

Micro-robot velocista ¡Hale chaval!

David Medina Guerrero

d_medina_g@yahoo.es

Escuela Politécnica - Universidad de Alcalá

Resumen

¡Hale chaval! es un micro-robot construido con el fin de participar en la prueba de Velocistas por un estudiante de Ingeniería Técnica Industrial (Especialidad Electrónica Industrial) de la Universidad de Alcalá.

1. Introducción

¡Hale chaval! ha sido diseñado y construido siguiendo la idea de que el funcionamiento de un micro-robot destinado a realizar una tarea única, relativamente sencilla, como es seguir una línea negra sobre fondo blanco, no necesita ser gobernado por un microprocesador.

Así pues, la principal característica de ¡Hale chaval! es su circuito de control exclusivamente analógico, basado en amplificadores operacionales.

2. Plataforma mecánica

La plataforma mecánica de ¡Hale chaval! consiste en un triciclo, con una única rueda directriz delantera y dos ruedas motrices traseras. La estructura básica está realizada en largueros de aluminio remachados, confiriéndole una gran robustez estructural y muy poco peso. La estructura se completa con piezas de mecánico.

Cada una de las ruedas motrices es movida por un motor de corriente continua, y cada uno de los motores es alimentado por una batería exclusiva para él.

La ventaja principal de que tanto el circuito de control como cada uno de los motores de tracción presenten alimentaciones separadas es que, independientemente de la carga impuesta por los motores a sus respectivas baterías (y, por tanto, de la descarga de éstas durante la duración de la prueba) el circuito de control tendrá una alimentación bastante más estable en voltaje, con un menor nivel de ruido electromagnético.

La rueda directriz es gobernada por un servomotor de modelismo, convenientemente modificado para ser utilizado como motor de continua, pero manteniendo su limitación de giro en un arco de 90 grados.

Al diseñar la plataforma se ha buscado obtener un centro de gravedad lo más bajo posible, con los tres puntos de apoyo de las ruedas con el suelo muy separados entre sí, de forma que ¡Hale chaval! presente una gran estabilidad en los giros realizados a (esperemos) gran velocidad.

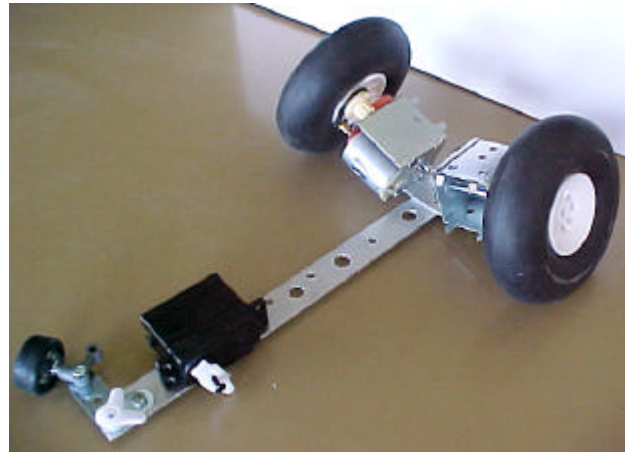


Fig. 1. Estructura de ¡Hale chaval!

3. Circuito de control

Como ya se ha comentado en la introducción de este artículo, el micro-robot ¡Hale chaval! dispone de un circuito de control analógico, basado en amplificadores operacionales (en adelante AO's), con alimentación asimétrica ($+V_{cc}$, masa) [1]

Se utilizan seis sensores de infrarrojos modelo CNY70 [2] de forma que solamente pueden ofrecer dos niveles de tensión a su salida: alto, si detectan línea y bajo, si detectan fondo blanco. Estos seis sensores están colocados en la parte delantera del micro-robot, formando una línea perpendicular a su eje longitudinal, y se disponen en dos grupos (derecho e izquierdo) de tres sensores cada uno.

Las tres salidas de cada grupo ($d_1, d_2, d_3; i_1, i_2, i_3$) se llevan a las entradas de dos circuitos sumadores (una aplicación básica de los AO's), derecho e izquierdo, de forma que ahora tenemos dos señales (D, I) que son la suma de las tres anteriores de cada grupo.

