

CAPÍTULO 6

Conclusiones y Trabajo a Futuro.

6.1 Conclusiones.

A lo largo del desarrollo de este proyecto me di cuenta de que a la hora de hacer uso de un dispositivo mecánico como lo es un robot se presentan problemas ajenos al diseño del sistema. Estos problemas provienen desde la energía con que cuenta el robot para moverse (como en el caso de uso de baterías del robot LEGO) hasta una falla mecánica de algún motor que es imposible detectar mediante el software desarrollado.

Las metas principales de búsqueda-exploración basadas en información previa sobre el área se realizaron en tiempo razonable de acuerdo a la movilidad del robot. La ruta final seguida por el robot si bien no es la más óptima, se acerca a lo deseado.

Los problemas de detección de obstáculos tuvieron que ser simulados ya que la mayor parte del proyecto se basó en el uso de un robot tipo LEGO, mediante el cual sólo se podían enviar instrucciones de la computadora al robot pero no a la inversa, por lo cual se hacía inútil el uso de sensores para este robot.

Dado que por el problema de no tener una retroalimentación del robot LEGO no se podían ver las acciones tomadas por el algoritmo en tiempo real en conjunto con el robot, en la parte final del desarrollo del proyecto se presentó la oportunidad de realizar pequeñas prácticas con el robot Khepera con el cual las acciones eran en tiempo real y se comprobó que el algoritmo funciona correctamente al tomar decisiones reales.

Con el robot Khepera no se implementó el uso de sensores debido al poco tiempo con que se contaba para poder terminar el proyecto.

En total se implementó el uso de tres robots, el primero fue el LEGO, después el Khepera y por último para implementar la detección de obstáculos simulada se implementó un robot virtual.

6.2 Trabajo a Futuro.

Dadas las limitaciones de tiempo y material disponible para la realización de el presente proyecto algunas partes se implementaron de manera sencilla sin entrar a detalle. Como se mencionó en el diseño del sistema, éste se planeó de tal manera que las ampliaciones pudieran agregarse de manera sencilla sin tener que modificar en sobremanera las implementaciones realizadas.

Las ampliaciones para este proyecto se dividen en las siguientes categorías:

- Manipulación del robot.
- Cerebro.
- Visualización.

6.2.1 Manipulación del robot.

Sería conveniente realizar una implementación completa haciendo uso del robot Khepera para sacar ventaja que este robot representa. La parte de movimientos no es necesario modificarla pero si la parte de la manipulación de sensores que para este robot no se implementó como tampoco se hizo con el robot LEGO.

Dentro de la manipulación del robot se podría pensar en montar cámaras de video para poder tener una perspectiva de lo que el robot ve. De esta forma se podrían llevar a cabo experimentos en ambientes que estén cerrados por arriba y que por lo tanto no sepamos cómo es el lugar por dentro. Aquí podríamos meter a explorar al robot en esta zona y mediante el uso de la cámara podríamos ver lo que sucede adentro.

También sería conveniente agregar el reconocimiento de objetivos utilizando algún tipo de sensor o mediante la cámara misma. Esta parte se podría realizar de manera muy sencilla ya que el algoritmo presentado asegura explorar las zonas libres de obstáculos abarcando la mayor parte del área, de esta forma de existir algún objetivo de búsqueda se podría

encontrar, mediante la implementación del reconocimiento del mismo se detendría la búsqueda en ese instante y ya que la ruta que el robot ha seguido se tiene guardada, ésta se podría utilizar para planear una ruta de regreso a la entrada.

6.2.2 Cerebro.

Las ampliaciones a la implementación del cerebro están ligadas a la detección de obstáculos ya que al no contar con la posibilidad de utilizar los sensores reales, éstos fueron simulados y la implementación de detección de obstáculos se basó en la simulación del robot virtual. Esta parte tendría que ser modificada al contar con sensores más precisos para aprovechar las ventajas de éstos como lo son la localización exacta del obstáculo.

Otra parte que podría ser tomada en cuenta como trabajo a futuro dentro de la implementación del cerebro es la localización del robot, problema comentado en el capítulo 2. Dado que los robots presentaron errores mecánicos a la hora de realizar una ruta de búsqueda-exploración la localización que se tenía del robot era inexacta pero aproximada. En esta parte se podría implementar algún algoritmo de localización basándose en el uso de sensores ultrasonidos o cámaras de video, etc.

La parte de optimización puede ser ampliada no sólo a pequeños tramos de exploración entre nodos, sino a la ruta final. De esta manera se tendría una ruta completa de búsqueda-exploración óptima.

6.2.3 Visualización.

Dentro de la visualización se podría pensar en pasar de la representación bidimensional presentada en este proyecto a una versión tridimensional en la cual se pudiera navegar libremente. Esto haría muy vistosa la parte visual de la exploración.

Aunado a esto si se implementara el uso de la cámara de video se podría presentar el video en tiempo real de la perspectiva que el robot tiene del lugar. Haciendo manipulaciones sobre el video como guardarlo aplicar filtros para detección de objetos, etc.

6.2.4 Otros.

Además de las opciones de ampliación propuestas anteriormente también se puede hacer una base de datos de una variedad de robots a utilizar. Para esto se necesitaría contar con la implementación de la manipulación de los robots con que se planea contar.

También se puede realizar un trabajo con un equipo de robots. En lugar de utilizar un solo robot, se podrían utilizar dos ó más robots en la búsqueda-exploración para agilizar el trabajo.

Otra implementación muy interesante es el reconocimiento de las dimensiones de un obstáculo que podría llevarse a cabo mediante el uso de cámaras especiales para la detección de contornos de objetos y a partir de esto calcular las dimensiones. Con esto se podría presentar una representación tridimensional más exacta del área que el robot explora.

6.3 Comentario Final.

En este trabajo se presentó la base de lo que puede ser un gran proyecto que sirva para futuras exploraciones de lugares inaccesibles para el hombre y que ayuden a la investigación. Con la ayuda de la tecnología actual sería posible agregar muchas funcionalidades al sistema para que en un futuro no muy lejano tengamos a los robots realizando labores favorables a la humanidad.