

# Diseño Hardware Modular

Por Daniel Alesanco Romanos

Daniel Alesanco Romanos es Ingeniero Hardware de Sistemas Embebidos S.A.  
sistemas@embebidos.com  
www.embebidos.com

*¿Cómo podemos rentabilizar un nuevo diseño hardware en un mercado cada vez más competitivo y con ciclos de vida para los productos cada vez más cortos?. Una posible solución la encontramos en los diseños modulares. En este artículo se describen las ventajas de dividir nuestros nuevos diseños en dos partes, un módulo complejo común a varios proyectos y una placa base específica para cada diseño.*

Diversos Módulos de Forth-Systeme: A9M9360, Mod270 y UNC90

Kit de desarrollo UNC\_Compact Flash con módulo UNC20. El sistema puede trabajar con tarjetas Compact Flash storage de cualquier tamaño como si se tratara de un disco duro. El kit soporta también tarjetas Compact Flash Wireless LAN. La nueva plataforma corre bajo el sistema operativo µClinux.



En el mercado electrónico actual el tiempo de vida de los productos es cada vez menor. Cada pocos meses salen al mercado procesadores más pequeños y potentes, memorias con mayor capacidad, y nuevos integrados con más funcionalidades. A los pocos años de vida los productos se quedan obsoletos y tenemos que renovarlos con nuevos diseños que cubran las exigencias de un mercado en continua expansión. El impacto de este ritmo frenético en la rentabilidad de los productos es enorme. Para que un producto sea rentable, hay que abaratar los costes de diseño y facilitar las actualizaciones del producto para que permanezca en el mercado lo máximo posible. Por otro lado el tiempo de desarrollo de los nuevos productos tiene que reducirse al máximo, de lo contrario corremos el riesgo de que una vez en el mercado nuestro producto no sea tan útil como pensábamos al comenzar su diseño.

Una posible solución a este problema la encontramos en los diseños modulares. Si separamos el diseño en dos partes, por un lado un pequeño módulo que pueda utilizarse en varios proyectos distintos, y por otro lado una placa base sencilla, podremos reducir tanto el precio como el tiempo de desarrollo de nuevos diseños

## Distintos niveles de complejidad de diseño

A la hora de empezar un nuevo desarrollo hardware, los diseñadores suelen dividir el diseño en bloques: alimentación, microprocesador, memoria, ethernet, LCD, puertos serie, entradas/salidas digitales, entradas/salidas analógicas,.. El nivel de complejidad a la hora de diseñar estos bloques no es el mismo para todos ellos. Uno de los elementos más complejos de diseñar, tanto desde el punto de vista de la creación de esquemáticos como desde la de posicionamiento de componentes y de rutado de la tarjeta, es el microprocesador.

El microprocesador es el componente que controla la mayor parte de la funcionalidad del hardware: control de memorias, de periféricos, de puertos. La tendencia actual dentro de los fabricantes de microprocesadores es la de integrar el mayor número posible de periféricos dentro del microprocesador (sistemas en un único chip SoC). Esta gran concentración de funcionalidad en un solo integrado suele implicar una mayor multiplexación de los pines (los pines comparten distintas funcionalidades), lo que dificulta el diseño y la configuración del microprocesador.

Con el avance en las técnicas de fabricación de integrados, éstos son cada vez más pequeños y con un mayor número de pines. Con el tiempo se ha pasado de tener pines en los dos lados del integrado (encapsulados DIP, SOIC) a tener en los cuatro lados (encapsulados QFP) a tener en

toda la superficie del integrado (encapsulados BGA). Esta reducción de tamaño del chip junto al incremento del número de pines, ha complicado mucho el diseño y la fabricación del hardware. El número de capas necesarias para conectar estos componentes es mayor, y la mayor precisión en el proceso de fabricación del PCB y montaje de los componentes hace imprescindible el uso de maquinaria especializada.



Si las partes más complejas de un diseño estuviesen concentradas en un módulo que se pudiese conectar al resto del diseño como si fuese un componente más del hardware, reduciríamos enormemente su complejidad. El proceso se reduciría a una placa base sencilla en la cual pincharíamos un "supercomponente" con las partes más complejas.

## Reutilización de elementos comunes

Un diseño hardware se compone de una gran variedad de interfaces distintos dependiendo de la funcionalidad que se le pida: memorias, puertos de comunicación, ethernet, interfaces gráficos, sonido, adquisiciones analógicas, etc. De todos estos elementos hay dos que son comunes a casi todos los diseños: el microprocesador y la memoria.

Aparte del µP y de las memorias, hay una serie de elementos que, sin ser imprescindibles, son cada vez más importantes en todos los diseños hardware. De todos éstos el interface cada vez más común en la mayoría de los diseños es el de ethernet..

