

LA ROBOTICA MOVIL EN LA ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

Ing. Nelson G. Sotomayor O.

Hoy en día la robótica como disciplina ha crecido significativamente y existe una gran cantidad de robots, cada uno de estilo totalmente diferente al otro, pero todos utilizando la base fundamental de la electrónica, dentro de ellos los robots móviles han tenido un gran desarrollo, esto se debe principalmente al desarrollo de simuladores en los cuales se pueden probar diferentes algoritmos de control antes de ser implantados en el robot real, y debido a que el hombre constantemente busca medios y métodos que faciliten las tareas que realizan de manera cotidiana.

Las investigaciones en este campo de la robótica en la Escuela Politécnica Nacional se han orientado tanto a los robots que utilizan ruedas para moverse como a aquellos que usan patas o los que no las tienen imitando a animales, que se encuentran bien adaptados al medio en el que viven.

La investigación inicia en el año 1999, con el tema: Simulación y Ensamblaje de un Prototipo para Control y Navegación de un Robot Móvil, en el que se desarrolló un programa en ambiente Windows 95/NT, que simula un robot móvil de tracción diferencial, en él se puede editar ambientes de trabajo del robot, los cuales pueden estar constituidos por paredes, corredores y obstáculos que serán localizados por el usuario. Además del programa se ensambló un prototipo de robot móvil, el cual realiza tareas de navegación simple tales como marcha adelante, marcha atrás, movimientos de izquierda y derecha, tiene también la capacidad de buscar caminos alternativos de movimiento con el objeto de evitar chocar con obstáculos que se encontraran en su trayectoria dentro de su ambiente de trabajo. El robot adicionalmente tiene la capacidad de recoger información del medio ambiente que está explorando, ya que tiene incorporados sensores para realizar esas tareas.

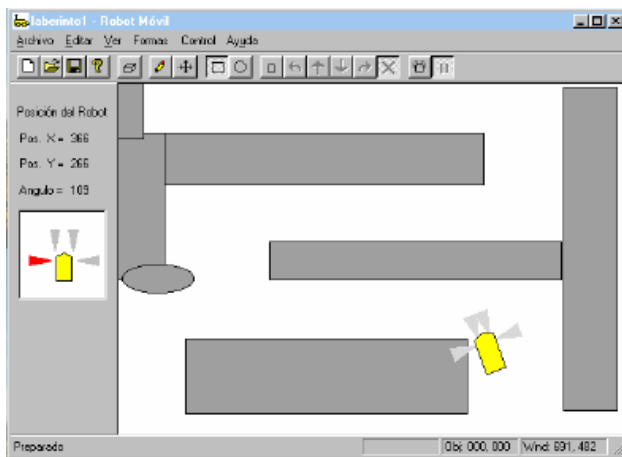


Figura 1 Simulador y Robot Móvil Pioneer 1

Posteriormente continuando con la misma línea de investigación se desarrolla un prototipo de robot móvil para ser usado como un sistema de guía para no videntes, el cual tiene la capacidad de detectar obstáculos cercanos que se encuentren en su trayectoria dentro de su ambiente de trabajo, además el prototipo en caso de encontrar obstáculos decide sobre un camino alternativo, si es uno sólo, e informa al usuario si hay dos alternativas, para que él tome la decisión final. La información del ambiente de trabajo es recogida por sensores de ultrasonido, cuyas señales son adecuadamente acondicionadas para ser leídas por un microcontrolador en el cual se desarrolla el control integral del robot.



Figura 2 Bastón Guía de No Videntes

En la línea de robots con ruedas se investigo también los de tracción con oruga en el conocido como robot explorador Arcángel el cual es un prototipo formado por un conjunto de dispositivos electrónicos y eléctricos que están controlados por un microcontrolador PIC16F876, todos ellos ensamblados dentro de un vehículo motorizado tipo oruga que permite la exploración de lugares remotos a la ubicación del usuario, dando la posibilidad de visualizar el entorno físico a través de una cámara móvil de video con la facultad de visión en la oscuridad y la recolección de pequeños objetos por medio de una pinza, todo ello controlado con comandos de voz. Dicho prototipo también tiene la capacidad de maniobrar de forma autónoma en la exploración evadiendo obstáculos y abismos sin interrumpir la transmisión de audio y video a un receptor de televisión común durante todo el recorrido.

