

# 微型计算机的发展与应用

程晨闻

东南大学电气工程学院



## ➤ 微机的定义

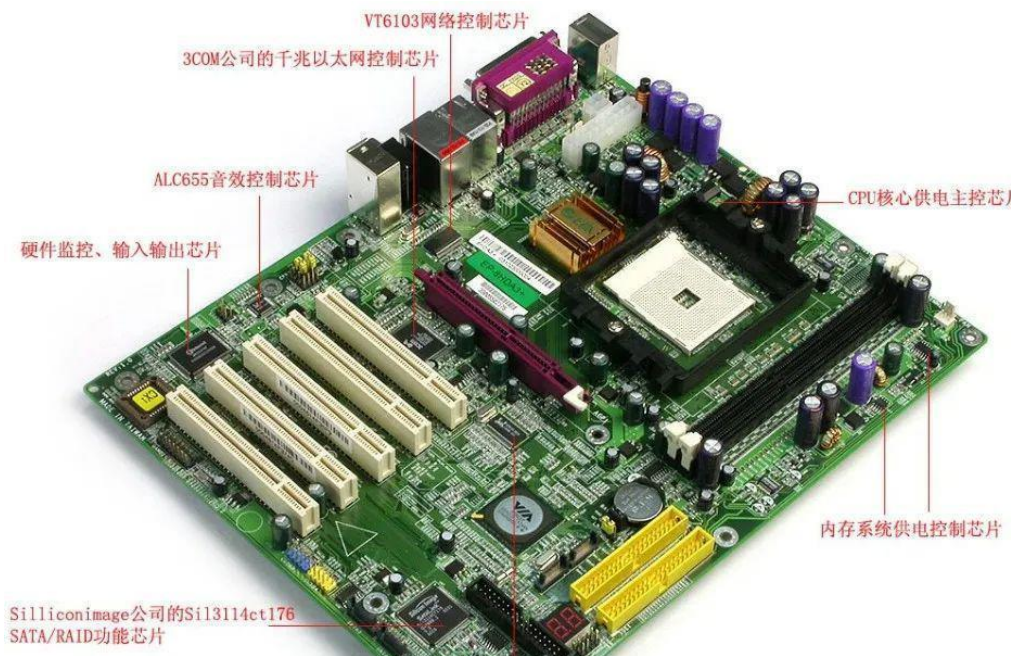
- 微型计算机简称**微机**，俗称电脑，其准确的称谓应该是**微型计算机系统**
- 可以简单地定义为：在微型计算机**硬件**系统的基础上配置必要的**外部设备**和**软件**构成的实体



