

6 Conclusiones y desarrollo futuro

El presente trabajo es una plataforma para los estudios futuros sobre control que se realizaran en el helicóptero.

Una vez implementada las funciones de toma de datos, envió a cola y posterior guardado a disco, accion de control y comunicación bidireccional con tierra en un marco multitarea sirve como base a los estudios que le sucederán y que se están llevando en paralelo en estos momentos.

El programa actual cumple las necesidades temporales de funcionamiento para implementar los controladores necesarios para los experimentos en la plataforma, identificación de los parámetros y posterior vuelo del helicóptero.

Los trabajos futuros podrían ser los siguientes:

6.1.1 Implementación del control

La implementación de los controladores podrá ser realizada ya que toda la estructura y las comunicaciones están realizadas. El trabajo de implementar los controladores se basaría en modificar el archivo control.c.

Este tiene acceso a los datos de los sensores y se le pasa como referencia las salidas de los actuadores.

6.1.2 Identificación de los parámetros de modelado

Otro de los trabajos futuros consiste en la identificación de los parámetros del modelo dinámico del helicóptero. Esto se realizará con el helicóptero en la plataforma de pruebas.

6.1.3 SOTR

La frecuencia máxima a la que podemos controlar esta impuesta por el tiempo que se tarda en leer por el puerto RS-232 los datos de la imu, variando esta en función de cuantos datos le pidamos. La lectura de estos datos tiene una gran

incertidumbre, por lo tanto el aprovechamiento de este tiempo sobrante antes de la siguiente interrupción es importante.

Debido a que las interrupciones se ejecutan desde el plano software no podremos tener al núcleo haciendo otras funciones sin detenerlas ya que de este modo nos saltaríamos la interrupción siguiente.

De esta forma los hilos concurrentes como el de escritura en disco tendrán que ser parados con la función DSCSleep (1) (tiene el núcleo 1 ms parado) para que no ocurra esta perdida de interrupciones.

Por lo tanto una de las mejoras mas importantes que se podrían implementar en este proyecto seria el uso de un sistema operativo en tiempo real, donde las interrupciones estuvieran en el plano hardware, y así no hubiera perdida de interrupciones y todo el tiempo que sobra hasta una interrupción fuese aprovechado completamente.

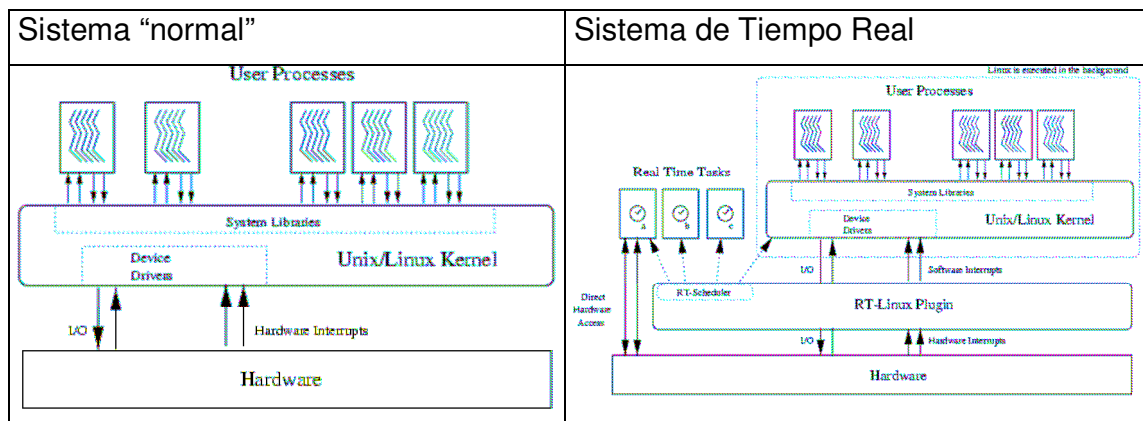


Ilustración 18: SOTR.

6.1.4 Control mediante ventana grafica

Otra de las mejoras en las que se esta trabajando en este momento es en la de gestionar todo el control de tierra en una ventana grafica, desde donde podremos generar con matlab las distintas tramas a enviar al helicóptero y seleccionar los

distintos parámetros a enviar, de una manera mucho mas cómoda que como se realiza en estos momentos, en línea de comando.

6.1.5 Caja aviónica

Otro de los trabajos futuros consiste en la creación de una caja aviónica, en la que ira alojado todo el sistema hardware del helicóptero;

La placa Hercules.

La batería con la que alimentaremos el sistema.

El receiver de la radio.

Esta caja tiene que cumplir una serie de especificaciones con respecto al aislamiento, tema muy delicado en un helicóptero de radiocontrol.

6.1.6 Receiver

En otra dirección se encuentra el tema del envío de ordenes a los actuadores. Actualmente y sin la Hercules instalada este envío se hace desde el receiver de radio situado en el helicóptero, que es el que genera la información que se le manda a los servos a partir de la que le llega desde la radio.

Cuando la placa Hercules tome el control del helicóptero (este cambio podrá hacerse desde un botón en la radio) esta generará la información que le pasará al receiver por el puerto RS-232, y de este a los actuadores.

