

POS-D09

PD en Ingeniería de Control, Automatización y Robótica

CONTROL DE FUERZA DEL ROBOT DE REHABILITACIÓN UHP

Aitziber Mancisidor, Asier Zubizarreta, Itziar Cabanes

Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao

El ictus es una de las enfermedades más comunes de hoy en día. Actualmente se diagnostican más de 15 millones de ataques, de los cuales, 120.000 corresponden a ciudadanos españoles. De los afortunados que consiguen superarlo, el 60% presenta alguna limitación funcional. Por ello, con la intencionalidad de recuperar la movilidad perdida y mejorar la calidad de vida de los enfermos, es imprescindible realizar ejercicios de rehabilitación. Los dispositivos robóticos tienen la capacidad de optimizar este proceso ejecutando tratamientos de mayor duración, precisión y frecuencia que con las técnicas tradicionales. Pero para su correcto funcionamiento es imprescindible poseer un control adecuado, robusto y seguro. Para dar solución a este problema se presenta una estructura de control de fuerza para el robot de rehabilitación UHP (Universal Haptic Pantograph). Dicho controlador se basa en una arquitectura en cascada, donde las ecuaciones no lineales del sistema de accionamiento están desacopladas utilizando un enfoque de retroalimentación no lineal, y la posición de los actuadores se controla a través de lazos de velocidad y posición. Además, el ángulo de rotación deseada de los motores y la fuerza de contacto real se estiman a partir del modelo dinámico del robot, por lo que no requiere sensores de fuerza externos para medir la interacción. Para validar el diseño, se han realizado y analizado un conjunto de simulaciones y pruebas experimentales. Los resultados muestran que el controlador es capaz de seguir a la fuerza deseada en todos los escenarios posibles con un error medio de 0.1 N, sin sobreimpulsos y sin realizar movimientos bruscos, satisfaciendo las necesidades de rendimiento háptico.