

El mercado de las placas embebidas para integradores está en continuo cambio y en pleno auge ofreciendo grandes posibilidades de nuevos productos, ya que pueden incorporar multitud de capacidades de comunicación con un consumo y tamaño muy reducidos.

Sistemas embebidos



Raúl Sánchez Vitores

Ingeniero de Desarrollo y Asesor Técnico Comercial en MIPS A MICROPOWERSOFT

Las nuevas generaciones de placas electrónicas embebidas con todas las opciones de comunicación en un tamaño muy reducido, están causando una verdadera revolución en el mercado de los OEM's (Original Equipment Manufacturers).

Son plataformas que te permiten tener la potencia de un PC en la palma de la mano. Las últimas disponibles en el mercado cuentan con un procesador PXA255 de Intel, el cual es un dispositivo de última generación basado en la tecnología XScale. Esta micro-arquitectura es compatible con ARM V5TE; ejecuta código procedente del set de instrucciones de los ARM de 16 y 32 bits (ARM V4/V4T), así como instrucciones del DSP ARM "E".

El núcleo presenta una avanzada estructura de procesamiento que incluye estructuras de enteros de 7 y 8 etapas; caché de instrucciones de 32 KB (32 vías, blo-

queo por línea); caché de datos de 32 KB (32 vías, "write-back" ó "write-through"); mini caché de 2 KB (dos vías); un "branch target buffer" encargado de guardar las direcciones de los saltos y por tanto predecirlos; control de prestaciones, puerto de depuración con histórico de saltos y puntos de ruptura hardware, control de consumo y JTAG (Joint Test Action Group, especificación IEEE 1149.1).

El procesador PXA255 tiene una dimensión de 17x17 mm con 256 pines en formato PBGA en una configuración de alto rendimiento. Este encapsulado presenta 32 bits de memoria en el bus de datos y una completa funcionalidad en la compatibilidad de periféricos.

GRANDES POSIBILIDADES DE COMUNICACIÓN

USB

Antes de que se desarrollase el estándar de conexión USB (Universal Serial Bus), la instalación de los periféricos era tarea a veces ardua. Hay dispositivos que necesitan una conexión de alta velocidad, como pueden ser capturadoras de vídeo, discos duros, etc., mientras que otros pueden funcionar con conexiones lentas, como ratones, teclados, disqueteras, etc. Antes de aparecer el USB, si se quería conectar un dispositivo externo de gran velocidad, sólo se podía hacer a través de una tarjeta SCSI, que es un sistema caro, complejo y poco flexible.



Placa embebida MIP6 (161 x 80 mm), gentileza de MIPS A MICROPOWERSOFT

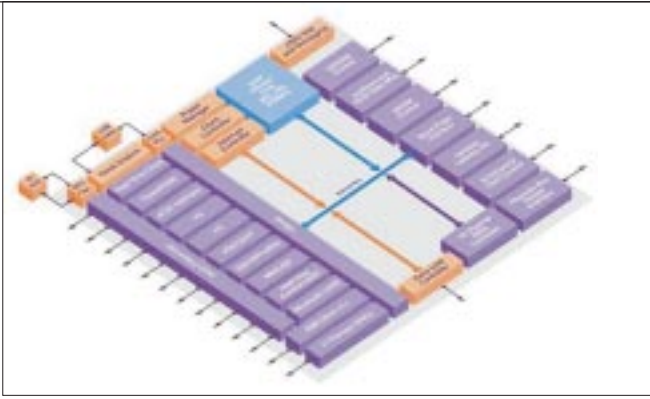


Diagrama de bloques del microprocesador XScale de Intel PXA255

El estándar USB se diseñó para superar todos los problemas que presentan los otros estándares de conexión, a la hora de instalar cualquier tipo de periférico externo. La intención de los fabricantes ha sido la de crear un estándar de conexión barato, rápido, fácil de instalar y de usar.

