

# Diseño de Máquinas enfocado a Mecatrónica: Dos de los Principales Retos y Soluciones

Por Joel Shapiro



www.ni.com

Joel Shapiro es Director del Grupo de Medidas y Control Industrial de National Instruments

*Para competir a escala mundial y satisfacer las crecientes demandas de un mayor rendimiento, mayor calidad y mayor producción, la industria de la maquinaria ha evolucionado en la forma que se construyen las máquinas. La industria está mejorando los sistemas puramente mecánicos, basados en levas y engranajes, mediante los sistemas electromecánicos que combinan elementos mecánicos con tecnologías avanzadas tales como controles electrónicos y controladores de motores en un único sistema. Estas máquinas electromecánicas controladas por software ofrecen una mayor precisión y flexibilidad para lograr un incremento del rendimiento y de la producción e incrementar también la eficiencia energética, lo cual resulta beneficioso para la economía y el medio ambiente.*

El reto que suponen las máquinas electromecánicas es que son difíciles de diseñar y fabricar. Los diseñadores de hoy en día deben estar familiarizados con diversas áreas de aplicación y herramientas de desarrollo entre las que se incluyen el diseño mecánico, el hardware embebido y el desarrollo de software. Poner en orden toda esta ingeniería multidisciplinar requiere mejoras en tres ámbitos fundamentales: las técnicas de desarrollo, las herramientas de diseño y la tecnología de control

embebido. El término "mecatrónica" está ganando popularidad como una manera de describir esta evolución. La mecatrónica representa un amplio esfuerzo de la industria para mejorar el proceso de diseño mediante la integración de las mejores prácticas y tecnologías de desarrollo disponibles para agilizar el diseño de máquinas, construir prototipos y proceder a su implantación industrial. Este artículo se centra en dos de los mayores retos a los que se enfrentan los fabricantes de máquinas de hoy en día: las plataformas múltiples de hardware necesarias para el control, monitorización y registro y los grandes equipos de desarrollo necesarios para crear estos sistemas.

## Plataformas hardware necesarias para el control, monitorización y registro

Podemos citar tres plataformas tradicionales utilizadas para el control embebido de máquinas: los controladores lógicos programables (PLCs: Programmable Logic Controllers), los ordenadores de una sola tarjeta (SBCs: Single-Board Computers) y el diseño de hardware personalizado. Cada una de estas plataformas presenta sus propios puntos fuertes y débiles. Por ejemplo, los PLCs son

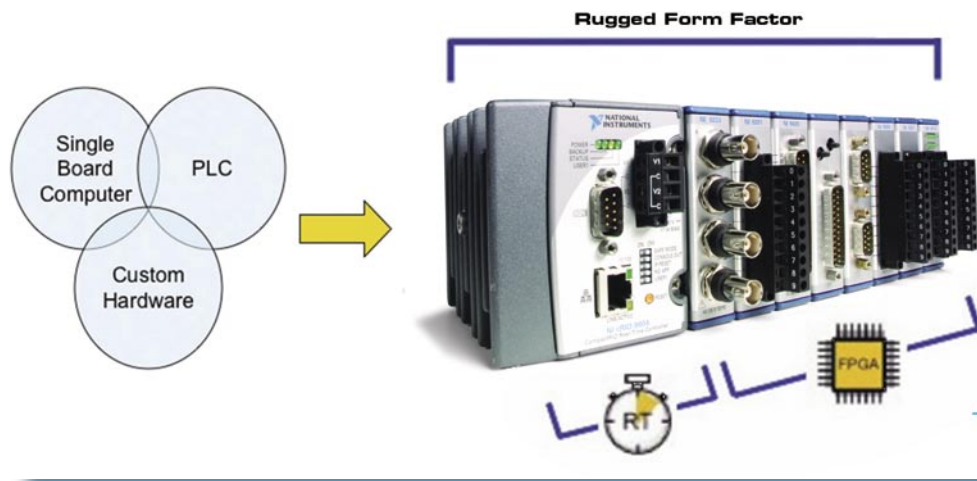
extremadamente resistentes y fiables. Están programados con un estándar industrial, son ideales para E/S digitales y disponen de una conectividad de primera clase con las redes industriales, lo que facilita la conexión a diversos dispositivos, tales como los controladores de motores. Por otro lado, los PLCs carecen de la capacidad para llevar a cabo medidas y control de alta velocidad, no tienen un software muy flexible y constituyen una plataforma cerrada.

