

Capítulo 1 – Plan de proyecto.

1.1 Introducción y definición del problema.

Usualmente se desea que un robot explore un ambiente evitando colisionar con obstáculos que pudiesen estar presentes, para resolver este problema generalmente se hacen adaptaciones de un trabajo realizado por Valentino Braitenberg el cual se tituló “Vehicles: Experiments in Synthetic Psychology”, Braitenberg diseño la forma en que robots tipo vehículo podían simular comportamientos humanos. Los nombres que recibieron los comportamientos simulados por los vehículos son: temeroso, agresivo, amistoso, y explorador.

Al adaptar el comportamiento explorador al sistema de navegación de un robot tipo vehículo, se obtiene un robot capaz de explorar ambientes, que tiene como característica principal la habilidad de evitar obstáculos.

El problema planteado dentro de este trabajo de tesis, consiste en construir un mapa de carreteras de un ambiente desconocido utilizando la información obtenida por una cámara de video que tienen una perspectiva global del ambiente, y adaptar el comportamiento explorador de los vehículos de Braitenberg a un robot LEGO que utiliza como único sensor una cámara de video, esto con el fin de que dicho robot sea capaz de explorar un ambiente estático desconocido evitando colisionar con obstáculos colocados dentro él.

Se hace necesario continuar trabajando en el área de la robótica autónoma, específicamente en la construcción y programación de robots exploradores autónomos, debido a que la mayoría de los robots que ejecutan tareas de exploración en la actualidad son controlados remotamente por operadores humanos ya sea a través de cables o de señales inalámbricas y por estas características existen algunas restricciones en cuanto a los lugares en los que pueden ejecutar la exploración, por ejemplo, para la exploración de planetas se hace imposible tener un cable que conecte al robot con el sistema de control operado por un humano y la señal inalámbrica puede tardar mucho tiempo en viajar entre el robot y el sistema de control; para este tipo de situaciones se hace necesario construir y programar robots que puedan ejecutar diversas tareas de manera automática con poca o nula intervención por parte de un operador humano.

1.2 Objetivos generales.

- Construcción de un mapa de carreteras de un ambiente desconocido que represente la trayectoria seguida por un robot explorador.
- Adaptación del comportamiento explorador de los vehículos de Braitenberg a un sistema de navegación basado en una cámara de video para un robot tipo LEGO.

1.3 Objetivos específicos

- Construcción de un robot tipo vehículo con el kit LEGO Mindstorms, Robotic Invention System 2.0.

- Procesamiento de las imágenes obtenidas a través de una de las cámaras para evitar obstáculos.
- Definición del comportamiento explorar utilizando una cámara de video.
- Procesamiento de las imágenes obtenidas por una de las cámaras para la construcción del mapa de carreteras.
- Construcción de un mapa de carreteras.

1.4 Desarrollo del proyecto.

El problema básicamente es construir un mapa de carreteras de un ambiente desconocido que contiene algunos obstáculos, se realizará con un agente robótico autónomo de tipo vehículo construido con el kit LEGO Mindstorms, Robotic Invention System 2.0, el cual llevará montada la cámara del kit LEGO Mindstorms Vision Command, dado que se necesita comunicación continua del RCX con la PC también llevará montada la torre de transmisión; el comportamiento de exploración estará basado en el algoritmo para vehículos de Braitenberg, específicamente el de vehículo explorador; para conocer la posición del robot dentro del ambiente se hará uso de una segunda cámara que seguirá la trayectoria del robot. La generación del mapa de carreteras se construirá en base a los movimientos del robot, en otras palabras el camino seguido por el robot será tomado como la carretera y por donde no pase el robot será tomado como espacio ocupado (obstáculos).

1.5 Puntos a desarrollar.

- Construir un robot tipo vehículo.
- Construir un ambiente simulado que contendrá obstáculos.
- Construir un algoritmo que permita obtener el posicionamiento del robot dentro del ambiente utilizando una de las cámaras.
- Definir un comportamiento de navegación para el robot, el cual usará una cámara para identificar obstáculos.
- Construir un algoritmo que registre la posición del robot y construya las carreteras factibles dentro del ambiente.

1.6 Alcances y limitaciones.

Los alcances que se pretenden en esta tesis son la construcción un mapa del medio ambiente en el cual se está desarrollando el robot, construcción de un robot tipo vehículo, la construcción de un software robusto basado en la navegación por marcas artificiales que guíe el comportamiento del robot, en otras palabras que el robot sea capaz de explorar el medio ambiente en el cual se desenvuelve evitando colisiones.

La limitación principal que encontramos es que la cámara tiene que estar conectada al CPU por medio de un puerto USB, por esta razón la frontera del medio ambiente a lo mas será la longitud del cable.

También tendremos limitaciones en cuanto al medio ambiente, ya que tendrá que ser un medio ambiente prefabricado y con condiciones controladas como por ejemplo la

intensidad de la luz, esto porque no podemos garantizar que el robot pueda desempeñarse en cualquier ambiente por las características que tiene, por ejemplo podemos mencionar que la cámara tiene una resolución de baja calidad y que además es muy sensible a la luz, es común que los cambios de intensidad luminosa los confunda con movimiento o con cambios en la tonalidad del color, es por esto que la programación debe ser robusta es decir que el programa deberá ser capaz de distinguir un objeto el cual tiene por un lado luz directa y por el otro lado sombra, estos cambios en la tonalidad del color del objeto deberán ser detectadas por el programa y el objeto deberá ser reconocido como uno solo.

1.7 Hardware y software a utilizar.

Hardware

kit LEGO Mindstorms, Robotic Invention System 2.0.

kit LEGO Mindstorms Vision Command

PC

Software

Windows ME.

Visual Basic 6.0.

Phantom.

Logitech QuickCam SDK 1.0

Se decidió programar el sistema en Visual Basic debido a que es muy fácil el manejo de archivos de imágenes y la interacción con el RCX 2.0 a través de Phantom es muy robusta .