

# 第一章 嵌入式系统概论

---

- 嵌入式系统的基本特点、系统组成、分类与应用
  - 嵌入式芯片的开发流程
  - 数字媒体处理和网络通信
- 

## [第一章 嵌入式系统概论](#)

### [1.1 嵌入式系统及其应用](#)

#### [1.1.1 嵌入式系统](#)

[定义](#)

[特点](#)

[应用](#)

#### [1.1.2 嵌入式系统的组成及分类](#)

[逻辑组成](#)

## 1.1 嵌入式系统及其应用

---

### 1.1.1 嵌入式系统

#### 定义

- 嵌入式计算机系统，嵌入在设备（或系统）内部，为特定应用而设计开发的专用计算机系统
- 控制、监视或协助设备、机器、工厂运行的硬件可裁剪、适应应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗等多种约束的专用计算机系统
- Tips:
  - 一般既包含软件又包含硬件
  - 广义：凡是带有微处理器的专用软硬件系统都可以称为嵌入式系统  
狭义：使用嵌入式微处理器构成的具有自己的操作系统和特定功能、用于特定场合的独立系统
  - 嵌入式应用（系统）：使用了嵌入式计算机的设备/产品/应用系统  
嵌入式系统：嵌入式计算机系统  
“嵌入式”用作定语，嵌入式处理器指的是使用在嵌入式系统中的处理器

#### 特点

- 专用性：实现特定应用需求，目标明确，作最优化设计和裁剪，运行效率很高
- 隐蔽性：只是非计算机设备（系统）中的一个部分，隐藏在内部
- 资源受限：要求小型化、轻量化、低功耗及低成本，软硬件资源受到严格限制
- 高可靠性：多数面向控制应用，可靠性十分重要，误动作可能产生致命的后果
- 实时性：在可预测和有保证的时间范围内对外部事件做出正确的反应
- 软件固化：软件一般固化在**ROM**中，用户不能随意变更其中的程序功能

#### 应用

消费类应用产品，产业类应用产品，业务类应用产品，军用类应用产品

eg: 汽车: a.电子控制装置: 与汽车机械系统配合使用, 即所谓“机电结合”的部件, 包括发动机、底盘、车身的电子控制; b.车载电子装置: 与汽车本身性能并无直接关系, 但为用户提供了更多的服务, 如导航系统、汽车音响以及电子娱乐系统、车载通信系统等。

## 1.1.2 嵌入式系统的组成及分类

### 逻辑组成

硬件和软件两部分组成, 硬件主体是中央处理器和存储器, 通过输入/输出(I/O)接口和输入/输出设备与外部世界联系, 并借助总线互相连接, 同软件一起构成完整的嵌入式系统。

- 处理器: 能按照指令的规定高速度完成二进制数据算术和逻辑运算的部件
  - 大规模集成电路出现, 采用了微米级(目前是深亚微米级至纳米级)的半导体加工工艺, 称为微处理器(microprocessor)
  - 组成: 运算器, 控制器, 寄存器, 高速缓冲存储器(cache)
  - 中央处理器(CPU): 负责运行系统软件和应用软件的主处理器, 不可或缺  
协处理器: 数字信号处理器(DSP), 图形处理器, 通信处理器  
字长: CPU中通用寄存器和定点运算器的二进位宽度。现在嵌入式系统中使用最多的还是8,16位的CPU, 但32,64位CPU是技术发展的主流; 通用计算机的CPU则以64位为主。
  - 影响CPU执行速度(性能主要表现为程序或指令执行速度的快慢)因素:
    - 主频(CPU时钟频率): CPU中门电路的工作频率, 决定CPU芯片内部数据传输与操作速度的快慢
    - 系统: 指令的格式、类型和指令的数目、功能都会影响程序的执行速度
    - 高速缓冲存储器的容量和结构: cache有利于减少CPU访问内存的次数, 容量越大级数越多效用越显著
    - 逻辑结构: CPU包含的定点运算器和浮点运算器数目、有无协处理器、流水线级数和条数、有无指令预测和数据预取功能
- 存储器: 存储程序和数据
  - RAM随机存取存储器(易失性存储器):
    - DRAM(电容): 电路简单, 集成度高, 功耗小, 成本低, 通常用作存放正在运行/处理/的程序/数据的工作存储器
    - SRAM(双稳态): 电路较复杂, 集成度低, 功耗较大, 成本高, 工作速度非常快, 常与CPU内核集成在同一芯片内, 用作程序和数据的高速缓冲存储器
  - ROM只读存储器(非易失存储器):
    - Mask ROM: 掩膜, 不可修改
    - EEPROM: 电可擦可编程, 通过专用设备离线修改, 存放很少需要更新的程序代码(称为固件)
    - Flash memory: 能方便地在线写入信息
      - NOR Flash: 单字节随机存取, 可以直接被CPU执行
      - NAND Flash: 以页(行)为单位存取, 读出速度稍慢, 通常应将程序或数据预先读入到RAM中再使用; 容量、使用寿命、成本有较大优势, 做成存储卡或U盘, 作为辅助存储器

片内存储器(内置存储器): 集成在嵌入式处理器芯片内部, 如cache(SRAM)

片外存储器(内置存储器): 安装在电路板上, 如内存(DRAM)

扩充存储器: 可插拔形式, 需要时才插入宿主设备使用(NAND Flash)

