



Trayectorias para robots de navegación inalámbrica autónoma

J. Sandoval¹, J.J. Medel^{1,2}

Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F

²Centro de Investigación en Computación, IPN, Av. Juan de Dios Bátiz C.P 07738, México D.F.

Resumen. El presente documento describe la construcción y operación autónoma de un robot móvil, con tecnología inalámbrica, para realizar trayectorias de servicio que consideran obstáculos móviles durante la trayectoria.

Palabras clave: Navegación Autónoma, Robótica móvil.

Introducción.

Dentro del campo de la robótica, los robots móviles, son diseñados para moverse dentro de un plano en base a un objetivo, para ello, una de las principales tareas es conocer su posición respecto al espacio de trabajo, [1] dicha ubicación es lograda mediante sensores, que a su vez, necesitan actuadores, que ayudan al ajuste de la posición que se quiera alcanzar [2].

Dicho robot móvil, puede integrar en el mismo mecanismo los elementos necesarios para convertirse en un sistema autónomo, sin embargo si la aplicación requiere menor peso y mayor capacidad de almacenamiento de información, es necesario separar la parte de toma de decisiones del robot, dejando solamente el mecanismo con la menor cantidad de elementos posible, para ello, es necesario tener una comunicación bi-direccional que determine la posición [4], en conjunto con sistema de información de los sensores mencionados de forma sistematizada [5]. Para ello se pueden agregar ciertas estrategias que brinden un apoyo sobre objetivos que sean difíciles para localizar [6].

Navegación autónoma

En un sistema de navegación en un robot móvil está configurado para alcanzar los objetivos predeterminados, sobre un ambiente y obstáculos desconocidos pero acotados tanto den velocidad de movimiento como en el número de sus elementos. Requiriéndose guiar de la mejor forma a través del espacio de desplazamiento [3]. Para ello existen diferentes técnicas de las cuales se deben tener interfaces con estrategias que puedan lograr la mejor trayectoria [7] que en cualquier condición pueda tomar decisiones que completen el recorrido óptimo de forma local de manera autónoma para lograr un recorrido un único del sistema.

El robot se constituye de dos ruedas controladas: a) por modulación y b) por ancho de pulsos. La comunicación es mediante radio frecuencia y un protocolo multiplexado. Todo ello operando en tiempo real, temporizando el proceso entrada-salida esperada, más un criterio de falla inesperada, que proporciona información para calcular una nueva trayectoria de forma ideal, sin perder las propiedades de sincronía interna entre sus componentes, de tal forma, que

siempre se alcance el óptimo local en un ambiente desconocido. Para ello, el diseño implementado de navegación se muestra en la Figura 1.

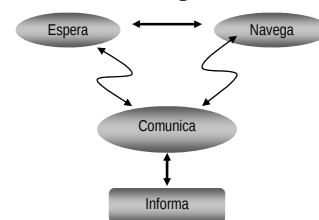


Fig. 1. Condiciones de operación autónoma.

Diseño del robot móvil

Hardware: El desarrollo del robot móvil se basa en un placa doblada en forma simétrica de 0.15 m de ancho por 0.24 m de largo, 0.05 m de alto, y con un grueso de 0.002m. En ella se encuentran montados con dos servomotores futaba de 4.8 a 6.0 de operación acopladas a ruedas de 0.2199113 m de perímetro. El circuito de control se basa en comunicación inalámbrica de alcance máximo de 433 MHz, modulación ASK, sincronizada mediante el protocolo DMX512 controlado mediante dos microcontrolador 16F876; a 5 volts. La interface de control, es a través de una comunicación RS232 a 2400 bps mediante el 16F876. El circuito de potencia está aislado mediante opto-acopladores, que alimenta a un driver H. El robot utiliza 4 baterías a 2000 mA-h para cada circuito, tal como se muestra en la Figura 1.

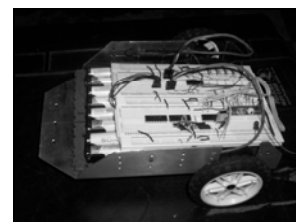


Fig. 1 Robot móvil diseñado

- [1] Hajimu Inaba; Shinsuke Sakakibara; Ryo Nihei, "Robot Control System, Patent : U.S. 4,571,694; Japan 1986.
- [2] Robert Van Kommer, "Mobile robot and method for controlling a mobile robot", Patent: U.S. 6,584,376; 2003.
- [3] Jurgén Guldner, "Autonomous Navigation system for a mobile robot or manipulator", Patent: U.S. 5,758,298; Munich Germany 1998
- [4] Stephen Eliot Zweig, "Mobile robot with wireless location sensing apparatus", Patent: U.S. 20070061041A1; 2007
- [5] Maria C. Neves, Eugénio Oliveira, A control architecture for an autonomous mobile robot, International conference on autonomous agents, 1997
- [6] Sandor Fekete, Rolf Klein, Andreas Nuechter, Searching with an autonomous robot, Annual symposium on computational Geometry, 2004
- [7] Corrado Santoro, An erlang framework for autonomous mobile robots, Annual ERLANG workshop 2007