

Selene

DOCUMENTO TÉCNICO LSI-UC3M

Joaquín Ochoa Munárriz (easy_newal@hotmail.com)
Laura París Bernabé (khutxy2001@hotmail.com)
María Romero Muñoz (mari_eras@hotmail.com)
María Pilar de San Miguel Brinquis (mapidsm@hotmail.com)

RESUMEN

A continuación se describe brevemente el funcionamiento de *Selene*, el microrobot desarrollado por el equipo LSI-UC3M, perteneciente al Laboratorio de Sistemas Inteligentes (LSI) de la Universidad Carlos III de Madrid.

En la introducción del documento hablaremos escuetamente del objetivo de dicho robot, así como de su estrategia de funcionamiento.

En información dinámica se describen, a grandes rasgos los accionadores del robot y algunos de sus sensores, así como su funcionamiento ordinario.

Por último, el sistema de balizamiento se explica sin entrar en detalles en el funcionamiento de esta parte imprescindible de nuestro microrobot.

1. INTRODUCCIÓN

El equipo LSI-UC3M, compuesto por estudiantes de Ingeniería Técnica Industrial: Electrónica e Ingeniería de Telecomunicaciones, se encuentra desarrollando un robot autónomo para participar en la prueba "Rally de Reciclado" correspondiente al Eurobot 2007 cuya fase nacional correspondiente a España se celebrará en Alcalá de Henares (Madrid) entre los días 23 y 27 de Abril de 2006.

Es importante señalar que LSI-UC3M cuenta con una considerable participación femenina entre los miembros de su equipo, cosa poco común en competiciones de este tipo.

El robot se centrará en la recogida de diferentes tipos de basuras aptas para el reciclaje por todo el terreno de juego, clasificándolas en función de su tipo y color. El objetivo de *Selene* es superar a su contrincante, introduciendo en los contenedores que pertenezcan a su equipo más latas, botellas o pilas que su competidor. En el momento en que recoja cualquiera de los elementos deseados, se depositará

la basura en su correspondiente contenedor. Para ello se emplearán sistemas de localización basados en balizas que funcionan mediante sensores infrarrojos y los encoders del motor.

2. INFORMACIÓN DINÁMICA

Dentro de los componentes mecánicos y electrónicos del robot podemos destacar:

Movimiento mediante tracción diferencial, impulsado por dos motores de continua Bernio de 24V y 5000 rpm.

Para la alimentación del robot se emplea una batería de 12V y 7200mAh que da servicio a los motores, y al menos otras tres baterías de 7,2V y 800mAh para alimentar la electrónica.

El sistema recolector de basuras está construido en chapa de aluminio y consta de tres servomotores de continua alimentados a 12V de modelo Futaba S3003, que son los encargados de accionar un mecanismo similar a una pala de recogida de basuras. Dos motores actúan a la vez y el tercero de forma independiente. Físicamente el sistema está limitado para que no pueda contener en ningún momento más de 1 botella o 2 latas.

La detección y clasificación de basuras se realizará mediante un dispositivo de visión CMU CAM2 programado en lenguaje HSI, acompañado de tres sensores infrarrojos CNY70.

El control de todos los sistemas del robot se realiza mediante tres microcontroladores PIC 18F452 montados sobre placas TCEPI-2 y comunicados entre ellos. Todos se programan en lenguaje C, con el entorno MPLab que suministra Microchip.

La estrategia de *Selene* es razonablemente simple. Al comenzar la competición se desplegará nuestro sistema de recogida de residuos, es decir, una pala fabricada en aleación de chapa de aluminio que ha sido diseñada físicamente pensando en las especificaciones de la prueba. A partir de ese momento, y con la ayuda del sistema de balizamiento, *Selene* se dirigirá hacia los montones de desechos colocados en lados opuestos del campo. Cuando la pala de *Selene* detecte, mediante los sensores infrarrojos CNY70, la presencia de una lata, pila o botella en su interior se accionarán los servomotores que provocarán la elevación de todo el conjunto. A continuación, con el elemento recogido fijo en una posición, se tomará una lectura con nuestro sensor de visión, la CMU CAM2, que determinará mediante diferenciación de color si nos encontramos en presencia de una lata, una botella, una pila azul o una pila roja.

El siguiente paso de nuestro robot será dirigirse a los contenedores de su equipo, gracias, una vez más, a sus sistemas de balizamiento, y bajar su pala de aluminio con la intención de introducir en su interior el residuo correspondiente.

Si en cualquier momento durante este proceso *Selene* detecta la proximidad de su contrincante, su acción será detener el movimiento de sus motores e intentar evitar la colisión.

3. SISTEMA DE BALIZAMIENTO

Además se cuenta con un sistema de balizamiento compuesto por diversos sensores de infrarrojos de largo alcance. El sistema emisor-receptor formado por un CQY89 y un SHARP IS1U60 respectivamente, permite al microrobot identificar la baliza que está transmitiendo en cada momento, mientras que un par de sensores SHARP GP2Y3A003K0f miden la distancia entre el robot y las balizas emisoras de forma que este pueda determinar su posición mediante la aplicación de un algoritmo de posicionamiento basado en la triangularización.

La implementación de la comunicación entre las balizas ha sido realizada mediante una modulación digital. Cada baliza utiliza un periodo de la señal envolvente distinto lo que permite al microprocesador distinguir que baliza es la que está transmitiendo.

Tras el proceso de identificación de las balizas, *Selene* ya está en disposición de realizar la medida de la distancia mediante el sensor de distancias de largo alcance y posteriormente aplicar el algoritmo de triangularización. Una vez obtenidas las coordenadas de la posición así como la orientación, *Selene* se desplazará de acuerdo a la acción a realizar.

Además este sistema de balizamiento debe evitar la colisión con el adversario, los contenedores así como los bordes que delimitan el campo.

4. CONCLUSIONES

La realización de este proyecto ha requerido la aplicación de diversos campos de la ingeniería como son la electrónica, la mecánica y la programación a nivel software y hardware. Por todo ello así como la necesidad de un trabajo en equipo coordinado y programado nos ha supuesto una experiencia muy enriquecedora tanto a nivel personal como profesional.

Pese a la gran dedicación que requiere es un proyecto interesante y plagado de satisfacciones cuando se comienzan a ver los resultados del esfuerzo.

5. AGRADECIMIENTOS

A nuestro tutor y mentor José María Armingol que con su personalidad ha sabido incentivarlos como equipo.

A nuestro gran equipo de colaboradores cuya ayuda ha sido inestimable y a todas nuestras familias por su apoyo.