

5. Conclusiones y líneas futuras

5.1 Conclusiones

Hemos aprendido a realizar desarrollos a nivel de diseño electrónico basados en FPGA, tanto como para interconectarla como para configurarla mediante un microcontrolador.

El soporte diseñado aporta una visión diferente a la robótica móvil como tal, siendo por tanto un proyecto innovador.

Las expectativas de diseño inicial se ha cumplido al 100% ya que se ha conseguido un sistema fácil de construir, asequible, ampliable, robusto y con herramientas de desarrollo de libre distribución, salvo el compilador C para el μ C, pero este es muy asequible (menos de 200€).

La parte del proyecto que ha sido más difícil de implementar ha sido la de las comunicaciones entre μ C y FPGA debido a la complejidad de programar y depurar 2 sistemas a la vez, además en un principio se intentó que la gestión de las comunicaciones las controlase la FPGA y se ha desistido por su alta tasa de ocupación de LCs de la misma.

Por otro lado, en las pruebas realizadas adecuando el control mediante conductas sobre la FPGA se han obtenido aún mejores resultados de los esperados. Únicamente hemos encontrado el problema que preveíamos en los inicios del proyecto, y es la posible falta de espacio en la FPGA para la realización de ciertos algoritmos. Sin embargo la unión de conductas programadas en μ C y en la FPGA hace que este problema sea menos importante.

Nos hemos dado cuenta de la potencia que tiene un sistema basado en μ C+FPGA, pudiendo programar el hardware necesario en cada proyecto para no sobrecargar el software del μ C.

Además hemos llevado a cabo un diseño completo pasando por diseño, fabricación, llegando a conseguir un producto final, preparado para la distribución al público.

Esto nos ha aportado cierta experiencia en el diseño de productos electrónicos siendo muy útil para nuestra próxima incorporación al mercado laboral.

5.2 Líneas futuras de desarrollo:

En el desarrollo del proyecto, se han visto diversas líneas de posible desarrollo:

- **Fusión con el proyecto** “SISTEMA DE COMUNICACIÓN VÍA RADIO BASADO EN PC DESTINADO A UNA COMUNIDAD MICROBÓTICA” *realizado por Antonio Gil Olea y Alberto Sánchez Fernández..*
Dará un soporte básico para la creación de una granja de μ Bots.
- **Creación de software que permita programar, depurar y envío de órdenes a un robot completo dentro de la granja.**

- **Crear sistema de balizamiento por IR**, que permitan señalar zonas dentro de un recinto. Tales como estaciones de carga de baterías, dónde depositar objetos o zonas prohibidas...
- **Profundización en el control mediante conductas.** Creación de librerías mediante conductas que implementen diferentes niveles de competencia, desde navegación por el entorno hasta la creación de mapas, distinción de objetos, etc.
- **Acoplamiento de nuevos sensores.** Por ejemplo LDRs, sensores de temperatura, lectores de transponders, cámaras de video con reprocesamiento¹**Creación de una granja.**
- **Añadir actuadores al robot.** Tales como Palas, Pinzas...
- **Otra posible línea de actuación** seria basándose en los conocimientos adquiridos de este proyecto, realizar un sistema de características similares pero sin estar sujeto a las restricciones de fácil implementación, asequibilidad y económicas, pudiendo aumentar la capacidad computacional del robot.

¹ Existen cámaras comerciales como la CMU_CAM que distinguen colores o zonas y se pueden manejar mediante una UART.