Estas dos señales, D e I, se introducen ahora en las entradas de un amplificador diferencial (otra aplicación básica de los AO's) de forma que en la salida del diferencial tendremos un único nivel de voltaje, que puede ser mayor, menor o igual al valor de $V_{cc}/2$, dependiendo de los valores que tomen D e I (que a su vez dependen de la posición relativa de la línea negra con respecto a los dos grupos de sensores).

La señal de salida del amplificador diferencial se lleva, por fin, a la entrada de un amplificador de ventana, de forma que sus dos salidas se utilizan para gobernar el funcionamiento de un Puente en H, que a su vez controla el sentido de giro del servo que actúa sobre la rueda directriz.

Por último, indicar que el circuito de control descrito se alimenta a una tensión V_{cc} regulada de seis voltios.

En las figuras 1 y 2 se muestran las dos placas del prototipo inicial de circuito de control realizado para este micro-robot

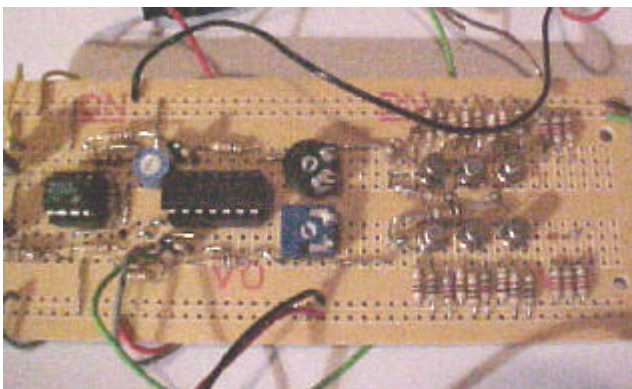
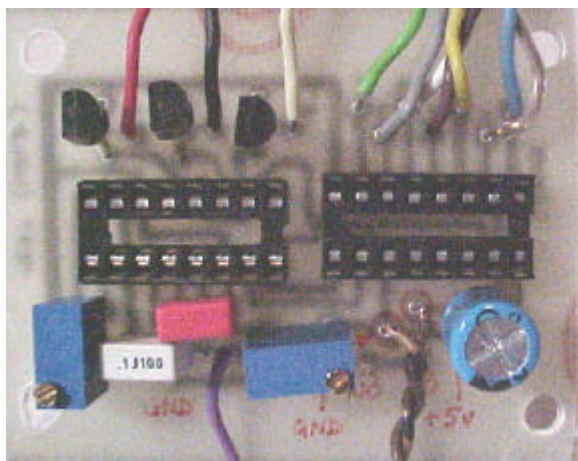


Fig.1. Prototipo del circuito de control principal



**Fig. 2. Segunda placa del circuito de control,
a falta de colocar los integrados en sus zócalos**

4. Características técnicas

Las características físicas y eléctricas más relevantes del micro-robot son las indicadas en la tabla siguiente:

Características técnicas de ¡Hale chaval!	
Tipo:	Micro-robot velocista
Dimensiones:	27 x 17 x 7 cm (longitud x anchura x altura)
Tracción:	Dos motores DC, acoplados a sendas ruedas de 8,5 cm de diámetro
Sensores:	6 x CNY70 (emisor/receptor de infrarrojos)
Baterías:	3 x BL1 (baterías de 9 voltios alcalinas)
Peso:	650 gr (baterías incluidas)

Tabla 1: características de ¡Hale chaval!

5. Conclusiones

Como se ha visto, es totalmente posible construir un micro-robot capaz de realizar el seguimiento de una línea, siempre que ésta forme un circuito simple (tipo velódromo), sin necesidad de recurrir a complejos circuitos basados en microprocesadores o microcontroladores.

Espero que la lectura de este artículo os anime a construir vuestro propio micro-robot analógico. Merece la pena.

Referencias

- [1] Mark N. Horenstein, "Microelectrónica: circuitos y dispositivos (Segunda edición)", Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. ISBN: 968-880-707-9
- [2] <http://www.vishay.de>