

MADRIDBOT



MADRIDBOT'2008

FONERA BOT

Suvires García, Francisco Javier.

theboops@gmail.com – C.E.S. San José

Resumen

Este robot es una evolución de un primer modelo de robot basado en un Punto de Acceso FON2100. El primer modelo fue re-diseñado para la última edición de Campus-Party para la prueba de robótica y comunicaciones usando para ello el AP FON2200. Posteriormente se mejoró con una interfaz gráfica más visual y compatible con la mayoría de teléfonos móviles. A partir de hoy y al empezar el CFGS le he desarrollado un sistema sensorial más completo y una electrónica más estable.

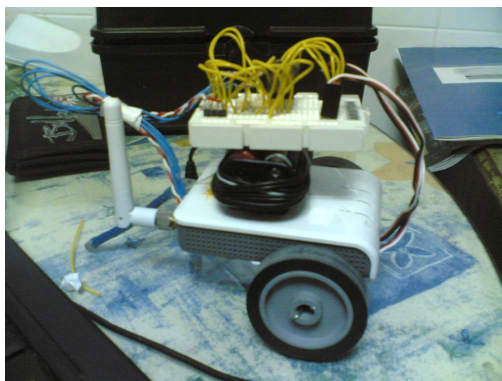


Figura 1. Primera versión controlada

1. Introducción

Este robot es un pequeño robot de exploración basado en un punto de acceso por la versatilidad de disponer una máquina Linux a bajo coste y con grandes capacidades. En la parte de hardware podemos separar 3 partes:

Chasis, es el chasis original del punto de acceso, a este se le han incluido dos servos y se ha pegado una tuerca sobre la que rosca la rueda que hace de triciclo.

La parte más software del sistema la realiza el procesador ARM de la fonema sobre la cual se han instalado paquetes de control de puertos, encriptación para la wifi y un servidor web sobre el que correrá el panel de control y se usará de interface de comunicación con el robot.

Para la incorporación de nuevos sensores se ha integrado un AVR programado en C con comunicación por puerto serie.

2. Objetivos de diseño

La idea principal de este diseño es la realización de un hardware y un software sobre el que empezar con sistemas embebidos con el menor coste y facilidad posible. Una vez conseguido este objetivo la siguiente meta fue la incorporación de sensores que permitieran una mayor autonomía del robot.

3. Mecánica

El chasis del robot es el propio punto de acceso al cual se le ha añadido dos servos para controlar la dirección por tracción diferencial. Como ruedas se han usado engranajes metálicos de impresora sobre el que se le ha pegado una goma elástica a modo de neumático.

El tercer punto de apoyo consiste en una rueda loca desmontable la cual se ha realizado pegando una tuerca al chasis sobre la que se fija una rueda mediante un tornillo y una contratuerca.

4. Sistema sensorial

El sistema sensorial del robot está pensado en adquirir información del entorno en el que se mueve así como de su propio estado interno.

Dispone de dos sensores de temperatura, uno de ellos externo que se muestra en el panel de control y otro interno que se almacena en un registro para analizar posibles deficiencias en la disipación térmica del robot.

También se le ha instalado un detector de luz que informa de la cantidad de luz y acciona un dispositivo automático que enciende de luces.

El robot también tiene la posibilidad de escanear las redes inalámbricas entorno a él y en caso de que así fuera configurado ir conectándose a estas.

5. Electrónica del robot

La electrónica del robot se separa en tres partes:

La primera es la electrónica del sistema de tracción, donde actúa directamente el Linux interno que consiste en una etapa de potencia aislada ópticamente y gracias a los BUZ41 que utiliza permite manejar motores mas grandes y con mayores consumos, permitiendo su uso en un chasis mas grande y pasado.

Por otra parte la electrónica sensorial y los actuadores son un sistema abierto sobre el cual se pueden incorporar nuevos sensores ya sean analógicos o digitales. Para ello usamos un ATmega168 comunicado con la fonera por puerto serie. Y con la posibilidad de depurar la programación mediante el puerto USB del ordenador.