Así mismo, el estándar USB proporciona gran flexibilidad en la forma de alimentar a los dispositivos: directamente por el cable, baterías, etc.

También, USB permite que múltiples periféricos esclavos (slaves) a la vez se comuniquen directamente con el maestro (host).

El estándar USB 1.1 presenta las siguientes características principales:

- Es un tipo de bus de expansión que permite conectar en teoría hasta 127 dispositivos, pero hay que tener en cuenta que esto es casi imposible, ya que el ancho de banda es limitado y además existen limitaciones eléctricas.
- La velocidad del bus es de 3 MHz y la velocidad de transferencia de 1,5 a 12 Mbps. Esto significa dar soporte a la mayoría de los periféricos existentes.
- Soporta periféricos de alta velocidad y de baja velocidad. Los primeros pueden estar conectados a un cable de hasta 5 metros y los segundos de hasta 3 metros.

A principio de 1999, el Grupo Promotor de *USB 2.0*, compuesto por Compaq, HP, Intel, Lucent, Microsoft, NEC y Philips, anunció una estimación de que la velocidad de USB 2.0 sería de 120 a 240 Mbps, de 10 a 20 veces más rápida que la de USB 1.1. Además, las plataformas embebidas más avanzadas incorporan ya la tecnología OTG (On-The-Go). Este estándar permite la posibilidad de tener un USB maestro y esclavo ó incluso dos maestros (con conexiones mini tipo A/B).

BLUETOOTH

Si se quiere integrar en la plataforma embebida este sistema de comunicación inalámbrica existen chips que implementan un perfil de UART a 921,6 Kbps para facilitar una conexión Bluetooth transparente vía RS-

232. Tienen un alcance estándar de 10 metros y permite prescindir de los molestos cables.

ETHERNET

Existen integrados simples que se conectan directamente al microprocesador de la placa y se puede disponer así de un puerto de 10/100 Mbps.

GPS

Los módulos receptores GPS (Global Positioning System) extraen los datos de posicionamiento, velocidad, tiempo y fecha en mensajes codificados mediante unos estándares. El más conocido se llama NMEA 0183, que permite compatibilizar entre otras marcas, pero normalmente también puede ser de tipo binario, lo cual depende del fabricante del receptor.

PCMCIA

PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) es una organización que agrupa a unas 500 compañías que han desarrollado un estándar para las PC Cards de formato pequeño. Originalmente se diseñó para añadir memoria a los ordenadores portátiles, pero este estándar ha alcanzado en su expansión a diversos tipos de dispositivos muy variados.

El primer resultado de la asociación PCMCIA fue la publicación de su primer estándar en 1990. En él se contemplaban 2 tipos de tarjetas con características muy semejantes. Ambos tipos de tarjetas (Type I y Type II) constaban del mismo tamaño: 8.56 cm de largo por 5.4 cm de ancho. La diferencia entre estas 2 tarjetas estriba en que la tarjeta tipo I tiene 3.3 mm. de altura, mientras que la tipo II es un poco más alta, 5 mm. El conector de ambas tarjetas tiene 68 pines.

Se hicieron algunas mejoras menores a la versión anterior del estándar y se agregaron características adicionales. Fue en esta versión cuando se agregó el Type III. Este nuevo tipo de tarjeta guardaba las mismas proporciones de largo y ancho que los dos tipos anteriores, pero era más alta: 10.5 mm (más del doble de la Type II).

A partir de febrero de 1995, se cambió el nombre de las tarjetas PCMCIA a PC Card. A partir de esa fecha PCMCIA se refiere a la organización y PC Card se refiere a las tarjetas fabricadas por distintas empresas que siguen los estándares publicados por PCMCIA y que en un sistema embebido te permite disponer de memoria adicional, Ethernet ó Wi-Fi, entre otras cosas. ➔

Las entradas analógicas permiten que se pueda leer y trabajar con señales de tipo analógico, como pueden ser por ejemplo la temperatura, la presión o el caudal

PUERTOS DIGITALES

Las Entradas/Salidas (E/S) digitales se basan en el principio de todo o nada, es decir o poseen un nivel mínimo de tensión o no conducen señal alguna. Estas E/S se manejan a nivel de bit. La información digital puede tomar dos tipos de valores: "0" ó "1". El bit es igual a "0" si no hay ningún tipo de señal presente (0 V) y es igual a "1" si se detecta un nivel mínimo de tensión, por ejemplo 3.1 V.

