

Terminología

Dispositivos hápticos en control bilateral, manos de hierro en guantes de seda

Queridos amigos:

El adjetivo bilateral aplicado al control hace referencia a procesos de control que involucran técnicas de telepresencia y teleoperación. Un control bilateral es un sistema complejo en el que el agente principal de control es el operador humano que, sin embargo, no interviene directamente en el entorno de trabajo, sino a través de dispositivos que, a su vez, envían al operador sensaciones *hápticas* de los efectos que las acciones de control producen en el entorno. Ya he escrito la palabra, que no existe en español.

Podemos pensar que *háptico* es la adaptación directa al español de la palabra inglesa *haptic*, pero para mi sorpresa ésta tampoco está en el diccionario Webster de inglés. Es más, he comprobado que no hay ninguna referencia a ella en las clasificaciones que he tomado como referencia¹ para nuestro tesoro. No sé cómo se acuñó la palabra, pero parece que deriva de la griega *haptein* que significa atar. En la literatura científico-técnica se usa para designar sistemas o dispositivos teleoperados que producen en el usuario que los maneja sensaciones análogas a las que tendría si operase directamente sobre el entorno. Normalmente por dispositivos *hápticos* entendemos los que combinan sensaciones táctiles y de esfuerzos, pero también podrían incluir sensaciones térmicas, olfativas, vibraciones, etc. En general se excluyen las sensaciones visuales o acústicas.

En resumen, si no queremos señalarlos con el dedo, tenemos que designar de alguna forma ese tipo de sistemas y la palabra *háptico* parece legitimada por el uso. (En Google he encontrado 1.670.000 referencias y 24.000 en páginas en español).

Del control bilateral, estrechamente vinculado a los dispositivos *hápticos*, podemos decir que aumenta el rendimiento del operador y protege el equipo y el entorno de control; a cambio requiere diseñar esquemas de control sofisticados debido a la existencia de realimentaciones entrecruzadas entre el entorno y el operador, de ahí calificarlo de bilateral.

Una vez delimitado el significado de ambos conceptos, en mi opinión podríamos clasificarlos como sigue.

Según el ACM el control bilateral y los dispositivos *hápticos* estarían incluidos en la robótica a través del tema interfaces de operador y, de forma un poco más forzada, en computación gráfica a través de los gráficos tridimensionales y realismo. También cabría incluirlo en simulación y modelado.

I.2 Inteligencia artificial

I.2.9 Robótica. Interfaces de operador

I.3. Computación gráfica

I.3.7. Gráficos tridimensionales y realismo, realidad virtual

I.6. Simulación y modelado

I.6.8 Tipos de simulación, Animación

Con la clasificación AMS estarían ambos bajo los epígrafes robótica, incluida en inteligencia artificial y control de procesos y sistemas automatizados incluidos en sistemas de control, sistemas guiados.

68T Inteligencia Artificial

68T40 Robótica

93C Sistemas de control, sistemas guiados

93C83 Control de procesos

¹ De Pedro, T. (2008) "Tesoro", RIAI vol. 5, num. 2, 127-128

93C85 Sistemas automatizados

Según la clasificación de la UNESCO podrían incluirse tanto en el apartado de tecnología de computadores o en de tecnología de la instrumentación, en el primer caso en los dispositivos de control y en el segundo en la ingeniería de control.

3304 Tecnología de los computadores,

3304.12 Dispositivos de control

3311 Tecnología de la instrumentación

3311.02 Ingeniería de control

Por último tanto la clasificación del IEEE como la de la IFAC nos ofrecen los mismos títulos: Ingeniería de control, sistemas de control, equipos de control

Finalmente unas palabras para justificar el título y un lamento. Se me ocurre que los guantes de seda pueden representar los dispositivos *hápticos* que envuelven la mano de hierro de los sistemas de control –algoritmos, sozgüer y jargüer², sensores y accionadores³ - y los hacen amigables y fáciles de utilizar.

Sigo sola en nuestro tesoro, ya os habréis dado cuenta de que mi capacidad es limitada, por tanto acepto vuestras críticas y sugerencias y pido vuestra ayuda.

Hasta el próximo número.

Teresa de Pedro, Investigadora Científica
Instituto de Automática Industrial, CSIC

² De Pedro, T. (2008) “Jargüer y sozgüer”, RIAI vol. 4, num. 2, 118-119

³ De Pedro, T. (2008) “Accionadores, actuadores, efectores y mandos”, RIAI vol. 5, num. 1, 155-156