

Desarrollo de prototipo robótico para competencia LARC 2010. Categoría Open

Felipe Achurra Le Blanc

spectrum_183@hotmail.com

Rex Gascón Bahamondes

rexgascon@hotmail.com

Javier Núñez Ortega

jano_xxii@hotmail.com

Giovanni Pérez Montt

giovanni@live.com

RESUMEN: *El robot diseñado para este año es una plataforma robótica móvil con gran libertad de movimiento. Cuenta con variados sensores para rescatar información necesaria, posee un brazo mecánico móvil y una cámara especializada para la detección de colores.*

1 INTRODUCCIÓN

Este documento explica en forma detallada la manera en que hemos desarrollado este robot para que cumpla con todos los requerimientos que tiene la competencia. Describe los materiales utilizados y la forma de cómo fueron ensamblados, da un detalle de todos los componentes electrónicos de fuerza y de control que utiliza para sus diferentes operaciones.

Explica toda la estrategia de control que utiliza este robot para cumplir con todas las tareas que se necesitan.

Por último explica detalladamente cómo trabaja la CMUcam3 en nuestro robot.

2 IMPLEMENTACION DEL PROTOTIPO

2.1 ESTRUCTURA MECANICA

La estructura construida es una base rectangular de aluminio de 30x30 cm., con cuatro ruedas en su parte inferior. Cada rueda consta de dos motores diferentes para su funcionamiento, un motor de corriente continua y un servomotor truncado con 180° de libertad. El motor de corriente continua tiene pegado a su eje la rueda del prototipo, toda esta estructura esta adosada al eje del servomotor el cual está sujeto por su parte posterior a la base de aluminio. Esta estructura de las ruedas le permite al prototipo girar los ejes de estas libremente, dándole la capacidad de moverse en cualquier sentido y dirección.

El prototipo posee un brazo mecánico movido por servomotores, lo que le da una gran precisión, soporta un peso aproximado de 0.2 kg.

2.2 COMPONENTES ELECTRONICOS

El robot dispone de una batería de 14 Volts la que alimenta una serie de reguladores de voltaje lm317, de los cuales obtenemos los diferentes voltajes para cada parte electrónica del robot.

Para la parte de fuerza el robot cuenta con 8 servomotores divididos entre las ruedas y el brazo mecánico, y cuatro motores de corriente continua, los cuales son alimentados por 2 puentes H l298 que controlan su sentido de giro y velocidad.

Para la parte de control disponemos de 2 microcontroladores pic (18f2550 y 18f4550), una controladora de servomotores scc-32.

Hemos utilizado sensores infrarrojos (fototransistores QRD1114) que detectan las líneas en la superficie de trabajo, además de encoders en cada una de la ruedas para controlar la distancia que recorre el robot cuando se mueve

Para la detección de color, hemos utilizado una cámara CMUcam3 capaz de reconocer colores y ubicar aproximadamente la ubicación espacial de un color específico.

2.3 ESTRATEGIA DE CONTROL

Los dos microcontroladores pic se dividen la tarea de tomar decisiones de este robot siendo el pic 18f2550 el que tiene el programa principal. Este pic 18f2550 está conectado vía comunicación serial a la CMUcam3 a 9600 baudios, el otro microcontrolador está conectado vía comunicación serial a (nose) baudios a la controladora de servomotores, la cual controla los movimientos del brazo mecánico. Además este microcontrolador tiene conectado los servomotores de las ruedas y los dos puentes H L298 que alimentan los cuatro motores de corriente continua. Ambos microcontroladores están conectados entre sí via comunicación serial a 9600 baudios.

El microcontrolador pic 18f2550 controla todas las funciones de la CMUcam3 y recibe confirmaciones de

colores o los puntos medios aproximados de la posición de los cubos, con esta información calcula su orden y le ordena al otro microcontrolador pic18f4550 que haga mover el robot hacia el lado izquierdo y lo posicione frente a la primera fila de cubos, luego el microcontrolador pic 18f4550 toma con el brazo mecánico la fila superior y la ordena sobre la parte superior del robot en una posición específica de acuerdo a la información del pic 18f2550. Luego de la misma forma el robot se mueve hacia la fila siguiente y hace lo mismo, de manera que ordena las filas de cubos sobre el en la posición requerida

3 DETECCION Y COMPARACION DE COLORES

La cámara especializada CMUcam3 tiene variadas capacidades de procesamiento de imagen y para acceder a ellas existe un programa que funciona en el computador llamado CMUcam3 Frame Grabber, donde la cámara se comunica con este vía comunicación serial RS-232.

Sobre el robot hay un microcontrolador conectado a la cámara vía comunicación serial y funciona emulando el programa del computador CMUcam3 Frame Grabber.

La CMUcam3 es capaz de buscar un tono de color específico, para ello el microcontrolador debe mandarle los valores máximos y mínimos de 3 colores en configuración RGB. A esto la cámara devuelve el centro de masa en coordenadas X,Y, las coordenadas de un cuadro límite, el número de píxeles y el valor de confianza de el reconocimiento de color.

El microcontrolador manda los datos de cada color a buscar de forma continua coordinándose con la cámara y guarda en un arreglo todos los valores de que devuelve la cámara. Toma los centros de masa de cada color y realizando una comparación puede saber el orden de los colores de izquierda a derecha que tiene enfrente.

Otra capacidad de la cámara es de obtener el valor medio de color de la imagen que está viendo, con esto el microcontrolador puede comparar el valor del color observado y compararlo con valores guardados en su memoria. Esta opción sirve para verificar los colores de los cubos estando muy cerca de ellos de manera que el valor medio de color recogido por la cámara sea aproximado al valor de color del cubo.