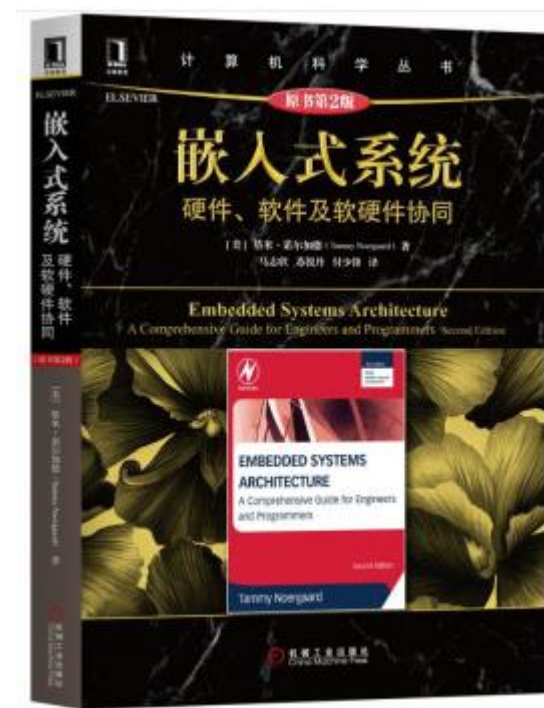




第一章 嵌入式系统概论

- 计算机系统结构
- 嵌入式系统的定义
- 嵌入式系统的应用
- 嵌入式系统的架构
- 嵌入式操作系统
- ARM微处理器
- ARM Cortex-M3微处理器
- ARM Cortex-M3的寄存器

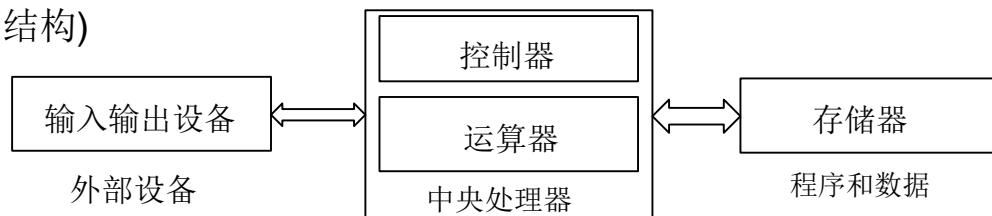


计算机系统结构

□ 计算机硬件

冯·诺伊曼结构

(普林斯顿结构)



