

Capítulo 11

Conclusiones

Ponderando los resultados que se han obtenido de las diversas pruebas a los que se ha sometido el robot, tomando en cuenta la competencia del Torneo Mexicano de Robótica principalmente se tienen los resultados siguientes:

Se debe poner especial énfasis en la selección de los sensores pues estos determinarán la habilidad del robot para obtener la información precisa de las paredes del laberinto y de ésta manera tener los elementos necesario que permitan al algoritmo controlador dar órdenes precisa y exactas para que el robot tenga el comportamiento adecuado.

Es importante señalar la relevancia que tienen los sensores y la confiabilidad que puedan ofrecer, tomando en cuenta la experiencia con los sensores que se probaron y se incluyeron en el robot se obtiene que los sensores deben tener las siguientes características:

Inmunidad a la luz ambiental, especialmente la componente de la luz infrarroja y a los distintos tipos de luz. Por lo que los sensores deben seleccionarse de manera que incluyan filtros de luz o que incluyan elementos electrónicos que eliminen el efecto de ésta luz. O bien puede optarse por elementos sensores integrados que incluyen todos los dispositivos para hacer lecturas relativamente confiables como los sensores comerciales GP2D120XJ00F 4-30 cm de la marca Sharp.



Figura 11.1 Sensor de distancia GP2D120XJ00F

Al momento de diseñar el robot micromouse objeto de ésta tesis no se tenían en el mercado estos sensores pero en éste momento ya se encuentran disponibles en la tiendas Sandorobotics y Robodacta, por lo que ya es una posibilidad tangible para el desarrollo de versiones posteriores como parte de las mejoras del robot.

También ya se ha mencionado que se colocaron sistemas de encoders que sin embargo no se utilizaron debido a las enormes variaciones que presentaban y a la poca exactitud y precisión. En las mejoras que se proponen se deberá tener un sistema con encoders precisos y confiables, con esto se podrá crear un proceso que controle la navegación de una celda a otra y así informar al proceso central de la ubicación y orientación en el laberinto en todo momento para decidir el siguiente movimiento de ha de realizar el robot.

Se requiere de un componte adicional para saber la orientación del robot en todo momento, este es una brújula electrónica o compás o giroscopio, suelen ser caros pero que agregan al robot el potencial de poder implementar comportamientos más sofisticados. Algunos ejemplos de estos son HMC6352 y Philips KMZ51 que se muestran en la figura 11.2.

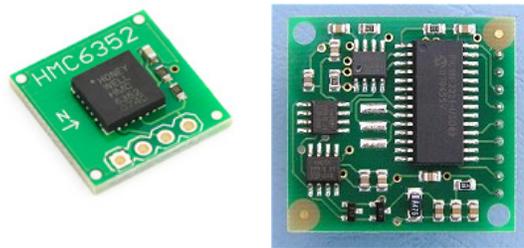


Figura 11.2 Ejemplos de giroscopios

Siguiendo con las mejoras propuestas se concluye que la mejor estructura es la que fusiona el chasis con el circuito impreso con todos los elementos del robot.

Se concluye en cuanto a la fuente de alimentación que se debe mantenerla constante y regulada con las siguientes mejoras:

Debe tener la capacidad de proporcionar la tensión constante para el funcionamiento de todos los elementos del robot, además de proveer la corriente necesaria para los dispositivos que requieren picos de corriente muy elevados como los motores y los sensores de distancia, esta corriente puede ser proporcionada por capacitores electrolíticos instalados cerca de estos dispositivos que junto con conductores del calibre adecuado pueden reducir los efectos sobre los demás componentes (caída momentánea del nivel de voltaje) son especialmente sensibles como los microcontroladores y en general todos los dispositivos digitales, también se recomienda la colocación de capacitores cerámicos de 0.1 microfaradios los más cercano posible a los pines de alimentación de estos circuitos.

La comparación del comportamiento del robot de laberinto (robot prototipo) que se ha construido en este trabajo con el comportamiento de los robots que participan en las competencias más importantes a nivel mundial muestra que los movimientos individuales realizados por el robot prototipo se asemejan en cuanto a precisión y exactitud a los movimiento que realizan los robots de dichas competencias.

Una de las conclusiones más importantes es la necesidad de contar con una plataforma precisa y exacta que pueda obtener la información adecuada del entorno y que pueda responder a los comandos que la parte de software le indique. Una vez que se cuenta con la información precisa de las paredes y de la distancia a la que se encuentran, la distancia que el robot ha navegado desde el inicio hasta su posición actual y la habilidad de determinar en qué celda del laberinto se encuentra lo que implica detectar o asumir cuando pasa de una celda a otra, capacidad que depende de la odometría y de algunos sensores como el giroscopio, entonces se pueden aplicar los algoritmos que decidirán la dirección que ha de tomar el robot y mediante otro algoritmo encontrar la solución del laberinto cuando se tenga la información suficiente.

El robot que se ha diseñado y construido tiene el potencial para competir de acuerdo a los reglamentos de las competencias.

El diseño e implementación del robot me ha exigido aprender nuevas habilidades y adquirir nuevos conocimientos que a continuación enlisto.

Conocimiento de numerosos tipos de sensores, su utilización, funcionamiento, aplicación e inclusive en algunos casos el diseño de algunos de éstos sensores y las ventajas y desventajas de los mismos.

El aprendizaje de los populares microcontroladores PIC y de las herramientas para compilar y programarlos, la comprensión y capacidad de diseñar, depurar y realizar sistemas embebidos, sistemas que resultan de enorme aplicación comercial y se espera que en el futuro cercano estos dispositivos tengan en papel fundamental en la electrónica de consumo, industrial y médica inclusive como dispositivos que realicen alguna función específica dentro de las personas, etc.

Finalmente espero que este trabajo resulte útil a las personas que estén interesadas en este tipo de robots o que resulte en el primer paso para la entrada en el gratificante campo de la robótica que tanto potencial tiene para el desarrollo tecnológico de México.

11.1 Propuesta de mejoras y trabajo futuro

Debido al desempeño del robot en las pruebas del TMR, se considera que el robot cuenta con los elementos necesarios para ser competitivo, en futuras versiones del robot se deberá compensar los defectos encontrados en esta primera versión, estas mejoras principalmente se refieren a la construcción de robot con motores con encoders que permitan medir la distancia que recorre el robot para que tenga información confiable para navegar por el laberinto, además se deberá mejorar el sistema microcontrolador a uno que tenga más memoria de programa como los controladores de la serie Orangután de la marca Pololu, o a controladores que permitan el procesamiento paralelo, estos controladores tienen además la posibilidad de ejecutar sistemas operativos que controlen los diferentes procesos que trabajando de forma

cooperativa y paralela hagan que el robot pueda implementar comportamientos complejos.

Por otra parte se requieren de más sensores que obtengan más información de las variables para que el controlador pueda ordenar a los respectivos actuadores movimientos más precisos.

Las competencias representan una de las actividades más importantes que pueden interesar a los estudiantes y fomentar cualidades fundamentales para el desarrollo profesional, como el trabajo en equipo debido a la convergencia de disciplinas de las diferentes ingenierías, además promueven la investigación y la solución creativa a problemas muy afines a los problemas a los que se enfrentan los ingenieros profesionales.

Espero que este trabajo resulte de utilidad para todos los interesados en el apasionante mundo de la robótica así como para provocar el interés en la profundización por medio de la investigación.