# ➤ 计算机系统

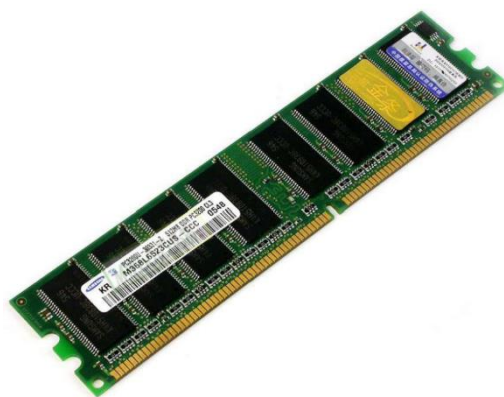
— 主板

— 电源



# ➤ 计算机系统

- 主板
- 电源
- 硬盘、内存、显卡
- CPU





# ➤ 计算机系统

- 主板
- 电源
- 硬盘、内存、显卡
- CPU



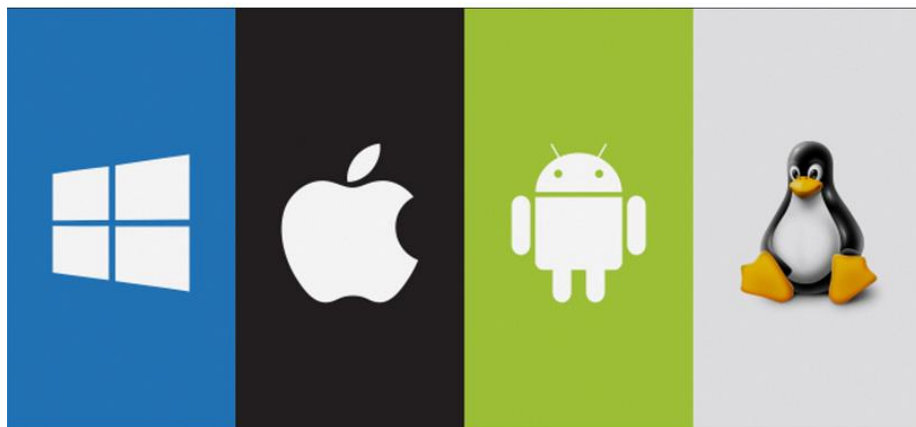
# ➤ 计算机系统

- 主板
- 电源
- 硬盘、内存、显卡
- CPU
- 键盘鼠标、显示器、摄像头



## ➤ 计算机系统

- 主板
- 电源
- 键盘鼠标、显示器、摄像头
- 硬盘、内存、显卡
- CPU
- 操作系统、应用软件



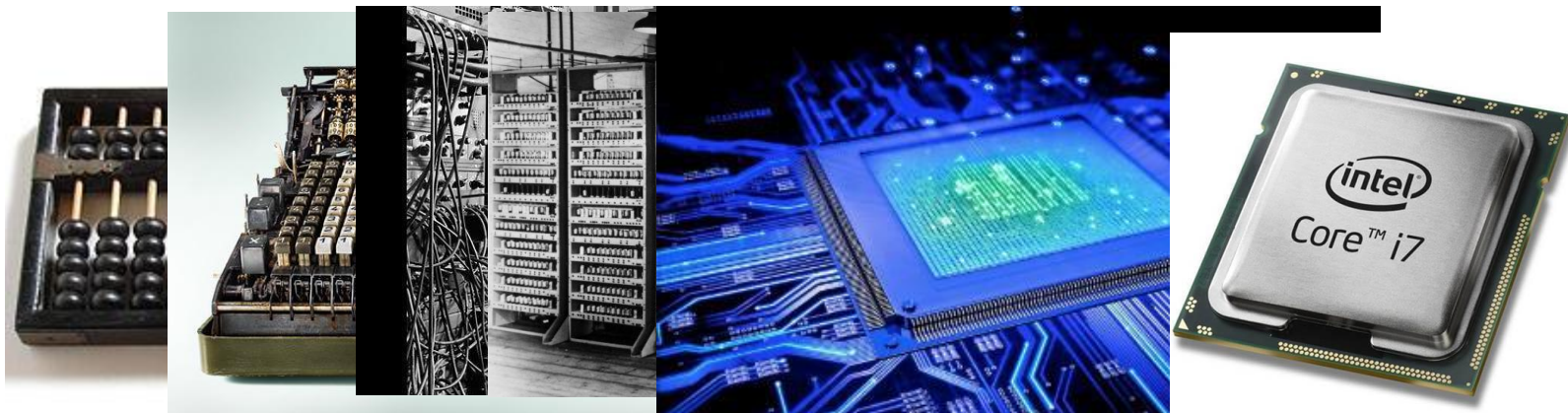
# ➤ 计算机系统

- 笔记本电脑
- 平板电脑
- 手机





- **第零代 (1642~1945年) 机械计算器和继电器计算机**
- **第一代 (1946 ~ 1955年) 电子管计算机**
- **第二代 (1955 ~ 1965年) 晶体管计算机**
- **第三代 (1965 ~ 1980年) 集成电路计算机**
- **第四代 (1980年至今) 大规模集成电路计算机**
- **第五代 ... 量子计算机、超导计算机、光计算机...**



# 微型计算机的发展与应用



- 当价格不变时，集成电路上可容纳的元器件的数目，约每隔18-24个月便会增加一倍，性能也将提升一倍。

10  $\mu\text{m}$  – 1971年  
6  $\mu\text{m}$  – 1974年  
3  $\mu\text{m}$  – 1977年  
1.5  $\mu\text{m}$  – 1982年  
1  $\mu\text{m}$  – 1985年  
800 nm – 1989年  
600 nm – 1994年  
350 nm – 1995年  
250 nm – 1997年  
180 nm – 1999年  
130 nm – 2001年  
90 nm – 2004年  
65 nm – 2006年  
45 nm – 2008年  
32 nm – 2010年  
22 nm – 2012年  
14 nm – 2014年  
10 nm – 2017年  
7 nm – 2018年  
5 nm – 2020年  
3 nm – ~2022年  
2 nm – ~2024年



- 摩尔定律是内行人摩尔的**经验**之谈，汉译名为“定律”，但**并非自然科学定律**，它一定程度揭示了信息技术进步的速度。
- 随着新工艺节点的不断推出，晶体管中原子的数量已经越来越少，种种物理极限制约其进一步发展。