IBM PC及其兼容机

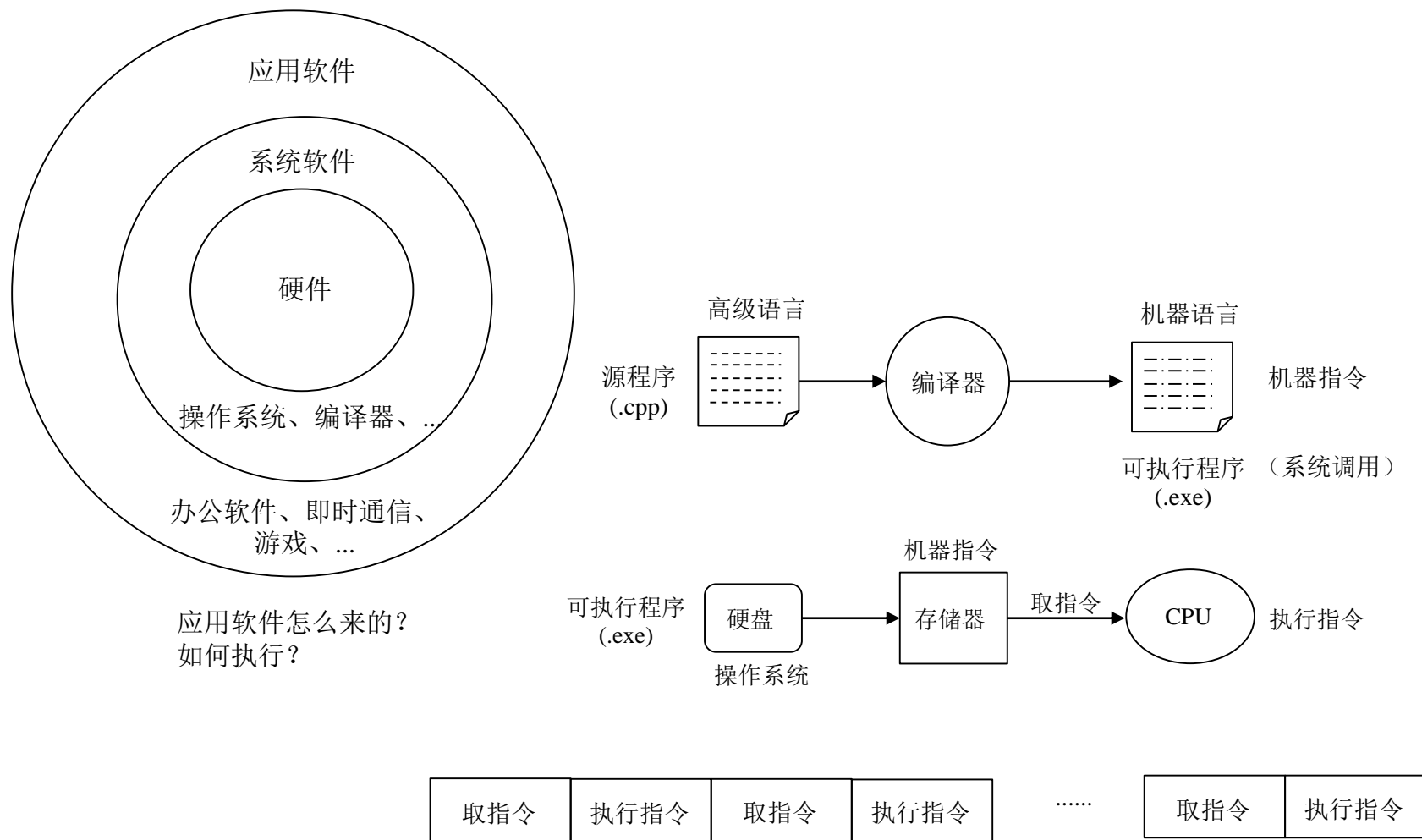
哈佛结构



ARM处理器

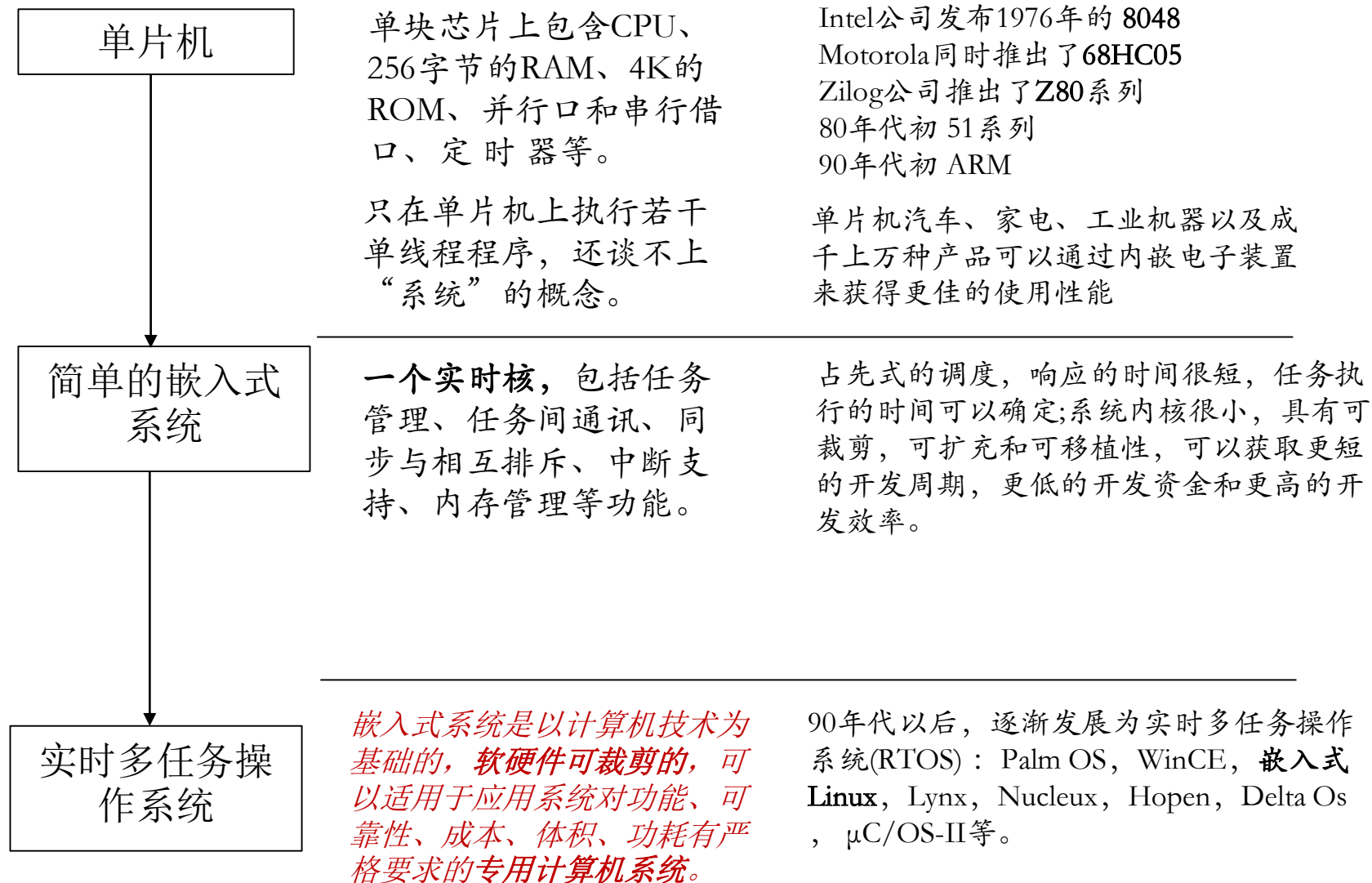
- 中央处理器（Central Processing Unit, CPU）包括控制器和运算器。
- 控制器通过执行机器指令发出信号来控制整个计算机系统的运行。
- 运算器由算术逻辑单元、累加器、状态寄存器、通用寄存器组等组成。
- 算术逻辑单元（Arithmetic and Logic Unit, ALU）是进行算术运算（加减乘除）和逻辑运算（与或非）的部件。

