

PROYECTO FIN DE CARRERA

TÍTULO: Análisis y diseño de un sistema empotrado para la caracterización de diferenciales de coches de radio control

AUTOR: Javier Fernández Fernández

TUTOR: D. José Manuel Moya Fernández

PONENTE:

DEPARTAMENTO: Ingeniería Electrónica

TRIBUNAL:

Presidente: Octavio Nieto-Taladriz García

Vocal: Rubén San Segundo Hernández

Secretario: José Manuel Moya Fernández

Vocal Suplente:

FECHA DE LECTURA: Madrid, 10 de noviembre de 2011

CALIFICACIÓN: 10.0p MATRÍCULA DE HONOR.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN



PROYECTO FIN DE CARRERA

ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA EMPOTRADO
PARA LA CARACTERIZACIÓN DE DIFERENCIALES
DE COCHES DE RADIO CONTROL

JAVIER FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

Octubre 2011

RESUMEN

El presente proyecto busca cubrir la necesidad de caracterizar los diferenciales de los usuarios de coches de radio control.

Por ello, el presente proyecto se realizó siguiendo metodologías de desarrollo ágil que llevó al análisis del problema para, a continuación comenzar a diseñar un sistema empotrado capaz de resolver las necesidades de los usuarios e implementar, por último, dicha solución.

El sistema empotrado consta de tres partes bien diferenciadas: software, hardware y mecánica.

La aproximación seguida durante el proyecto ha buscado tanto la innovación en la solución como la viabilidad en caso del desarrollo de un prototipo y la posible comercialización como producto.

A la conclusión del proyecto, se han finalizado tanto la parte software como la hardware y sólo queda finalizar la implementación de la parte mecánica para tener un prototipo completamente funcional.

PALABRAS CLAVE

Diferencial, coches de radio control, sistema empotrado, verificación formal, metodologías ágiles.

AGRADECIMIENTOS

Por fin llegó la hora, la una y cuarto concretamente, en la que me pongo a escribir estos agradecimientos que, no sé si por dejadez o por superstición, no he querido escribir hasta haber acabado el proyecto.

Muchos venís a mi cabeza en estos momentos, los que me conocéis bien, sabéis que siempre digo que los buenos amigos son aquellos que en los buenos momentos vienen cuando les llamas y en los malos vienen sin llamarles, así es que os quiero llamar en este momento tan especial para que lo disfrutéis conmigo.

Como suelo ser, a veces muy cuadrulado (siempre, dirá mi novia), para no olvidarme de ninguno, empezaré por cercanía que no por importancia ya que todos, en mayor o menor medida, habéis colaborado para que llegue este día.

En primer lugar me quiero acordar de mi familia. Mis padres: Encarna y Antonio que tanto han hecho por mi en estos años. Mis hermanos (y parejas): Pablo, Jorge, María y Antonio con los que he tenido muchos buenos momentos y con los que también he reñido religiosamente, como es propio en una familia numerosa ;-). De los nuevos miembros: Alba, Paula y Hugo que son unos soles y con los que disfruto como un enano cada vez que tengo ocasión. De mi "otra" familia, empezando por mis suegros Maricarmen y Pepe, continuando con los enanos Carlos y José María para llegar a Elías que, con todo lo que hemos pasado juntos es más que un hermano para mi y al que "oficialmente" deseo lo mejor en los JJOO de Londres 2.012. Y, por último, de los que ya no están, mis abuelos: Paula, Antonio, Encarna y, sobre todo, de mi abuelo Paco que, a pesar de que no está con nosotros desde

hace mucho, sigue siendo una inspiración para mí. También debo meter en este "apartado" a Cayetano Martínez Congregado para el que no tengo palabras adecuadas ni suficientes para agradecerle lo que ha hecho por mí y al que siempre consideraré mi "tercer abuelo".

