

Materia:

**DISEÑO ELECTRÓNICO BASADO EN
SISTEMAS EMBEBIDOS**

Alumno:

Posadas Pérez Isaac Sayeg

Paniagua Rico Juan Julian

García Azzúa Jorge Roberto

Grado y grupo:

8°G

Profesor:

Garcia Ruiz Alejandro Humberto

Tarea 7:

**Software y Hardware para Sistemas
Embebidos**

Investigación sobre Software y Hardware para Sistemas Embebidos

Introducción

Los sistemas embebidos son dispositivos de computación que están integrados en otros productos o sistemas para realizar funciones específicas. Estos sistemas se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, desde electrodomésticos hasta automóviles y dispositivos médicos. La combinación de hardware y software en sistemas embebidos es fundamental para su funcionamiento, ya que el software controla el hardware y permite que el sistema realice tareas específicas. Esta investigación explora los componentes de hardware y software en sistemas embebidos, sus características, tipos y aplicaciones.

Definición

Un sistema embebido se define como un sistema de computación diseñado para llevar a cabo una función o un conjunto de funciones específicas dentro de un dispositivo o producto. Estos sistemas pueden operar de manera autónoma o como parte de un sistema más grande. Son diseñados para realizar tareas concretas con una eficiencia óptima, a diferencia de las computadoras de propósito general, que ejecutan múltiples aplicaciones.

Los sistemas embebidos suelen incluir un microcontrolador o un microprocesador, junto con memoria, interfaces de comunicación y dispositivos de entrada/salida. Debido a sus limitaciones en términos de procesamiento, memoria y almacenamiento, requieren un diseño optimizado tanto en hardware como en software para garantizar su correcto funcionamiento. Además, pueden operar en tiempo real, respondiendo de manera inmediata a eventos del entorno según su programación y sensores asociados.

Hardware para Sistemas Embebidos

El hardware en un sistema embebido incluye todos los componentes físicos que permiten el funcionamiento del dispositivo. Los principales componentes de hardware son:

1. **Microcontroladores y Microprocesadores:** Son los corazones de los sistemas embebidos. Los microcontroladores son circuitos integrados que contienen un procesador, memoria y periféricos, mientras que los microprocesadores son más potentes y suelen requerir componentes externos para la memoria y los periféricos.
2. **Memoria:** Incluye memoria RAM (para datos temporales) y memoria ROM (para almacenamiento de programas y datos permanentes). La memoria flash es común en sistemas embebidos para almacenar el firmware.
3. **Sensores y Actuadores:** Los sensores recopilan datos del entorno (como temperatura, humedad o luz) y los actuadores ejecutan acciones en respuesta a comandos del software (como encender una luz o mover un motor).
4. **Interfaces de Comunicación:** Permiten la interacción entre el sistema embebido y otros dispositivos o redes. Ejemplos incluyen UART, SPI, I2C, y conectividad inalámbrica como Wi-Fi y Bluetooth.
5. **Placas de Desarrollo:** Las placas como Arduino, Raspberry Pi y ESP8266 son populares para prototipos y desarrollo de sistemas embebidos, proporcionando una plataforma fácil de usar y accesible.

Software para Sistemas Embebidos

El software en un sistema embebido controla el hardware y permite que el sistema realice tareas específicas. Los componentes de software incluyen:

1. **Firmware:** Es el software básico que se almacena en la memoria ROM del dispositivo. El firmware controla el hardware y proporciona las funciones esenciales del sistema.
2. **Sistemas Operativos Embebidos:** Algunos sistemas embebidos utilizan sistemas operativos específicos que gestionan los recursos del hardware y permiten la ejecución de aplicaciones. Ejemplos de sistemas operativos embebidos incluyen FreeRTOS, Embedded Linux y VxWorks.
3. **Lenguajes de Programación:** Los lenguajes comunes utilizados para desarrollar software para sistemas embebidos incluyen C, C++, y ensamblador. Estos lenguajes permiten un control preciso sobre el hardware y son eficientes en el uso de recursos.
4. **Herramientas de Desarrollo:** Las herramientas como compiladores, depuradores y entornos de desarrollo integrados (IDE) son esenciales para la programación y el mantenimiento de sistemas embebidos. Estas herramientas facilitan el desarrollo, la depuración y la optimización del código.

Características de Sistemas Embebidos

1. **Especificidad:** Los sistemas embebidos están diseñados para realizar una función específica dentro de un dispositivo o sistema mayor. A diferencia de las computadoras de propósito general, que pueden ejecutar múltiples aplicaciones, estos sistemas están optimizados para una única tarea, como el control de temperatura en un aire acondicionado o la gestión del sistema de frenos en un automóvil. Esta especialización les permite ser altamente eficientes y confiables.
2. **Eficiencia:** La optimización de recursos es una de las características clave de los sistemas embebidos. Como suelen operar con restricciones de memoria, procesamiento y consumo energético, su diseño busca minimizar el uso de estos recursos sin comprometer el rendimiento. En dispositivos portátiles, como relojes inteligentes o sensores industriales, la eficiencia energética es crucial para maximizar la duración de la batería y reducir el consumo eléctrico.