□ 有了硬件，还需要软件

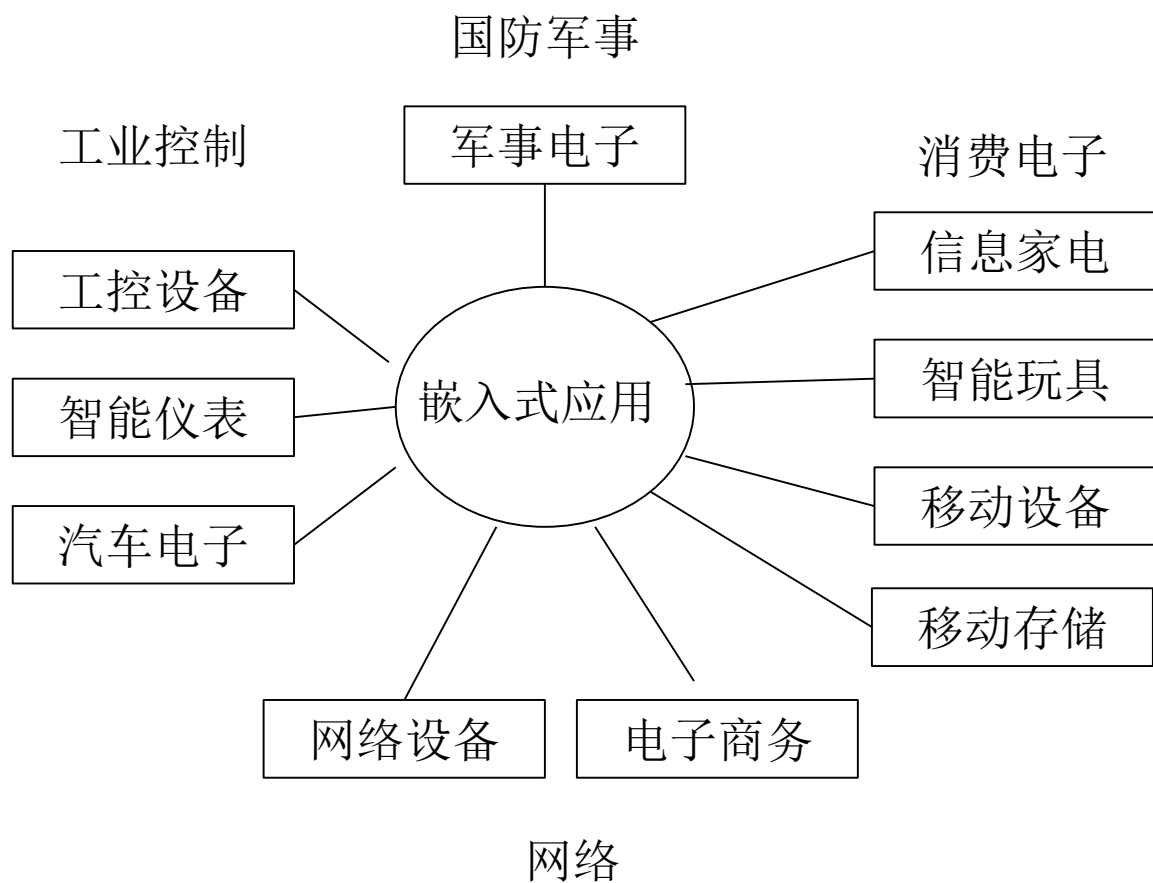


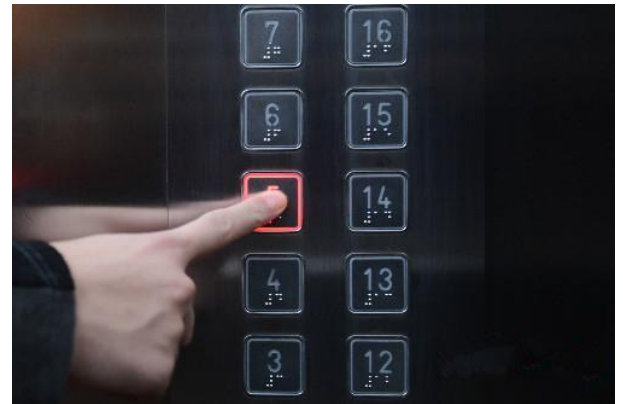
嵌入式系统的定义

参考



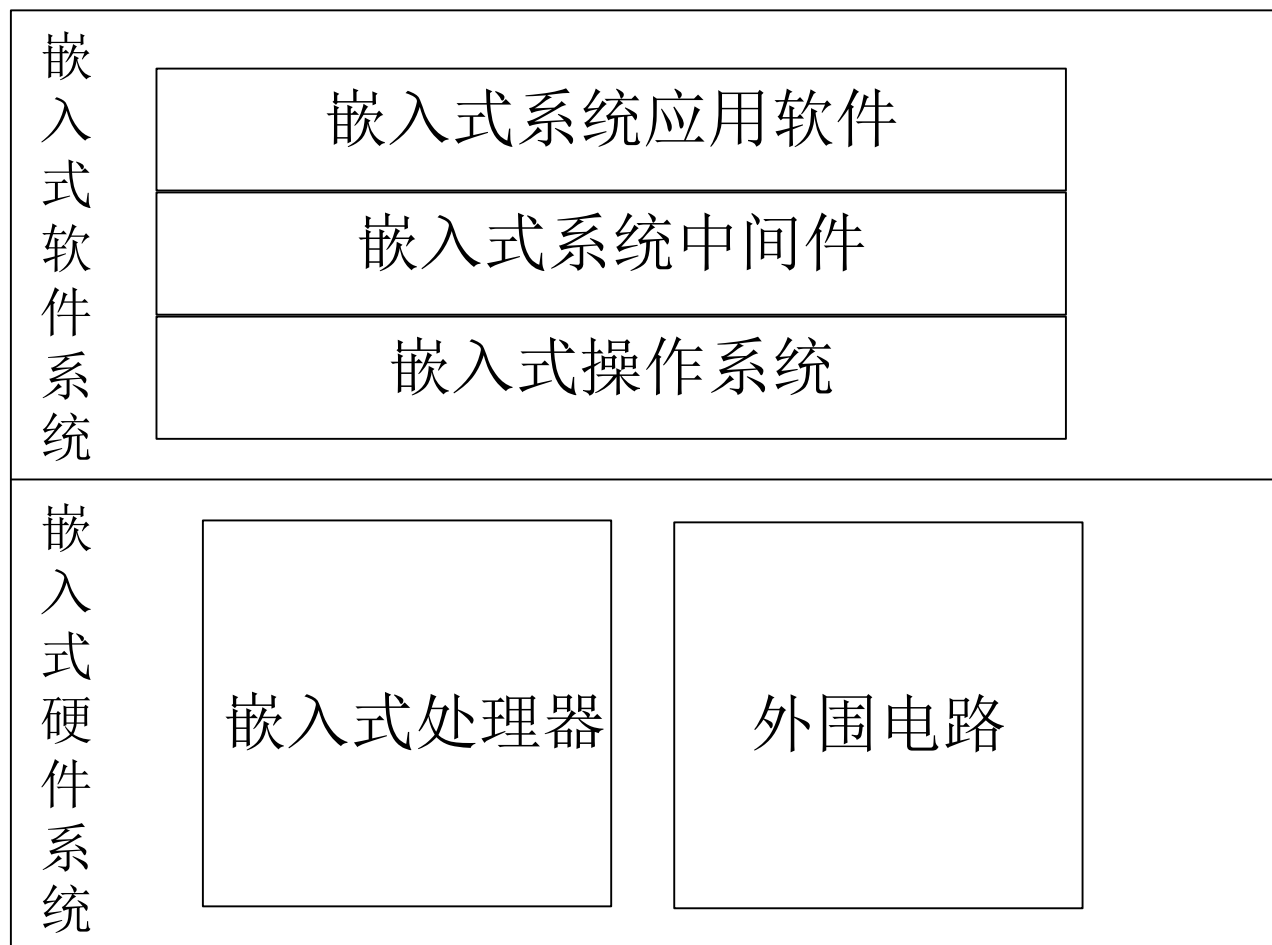
嵌入式系统的应用



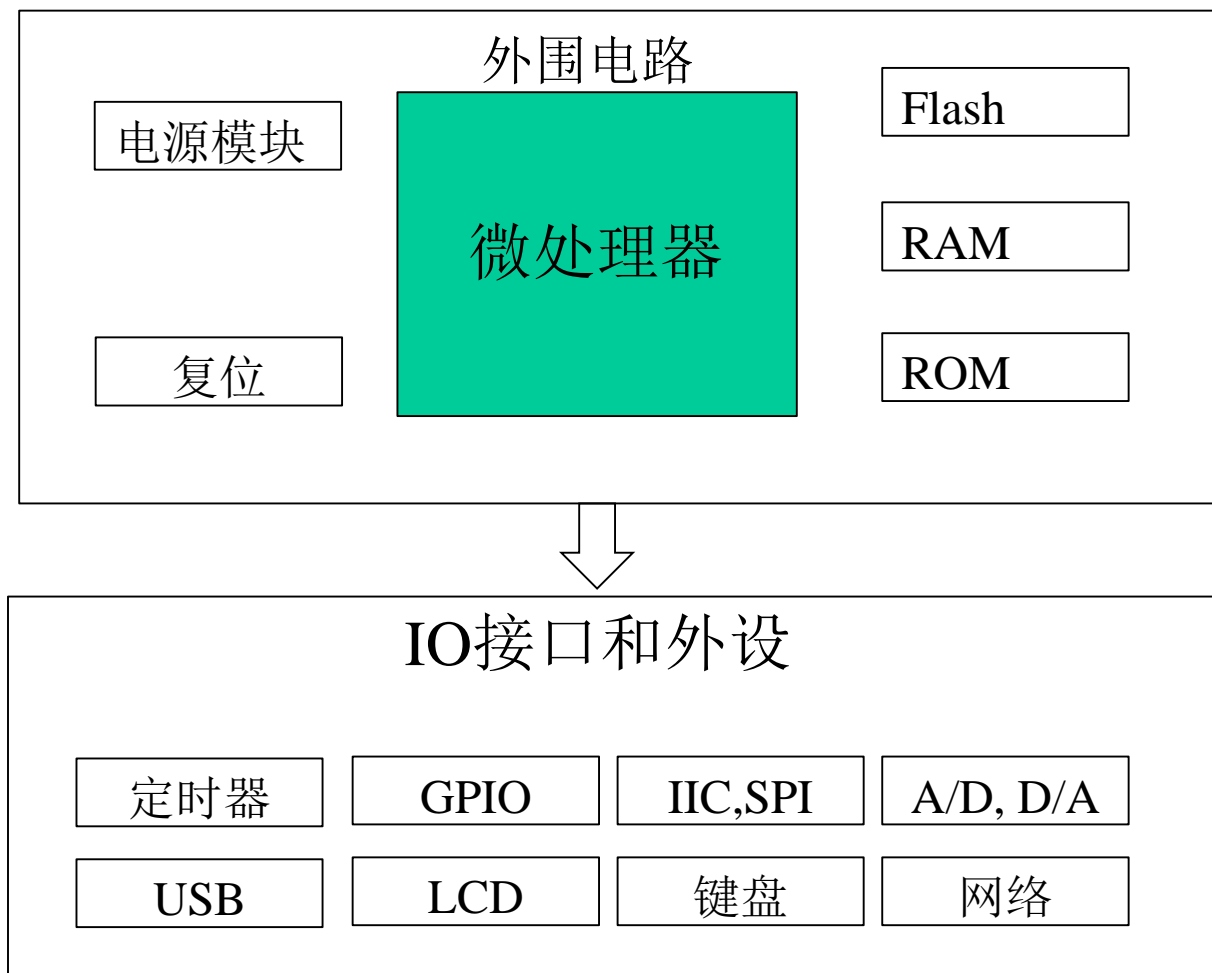


嵌入式系统的架构

□ 嵌入式系统架构



❑ 嵌入式硬件系统



□ 四种嵌入式处理器

SoC

参考

(1) 嵌入式微控制器

(Microcontroller Unit, MCU)

单片机

(2) 嵌入式DSP处理器

(Embedded Digital Signal Processor, EDSP)

射频、音频、视频处理、数字滤波、频谱分析

(3) 嵌入式微处理器

(Micro Processor Unit, MPU)

ARM、MIPS、PowerPC

(4) 嵌入式片上系统

(System On Chip, SoC)

针对于特定应用的最大包容集成器件

嵌入式微处理器的特点

对实时任务有很强的支持能力。

有功能很强的存储区保护功能。

扩展处理器结构以满足各种性能需求。

功耗很低。

嵌入式操作系统

嵌入式操作系统（Embedded Operation System，EOS）负责嵌入式系统的全部软硬件资源的分配、任务调度、控制、协调并发活动。

特点 {
系统内核小
专用性强
高实时性
多任务

发展方向 {
定制化
节能化
标准化
安全化
网络化

ARM微处理器

□ ARM公司

【2021年8月24日讯】自从2020年9月份，美国英伟达、日本软银、英国ARM公司三方正式达成了一份并购协议，英伟达出资400亿美元从日本软银手中全资收购英伟达ARM公司，作为人类有史以来最大的一笔芯片并购案，一旦英伟达成功获得了ARM公司的实际控制权，无疑也将会进一步增强英伟达公司在全球芯片市场领域的行业话语权，所以不仅仅全球不少国家在极力反对这笔交易，就连美国本土的苹果、高通等科技巨头，也在极力反对英伟达并购ARM公司，但**英伟达方面却屡次表态，非常有信心能够完成这笔交易。**