Dicen que el que tiene un amigo tiene un tesoro, no debe ser verdad porque yo no tengo donde caerme muerto, pero si tengo que acordarme de mis amigos de verdad me alegra emplear un ratito en no olvidar a ninguno. Empezando por los de toda la vida, los "Macrólicos", esa panda de chalaos con las que cada momento es divertido y con los que no puedes meter la pata so pena de ser recordado para los anales de la Historia. Son: Manolo, Sevi, Conde, Cilli, Félix, David, Alvarito, Litri, Carlos, Alberto y Nacho que, aunque tampoco está, seguro que sigue todas nuestras andanzas. También tengo a mis amigos madrileños. Los de la primera hornada: Hugo, Luisma, Gonzalo y María José, Berti y Alex (sí que ya sé eres de Salamanca y que nos conocemos desde nuestros tiempos del Norba en Cáceres, pero los apuntes que te he mangado y las manos que me has echado lo has hecho aquí...). Y los de este último y largo empujón para terminar, de Emilio, con quien he echado infinitas horas en la Escuela y, especialmente, me acuerdo Silvia por esos ratos de clase juntos y, sobre todo, por esos laboratorios en los que a veces nos divertimos y otras veces lo pasamos mal. También están aquí todos los locos del "B-105". Los "mayores": Alvaro (creo que es la única mayúscula que me quedo sin acentuar en el proyecto ;-), Juancar, David@elfo, Elena, Zorana, Pedro, Dani, Javi@peri, Paco y Mariano. Los "rookies": Elena, P@, Esther, Alba, Juanjo y los Ivanés. Gracias a todos por esos trucos, consejos y "enseñanzas" que me han hecho ahorrar mucho tiempo. También a mis amigos de mi "otra vida", la deportiva: Fátima, Rafa, Miguelino, José Leo, Paco y Tere (sin cuya inestimable ayuda y cámara de alta velocidad, la presentación del proyecto no sería tan espectacular como espero que sea ;-), la familia Chaves, Juan Carlos (sí he tardado más que tú en terminar, pero era para que te sientas bien :-P), de Mireia & family y muchos más pero no terminaría nunca y creo que ya estoy poniéndome pesado. Cierro el parrafazo con José Ramón (alias el Dire) y su familia, a quien no podré jamás agradecerle toda la ayuda desinteresada y que puedo decir que ha sido otro padre más para mí.

También me tengo que acordar de mis "ex"-compañeros de trabajo en Élite TC y Up&Running, sobre todo, de mi "jefe-guay" Jose Carlos, que me ha enseñado lo poco que sé sobre Solaris, *troubleshooting* y algunas cosas más.

Ya entrando en "colaboradores" directos del proyecto empezaré por Javi Zarco un gran amigo y mejor persona, que siempre está ahí, igual para un roto que para un descosido. A Chaves, mi corrector particular, si hay algún problema en la redacción, pregúntenle a él ;-). Al futuro recordman del fútbolín: Fer, que siempre ha estado ahí para echar una mano. A Curro, por aguantar las calenturas de cabeza sobre diferenciales y temas mecánicos. A Marina y Juan Mariano, por esas reuniones en las que he tenido que aprender a explicar lo que estaba haciendo y que tan bien me han venido para la redacción del proyecto. A la Universidad de Castilla la Mancha, especialmente en las personas de Carlos

González, José Carlos Hidalgo y Paco Moya sin cuya ayuda no habríamos podido tener nuestras piezas impresas en 3D. Y, por último aunque nó menos importante, el “necesitado” del invento: Tato, mi gran hermano mayor, entrenador y tantas otras cosas además de piloto de coches de radio control, sin su idea no habría sido posible este proyecto. Tampoco quiero olvidarme del “patrón” del barco, Octavio, que ha permitido estas calenturas de cabeza en su departamento.

Voy terminando ya, que esto me da la impresión que se está volviendo infumable por momentos. A José Manuel Moya (@josem), mi tutor, quien me ha apoyado desde antes de comenzar el proyecto y que siempre ha estado para darme ánimos además de enseñarme a hacer las cosas mejor de lo que jamás habría imaginado.

Creo que no me olvido de nadie (si falta alguien, que me perdone, que llevo muchos días durmiendo poquito para terminar esto), así es que ya puedo agradecer a quien está más cerca de mi, no sólo este proyecto, sino lo que hace por mi cada día: IRENE, mi novia, a la que admiro y que espero que me aguante para los restos aunque me convierta en el gordaco de youtube ;-P . Con la de veces que me ha tenido que esperar mientras entrenaba, terminando trabajos de clase, levantándome a estudiar por las noches, volviendo tarde del trabajo o dejándola colgada por algún absurdo asunto que me haya surgido, le debo un gran pedestal y nunca podré estarle suficientemente agradecido. Caminar a tu lado por la vida es...

!!! GRACIAS A TODOS !!!