

Diseño, Implementación y Control de un Sistema Háptico con Realimentación Sensorial en Tele-Robótica *

R. Zotovic¹, M. Mellado¹, V. Jornet, J.V. Catret¹ & D. Puig¹

¹Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática (DISA)
Universidad Politécnica de Valencia (UPV)
Camino de Vera, s/n 46022 Valencia (España)
{rzotovic,martin,jvcatret,dpuig}@isa.upv.es

Resumen. En esta contribución se presenta el diseño y la implementación de un prototipo sencillo de sistema háptico con el fin de investigar los requisitos, posibilidades y ventajas de dichos dispositivos para el guiado de robots en el campo de la tele-robótica. Para ello se está implementado un prototipo de palanca de mando que permite mover un robot industrial en un eje vertical, presentando una mayor resistencia del movimiento de la palanca cuanto menor sea la distancia de la herramienta del robot a un obstáculo. En la contribución se muestra la configuración del prototipo y los trabajos en desarrollo y futuros.

Palabras clave: Robótica, Sistemas Hápticos, Realimentación Sensorial, Realidad Virtual

1 Introducción

Un dispositivo háptico es aquél que es capaz, al realizar el operario una acción sobre él, de realimentarle un valor de resistencia a esa acción (realimentación cinestésica). El valor de resistencia debe representar intuitivamente la oposición verdadera a la tarea asociada al movimiento del dispositivo, independientemente de que esta tarea se realice en el mundo real o un mundo virtual. Estos dispositivos tienen gran importancia en aplicaciones de realidad virtual para el entretenimiento, el entrenamiento y el diseño escultórico. La realidad virtual se está aplicando continuamente en el área de la tele-robótica de cara a mejorar la interacción operario-robot [1] y [2] con aplicaciones típicas en el campo de la tele-medicina [3]. En esta contribución se introduce el diseño y la implementación de un prototipo sencillo de dispositivo háptico para estudiar su aplicación en el campo de la tele-robótica.

* Este trabajo ha sido parcialmente financiado por los proyectos PII-UPV Ref. 19990576 y FEDER-CICYT Ref. 1FD97-2158-C04-0x (TAP).

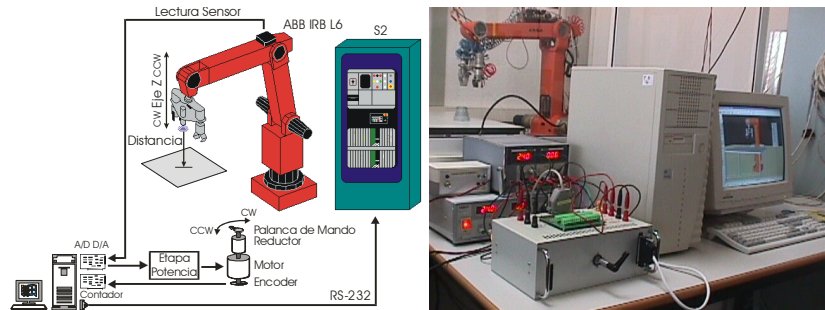


Fig. 1. Esquema del prototipo y foto del sistema

2 Prototipo: Estructura, Objetivos y Trabajos Futuros

El prototipo planteado (Fig. 1) en este trabajo se compone de una manivela de mando de un grado de libertad cuyo movimiento debe gobernar la traslación en el eje Z de la herramienta de un brazo articulado (IRB L6 de ABB conectado vía serie al ordenador) que dispone de un sensor de ultrasonidos en su herramienta. El valor que devuelve el sensor, es decir, la distancia a cualquier objeto detectado, se utilizará, tras invertirse, como el esfuerzo que debe vencer el operario para llegar a mover el robot con la manivela de mando. De esta forma, cuando más próximo esté el sensor de un obstáculo, mayor será el esfuerzo que ofrece la manivela de mando. Sobre la manivela se ha instalado un motor de corriente continua a imán permanente con reductor y encoder. Los dispositivos se conectan al ordenador mediante una tarjeta de contadores y otra para las conversiones D/A y A/D. Se ha debido calibrar el coeficiente de rozamiento para que el motor lo venza así como el sensor de distancia.

El software desarrollado controla los dispositivos, dando la salida al motor de la manivela de mando en función de los valores capturados en entrada desde el sensor y desde el encoder acoplado al motor y calculando la acción adecuada.

Este trabajo se enmarca dentro de las actuaciones del grupo de investigación de *Tele-Robótica* del DISA de la UPV en dos proyectos de investigación y se pretende mejorar sus prestaciones ampliando el control a otros ejes de movimiento del brazo-robot e integrando el software en *Virtual Robot Simulator*, un software gráfico e interactivo para la programación off-line y simulación de sistemas multi-robot.

Referencias

1. Freund, E., Rokossa, D., Rossman, J.: Intuitive Off-line Programming of Industrial Robots Using VR-Techniques, 15th ISPE/IEE Int. Conf. on CAD/CAM, Robotics and Factories of the Future (CARS&FOF'99), Águas de Lindóia, SP, Brazil, (1999)
2. Kheddar, A., Tzafestas, C., Coiffet, P.: The Hidden Robot Concept – High Level Abstraction Teleoperation, IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robotics and Systems, IROS'97, pp. 1818-1824, September 7-11, Grenoble, France, (1997)
3. Muñoz, V.F., Gómez, J., Fernández, J., García, A.: Aplicaciones médicas de un Robot Manipulador: Diagnóstico y Cirugía, XX Jornadas de Automática, Salamanca (1999)