**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 2:**

Sistemas embebidos

# **Sistemas Embebidos**

## **Definición y Concepto**

Un **sistema embebido** es un sistema de computación especializado que se encuentra integrado dentro de un dispositivo mayor para desempeñar una función específica. A diferencia de las computadoras de propósito general, estos sistemas están diseñados para realizar tareas concretas con un alto grado de eficiencia y confiabilidad.

Los sistemas embebidos están presentes en una amplia gama de dispositivos, desde electrodomésticos hasta automóviles y equipos médicos. Por ejemplo, un sistema de control de inyección electrónica en un motor de automóvil o el firmware de un teléfono inteligente son aplicaciones comunes de esta tecnología.

## **Estructura y Componentes**

Un sistema embebido se compone de diferentes elementos esenciales que le permiten operar de manera eficiente dentro de su dispositivo anfitrión.

### **Procesador**

El procesador es el cerebro del sistema embebido y se encarga de ejecutar el código del software. Puede tratarse de un microcontrolador (que integra memoria y periféricos en un solo chip) o de un microprocesador (que necesita componentes externos para operar).

Los **microcontroladores ARM Cortex, PIC y AVR** son ampliamente utilizados en sistemas embebidos por su bajo consumo de energía y capacidad de respuesta en tiempo real.

### **Memoria**

La memoria de un sistema embebido almacena tanto el software como los datos de funcionamiento. Se pueden encontrar distintos tipos de memoria en estos sistemas:

* **ROM (Read-Only Memory):** Contiene el firmware del sistema.
* **RAM (Random Access Memory):** Almacena temporalmente datos mientras el sistema está en funcionamiento.
* **Memoria Flash:** Permite actualizaciones del software y almacenamiento de datos a largo plazo.

### **Interfaces de Entrada y Salida**

Para interactuar con su entorno, un sistema embebido cuenta con distintos tipos de interfaces:

* **Dispositivos de entrada:** Sensores de temperatura, micrófonos, acelerómetros, cámaras, entre otros.
* **Dispositivos de salida:** Pantallas, luces LED, motores, parlantes, etc.

### **Software y Firmware**

El software que opera un sistema embebido se conoce como **firmware**, ya que está integrado de forma permanente en el hardware del dispositivo. Se programa en lenguajes como **C, C++ y ensamblador** y puede ejecutarse sobre sistemas operativos embebidos como **FreeRTOS, VxWorks o versiones reducidas de Linux**.

### **Fuente de Alimentación**

Dependiendo del tipo de sistema embebido, la alimentación puede provenir de **baterías, fuentes de corriente alterna o sistemas de recolección de energía**. La eficiencia energética es un factor clave en estos dispositivos, ya que muchos de ellos operan de manera continua sin posibilidad de recarga frecuente.

## **Clasificación de los Sistemas Embebidos**

Existen diversos tipos de sistemas embebidos según sus características y aplicaciones.

### **Sistemas Embebidos en Tiempo Real**

Estos sistemas están diseñados para ejecutar tareas en un tiempo determinado, garantizando respuestas precisas y predecibles.

* **Tiempo real estricto (Hard Real-Time):** En estos sistemas, fallar en cumplir los tiempos de respuesta puede ocasionar fallos críticos en la operación. Son comunes en aplicaciones donde la seguridad y precisión son esenciales, como sistemas de control en aeronaves, robots quirúrgicos o centrales nucleares.
* **Tiempo real flexible (Soft Real-Time):** En estos sistemas, los tiempos de respuesta pueden ser variables sin generar fallos críticos. Son utilizados en aplicaciones como la transmisión de video en streaming, videojuegos en línea o sistemas de comunicaciones donde un pequeño retraso no afecta significativamente la funcionalidad del sistema.

### **Sistemas Embebidos Autónomos**

Son sistemas diseñados para operar sin intervención humana después de haber sido configurados. Una vez en funcionamiento, estos sistemas toman decisiones basadas en sensores y programación interna.

Ejemplos de estos sistemas incluyen los **sistemas de riego automatizados**, los **vehículos autónomos** y los **sensores de monitoreo ambiental** que operan de manera continua sin necesidad de ajustes manuales.

