

Nuevas herramientas de depuración hard - soft

Dpto. Técnico de Sprint Trónica System

Más información en
www.sprint-tronica.com
sprint@iies.es y en
www.isystem.com

La técnica de depurado "debugging" de software y hardware en el desarrollo de sistemas electrónicos basados en microcontroladores ha evolucionado enormemente en los últimos diez años empujada principalmente por el avance experimentado por la tecnología en el diseño y fabricación de nuevos microcontroladores aparecidos en el mercado en el mismo periodo.

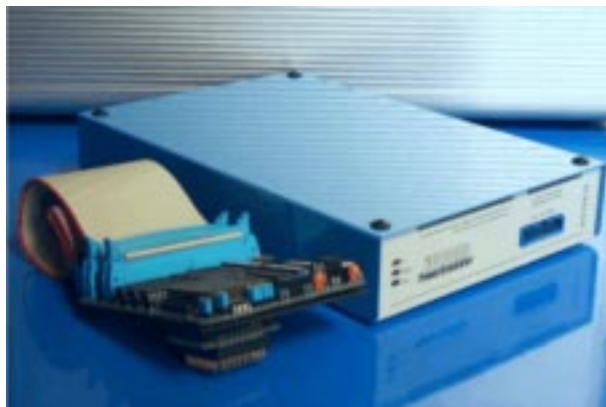
A medida que se consigue una más alta escala de integración en la fabricación de microcontroladores, las herramientas para desarrollo de sistemas basados en microcontroladores tanto para software como para hardware, deben avanzar al mismo ritmo y con frecuencia por delante de los propios componentes.

Técnicas de depuración

Actualmente el "debugging" se realiza de dos modos:

- Modo "In Circuit Emulator" en el que el emulador sustituye al micro mediante un POD de emulación y
- Modo "background" que consiste en controlar la CPU a través de un puerto construido a tal efecto.

Tanto uno como otro son adecuados para la realización de diferentes tareas pero la mayor parte de las veces la disponibilidad de uno u otro viene determinada por la arquitectura de la CPU y no por las



necesidades y deseos del ingeniero de desarrollo.

Los microcontroladores de 8 bits y 16 bits que trabajan a frecuencias bajas, se prestan al uso de emuladores en circuito porque la electrónica de esta herramienta permite que las tareas propias tengan lugar en el POD del emulador entre ciclos de la CPU. Esto significa que la emulación tiene lugar a la total velocidad del micro y es completamente no intrusiva.

Sin embargo cuando la frecuencia de la CPU aumenta, el modo de emulación en circuito resulta muy difícil de utilizar ya que los ciclos de reloj son extremadamente cortos y la arquitectura del bus interno está oculta. Es entonces cuando se utiliza el "Background Debugger Mode" (BDM).

Los fabricantes de semiconductores introducen puertos en los microcontroladores de 32 bits para acceder a los recursos de la CPU y controlar el ritmo del chip. Curiosamente es en estos micros de alta velocidad de ejecución en donde el emulador en circuito sería más rentable ya que la velocidad y el bus son claves y el software es más complejo.

In Circuit Emulator

Los emuladores en circuito encuentran su campo de aplicación en sistemas de 8 y 16 bits, donde los microcontroladores tienen cada vez más utilidad en aplicaciones de control debido a su flexibilidad y bajo precio. Especialmente en el área del automóvil, donde los sistemas de control pasivo están siendo sustituidos por microcontroladores y también son utilizados para nuevas aplicaciones, se hace necesario un código muy bien estructurado y testado así como un diseño hardware robusto.

Los emuladores han sido utilizados tradicionalmente para desarrollar nuevo hardware y realizar una serie

de test en los buses. La traza de los buses muestra aspectos interesantes como los timings y los problemas de carga, alineamiento de tiempos con ejecución de software etc.

Además de estas tareas tradicionales, los emuladores actuales pueden también seguir la pista de la ejecución del software de tal manera que la información de la evolución del código y los errores pueden ser presentados en pantalla en tiempo real. Esto permite a los técnicos de desarrollo optimizar su código y les da una gran visión de cómo la CPU esta dividiendo su tiempo de ejecución entre las distintas funciones software.



Cuando pensábamos que los requisitos que debían cumplir los emuladores estaban bien definidos, aparecen nuevos desafíos.

En efecto, estamos empezando a ver microcontroladores "multi-core" de 16 bits. Estos micros derivan algunas de su tareas desde la CPU principal a un core secundario. Esto lo habíamos visto en micros de 32 bits pero la diferencia es que en 16 bits la velocidad permanece relativamente baja y los micros son destinados a hacer similares tareas de control que los de 32 bits.