## ➤ 微机系统的分类

– 通用微机，例如：PC、服务器、工作站等

- 计算机辅助设计、办公等

– 专用计算机，例如：单片机、数字信号处理器、嵌入式系统

- 工业、交通、安防、家电、机器人、手机等各个领域
- 完成特定的功能
- 可靠性高、实时性强
- 程序相对简单、处理数据量小



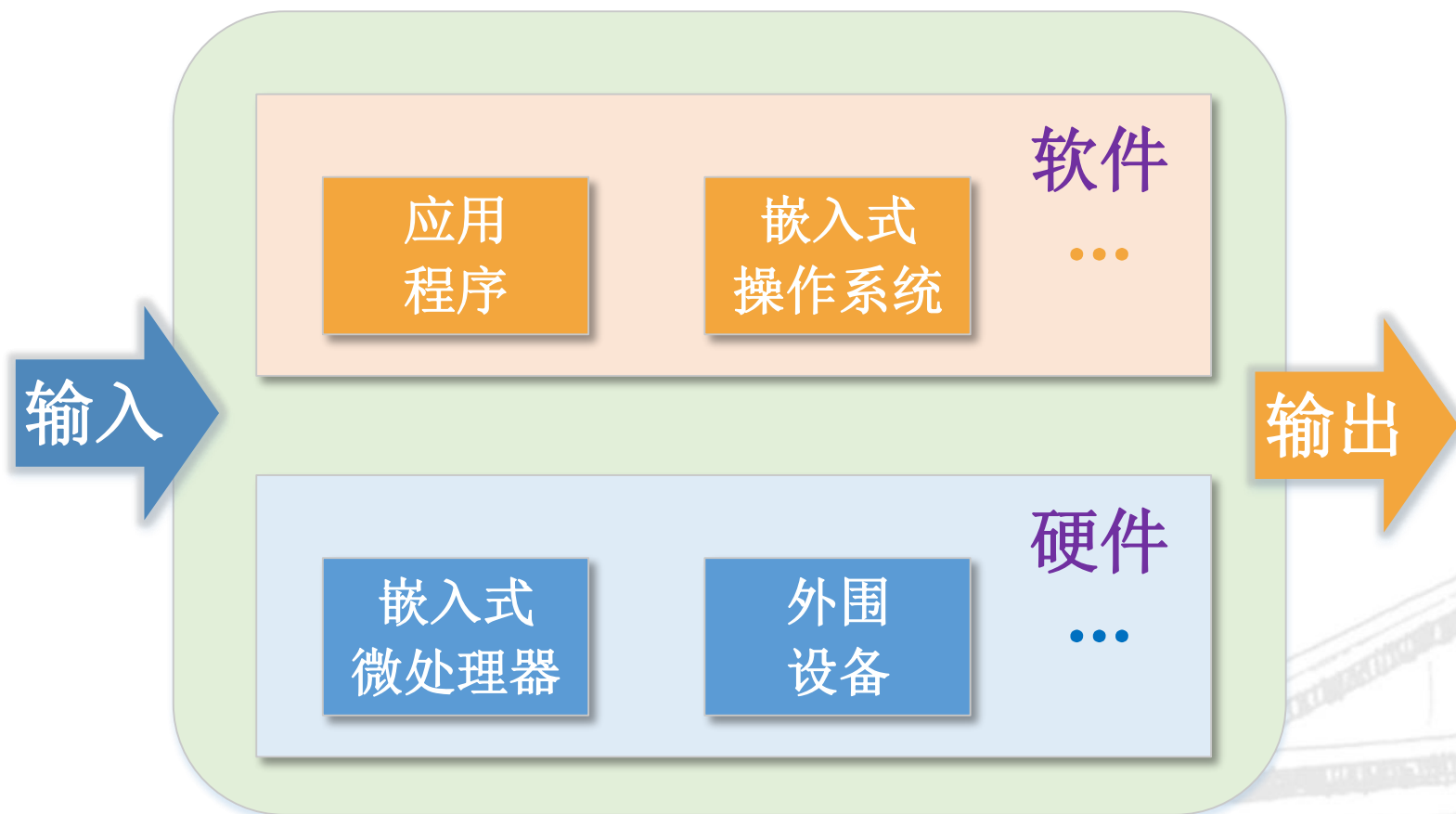
## ➤ 嵌入式系统

- 以**应用**为中心、**计算机技术**为基础，软、硬件可**裁剪**，适应应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗严格要求的**专用**计算机系统。