La tercera parte es un adaptador de tensiones para la comunicación entre los dispositivos del sistema ya que el sistema embebido funciona a 3v3, la tarjeta de sensores a 5v y los motores a 7,2v. Para ello se usan opto acopladores con la doble finalidad de aislar el circuito de forma que un fallo en cualquiera de sus sistemas no pueda acabar con la vida útil de cualquier otra de sus partes.



Figura 2. Segunda versión en Sevilla

5. Sistema de alimentación

El sistema de alimentación consta de 6 baterías AA de las cuales parte la alimentación para la fonera, para la tarjeta de sensores y la etapa de potencia. El voltaje de esta batería se monitoriza a través de un divisor de tensión $\frac{1}{3}$. El adaptador de tensión va alimentado directamente desde el dispositivo que lo va a utilizar permitiendo así que este sea totalmente reversible.

6. Programación del robot

La programación del robot es tan extensa como variada, van desde script de consola (Linux) para las configuraciones hasta ajax para la interacción con el usuario.

Empezando por el nivel mas bajo, el sistema embebido del punto de acceso tienes flasheado con openWrt una distribución de Linux usada en routers. Sobre el corre el servidor web, el modulo de e/s y los script de configuración. La mayor parte es programación C.

Para los sensores se programa en C con comunicación serie basada en script de consola. Este escribe directamente sobre los registros que muestra el servidor web.

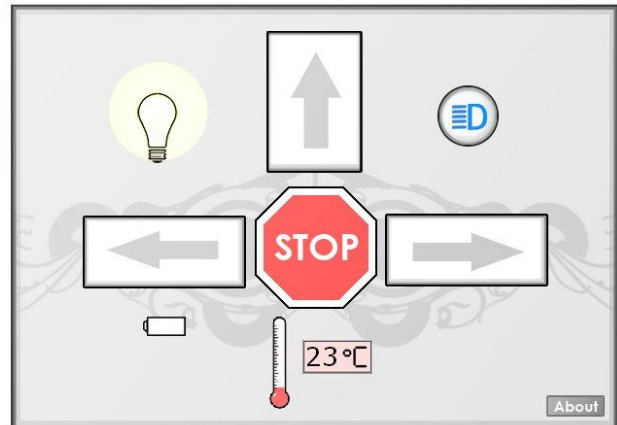


Figura 3. Panel de control actual (3ª versión)

La web está programada en 4 lenguajes diferentes, html con maquetación por capas, javascript con ajax para la recarga en tiempo real y php para la comunicación con las e/s.

7. Apartado final

7. 1 Problemas encontrados y posibles mejoras

La investigación que estoy realizando con este dispositivo se enfoca ahora en buscar un nuevo soporte diferente al punto de acceso que permita un mayor control de las comunicaciones y las E/S. Tal como podría ser una FOX BOARD (embebido comercial) o un NSLU (gestor de red para discos USB). Las dificultades de la comunicación provienen de la dificultad de filtrar los mensajes del puerto serie y utilizar este como un puerto serie limpio de forma que la placa de sensores además de hacer su función de adquisición y control de las salidas debe estar filtrando estos mensajes y enviando las cabeceras necesarias lo que resulta muy pesado y ralentiza el sistema.



Figura 4. Siendo controlada desde un móvil.

7. 2 Conclusiones

Los sistemas embebidos cada vez son mas usados en la industria, la robótica e incluso la electrónica de consumo, por ejemplo en los parking de bicicletas. Estos sistemas

están bastante dejados en clase y pienso que podría ser muy interesante para nuestro futuro trabajo saber manejar y diseñar con estos equipos.

7. 3 Agradecimientos

Dar las gracias a todos los que han puesto su granito de arena en este proyecto, dar las gracias a Pelayo por su gran manejo con los gráficos, a Daniel por sus conocimientos de sistemas embebidos que me ha sacado de apuros en mas de una ocasión y a todos mis compañeros de robótica por oír fonera unas 1000 veces al día.

8. Referencias

- [1] Foro y wiki de <http://fonera.info/>
- [2] Foro de A.R.D.E. donde he ido subiendo todas las investigaciones así como la posición y dirección de los puertos GPIO usados. <http://www.webdearde.com/>
- [3] Página de openWrt <http://openwrt.org/>
- [4] Mi blog dónde intento subir todas las investigaciones que voy realizando. <http://www.roboops.es/>