículo con dos sensores ultrasónicos en un mismo lateral permitiría medir el ángulo real del mismo respecto a la referencia.

Agradecimientos

Agradecemos al Ing. Daniel Jacoby y al Ing. Victor Nassini de las cátedras Laboratorio de Microprocesadores (22.99) y Sistemas de control (22.85) respectivamente. También al Ing. Miguel Aguirre y a los organizadores de la Feria de Electrónica 2016 por hacer este evento posible.