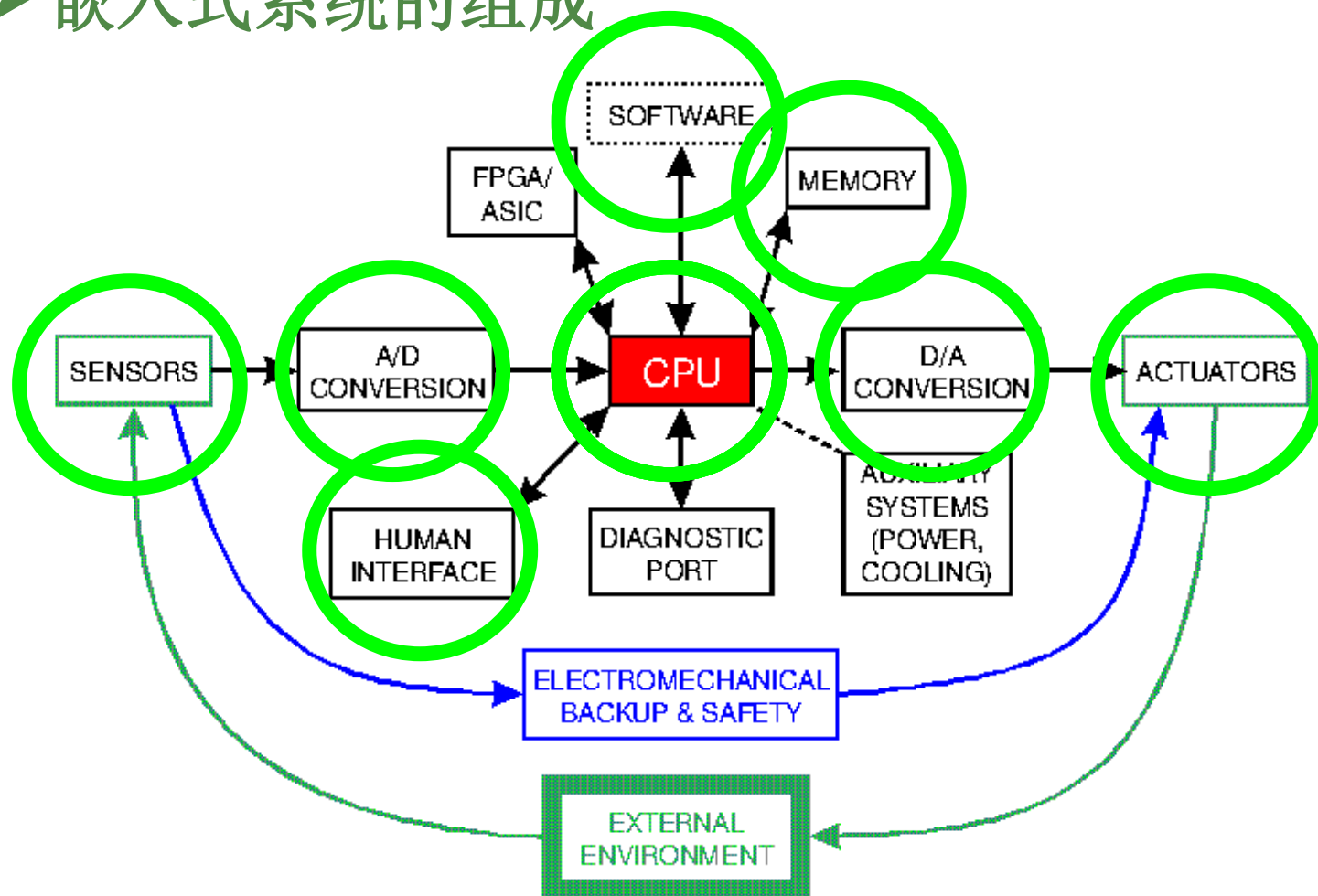
一个嵌入式系统是一个**硬件**与**软件**的集合体



## ➤ 嵌入式系统的组成



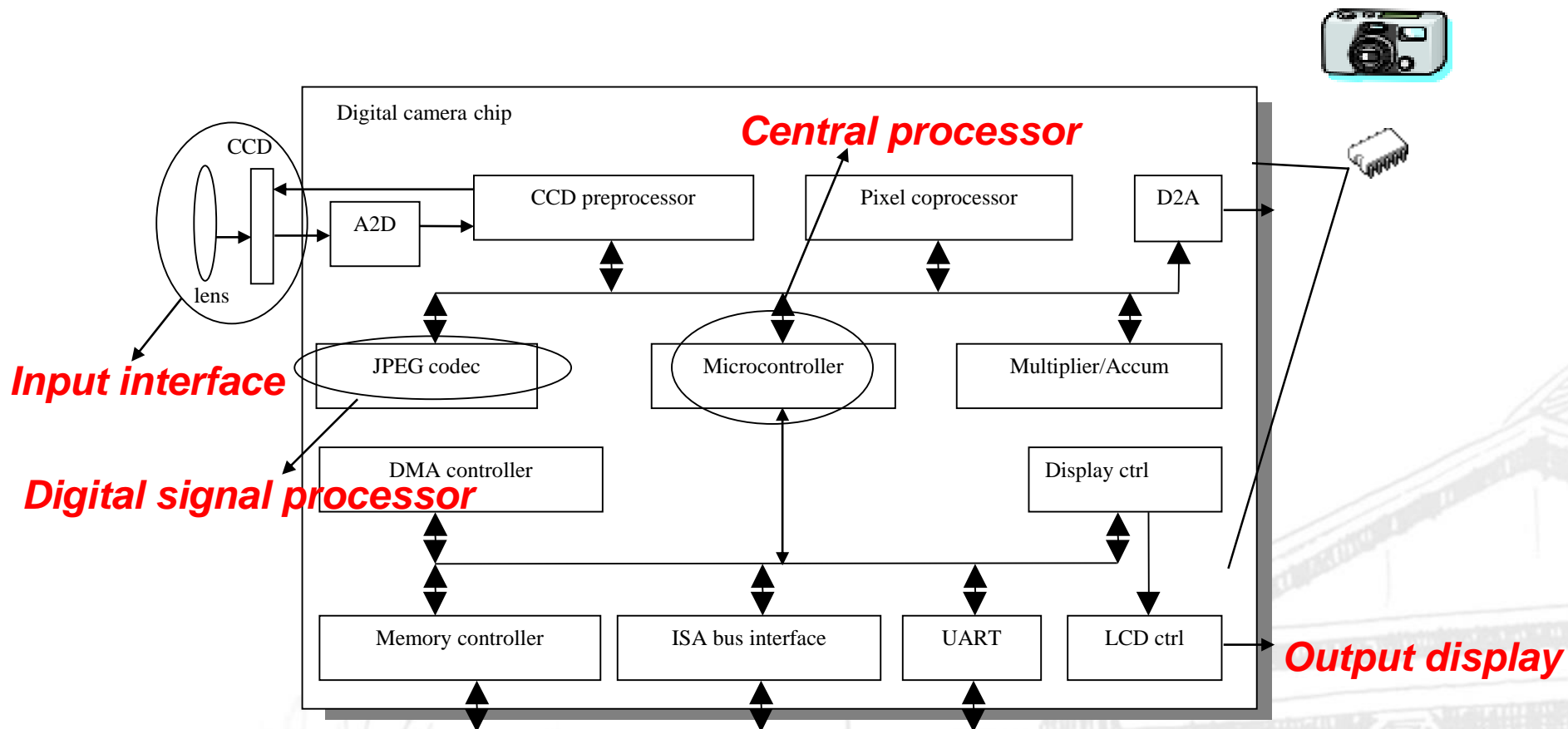
## ➤ 嵌入式系统的组成





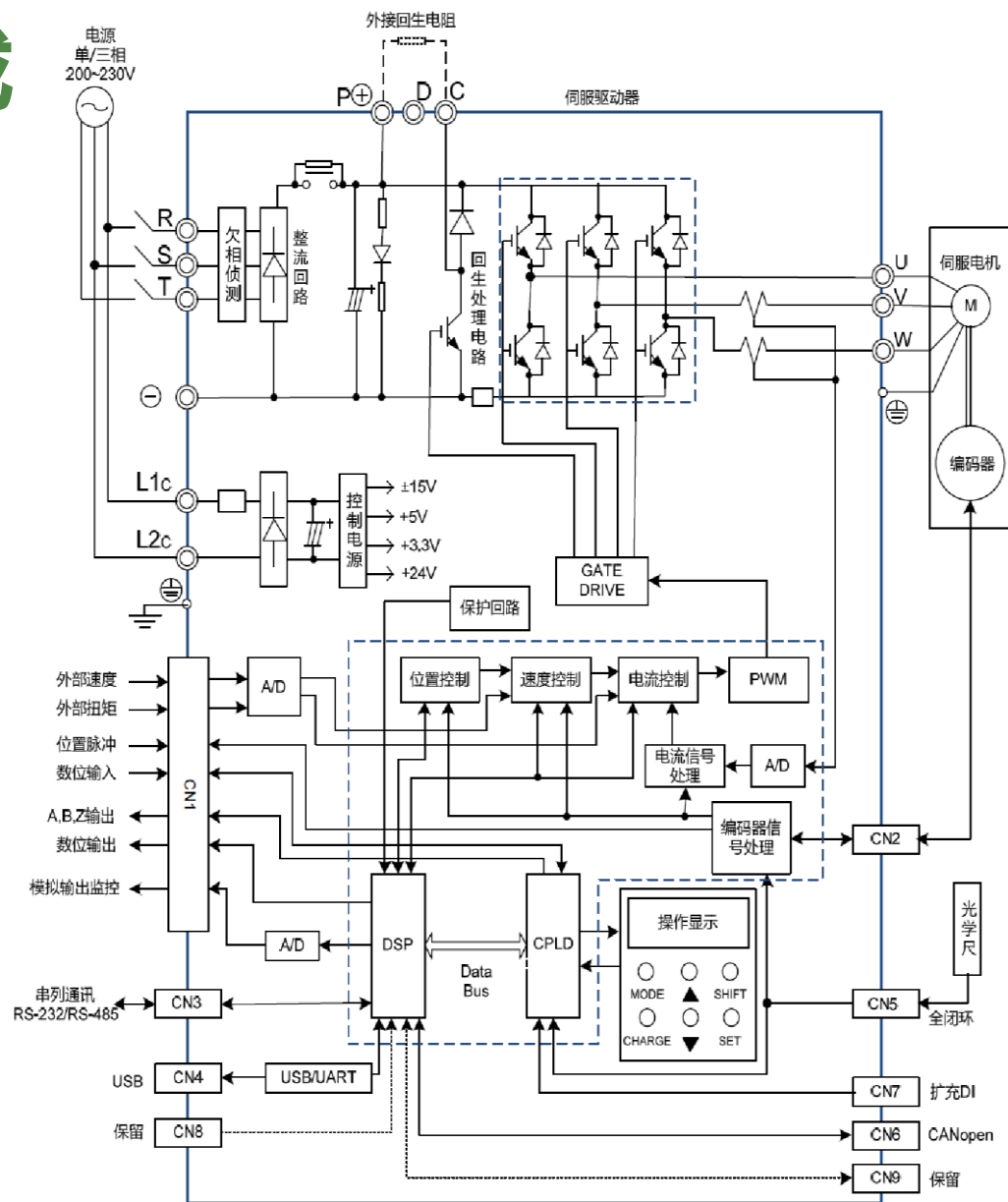
## ➤ 嵌入式系统的组成

### — 嵌入式系统的硬件——例子



## ➤ 嵌入式系统的组成

### — 嵌入式系统的硬件——例子



## ➤ 嵌入式系统的组成——嵌入式处理器

### — 微处理器（Embedded MPU；MPU = Microprocessor Unit）

MPU的基础是通用计算机中的CPU。