

Capítulo 1

Introducción

1.1 Introducción

Este trabajo de tesis reporta la investigación y el análisis realizado de algunas técnicas que permiten controlar un robot móvil dentro de un ambiente desconocido, a fin de realizar una exploración autónoma del entorno y construir un mapa de él, a partir de la información recogida por los sensores (cámara de video y sensores de aproximación) del robot. Algunas de las técnicas analizadas así como las aportaciones propias fueron probadas y valoradas en un pequeño robot móvil (Khepera 213) puesto dentro de un ambiente desconocido con obstáculos geométricos de colores homogéneos, como parte de este trabajo se le adaptó una cámara de video al robot móvil que carecía de un sensor de este tipo.

Los robots móviles requieren de un sistema propio de navegación que les permita generar sus trayectorias [1]. Con el problema de navegación está también el problema de evitación de obstáculos para alcanzar el objetivo sin perder el rumbo [2]. Para lograr este fin el robot debe contar con una estructura de sensores que le permita percibir el entorno que lo rodea, estos sensores pueden ser externos o internos [3].

En la medida en que sea flexible el sistema de navegación de un robot móvil dependerá de un mapa de su entorno, para la creación de estos mapas de manera autónoma por un robot explorador, éste debe contar con sensores, exteroceptivos y un sistema que permita integrar toda esta información de manera eficiente.

1.2 Objetivos generales

- Investigar, describir y analizar diversas técnicas aplicadas en los robots móviles con sensores externos para la navegación y exploración autónoma en ambientes desconocidos con obstáculos geométricos .
- Desarrollo de algoritmos para el reconocimiento e interpretación de escenas de un ambiente desconocido y modelado del comportamiento del robot, para la estimación de características del mundo explorado por el agente móvil, de tal manera que puedan ser utilizadas para la planificación de trayectorias en futuras incursiones de este u otros robots en dicho ambiente.

1.3 Objetivos Específicos

- Con base en la investigación analizar, proponer e implementar métodos eficientes para el reconocimiento e interpretación de patrones geométricos de colores específicos.
- Implementar algoritmos propuestos para el procesamiento de características espacio temporales basándose en una secuencia limitada de imágenes para obtener el mapa del mundo desconocido.
- Desarrollar un sistema robusto para el control de movimientos e integración de la información de los sensores internos y externos del robot “Khepera 213”.
- Adaptar una cámara de vídeo al robot “Khepera 213” con el propósito de adquirir mayor información del ambiente a explorar, para satisfacer el modelado de escenas dinámicas con el robot en ambientes desconocidos.
- Construir un sistema para probar el funcionamiento de los algoritmos propuestos y verificar la correcta visualización del ambiente desconocido con base en la información recopilada por el robot explorador .



Figura 1.1 Diagrama de bloques del sistema, mostrando los componentes principales

1.4 Alcances y limitaciones

- El sistema de control del robot “Khepera 213” será amigable al utilizarlo y permitirá controlar al robot de diversas maneras: por comandos, velocidad directa a motores, botones y algoritmos predefinidos.
- El robot será capaz de explorar un mundo desconocido con obstáculos geométricos de colores rojos y azules, procesando escenas dinámicas obtenidas por una cámara de vídeo.

- El sistema de visualización del mapa del ambiente explorado permitirá observar el proceso de construcción en tiempo real de éste.
- El sistema de control y el de visualización del robot serán implementados en plataforma PC, debido a las características de control del robot “Khepera 213” y a la cámara de vídeo que se adaptó al robot.
- Los obstáculos dispuestos en el ambiente tendrán todas formas geométricas regulares y colores predefinidos, lo cual permite reducir la cantidad de información para el reconocimiento e interpretación de escenas.
- El tiempo de respuesta del robot estará en función de la velocidad de transmisión de la cámara y de la complejidad de los algoritmos.
- Debido a la poca exactitud de los sistemas odométricos con que cuenta el robot, el mapa del entorno, será solo una aproximación burda del posible mundo real que el robot explore.

1.5 Hardware

- Computadora Pentium II 350 Mhz , 64 MB RAM.
- Cámara digital de vídeo modelo webcam USB
- Robot Khepera 213

1.6 Software

- Windows 98
- Software QuickCam VC de connectix.

Los algoritmos para el control del robot, adquisición y procesamiento de la información de la cámara se codificaron en:

- Visual Basic 6