Los SBCs, que utilizan una arquitectura de PC y están disponibles en varios tamaños y opciones, tienen la ventaja de pertenecer a una gran "familia" donde coexisten una amplia selección de productos compatibles, que pueden trabajar con ellos, tales como las entradas/salidas (E/S). Un aspecto negativo, es que estos productos complementarios no funcionan nada más sacarlos de la caja y suelen requerir un importante esfuerzo de integración. Además, los SBCs no están muy bien empaquetados y suelen requerir carcasas personalizadas.

El diseño de hardware personalizado es una gran opción para las aplicaciones que requieren un control completo sobre el coste de los bienes o sobre el factor de forma. Los diseñadores utilizan únicamente los componentes que son necesarios para la máquina, por lo tanto optimizan

las prestaciones y los costes de la implantación. Por desgracia, el diseño de hardware personalizado requiere un significativo tiempo de desarrollo, los recursos para realizar la validación eléctrica y funcional de la placa y además son mucho más difíciles de mantener debido al final de vida del componente.

Figura 1. NI CompactRIO es un controlador de automatización programable (PAC) que combina las ventajas de las plataformas tradicionales de control de máquinas, las características de los procesadores en tiempo real, las FGPAs y los módulos industriales de E/S para las diversas aplicaciones de control, monitorización y registro.



Los controladores de automatización programables (PACs: Programmable Automation Controllers) combinan la fiabilidad y la robustez del PLC con la potencia de procesamiento y la flexibilidad del PC para ofrecer una plataforma exclusiva que está optimizada para el control de máquinas, la monitorización y el registro. Además, algunos PACs incluyen FPGAs programables, por lo que los fabricantes de maquinaria se benefician del rendimiento del hardware personalizado sin tener que construir dicho hardware. Al combinar las fortalezas de las tres plataformas tradicionales de control de máquinas, los PACs proporcionan a los diseñadores de máquinas una solución en una sola caja para sus complejas máquinas, ahorrando tiempo y dinero en el desarrollo e integración del hardware.

### Los grandes equipos de desarrollo

En tanto que las máquinas de hoy en día se vuelven más complejas, a los equipos de desarrollo que las diseñan y construyen se les obliga a conocer y hacer más con herramientas de diseño inconexas. Con las presiones que tienen lugar sobre el presupuesto, el incrementar el número de ingenieros que trabajan en la fabricación de las máquinas no es siempre posible.

Una tendencia que hace frente a este desafío es el surgimiento de las herramientas de desarrollo a nivel de sistema que permiten a los expertos realizar tareas tales como la programación de una FPGA, lo cual ha requerido típicamente un ingeniero de diseño de hardware para completarla. Abstrayendo los detalles de la implementación de bajo nivel y proporcionando un entorno común para el desarrollo de todos los aspectos de diseño de la máquina, los equipos de desarrollo pueden lograr ahora más con una cantidad significativamente menor de personas y tiempo.

Teniendo en cuenta las diversas facetas del diseño embebido de una máquina, es el experto quien tradicionalmente desarrolla la interfaz de usuario, los algoritmos de la aplicación y los sensores y transductores basados en hardware personalizado. Esto deja las áreas de bajo nivel, tales como el desarrollo de controladores para los sistemas operativos, la incorporación de hardware de E/S y la implementación de buses para compartir datos entre múltiples sistemas embebidos, a los ingenieros con la carrera de sistemas embebidos.