Para poder atender estas necesidades, el emulador debe ahora poder monitorizar el código corriendo en dos lugares del microcontrolador. El flujo de código debe poder ser presentado en dos ventanas separadas. Y para complicar más las cosas es posible que los dos cores puedan correr asíncronos con dos señales de reloj separadas. Afortunadamente, los fabricantes de emuladores están

dirigiendo sus pasos a satisfacer estas exigencias de los nuevos micros. El fabricante alemán iSystem ha desarrollado una nueva arquitectura de POD llamada ActivePRO que puede manejar lo anteriormente expuesto a la velocidad máxima del micro.

El debugger de iSystem, llamado WinIDEA, presenta en pantalla el código de cada core corriendo en ventanas separadas proporcionando un control completo de los dos flujos de código. Los "breakpoints" realizados en un área pueden aplicarse a uno solo o a los dos cores.

Nuevo emulador para micros de 8 bit, iSYSTEM IC1000

El nuevo IC1000 Power Emulador de iSYSTEM es la última herramienta de altas prestaciones para aplicaciones dedicadas basadas en microcontroladores en el área de 8 bits.

El IC1000 ofrece un completo entorno de desarrollo basado en el potente software de interface WinIDEA, soportando el más amplio rango de micros de 4/8 bits. Para maximizar la flexibilidad, el IC1000 soporta todos los POD de 8 bits incluso con conectores de 64 y 100 pin.

El IC1000 esta equipado con interface de alta velocidad RS232 y un muy rápido interface paralelo LPT soportando configuraciones estándar, bidireccional y EPP/EPC. También están disponibles, los interfaces USB y Ethernet IEEE 802.3 (RJ45/10Mbps) soportando este último el protocolo TCP/IP.

El IC1000 proporciona un sistema dedicado de depurado (debugging) con alta velocidad de emulación en circuito en tiempo real de hasta 50 ns de tiempo de acceso a memoria, usando los Power POD de iSYSTEM. Esto significa para el 68HC08 desarrollar hasta 8 MHz de velocidad de bus o hasta 33 MHz en los nuevos derivados del 8051 de 6 ciclos (66 MHz. para 12 ciclos).

El tremendo aumento de la velocidad de bus en sistemas dedicados (Embedded) ha creado nuevos desafíos en la emulación en tiempo real. iSYSTEM ha aceptado este desafío y lo ha resuelto usando FPGAS de la última tecnología en su nuevo Power Emulador IC1000. El IC1000 actual soporta las familias de μ Cs, indicadas en el cuadro siguiente.

68HC05	80C31/51	HD64180	C500	MARK4
68HC08	80C251	Z80	78K	PIC16Cxx
6809	80C25158	Z180	CR16	PIC17Cxx
68HC11	LPC8xx	TMP254	5T7	8085



WinIDEA - Windows Integrated Development Environment Advanced

Los emuladores de iSYSTEM se manejan desde un entorno de desarrollo integrado el cual incluye las siguientes ventajas y características;

- ✓ Entorno integrado
- ✓ Project manager
- ✓ Integrador de herramientas 3rd Party (Compilers etc.)
- ✓ Multi-File C Source Editor
- ✓ High-Level Source Debugger
- ✓ One front-end for all tools
- ✓ Extensive On-Line Help
- ✓ 32-bit Windows Application
- ✓ Win XP - Win2000 - WinNT - Win98/95

Características técnicas del emulador iSYSTEM IC1000

- Entorno de desarrollo integrado.
- 1 MB de memoria.
- HW breakpoints 1Mb
- Emulación en circuito en tiempo real de 50ns.
- Real-time Watch (MC specific)
- 4 o 8 bit bus de datos / 32-bit bus de direcciones
- Soporta multiples tensiones (3V & 5V)
- Background INT/DMA (Direct Memory Access)- Mode
- Generador de forma de onda.
- Analizador Lógico.
- PowerTrace integrada (Opcional)
- Velocidad de reloj variable.
- Alta velocidad de comunicación (LPT, COM)
- Controlador de comunicación -(USB/10BaseT) opcional
- Alta-integración SMD.
- Fuente de Alimentación 90 - 240 V AC
- Tamaño compacto.
- Incluye winIDEA software IDE integrado.
- Depuración a nivel fuente para C y ASM.
- Mas de 190 diferentes microcontroladores.
- Sobre 90 diferentes POD disponibles.

Los **POD's** de personalización de que dispone iSYSTEM para sus emuladores, se adaptan al emulador y personalizan la emulación de cada uno de los micros que soportan. □