□ ARM处理器的版本

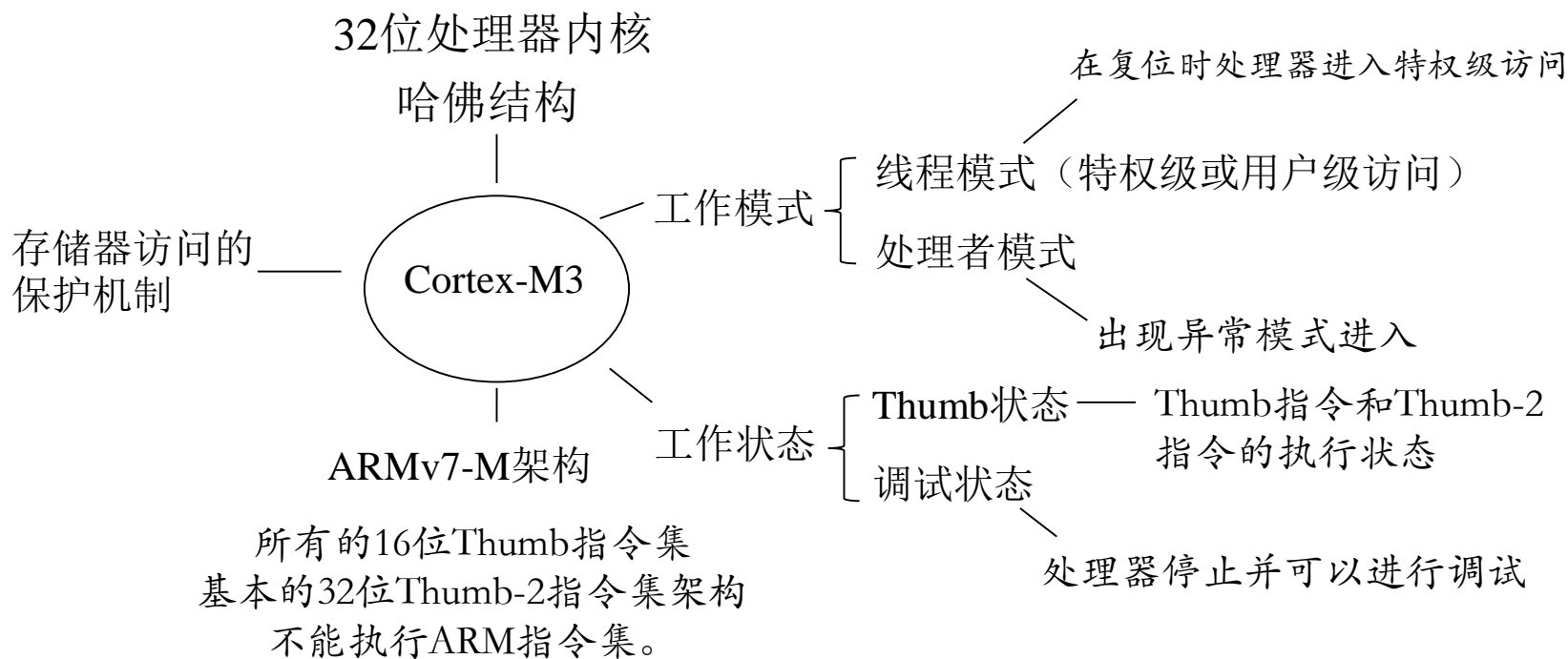
参考

核	版本	核	版本			
ARM1	V1	Cortex-M3	V7	}	ARM MPCore技术	
ARM2	V2	Cortex-M4	V7			
ARM7	V3	Cortex-A9	V7			
ARM9	V5	Cortex-A53	V8			
ARM11	V6	Cortex-A57	V8			
Cortex-R4	V7			}		
				64位		