**Módulo A9M2410**

Existe un buen número de soluciones SoC basadas en el ARM9 de Atmel.

Los chips se diseñan generalmente para segmentos particulares de mercado. Esto implica abandonar la filosofía modular de "one-size-fits-all". Para satisfacer esto, el concepto ModARM9 prevé diversos módulos basados en el  $\mu$ C ARM9, con un subconjunto común de funciones.

A la hora de diseñar un módulo hay que intentar incluir en éste los elementos que sean comunes a la mayoría de los diseños, de forma que el mismo módulo pueda utilizarse en el mayor número de diseños posibles.

**Compatibilidad**

Para el diseñador hardware un módulo es un componente más del diseño. Como tal al diseñador lo que le interesa del módulo es su funcionalidad y el pinout. Módulos distintos que tengan funcionalidades y pinouts compatibles pueden montarse en el mismo diseño.

Esta compatibilidad es muy importante a la hora de actualizar un diseño. Si tenemos un diseño en el mercado y en un momento dado necesitamos por ejemplo aumentar la memoria, podríamos cambiar el módulo actual que tenemos en el diseño por uno compatible con mayor capacidad de memoria. Esta actualización no requeriría ningún cambio en el hardware de nuestra placa base, lo que nos evita rediseños y aumenta el tiempo de vida de los productos.

**Fiabilidad**

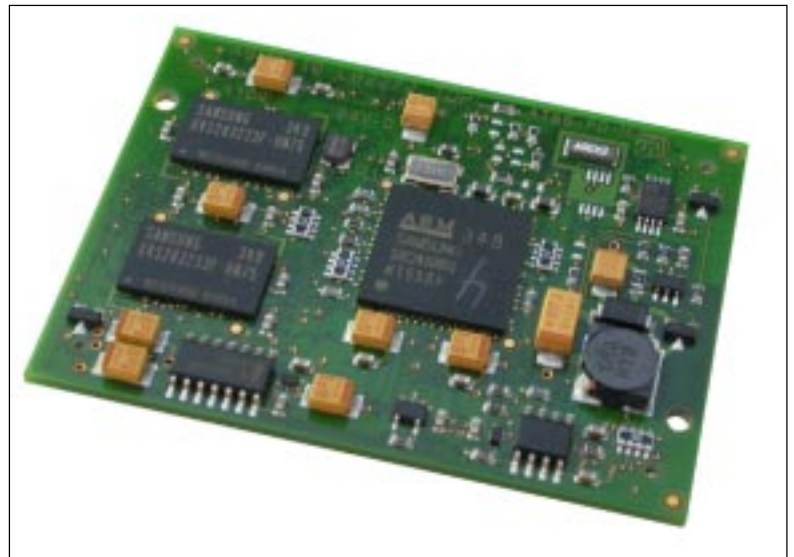
Normalmente cuando se reducen el tiempo de desarrollo y los costes en el diseño de un producto la

**UNC20 (NetSilicon**

NS7520-Controller, 55 MHz) es el más moderno miembro de la familia de módulos microcontroladores de FS Forth-Systeme.

El módulo viene en un encapsulado estándar DIL48, por lo que puede ser muy fácilmente integrado -con muy reducidos costes - en un diseño electrónico.

El área de aplicación se extiende desde aplicaciones para la industria de la automatización pasando por instrumentación médica, hasta terminales de punto-de-venta o sistemas de medida y regulación en domótica.



calidad de éste suele reducirse. En el caso del diseño hardware modular ocurre el efecto contrario.

Es muy difícil que un diseño hardware complejo funcione a la primera. Normalmente hacen falta una serie de versiones con pequeñas modificaciones hasta que se obtiene un producto fiable. En el diseño modular, la parte más compleja se implementa en un módulo que se usará en distintos proyectos.

Una vez probado este módulo en un primer proyecto, su fiabilidad no tendrá que volver a probarse en distintos proyectos, lo que nos evitará tener que rediseñar parte del hardware.

Por otro lado el hardware que no forma parte del módulo suele ser lo suficientemente sencillo como para no necesitar demasiadas modificaciones hasta obtener un producto final fiable.

**Diseño Hardware modular: una alternativa cada vez más importante**

A la hora de abordar el diseño de un sistema hardware complejo una alternativa a tener en cuenta es el uso de un módulo embebido. Estos módulos integran, en un pequeño circuito impreso los elementos más comunes a cualquier diseño embebido: procesador, memoria Flash, memoria SDRAM, etc.

El uso de estos módulos se hace cada vez más necesario a medida que los fabricantes de semiconductores integran más periféricos en sus integrados, mientras que reducen el tamaño de los mismos.

Esta tendencia a la integración y reducción del tamaño de los integrados hacen del diseño modular, más que una alternativa a tener en cuenta, una forma de diseño necesaria para poder rentabilizar nuevos productos. □

