

Robot Móvil de Arquitectura Abierta, RoMAA-II



Descripción general

La arquitectura del robot es la tracción diferencial tipo uniclo de tres ruedas, dos de las cuales son de tracción controladas individualmente y una rueda castor en la parte trasera del robot que sirve de apoyo. Dicha arquitectura resulta apropiada para ambientes interiores, dado que controlando adecuadamente ambas ruedas de tracción puede hacer que el robot gire sobre su centro odométrico, permitiendo gran maniobrabilidad.

Desde el punto de vista mecánico se consideró importante poder acceder de forma fácil y rápida a los distintos componentes del sistema, como las baterías/cargador, los motorreductores, encoders, y drivers de potencia para el control de tracción del vehículo. Esto permite reemplazar componentes en forma ágil ya sea por avería, falla y para realizar algún experimento particular que requiere ajustar ciertos componentes de la plataforma.

La estructura mecánica consta de dos placas de aluminio de idénticas dimensiones, la placa inferior da soporte a los componentes fundamentales para la operación del vehículo: baterías, motorreductores, ruedas y drivers de potencia. El área posterior está destinada a la batería y el cargador; disponer los componentes de mayor peso en esta sección, junto al reducido despeje de la plataforma respecto al piso, le confieren al robot una gran estabilidad. El área delantera alberga la electrónica para manejo de los motores de tracción. La placa superior esta dividida en dos partes para poder acceder de forma separada a la sección posterior o anterior del vehículo. La sección posterior de la placa superior está destinada al computador de abordo de control de alto nivel.

Las placas superior e inferior se unen entre sí mediante soportes de aluminio lo que brindan excelentes características de rigidez y resistencia mecánica.

La parte de la placa delantera está destinada al transporte de sensores y actuadores. Sobre esta placa se encuentran maquinados una serie de orificios que permiten el montaje de los sensores y actuadores. Las versiones actuales del robot cuenta con barra con perforaciones regularmente espaciadas a 25 mm y rosca estándar M6 particularmente concebida para montar plataformas pan\&tilt y videocámaras.

Características técnicas

Componentes:

- Motores Remsi 551202 (60W, 2000rpm).

- Encoders Autonics E40HB10-1000 (1000 pulsos).
- Batería Probattery BSLA-12260-CPM (12V, 26Ah).

Dimensiones:

- Ancho: 520mm, Largo: 570mm, Alto: 200mm.
- Diámetro de ruedas: 45mm.
- Distancia entre ruedas: 455mm.
- Radio de giro mínimo: 0mm.
- Espacio mínimo necesario para el giro: 410mm.

Peso aproximado: 30 Kg.

Controlador embebido

La electrónica de abordo para el control del robot incluye 2 drivers de potencia en configuración llave H para la excitación de cada motor, y un controlador para realizar el cálculo del cierre de lazo a partir de lectura de los encoders ópticos basado en un microcontrolador con núcleo ARM7TDMI (de 32bits y 60MHz de frecuencia de clock), y generar las señales de modulación de ancho de pulso (PWM, Pulse Width Modulation) para comandar las llaves H.

El sistema embebido a bordo implementa los lazos de control en velocidad para los motores de tracción, cálculo de odometría del robot a partir de las lecturas de los encoders ópticos incrementales, y la comunicación con la PC de control de alto nivel a bordo del vehículo. El lazo de control implementado permite controlar al robot mediante comandos de velocidad lineal y angular. Además, el controlador permite el acceso a variables internas del lazo como las lecturas de los encoders, ya sea en forma de cantidad de pulsos, velocidad angular, desplazamiento lineal recorrido; ajustar los valores de las constantes de los controladores, etc.

Software de la PC de abordo

El desarrollo del software de control de la PC de abordo, que permita al robot desarrollar una tarea específica se puede programar de dos maneras diferentes:

- Utilizando directamente una librería de comunicación desarrollada, que permite enviar y recibir datos al controlador embebido mediante comandos de alto nivel.
- Utilizando el entorno de desarrollo de robótica de código abierto Player/Stage. La utilización de Player permite controlar el robot a través de una interfaz estándar, haciendo uso de un driver desarrollado específicamente para el robot RoMAA; además de diferentes sensores y actuadores a los que Player brinda soporte.