ARM=》Thumb =》 Thumb-2

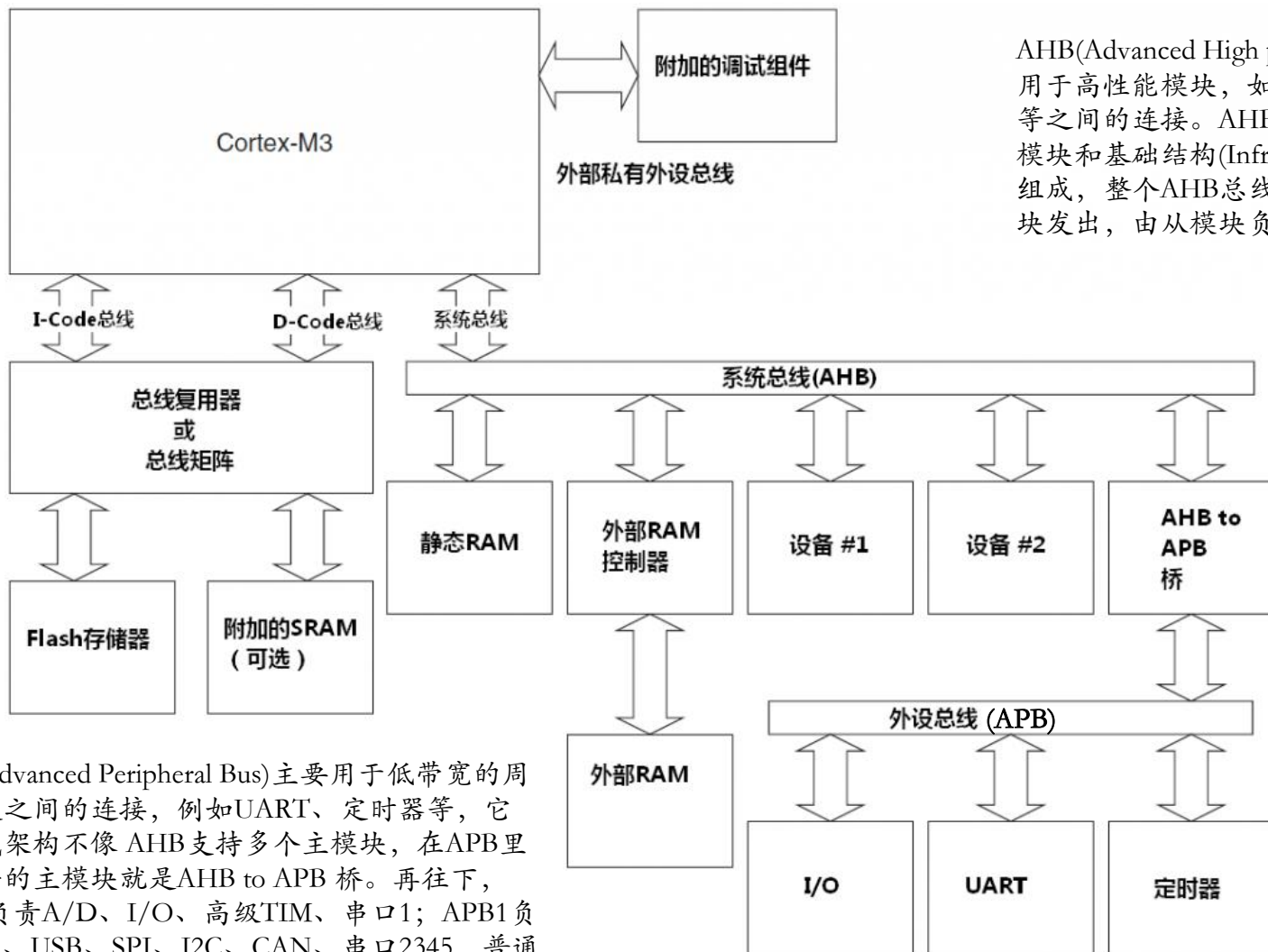
ARM Cortex-M3微处理器

□ 概述



□ 内部结构

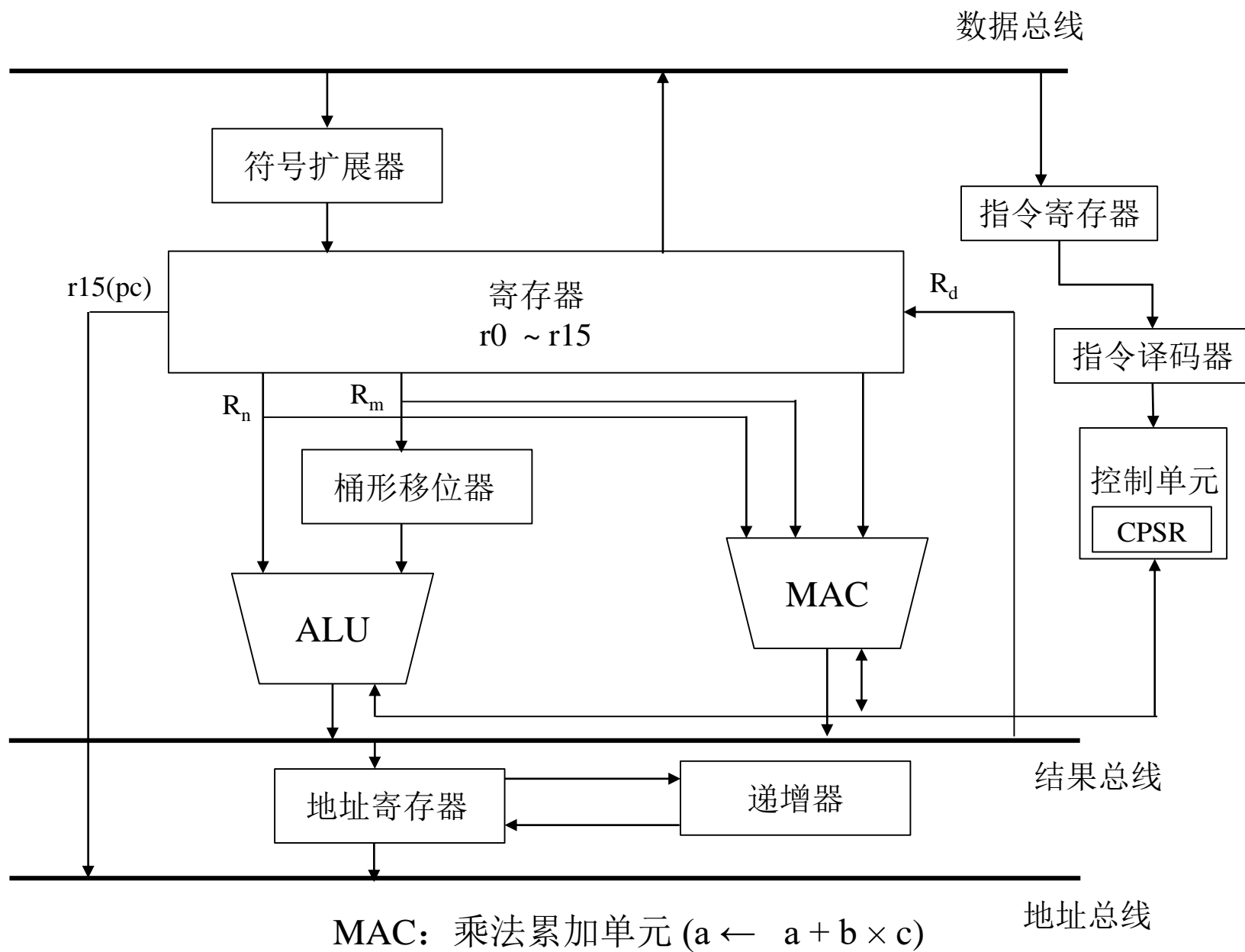
[参考](#) [参考](#)