与工控机相比，MPU具有体积小、重量轻、成本低及可靠性高的优点，但电路板上必须包括ROM、RAM、总线接口、各种外设等器件，从而降低了系统的可靠性，技术保密性也差。MPU及其存储器、总线、外设等安装在一块电路板上，称为单板计算机。

### — 微控制器（MCU = Microcontroller Unit）

MCU又称单片机，顾名思义，将整个计算机系统集成到一块芯片中。MCU一般以某种MPU为核心，芯片内部集成ROM/RAM/EEPROM/总线/总线逻辑/定时器/计数器/看门狗/脉宽调制输出/串行口/AD/DA等等各种必要功能和外设。与MPU相比，MCU最大的特点是单片化，体积大大减少，从而使功耗和成本下降，可靠性提高。MCU是目前嵌入式系统工业的主流。MCU的片上外设资源一般比较丰富，适合于控制，因此称为MCU。

## ➤ 嵌入式系统的组成——嵌入式处理器

### – DSP处理器 (DSP = Digital Signal Processor)

DSP对系统结构和指令进行了特殊设计，使其适合于执行**DSP算法**，**编译效率较高**，**指令执行速度也较高**。在数字滤波、FFT、频谱分析等方面，DSP算法正大量进入嵌入式领域。

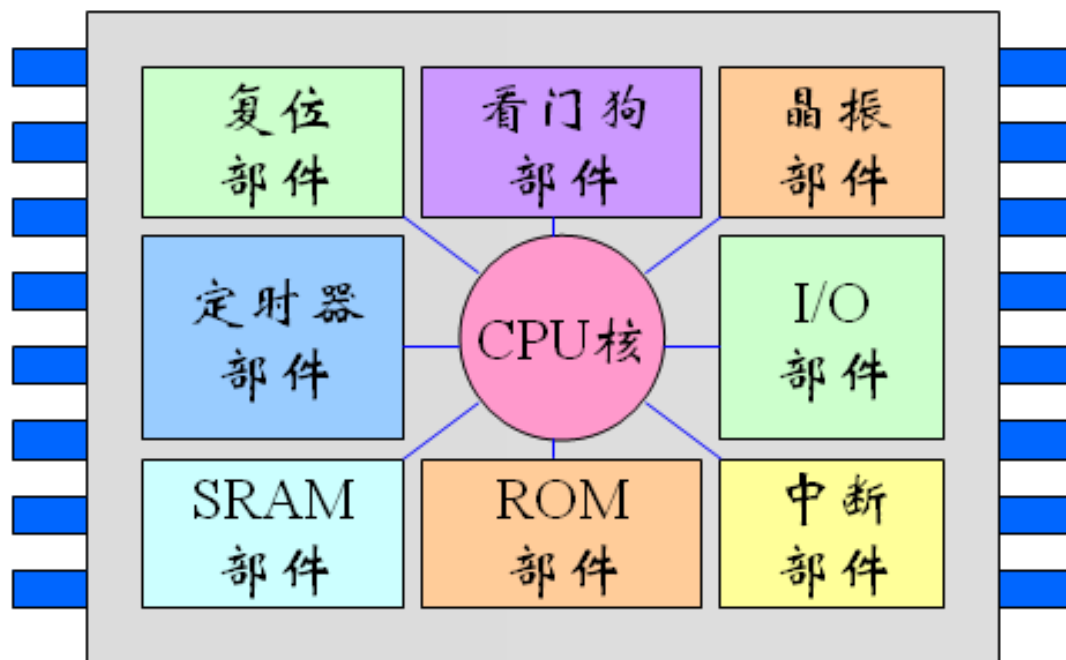
### – 片上系统 (SoC = System on Chip)

随着EDI的推广，VLSI设计的普及化及半导体工艺的迅速发展，在一个硅片上实现一个更为复杂的系统的时代已来临，这就是SoC。这样以来，除了个别无法集成的器件以外，**整个嵌入式系统大部分都可集成到一块或几块芯片中**，应用系统电路板将变得很**简洁**，对于**减小体积和功耗**，**提高可靠性**非常有利。