3. **Confiabilidad:** Muchos sistemas embebidos deben funcionar en entornos hostiles o bajo condiciones exigentes sin fallos. Por ejemplo, los sistemas de control en aeronaves, dispositivos médicos o infraestructura industrial requieren una alta estabilidad y resistencia a fallos. Para garantizar esto, suelen incluir mecanismos de redundancia, pruebas rigurosas y actualizaciones de firmware para corregir errores y mejorar el rendimiento.
4. **Integración:** Un sistema embebido combina hardware y software de manera compacta y optimizada. A menudo, los componentes están diseñados para trabajar en conjunto dentro de un entorno de espacio y consumo reducido. En la industria automotriz, por ejemplo, los sistemas embebidos gestionan múltiples funciones, como la inyección de combustible, el control de estabilidad y el sistema de infoentretenimiento, integrándose perfectamente con el resto del vehículo.

Tipos de Sistemas Embebidos

1. **Sistemas Embebidos de Tiempo Real:** Son aquellos que deben responder a eventos en un tiempo determinado, sin demoras significativas. Un ejemplo es el sistema de frenos antibloqueo (ABS) en los automóviles, que debe reaccionar instantáneamente para evitar accidentes. Estos sistemas se dividen en dos categorías: de tiempo real estricto (donde no se permite ningún retraso) y de tiempo real flexible (donde pequeñas variaciones son tolerables).
2. **Sistemas Embebidos Móviles:** Se caracterizan por su portabilidad y bajo consumo energético. Son utilizados en dispositivos como teléfonos inteligentes, tabletas y sensores de monitoreo remoto. Estos sistemas suelen depender de baterías y requieren diseños eficientes para maximizar su autonomía.
3. **Sistemas Embebidos de Propósito General:** Aunque tienen una función específica, estos sistemas pueden ser reprogramados para realizar distintas tareas. Un ejemplo son las placas de desarrollo como Arduino o Raspberry Pi, que pueden ser utilizadas en robótica, automatización del hogar o proyectos educativos.

Aplicaciones de Sistemas Embebidos

Los sistemas embebidos tienen una amplia variedad de aplicaciones en diferentes industrias. A continuación, se describen algunas de las áreas más relevantes en las que se utilizan estos sistemas:

1. **Industria Automotriz:** Los vehículos modernos incorporan numerosos sistemas embebidos para funciones como la gestión del motor, frenos ABS, sistemas de infoentretenimiento y sensores de seguridad. Estos sistemas mejoran la eficiencia del vehículo, la seguridad del conductor y la comodidad de los pasajeros.
2. **Dispositivos Médicos:** Los sistemas embebidos son fundamentales en dispositivos médicos como marcapasos, monitores de signos vitales, bombas de insulina y equipos de diagnóstico. Permiten un monitoreo preciso y automatizado de la salud del paciente, lo que mejora la calidad de la atención médica.
3. **Electrodomésticos Inteligentes:** Refrigeradores, lavadoras, hornos y sistemas de climatización utilizan sistemas embebidos para optimizar su funcionamiento, reducir el consumo de energía y ofrecer funcionalidades inteligentes, como control remoto a través de aplicaciones móviles.
4. **Automatización Industrial:** En la industria manufacturera, los sistemas embebidos controlan robots, sensores de producción y sistemas de monitoreo en tiempo real. Estos sistemas mejoran la eficiencia de la producción y reducen los errores humanos.
5. **Sistemas Aeroespaciales y de Defensa:** Desde aviones comerciales hasta satélites y sistemas de misiles, los sistemas embebidos juegan un papel crucial en la navegación, el control de vuelo y la recopilación de datos. Su alta confiabilidad y capacidad de operación en condiciones extremas los hacen indispensables.
6. **Dispositivos Portátiles y Wearables:** Relojes inteligentes, bandas de fitness y gafas de realidad aumentada utilizan sistemas embebidos para monitorear actividad física, mostrar información en tiempo real y permitir la conectividad con otros dispositivos.
7. **Telecomunicaciones y Redes:** Los routers, módems y otros dispositivos de red incorporan sistemas embebidos para gestionar la transmisión de datos, mejorar la seguridad y optimizar el rendimiento de las conexiones.

Conclusión

El desarrollo de sistemas embebidos combina hardware y software de manera integral para crear dispositivos que cumplen funciones específicas y optimizan el uso de recursos. Con la creciente demanda de tecnología en diversas industrias, los sistemas embebidos continúan

evolucionando, ofreciendo soluciones innovadoras en áreas como la automatización, la medicina y la movilidad. La comprensión de los componentes y su interacción es esencial para el diseño y desarrollo de sistemas embebidos eficientes y confiables.

Bibliografía

- Barr, M. (2019). *Programming Embedded Systems: With C and GNU Development Tools*. O'Reilly Media.
- Wolf, W. (2012). *Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design*. Morgan Kaufmann.
- Noergaard, T. (2005). *Embedded Systems Architecture: A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers*. Newnes.
- Marwedel, P. (2017). *Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things*. Springer.
- Heath, S. (2002). *Embedded Systems Design*. Elsevier.