Sin embargo, con una herramienta a nivel de sistema, las tareas de bajo nivel realizadas tradicionalmente por los ingenieros de sistemas embebidos, se abstraeron y automatizaron con herramientas de alto nivel. Gracias al uso de herramientas de diseño de software

entorno de desarrollo gráfico estándar en la industria, con funcionalidad nativa para diversos aspectos del diseño de máquinas, tales como E/S analógicas y digitales, procesamiento de señales y desarrollo de interfaces de usuario, además de la sintaxis estándar de pro-

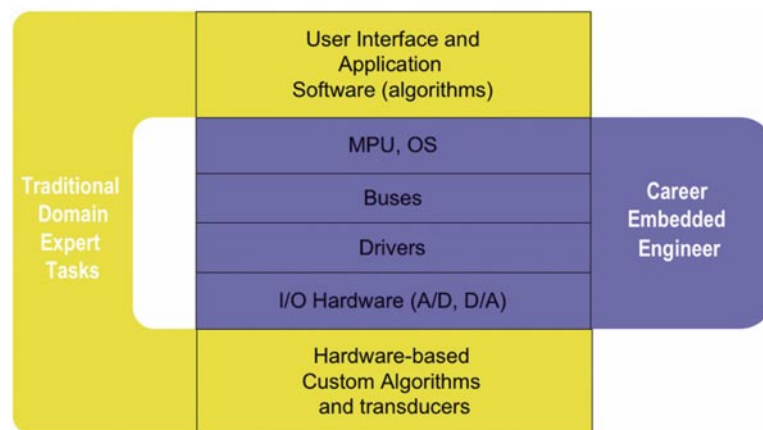


Figura 2. Antes de la existencia de las herramientas de desarrollo a nivel de sistema, los expertos del dominio necesitaban la ayuda de ingenieros de sistemas embebidos para construir las máquinas.

que están estrechamente integradas en plataformas de hardware y que incorporan sistemas operativos en tiempo real y capacidades de E/S, los expertos en el dominio pueden completar los diseños embebidos de máquinas sin depender de ingenieros especializados, facilitando una mayor producción con menos personas.

El diseño gráfico de sistemas es un ejemplo de una herramienta a nivel de sistema que aumenta la productividad al proporcionar el método y las herramientas necesarias para ampliar el grupo de ingenieros y científicos capaces de realizar el diseño embebido de máquinas. En el corazón del diseño gráfico de sistemas está NI LabVIEW, un

gramación, como el control de la ejecución, la gestión de errores y el control de la aplicación. El código de LabVIEW se ejecuta en una amplia variedad de plataformas de hardware, que van desde sistemas autónomos embebidos, como la plataforma CompactRIO puesta de relieve con anterioridad, a las FPGAs y a cualquier procesador de 32 bits. Mediante la estandarización en una sola herramienta que abarca tantas áreas de aplicación y plataformas de hardware, los fabricantes de maquinaria pueden centrarse en el desarrollo de las aplicaciones en lugar de gastar su valioso tiempo en la programación de bajo nivel y en el aprendizaje de múltiples herramientas de desarrollo.

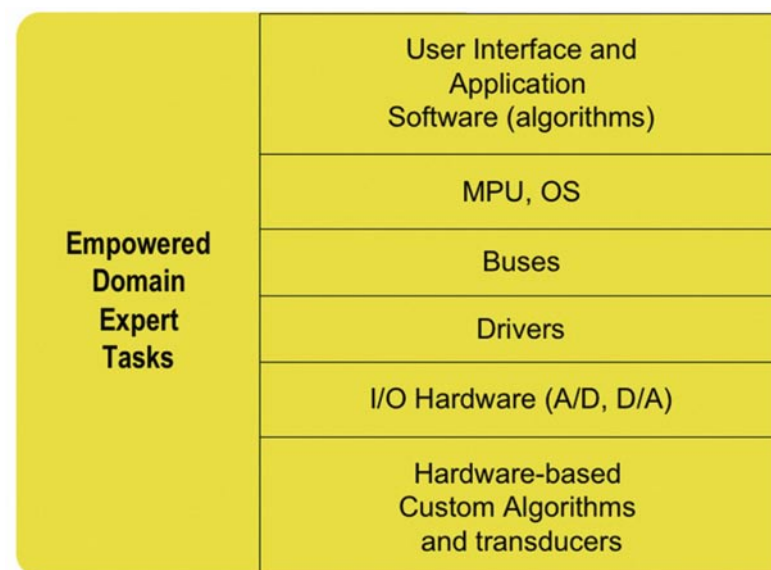


Figura 3. Las herramientas y técnicas de diseño embebido de máquinas a nivel de sistema, tales como el diseño gráfico de sistemas, están llevando el diseño embebido a las masas de los mundos de la ciencia y de la ingeniería.