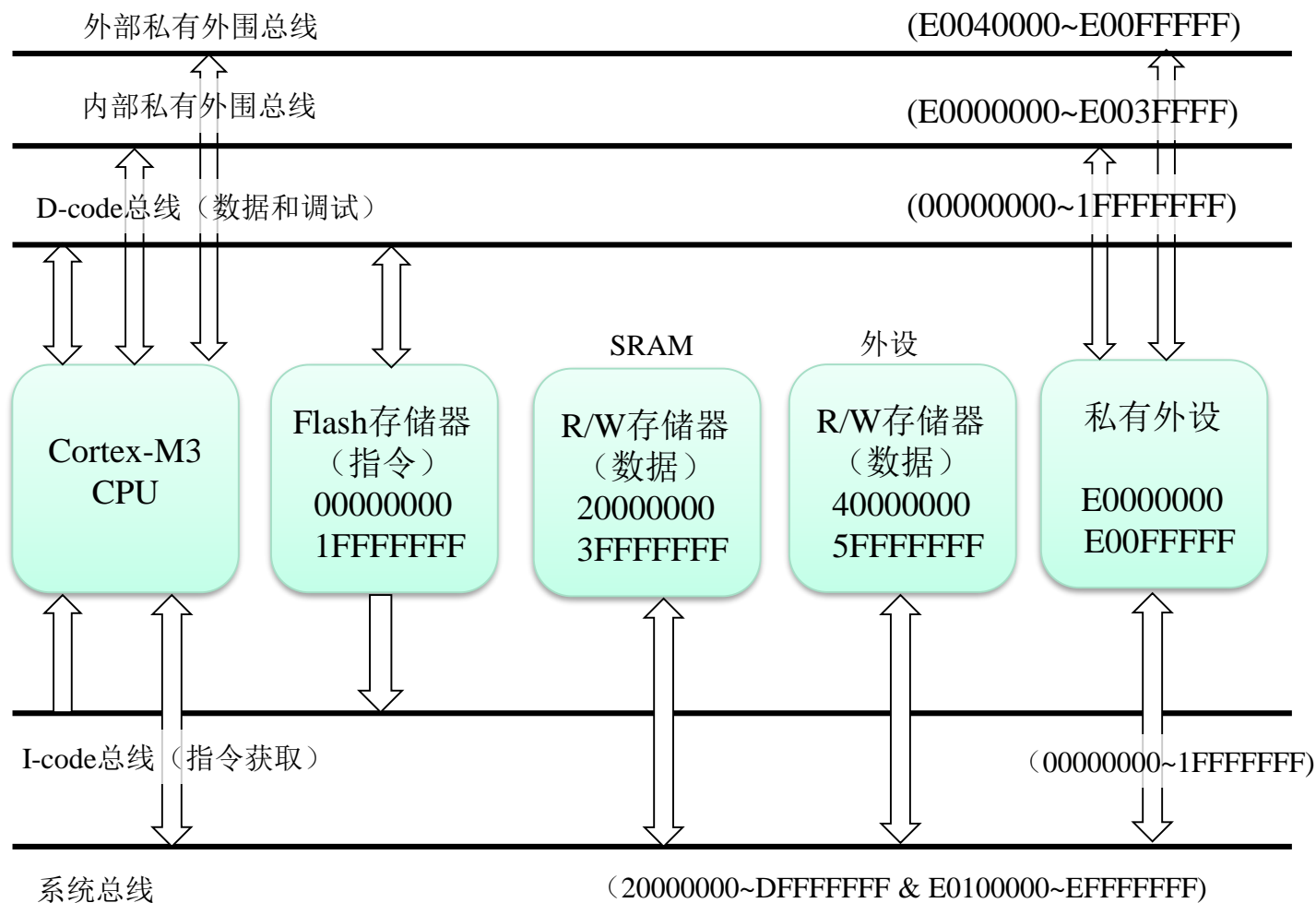
AHB(Advanced High performance Bus)主要用于高性能模块,如CPU、DMA和DSP等之间的连接。AHB系统由主模块、从模块和基础结构(Infrastructure)三个部分组成,整个AHB总线上的传输都由主模块发出,由从模块负责回应。

APB(Advanced Peripheral Bus)主要用于低带宽的周边外设之间的连接,例如UART、定时器等,它的总线架构不像AHB支持多个主模块,在APB里面唯一的主模块就是AHB to APB桥。再往下,APB2负责A/D、I/O、高级TIM、串口1; APB1负责D/A、USB、SPI、I2C、CAN、串口2345,普通TIM。

简化的ARM内核结构



□ 存储模型



系统设备，例如，嵌套向量中断控制器

GPIO端口、定时器、A/D转换器、IIC等

供应商定制(511MB) E0100000~FFFFFFFF
私有外设(External) E0040000~E00FFFFFF
私有外设(Internal) E0000000~E003FFFF
外部设备(1 GB) A0000000~DFFFFFFF
外部R/W存储器(1GB) 60000000~9FFFFFFF
外设(512MB) 40000000~5FFFFFFF
SRAM(512MB) 20000000~3FFFFFFF 数据
Flash(512MB) 00000000~1FFFFFFF 程序代码