### **Sistemas Embebidos Conectados**

Estos sistemas tienen la capacidad de conectarse a redes de comunicación mediante tecnologías como **Wi-Fi, Bluetooth, Ethernet o redes móviles (4G/5G)**. Su interconectividad permite el monitoreo y control remoto, facilitando la interacción con otros dispositivos y plataformas en la nube.

Ejemplos incluyen los **asistentes virtuales** (como Alexa y Google Home), **dispositivos de automatización del hogar** y **sensores industriales inteligentes** que transmiten datos en tiempo real para la toma de decisiones automatizadas.

### **Sistemas Embebidos Portátiles**

Son sistemas diseñados para dispositivos compactos y de bajo consumo de energía. Su principal característica es la eficiencia energética, ya que suelen ser alimentados por baterías recargables o tecnologías de recolección de energía.

Ejemplos incluyen los **relojes inteligentes (smartwatches)**, los **monitores de actividad física**, los **dispositivos médicos portátiles** y los **drones de vigilancia** que requieren hardware ligero y eficiente para su funcionamiento.

## **Aplicaciones de los Sistemas Embebidos**

La versatilidad de los sistemas embebidos permite su uso en una gran variedad de industrias y dispositivos.

### **Industria Automotriz**

Los automóviles modernos dependen en gran medida de los sistemas embebidos para mejorar su eficiencia y seguridad:

* **Sistemas de frenos ABS**, que previenen el bloqueo de ruedas.
* **Control de inyección electrónica**, que optimiza el consumo de combustible.
* **Sistemas de navegación y entretenimiento** basados en GPS y multimedia.

### **Electrónica de Consumo**

Los electrodomésticos inteligentes utilizan sistemas embebidos para ofrecer funciones avanzadas, como control por voz y programación automática. Ejemplos incluyen televisores, refrigeradores y aspiradoras robóticas.

### **Sector Médico**

Los sistemas embebidos son fundamentales en equipos de monitoreo y diagnóstico:

* **Marcapasos electrónicos**, que regulan la frecuencia cardíaca.
* **Monitores de presión arterial y glucosa** que registran datos en tiempo real.
* **Sistemas de resonancia magnética y ultrasonidos** que procesan imágenes médicas.

### **Automatización Industrial**

Las fábricas utilizan estos sistemas para mejorar la eficiencia en la producción. Dispositivos como los **PLC (Controladores Lógicos Programables)** y los sistemas **SCADA** permiten la supervisión y control remoto de procesos industriales.

### **Dispositivos IoT (Internet de las cosas)**

Los sistemas embebidos forman la base del Internet de las cosas, permitiendo la interconexión de dispositivos en la nube. Ejemplos incluyen:

* **Sistemas de domótica**, como iluminación y termostatos inteligentes.
* **Monitores de actividad física** que registran datos de salud en tiempo real.

## **Relevancia y Futuro de los Sistemas Embebidos**

Gracias a su capacidad de optimizar el rendimiento de múltiples dispositivos, los sistemas embebidos han revolucionado la industria tecnológica. Su integración con **inteligencia artificial y aprendizaje automático** está ampliando sus capacidades, permitiendo el desarrollo de dispositivos más inteligentes y autónomos.

En el futuro, se espera que los sistemas embebidos evolucionen para consumir menos energía, aumentar su capacidad de procesamiento y mejorar su integración con redes avanzadas como **5G e IoT**.

## 

## 

## **Bibliografía**

* Barr, M., & Massa, A. (2006). *Programming Embedded Systems: With C and GNU Development Tools* (2nd ed.). O'Reilly Media.
* Heath, S. (2002). *Embedded Systems Design* (2nd ed.). Newnes.
* Wolf, W. (2012). *Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design* (3rd ed.). Elsevier.
* Vahid, F., & Givargis, T. (2011). *Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Introduction* (2nd ed.). Wiley.
* Laplante, P. A. (2021). *Real-Time Systems Design and Analysis: Tools for the Practitioner* (5th ed.). IEEE Press.