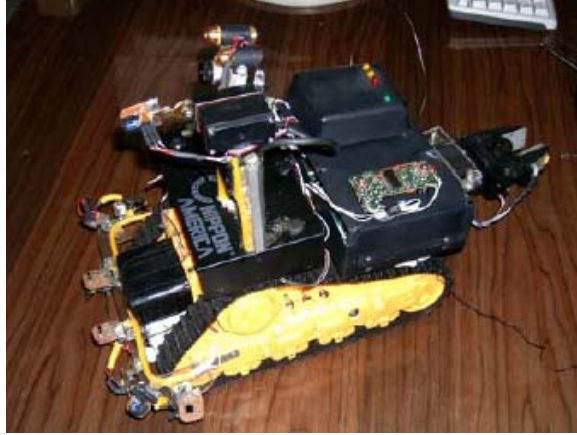


Figura 3 Robot explorador tipo Oruga (ARCANGEL)

En el último año se investigó los robots sin patas conocidos como *robots gusano* o *robots serpiente* y los robots con patas específicamente el caso de un hexápodo y un cuadrúpedo. Estos no son tan veloces ni tan ágiles como los que tienen ruedas, pero tienen una serie de ventajas que justifican su investigación.

El primer trabajo tiene como objetivo principal el diseño y construcción de un robot tipo gusano que se desplace horizontalmente y en línea recta de forma análoga a como lo hacen los gusanos, mediante ondas transversales que se propagan desde la cola hasta la cabeza (secuencia de elevación) y que pueda realizar giros (secuencia de orientación). Para cumplir con este objetivo se realizó un enlace entre el computador y el hardware del gusano robot, utilizando comunicación serial. Además se diseñó un HMI (Human Machine Interface) utilizando Microsoft Visual Basic 6.0 el cual es amigable de manera que el usuario pueda manipularlo con facilidad.

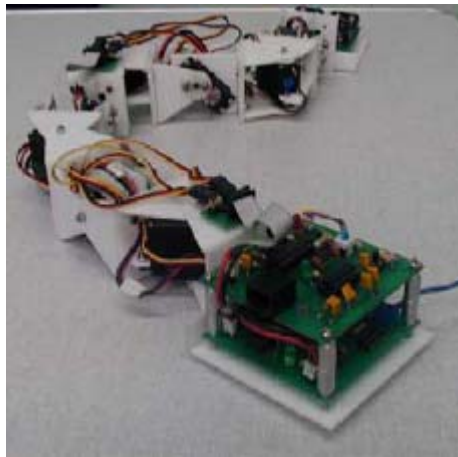


Figura 4 Robot Gusano (Blender)

Siguiendo con robots que imitan a los animales se diseñó y construyó un robot hexápodo, el cual tiene la capacidad de desplazarse en terreno irregular, subir obstáculos que tengan un tamaño inferior a cinco centímetros o evadirlos si estos son mayores a ese tamaño, además tiene la capacidad de detectar agujeros en el piso con la finalidad de no caer en ellos.



Figura 5 Robot Hexápodo

Ya que los **cuadrúpedos** tienen “personalidad propia” y difieren mucho del resto por tener mucho parecido con las mascotas que los humanos emplean (gatos, perros, etc.) por lo que son muy “amigables” y tienen mucha aceptación entre el público en general, su estudio no podía quedar de lado, es así que se desarrolló un robot que emula a un perro doméstico este robot recibe ordenes a través de comandos de voz y los ejecuta, se le puede dar hasta seis ordenes entre ellas se encuentran saludar, en guardia, de cabeza, dar pata entre otras.



Figura 6 Perro Robot

Una de las aplicaciones de la robótica móvil, es la asistencia a personas discapacitadas con el fin de completar el sistema motriz de la persona con minusvalía física por lo que

el último trabajo desarrollado fue un prototipo de silla de ruedas semiautónoma que sirve de guía a personas minusvalidas no videntes para permitirles mayor autonomía en lo que a su movilización se refiere. El diseño se basó en investigaciones anteriores de robótica móvil, tomando de ellas lo más relevante y adicionalmente realizando la programación necesaria para que el prototipo tenga la capacidad de detectar obstáculos cercanos que se encuentren en su trayectoria mediante el procesamiento del ultrasonido obtenido de un arreglo de sonares para tener una representación apropiada de las señales y del medio en el que se desenvuelve. Esta representación ayuda a la silla a detectar obstáculos y a hacer que la misma tome ciertas decisiones para evitarlos. Si un obstáculo se encuentra el prototipo tiene dos alternativas: si el camino libre de obstáculos es uno solo, él toma la decisión, si existe más de un camino se informa al usuario para que sea él quien tome la decisión. Este prototipo fue entregado a una persona disminuida en sus capacidades físicas para que la investigación realizada sirva de apoyo a la comunidad.



Figura 7 Silla de Ruedas Semiautónoma

Actualmente se está investigando y desarrollando un robot que tenga la capacidad de desplazarse dentro de un laberinto y salir de él, un robot bípedo que será capaz de realizar secuencias de movimiento y evadir obstáculos, y un robot de limpieza de habitaciones, cuyo sistema de limpieza será el de una aspiradora.