PUERTOS ANALÓGICOS

Las señales analógicas son las que varían en función del tiempo adquiriendo valores dentro de un intervalo continuo. La información analógica puede tomar infinitos valores y se puede adquirir con distinta resolución en número de bits.

Las entradas analógicas permiten que se pueda leer y trabajar con señales de tipo analógico, como pueden ser por ejemplo la temperatura, la presión o el caudal. Esta información se obtiene de los sensores, que son unos dispositivos de entrada que captan la señal analógica del exterior y devuelven un valor de tensión que se transforma en información digital.

Para realizar el procesado de la señal analógica, se precisa de un componente hardware electrónico que realice dicha tarea, junto con un software específico para hacer funcionar el dispositivo.

GPRS

GPRS (General Packet Radio Service) es una tecnología europea derivada del GSM (Global System for Mobile) y corresponde a lo que se conoce como generación 2.5, correspondiendo GSM a la segunda generación en comunicaciones móviles.

Con GPRS se consigue beneficiarse de todas las ventajas de la transmisión de datos en movilidad, mejorando la eficiencia, la velocidad y la comodidad de sus comunicaciones. La velocidad máxima teórica de conexión puede llegar a los 115 kbps, 12 veces más que la permitida por la red actual GSM, aunque actualmente en media no supera nunca los 20 Kbps de tasa de transferencia real. En GPRS la facturación se realiza en función del volumen de datos transmitidos y no del tiempo de conexión.

Ahora, con GPRS, se puede trabajar en movilidad desde cualquier lugar exactamente igual que si se estuviera en la oficina. Ello se traduce en importantes beneficios en términos de ahorro, eficiencia y simplificación de los procesos de trabajo. Permite acceder a todas las facilidades de Internet usando un módem GPRS (externo ó interno).

La principal diferencia de GPRS con respecto a GSM es que GPRS funciona por *conmutación de paquetes*, en lugar de la tradicional *conmutación de circuitos* de GSM. Los datos se transfieren por paquetes entre aplicaciones cliente-servidor, como puede ser el e-mail. Estos paquetes se envían de forma asíncrona y se enrutan basados en la dirección de destino a través de una serie de nodos de red. Conviene destacar que se usan mecanismos para garantizar una transmisión fiable, como pueden ser la retransmisión de ciertos paquetes o la corrección de errores. En el destino se reúnen los paquetes para formar el contenido de datos original y permite la posibilidad de estar siempre conectado a la red, lo que se conoce con el concepto 'always on'.

ALGUNAS APLICACIONES PARA SISTEMAS EMBEBIDOS

Control de flotas en tiempo real: los productos embebidos permiten cumplir con éxito las exigencias que requiere el óptimo desempeño de una flota, que son principalmente fiabilidad y rapidez.

Robótica: control y automatización de todo tipo de procesos y tareas de difícil ejecución como la soldadura de grandes tuberías o de las cubiertas de los barcos, obteniendo y corrigiendo información en tiempo real.

Domótica y otras: existen placas que incorporan todas las capacidades necesarias para dar inteligencia a los edificios, capacidades que también se pueden trasladar a otros múltiples campos, como son el control y la instrumentación, mediciones analógicas y digitales, vigilancia, seguridad y estaciones remotas.

REFERENCIAS

- <http://www.usb.org/developers/docs.html>
- <http://www-s.ti.com/sc/ds/tlv2548.pdf>
- www.ETSI.org
- www.3GPP.org