

¿Cómo han evolucionado los temas de nuestros artículos de investigación?

El punto de vista de los autores sobre la evolución de las conclusiones expresadas en su artículo.

CONTROL DE BAJO COSTE PARA DISPOSITIVOS HÁPTICOS

Javier Mauricio Melo

(Ingeniero Industrial - CEIT)

Emilio Sánchez Tapia

(Dr. Ingeniero Industrial - CEIT)

Publicado en DYNA (abril 2010)

RESUMEN DEL ARTÍCULO ORIGINAL

Las interfaces hápticas son dispositivos robóticos que permiten tocar la realidad virtual. A diferencia de la robótica industrial tradicional, en la que los robots se encuentran confinados en células haciendo trabajos repetitivos, las interfaces hápticas están diseñadas para que el usuario los sujete con la mano.

Por ello, también se les puede considerar como un interfaz de ordenador, que no sólo permite mover el cursor en un espacio virtual 3D, si no que también si el cursor 'colisiona' algún objeto virtual, el usuario lo percibirá como si lo estuviera tocando.

Las aplicaciones más habituales de los hápticos se encuentran en los videojuegos, herramientas de diseño CAD y simuladores (ej. conducción de vehículos, ensamblaje de máquinas, planificadores de cirugía, etc), donde el objetivo que se persigue es lograr una mayor sensación de inmersión.

De esta forma el objetivo de este trabajo es presentar la tarjeta de control EOS V.2.0, aportando así, una solución de bajo coste para el control de sistemas hápticos.

Utilizando tecnología FPGA (del inglés, Field Programmable Gate Array o Matriz Programable de Puertas Lógicas) se ha desarrollado con la tarjeta EOS, un sistema reconfigurable que permite controlar dispositivos hápticos de hasta 6 grados de libertad (GdL).

Para comprobar el correcto funcionamiento de la misma, se presenta una sencilla aplicación en la que se utiliza la tarjeta EOS para controlar el dispositivo háptico LHfAM de 6 GdL.

COMENTARIO ACTUAL

Javier Mauricio Melo

(Ingeniero Industrial - CEIT)

Emilio Sánchez Tapia

(Dr. Ingeniero Industrial - CEIT)

Los adelantos y evolución aplicados al trabajo presentado han estado enfocados en desarrollar una completa plataforma para el diseño, prototipado y puesta en marcha de sistemas de control para dispositivos robóticos, guardando siempre la premisa de obtener un rendimiento óptimo a un coste razonable.

En el campo de la investigación y desarrollo, los ingenieros necesitan herramientas que permitan disminuir el tiempo y la complejidad que supone la puesta en marcha de una idea o concepto sobre un prototipo real.

En el mercado es posible encontrar herramientas (e.g. *LabView*, *dSPACE*) en las que se incluye un adecuado soporte para los aspectos más importantes del desarrollo de un prototipo de experimentación, ofreciendo así, una completa plataforma para simulación y desarrollo, hardware de adquisición de datos y finalmente hardware para la ejecución en tiempo-real de los algoritmos de control diseñados.

Aunque los resultados obtenidos con las opciones comerciales son muy satisfactorios, queda siempre latente la opción de obtener mejores resultados (mejora de la frecuencia de muestreo, mayor flexibilidad, compatibilidad con todo tipo de hardware) y como no, a un menor precio. De esta forma hemos optado por utilizar RTAI (*Real Time Application Interface*) una extensión del Sistema Operativo *Linux* (desarrollada por investigadores del Departamento de Ingeniería Aeroespacial, Politécnico de Milán) para la ejecución de aplicaciones en tiempo-real, la cual habilita el uso de tarjetas de adquisición genéricas (e.g., *DAQ Sensoray 626*), programación de alto nivel, todo esto a un bajo coste (software libre) y dentro de los estándares industriales.

RTAI puede ser instalado en PC's de arquitectura estándar x86, en conjunto con una plataforma de software para desarrollo y simulación, en donde se destacan *Matlab/Simulink*, para el caso comercial más extendido dentro de la comunidad científica, o una solución de software libre igualmente válida como *Scicos*.

De esta forma, nuestro trabajo ha consistido fundamentalmente en aportar mejoras a la plataforma estándar de RTAI (interfaces de comunicación, controladores para dispositivos, corrección de incompatibilidades), además de un conjunto de herramientas software implementadas en *Simulink* para el control de dispositivos hápticos.

Hasta este momento se han realizado ensayos en la plataforma descrita, para el control de algunos dispositivos hápticos (*Phantom Premium*, *LHIFAM*, palancas hápticas) y también para controlar el robot industrial *Mitsubishi PA-10*.

En la actualidad el *Departamento de Mecánica Aplicada* del CEIT, tiene como uno de sus campos objetivo el desarrollo de dispositivos bio-robóticos (rehabilitación y asistencia quirúrgica), en donde se pretenden implementar los diferentes avances conseguidos en el campo de los hápticos, en la plataforma de desarrollo RTAI y en el hardware de implementación definitiva (tarjeta EOS, descrita en el artículo original).

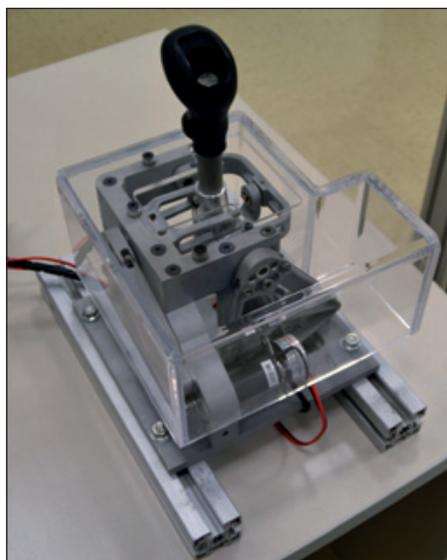


Fig. 1: Palanca de cambios háptica que permite simular los distintos modos de operación y características de una palanca real.

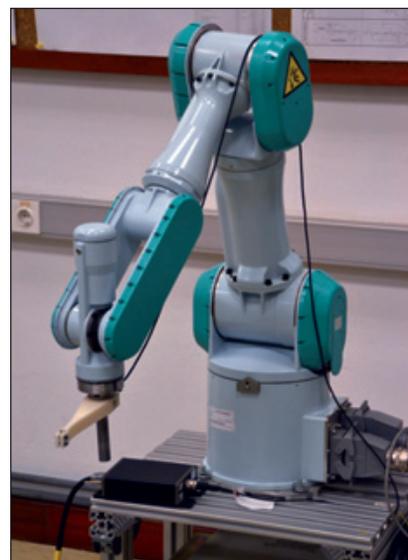


Fig. 2: Robot Industrial Mitsubishi PA-10, cuyo control ha sido implementado completamente utilizando *Simulink* y ejecutándose sobre *Linux-RTAI*.