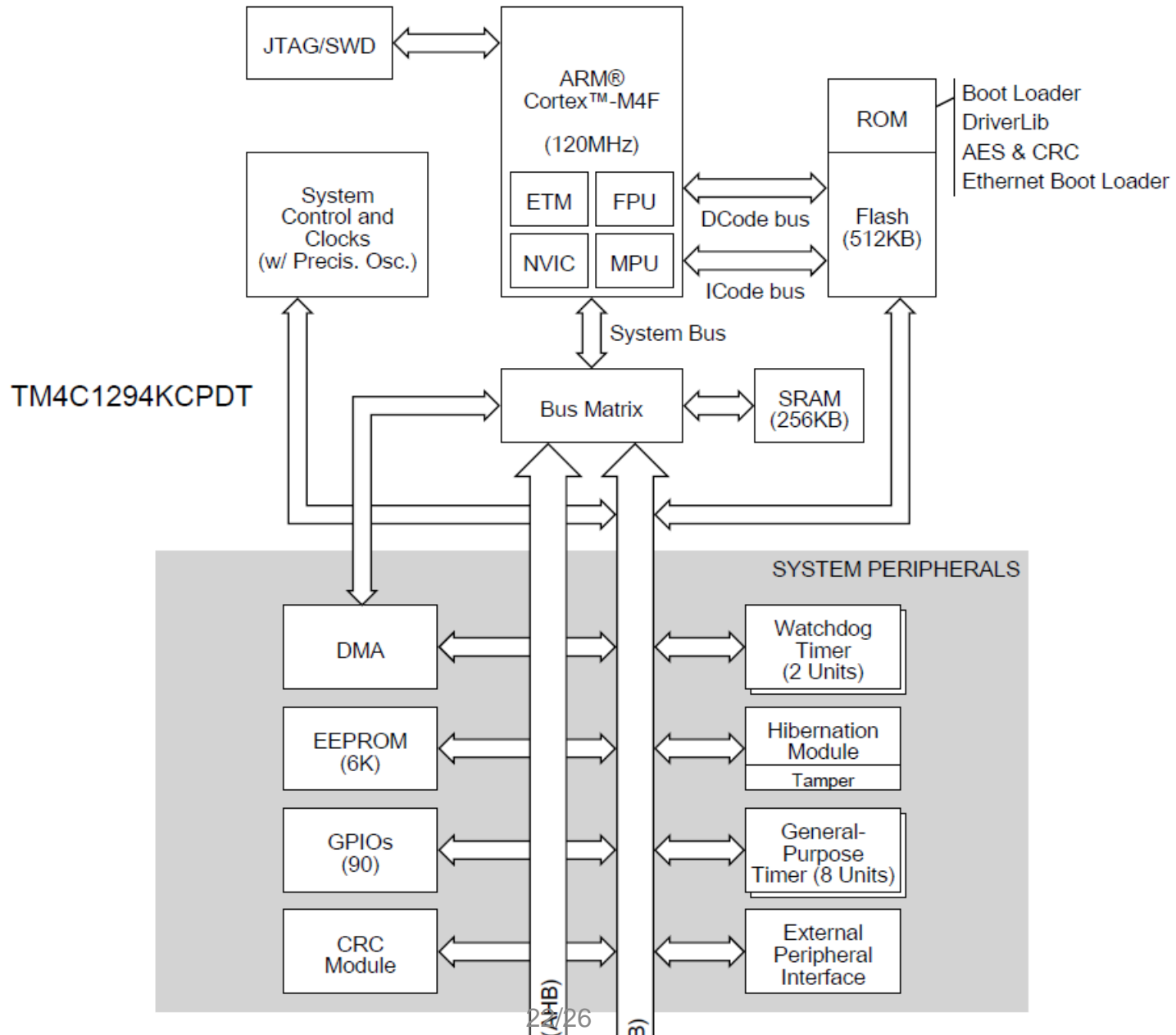


## ➤ 嵌入式系统的组成——嵌入式处理器和外设

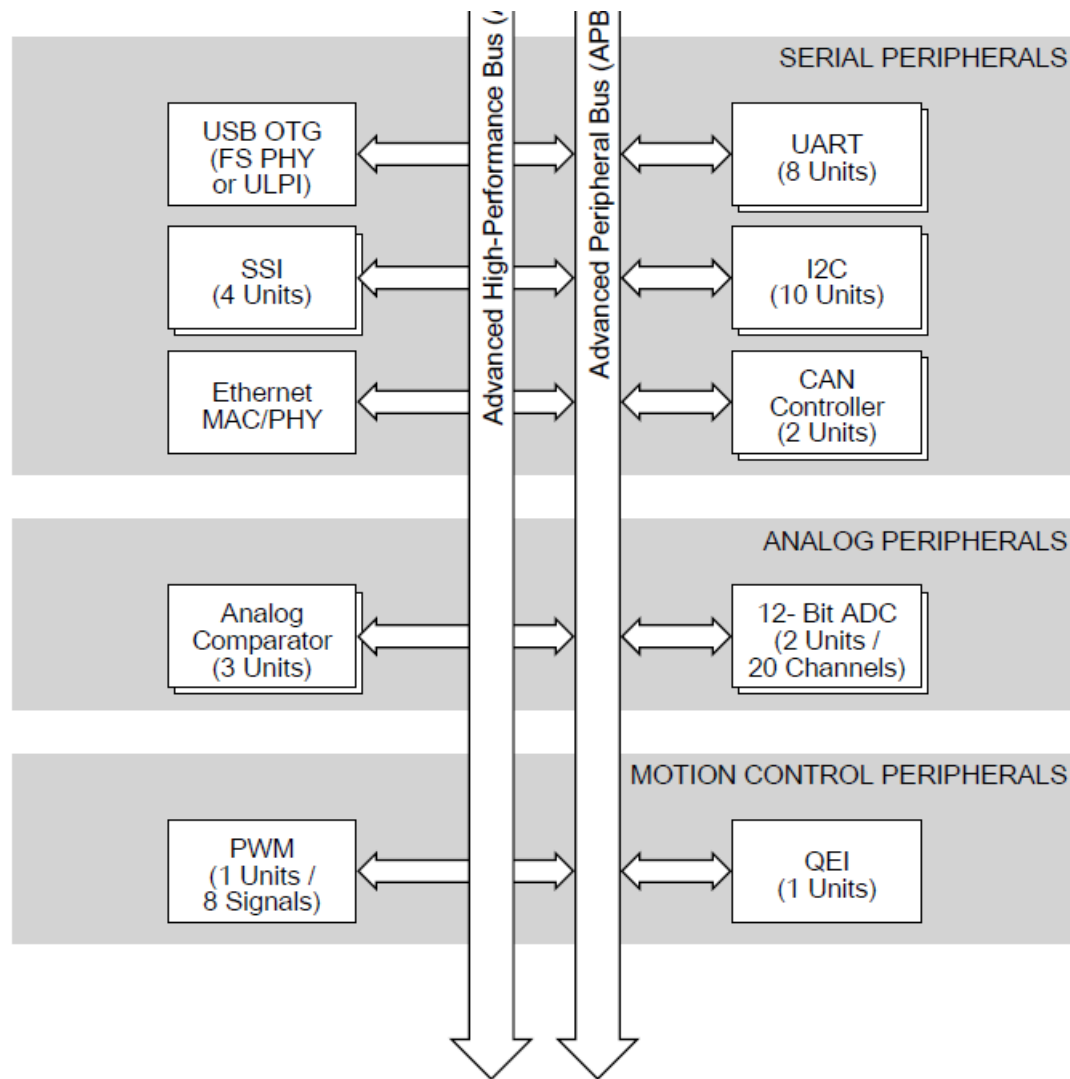
### 嵌入式微控制器 (MCU)



# ARM Cortex M3/M4处理器的特点



# ARM Cortex M3/M4处理器的特点



## ➤ 嵌入式系统的组成——嵌入式软件系统

### — 前后台系统

对于基于芯片开发来说，应用程序一般是一个无限的循环，可称为前后台系统或超循环系统。循环中调用相应的函数完成相应的操作，这部分可以看成后台行为；中断服务程序处理异步事件，这部分可以看成前台行为。后台也可以叫做任务级，前台也可以叫做中断级。时间相关性很强的关键操作一定是靠中断服务程序来保证的。

### — 实时操作系统 (RTOS)

在RTOS中，每个任务均有一个优先级，RTOS根据各个任务的优先级，动态地切换各个任务，保证实时性要求。实时多任务操作系统，以分时方式运行多个任务，看上去好像是多个任务“同时”运行。任务之间的切换应当以优先级为根据，只有优先服务方式的RTOS才是真正的实时操作系统，时间分片方式和协作方式的RTOS并不是真正的“实时”。





## ➤ 嵌入式系统的应用

### — 个人通信与娱乐系统

手机、数码相机、音乐播放器、可穿戴电子产品、PSP游戏机

### — 家电类产品

数字电视、扫地机器人、智能家电

### — 办公自动化

打印机，复印机、传真机

### — 医疗电子类产品

生化分析仪、血液分析仪、CT

### — 网络通信类产品

通信类交换设备、网络设备 (交换机、路由器、网络安全)

### — 汽车电子类产品

引擎控制、安全系统、汽车导航与娱乐系统

### — 工业控制类产品

工控机、交互式终端 (POS、ATM)、安全监控、数据采集与传输、仪器仪表

### — 军事及航天类产品

无人机、雷达、作战机器人



## ➤ 嵌入式系统的应用



---

# 谢谢！

