

El BSC demuestra un mayor rendimiento de los procesadores multi-núcleo en sistemas críticos de tiempo real gracias a la latencia máxima derivada sólo con medidas

El [Barcelona Supercomputing Center](#) (BSC) ha demostrado que las políticas de arbitraje para acceder a los recursos compartidos en un sistema multi-núcleo tienen una latencia máxima y que esta latencia se puede derivar utilizando sólo medidas, por lo tanto, sin necesitar documentación de los procesadores que a menudo o bien es confidencial o bien no proporciona toda la información necesaria.

De esta forma, **procesadores multi-núcleo** que, en principio, **no estaban pensados para utilizarse en sistemas críticos de tiempo real, ahora pueden utilizarse de manera que el rendimiento de estos sistemas sea notablemente más alto**. Se abren así las puertas, pues, a disponer de más funcionalidades al mismo tiempo que más potentes.

Los sistemas críticos de tiempo real necesitan métodos para poder dar garantías de cuál será el peor tiempo de ejecución en procesadores que, inicialmente, no están pensados para estos sistemas, es decir, para **asegurar la fiabilidad temporal en procesadores multi-núcleo**.

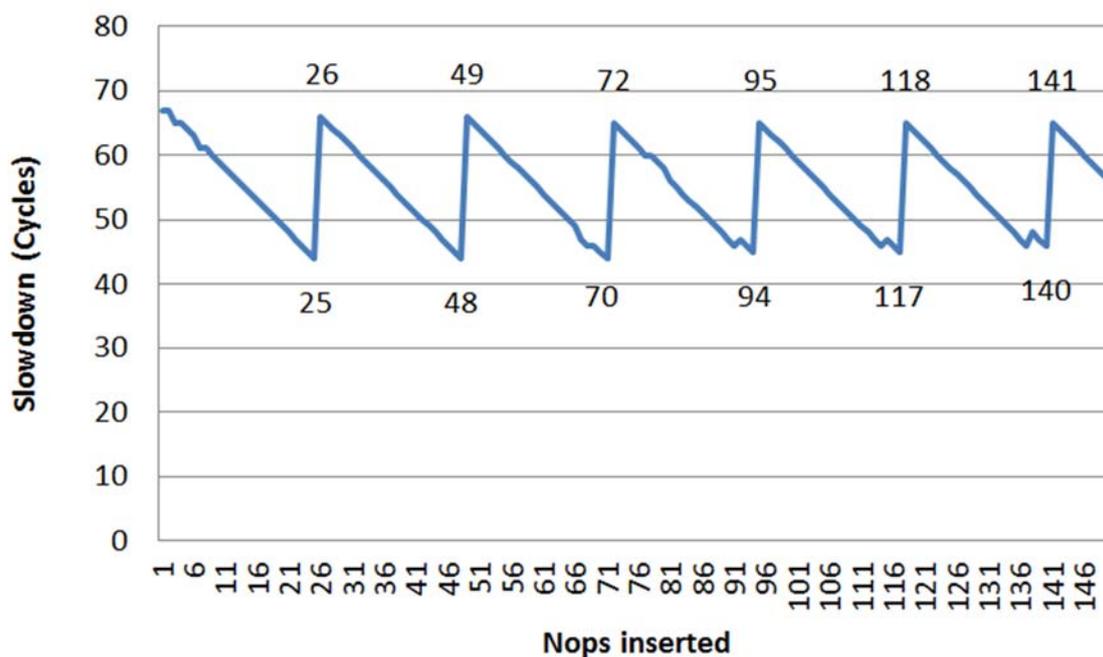


Fig: comportamiento medido en un prototipo de multi-núcleo para sistemas espaciales

Los sistemas críticos de tiempo real se aplican en varios sectores industriales. En medicina, por ejemplo, se utilizan en las telecomunicaciones para dispositivos que tienen que asegurar una respuesta rápida y a tiempo, como las bombas de insulina. También se utilizan en aviónica o automoción, con el objetivo de disponer de aviones y coches mucho más seguros y eficientes.

Para el investigador del departamento de Ciencias de la Computación del BSC **Jaume Abella**, “permitir a la industria incorporar potentes procesadores multi-núcleo disponibles en el mercado a un precio asequible en sus sistemas críticos, garantizando un elevado rendimiento en cualquier condición, abre las puertas a una infinidad de aplicaciones que antes no eran posibles con un coste razonable. Muy pronto veremos coches que se conducen solos por sólo 10.000 € o teléfonos móviles de 100 € capaces de monitorizar marcapasos gracias a esta tecnología”.

Específicamente, **Abella** explica que “hemos demostrado que por políticas FIFO (*first-in first-out*) con una máxima contención (todos los otros núcleos haciendo un 100% de utilización del recurso compartido), dado un multi-núcleo con N cores y un tiempo de servicio del recurso compartido L , la latencia debido a contención varía entre $(N-2) \times L$ y $(N-1) \times L$. Si la política es *round-robin*, hemos demostrado que varía entre 0 y $(N-1) \times L$. Estos resultados se han obtenido en base a medidas y la metodología se ha contrastado con la especificación del procesador analizado”.

Estos resultados son fruto del [proyecto de investigación SAFURE](#), en el cual el BSC colabora. Este proyecto tiene por objetivo el diseño de sistemas ciber-físico implementando una metodología que garantice la seguridad y la fiabilidad simultáneamente desde el inicio del diseño.

El actual enfoque de la seguridad y la fiabilidad en sistemas críticos de tiempo real consiste en la aplicación de medidas para cada uno de estos aspectos de forma independiente y en diferentes subsistemas una vez ya están diseñados. La evolución tecnológica hacia la apertura, el incremento de las comunicaciones y el uso de arquitecturas multi-núcleo amenazan la escalabilidad de este enfoque.

El consorcio del proyecto SAFURE consta de 12 socios, tanto centros de investigación como empresas. Empezó en febrero de 2015 y durará hasta enero de 2018. Cuenta con financiación de más de cinco millones de euros, bajo el programa Horizon 2020 de la UE.

Para más información:

Dissemination BSC – dissemination@bsc.es 93 401 58 37 (Núria Masdéu)