

Robot Móvil Autónomo (AGV)



Introducción

El sistema autónomo **robot móvil + brazo robótico** es el producto de un proceso de desarrollo comenzado en el año 1995 con lo que se llamó la fase I de un largo proyecto del **Grupo GIII (Grupo de Investigación en Informática para la Ingeniería)**, a partir de la necesidad de contar con una plataforma móvil confiable, versátil y de uso sencillo para realizar investigaciones en el campo de la navegación inteligente de robots en diferentes entornos y condiciones. En el año 2000, concluidas la primera y segunda fase del proyecto, se contaba con un chasis diseñado y construido por el staff mecánico del Grupo. Dicho chasis estaba equipado con los motores para la tracción y la dirección del vehículo, y controladores (circuitaría electrónica necesaria para controlar el movimiento de los motores) muy sencillos y susceptibles de mejoras e innovaciones.

Es por esto que en ese mismo año se comenzó con el desarrollo y la construcción de nuevos controladores electrónicos para los motores que permitieran entre otras cosas un manejo más flexible del sistema de posicionamiento, con control permanente de la velocidad de desplazamiento, de arranque y de frenado. Asimismo se lo diseñó para que sus parámetros de operación puedan ser reconfigurados desde controladores de más jerarquía (como su velocidad máxima, su aceleración tanto de arranque como de frenado y otros). Todo esto para permitir una adaptación del funcionamiento del vehículo a las diferentes situaciones de maniobras que pudieran presentarse.

Se equipó también al vehículo con una nueva computadora a bordo con un nuevo sistema operativo, se rediseñaron y escribieron todos los programas necesarios (en C++ Builder) para manejar tanto los controladores electrónicos de los motores de tracción y dirección como el sistema de monitoreo energético (cargador automático y baterías). Se incorporó

también un sistema inalámbrico de conexión a red y una video cámara, lo que permite que el vehículo pueda ser operado a distancia por una computadora remota para realizar tareas donde el acceso humano sea peligroso o imposible.

También se desarrolló y construyó en nuestro Grupo a lo largo de este año 2002, un cargador de baterías inteligente que permitió equipar al vehículo con acumuladores de tipo plomo - ácido gelificado, brindándole una gran autonomía de funcionamiento y una excelente versatilidad de recarga puesto que solo se requiere de una conexión hogareña estándar (220Volts) donde enchufar el vehículo y este comenzará con la recarga en forma automática y controlada.

Por ultimo, como parte de un nuevo proyecto de investigación que se está realizando en colaboración estrecha con el **Instituto de Automática de la Universidad Nacional de San Juan**, se ha integrado al conjunto un brazo robótico de 5 grados de libertad, adquirido por el Grupo GIII. Se adaptó la electrónica de control del nuevo robot al sistema móvil existente, interconectándolo con la computadora de a bordo y proveyéndolo de la energía necesaria para su funcionamiento, y se escribieron los módulos de programas necesarios para poder comandarlo de manera remota a través de la red de datos de la Facultad.

La unión de todas estas partes componentes conforman un conjunto vehículo eléctrico - brazo robótico con una autonomía de aproximadamente 3hs a 5hs de funcionamiento, capaz de ser tele operado (tanto el robot móvil como el brazo) hasta una distancia de 300mts, transmitir imágenes captadas por su cámara a una velocidad promedio de 12 cuadros por segundo, cumplir una orden de posicionamiento con una precisión de algunos milímetros, mantener una posición incluso en terrenos imperfectos, arrancar y frenar con aceleración controlada, desplazarse con velocidad controlada, recargarse de energía automáticamente y con solo conectarlo a la red eléctrica domiciliaria, conectarse a una computadora estándar o a cualquier red de datos tipo LAN en forma inalámbrica para ser controlado, etc. Y en su modo de operación de autoguiado puede seguir una línea pintada en el piso a una velocidad constante, recibir ordenes visuales pintadas en el piso como un fin de trayectoria o parada temporal para recarga de materiales, decidir en bifurcaciones, etc.

Aplicaciones

El propósito global del proyecto es realizar tareas coordinadas entre grupos de robots trabajando colaborativamente. El escenario natural de esta clase de dispositivos está en ambientes industriales altamente automatizados o en lugares inaccesibles para operadores humanos. El conjunto de aplicaciones abarca: sistemas de producción altamente flexibles, manipulación de explosivos, desactivación de bombas, inspección visual y sensado de zonas con gases tóxicos o bajo peligro de derrumbes, y en general cualquier tipo de tareas donde la presencia de seres humanos implique un riesgo.

Es de destacar que los componentes del conjunto han sido desarrolladas por separado y en forma independiente, lo que implica que no sólo el sistema robótico en su concepción actual tiene aplicaciones concretas sino que cada una de sus partes pueden ser usadas para conformar cualquier otra nueva aplicación con diferentes prestaciones y características, como ya se ha hecho en beneficio de empresas radicadas en el país y el extranjero, con las cuales se han celebrado acuerdos de transferencia de tecnología.