En el siguiente grafico vemos como se mandará la información entre tierra, Hercules, radio y actuadores a través del receiver.

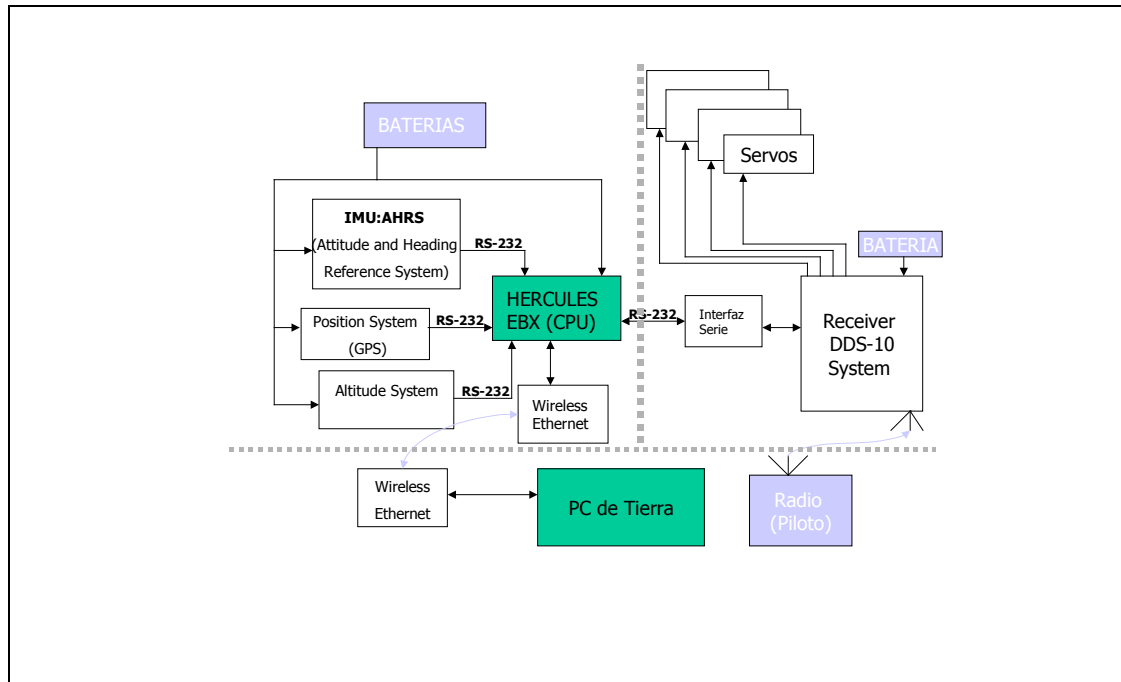


Ilustración 19: Esquema de comunicaciones.

6.1.7 Control de velocidad de rotor

Otro elemento a añadir es un control de velocidad de rotor independiente.

Este elemento se encarga de mantener la velocidad del rotor constante según la entrada que se le mande desde la radio, actuando sobre el servo del carburador. Por tanto este elemento hace que no tengamos que estar controlando este servo, solo darle la referencia a seguir. Debido a que cualquier cambio en la orientación de los ángulos de las palas o del helicóptero mismo afectaran a la potencia requerida este es un elemento muy útil y usado en los helicópteros de radiocontrol.

6.1.8 Inicio automático de programa.

Debido a que en la Hercules no habrá periféricos con los que poder controlarla necesitamos que al arrancar el sistema operativo se ejecute automáticamente el programa main.c.

Esto debe hacerse en Debian a través de los scripts de inicio, situados en /etc/init.d

6.1.9 Implementación de nuevos sensores

6.1.9.1 Altimetro en plataforma

Para conocer la altura del helicóptero en las pruebas en la plataforma se esta trabajando en un altímetro basado en un potenciómetro unido al brazo de movimiento vertical, con lo que podremos saber la altura mediante una relación trigonométrica con la salida analógica del potenciómetro.

6.1.9.2 D.G.P.S.

Para conocer la posición del helicóptero en vuelo (y por tanto sus velocidades en los ejes) una opción seria utilizar un G.P.S diferencial.

DGPS (Differential GPS) o GPS diferencial es un sistema que proporciona a los receptores de GPS correcciones a los datos recibidos de los satélites GPS. Estas correcciones, una vez aplicadas, proporcionan una mayor precisión en la posición calculada.

El sistema de correcciones funciona de la siguiente manera:

Una estación base en tierra, con coordenadas muy bien definidas, escucha los satélites GPS.

Calcula su posición por los datos recibidos de los satélites.

Dado que su posición está bien definida, calcula el error entre su posición verdadera y la calculada, estimando el error en cada satélite.

Se envía estas correcciones al receptor a través de algún medio.

Para que las correcciones DGPS sean válidas, el receptor tiene que estar relativamente cerca de alguna estación DGPS, generalmente, a menos de mil kilómetros.

La precisión lograda puede ser de unos dos metros en latitud y longitud, y unos tres metros en altitud.