嵌入式

1. 嵌入式系统是用于控制、监视或辅助操作机器和设备的装置

2. 嵌入式系统是以应用为中心、以计算机技术为基础、软硬件可裁剪，适用于应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗有严格要求的专用计算机系统

3. 特点：

形式多样，面向特定应用

得到多种类型的处理器和处理器体系结构的支持

极其关注成本

有实时性和可靠性的要求

操作系统适应多种处理器、轻量级、可裁剪、实时可固化、可固化

开发需要专门工具和特殊方法

4. 软硬件划分的考虑因素：

软件和硬件具有双重性

软硬件变动对系统决策造成影响

划分和选择要考虑多种因素

软件和硬件的双重性是划分决策的前提

要考虑处理器类型、软硬件之间的接口

满足系统速度、延迟、成本、体积的要求

5. 软件部分：

操作系统功能：任务调度，资源管理，设备驱动

协议栈如TCPIP

应用软件框架

6. 硬件部分：

基本系统

物理接口

基本逻辑电路

7. 双重部分：

算法：加密解密，编码解码，压缩解压

数学运算：浮点数，FFT

8. 嵌入式微处理器和通用微处理器区别：

通用微处理器采用冯诺依曼结构，程序和数据存储于同一存储空间中，统一编址，指令和数据通过同一总线访问

嵌入式微处理器采用哈佛结构，程序和数据存储在不同的存储空间中，每个存储器独立编址、独立访问，有程序总线和数据总线。

9. 流水线？

10. 大端小端

高序字节放在起始位置的是大端

低序字节放在起始位置的是小端

11. ARM的七种运行模式：

用户 User

快速中断 FIO

外部中断 IRQ

管理 Supervisor

数据访问终止 Abort

系统 System

未定义 Undefined

12. ARM的两种处理器状态

ARM模式 执行字对准指令 32位

Thumb模式 执行半字对准指令 16位

13. 存储器层次结构：

寄存器

芯片内高速缓存

芯片外高速缓存

主存储器（flash，prom，eprom）

外部存储器（磁盘、光盘等）

远程二级存储（web服务器、分布式系统）

14. Flash区别和选型

Flash都是块级电擦除，可随机读写

NOR Flash is more flexible, NAND Flash is more dense

NOR: word-accessible read

NAND: read by pages

NAND is cheaper , faster erase, sequential access time

比较：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | NOR | NAND |
| 读性能 | 高 | 低 |
| 写入、擦除性能 | 低 | 高 |
| 接口、总线 | SRAM接口、独立地址数据总线 | 8位地址/数据/控制总线，IO接口复杂 |
| 读取模式 | 随机 | 串行存取数据 |
| 成本 | 高 | 低 |
| 耐用性 | 低 | 高 |
| 坏块处理 | 无（故障率低） | 随机分布，无法修正 |

15. 软件体系结构：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 优先级 | 响应时间 | 修改的影响 | 共享数据 |
| Round Robin | 无 | 所有任务之和 | 显著 | 无 |
| State Matchine | 上一状态优先级决定下一状态优先级 | 所有任务之和 | 显著 | 无 |
| Round Robin with Interrupt | 中断优先级比主循环高，中断也有优先级 | 所有任务之和，或中断执行时间 | ISR不显著，主循环同上 | ISR共享数据问题 |
| Just Interrupt | 中断有优先级 | 中断执行时间 | ISR不显著 | ISR共享数据问题 |
| Function Queue Scheduling | 中断有优先级 | 最长时间的任务的执行时间 | 低 | ISR共享数据问题 |
| Preemptive multitasking or multi-threading | 都有 | 最好 | 最好 | 最复杂 |

16. RTOS概念

是保证在一定时间限制内完成特定功能的操作系统

17. RTOS特点

可靠性

可预测性、确定性

性能

紧凑性

可扩展性

18. RMS和EDF

19. ucOSII如何从64到256

将OSTCBY和OSTCBX原先三位标识优先级转为四位,将优先级从64转为256.

20. 嵌入式软件运行过程

上电复位、板级初始化：板级初始化程序具有完全的硬件特性，一般用汇编语言实现。包括CPU中堆栈指针寄存器初始化、BSS初始化、CPU芯片级初始化

系统引导/升级阶段：引导 要么将系统软件从NOR Flash中加载到RAM中运行，要么直接在NOR Flash中运行，要么从外存中加载到RAM中运行。升级要么远程升级（HTTP、FTP等），要么本地升级（Console口等方式）

系统初始化阶段：进行系统软件必须的初始化工作，如初始化数据空间、初始化接口和外设等。需要按特定顺序进行，如先内核，再网络、文件系统，再中间件。

应用初始化阶段：进行应用任务创建、信号量、消息队列创建和其他初始化工作。

多任务应用运行阶段：各种初始化工作结束后，系统进入多任务状态，按照已确定的算法进行任务调度。

21. 嵌入式系统、CPS的基本组成

软件：系统、支撑、应用

硬件：嵌入式系统的硬件是以嵌入式微处理器为核心，主要由嵌入式微处理器、总线、存储器、输入/输出接口和设备组成。

22. ARM WatchDog？

23. RTOS选型原则

市场进入时间

可移植性

可利用资源

系统定制能力

成本

中文内核支持

24. 传统开发过程

传统软硬件设计过程的基本特征:

系统在一开始就被划分为软件和硬件两⼤大部分

• 软件和硬件独立进行开发设计

• “Hardware first” approach often adopted

隐含的一些问题:

• 软硬件之间的交互受到很大限制

• 凭经验划分软硬件

• 软硬件之间的相互性能影响很难评估

• 系统集成相对滞后，NRE较大

因此:

• Poor quality designs（设计质量差）

• Costly modifications（设计修改难）

• Schedule slippages（研制周期不能有效保障）

25.BSP

概念：板级支持包，是嵌入式系统的基础部分，负责上电复位时的硬件初始化，启动RTOS或应用程序模块、提供底层硬件驱动，为上层软件提供访问底层硬件的手段

26. BSP具有硬件相关性和操作系统相关性

27. BSP和BIOS的区别

BIOS是在计算机开启时检测、初始化系统设备、装入操作系统，调度操作系统向硬件发出指令。

BSP和OS绑在一起运行，BSP还包含和系统有关的基本驱动

BIOS程序是用户不能修改的，只能设置参数。但是程序员可以编程修改BSP，把一些上层的东西放在BSP中

28. bootloader及其启动过程

在OS内核运行之前运行的一小段程序，将OS内核从外存中拷贝到内存，并跳转到内核的首条指令

29.