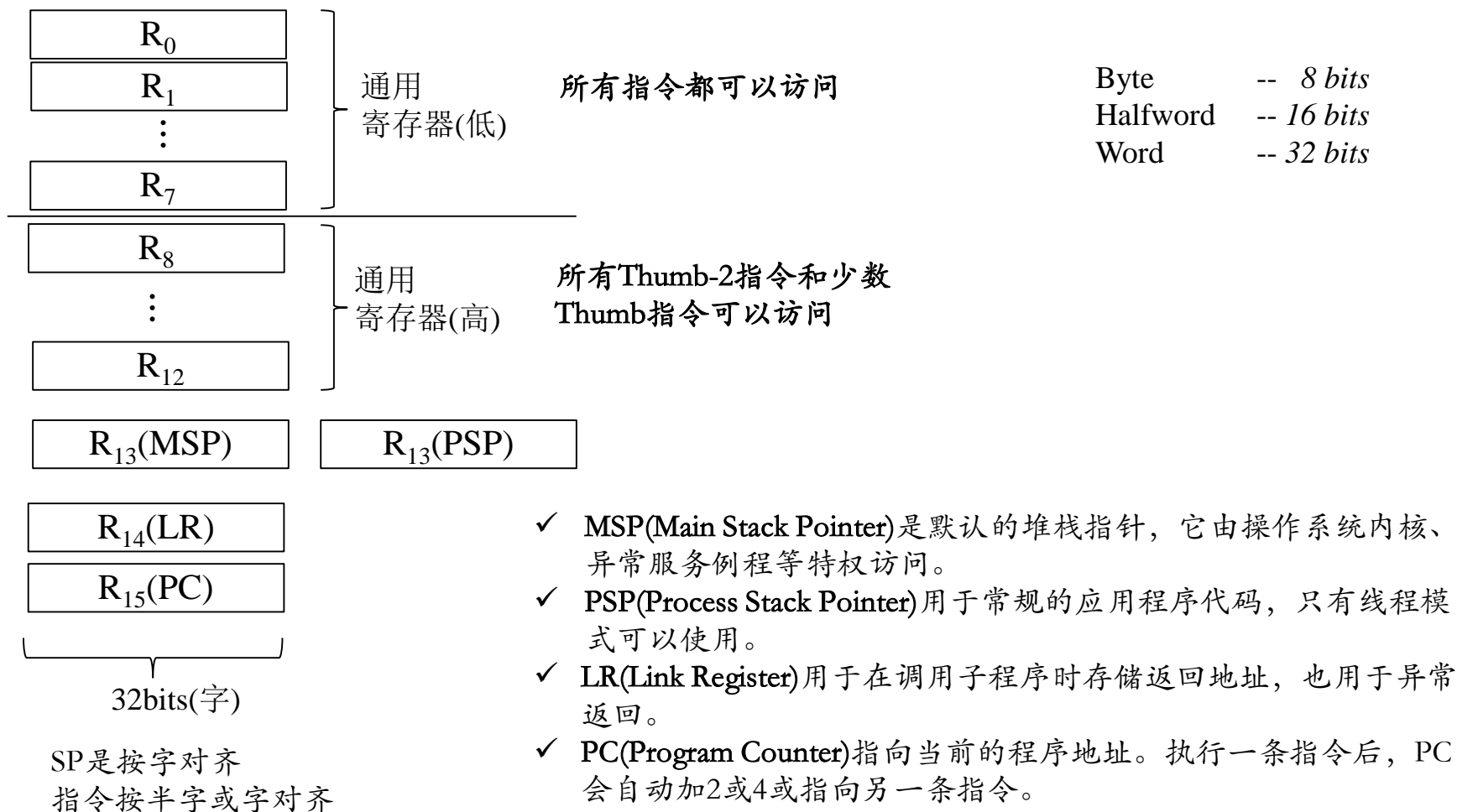
可扩展设备
(芯片之外)

位带别名区(32MB)
42000000~43FFFFFFF
位带区(1MB)
40000000~40100000

位带别名区(32MB)
22000000~23FFFFFFF
位带区(1MB)
20000000~20100000

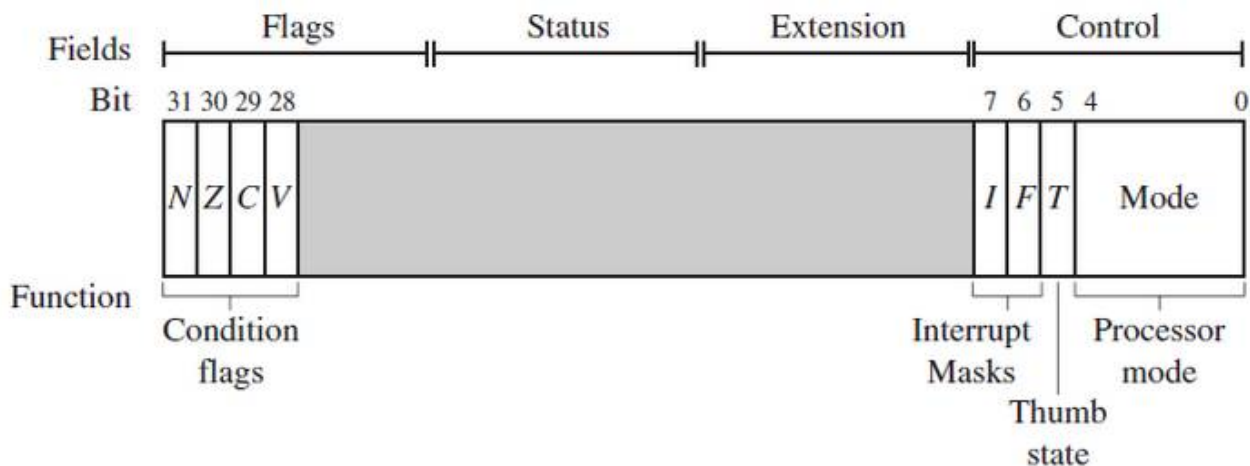
ARM Cortex-M3的寄存器

□ 常用寄存器



□ 特殊寄存器

当前程序状态寄存器 (Current Program Status Register, CPSR)



N: 负(Negative)条件码标志位。运算结果小于0, N=1, 大于等于0, N=0。

Z: 零(Zero)条件码标志位。运算结果为0, Z=1。

C: 进位(Carry)条件码标志位。运算指令产生进位(无符号加法溢出), C=1。

V: 溢出(Overflow)条件码标志位。运算溢出(有符号加法溢出), V=1。

CPSR也称应用程序状态寄存器 (Application Program Status Register, APSR)

总结

- 计算机系统结构
- 嵌入式系统的定义
- 嵌入式系统的应用
- 嵌入式系统的架构
- 嵌入式操作系统
- ARM微处理器
- ARM Cortex-M3微处理器
- ARM Cortex-M3的寄存器