



***ARM*嵌入式开发技术**

www.farsight.com.cn

今天的内容

- Ø 嵌入式技术发展现状
- Ø ARM编程的基础知识
- Ø ARM开发和调试流程
- Ø Bootloader
- Ø ARM与操作系统

嵌入式技术发展现状

√ 嵌入式系统介绍

- Ø 嵌入式系统是指以应用为中心，以计算机技术为基础，软、硬件可裁减，适应应用系统对功能、成本、体积、功耗等要求的专用计算机系统。
- Ø 嵌入式系统与计算机系统有明显区别。
- Ø 由嵌入式处理器，嵌入式软件和嵌入式应用软件组成。
- Ø 随着微电子技术 with 计算机技术的发展，微控制芯片的功能越来越强大，而嵌入式的设备也逐渐出现在人们的日常生活之中。

V 嵌入式技术发展现状

从嵌入式软件的应用领域看，手机是中国嵌入式软件应用最大的一块领域，但增长速度逐年趋缓。该应用领域在嵌入式软件整体规模中的比重将呈现平稳下滑态势。随着3C融合的进程加快，数字电视、数码相机以及汽车电子等细分领域对嵌入式软件的需求将迅速加大，成为最有增长潜力的领域。

目前中国的嵌入式人才主要几种在上海、北京等大城市，而且入门的门槛较高。整个嵌入式行业对技术人员的需求远远大于现有的人员供给。

√ ARM架构处理器

- ∅ 嵌入式系统中应用最广泛的处理器。
- ∅ Advanced RISC Machine Limited—ARM
- ∅ ARM公司是嵌入式RISC处理的IP供应商，提供ARM架构的处理器内核，半导体厂商进行二次设计，生产出各种ARM处理器。
- ∅ 生产ARM架构的厂商及ARM芯片
 - ST: STR7, STR9;
 - Atmel: AT91, AT92;
 - Intel: SA-110(strong ARM core)
 - SAMSUNG: 2410, 44b0;

√ ARM核的发展

∅ 5个版本的变迁

∅ ARM7TDMI:

T: 含16位的Thumb指令集

D: 支持片内Debug

M: 增强型乘法器Multiplier

I: 内含ICE宏单元, 在线仿真功能

∅ ARM9 core也有自己的定义;

V ARM处理器系列

系列	特点	应用
ARM7	32位，最高130MIPS；支持Win CE, Symbian OS等操作系统；低功耗；	个人音频设备，无限设备，数码相机，PDA
ARM9	32位；五级流水线；支持MMU； D-cache, I-cache	成像设备，高档PDA，汽车，通讯等
RM9E	含DSP指令集；五级流水线；最高300 MIPS	激光打印机，视频电话，工业控制

√ ARM与一般单片机MCU的区别

- Super MCU?
- 内核体系架构不同
- 指令集的巨大不同
- ARM处理器的工作模式
-

如果你从事的是application应用层的开发，你也许看不到ARM与MCU的开发，要想了解ARM的独特性能、开发技巧需要了解板级的开发调试。

ARM编程的基础知识

√ ARM处理器模式

用户模式：正常程序执行模式

快速中断模式：快速中断处理

外部中断模式：通用中断处理

特权模式：供操作系统使用的模式

数据访问中止模式：用于虚拟内存及存储保护

未定义指令中止模式：未定义的指令执行时进入。

系统模式：运行特权级的操作系统任务

√ ARM存储系统

- ∅ ARM体系使用单一的平板地址空间，采用映射机制，其地址空间为：0x0000,0000---0xFFFF,FFFF
- ∅ 地址映射关系
- ∅ 存储介质
Flash, RAM, ROM, SRAM etc.

√ ARM指令集

- ∅ 跳转类
- ∅ 数据处理类
- ∅ Load/store指令类
- ∅ 异常中断产生指令类

√ ARM编程语言

目前应用最广泛的是C语言，有一些适合采用面向对象设计的系统采用C++语言。

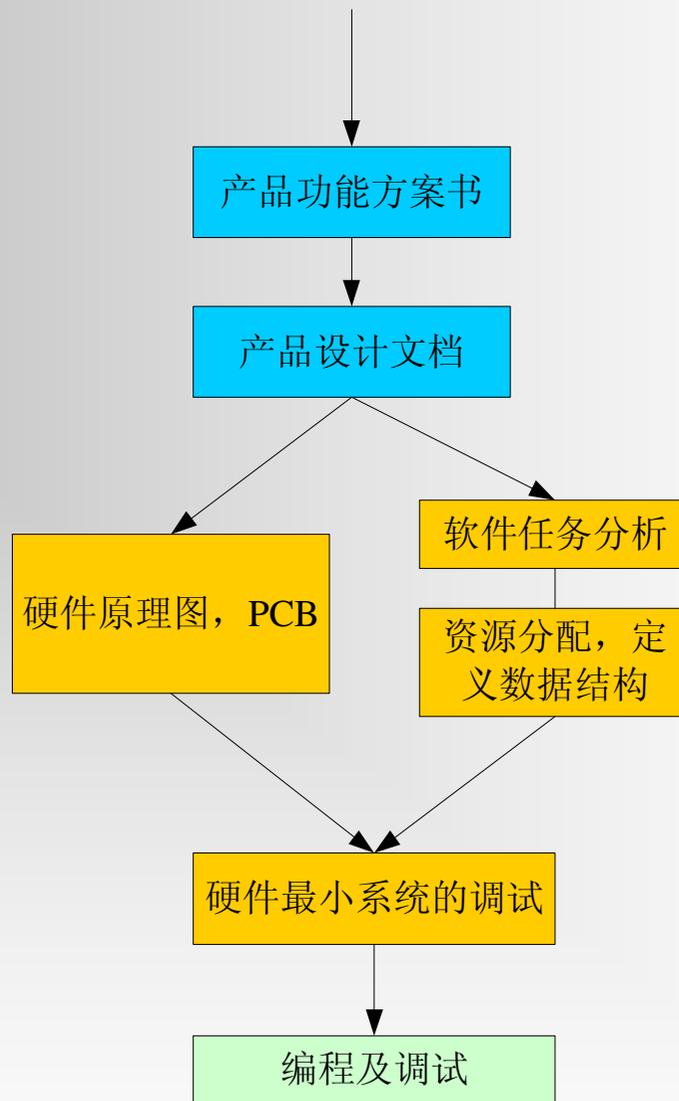
ARM开发和调试流程

√ 开发工具

- ∅ 软件：C/C++编译器，链接器(IAR, Keil等)
- ∅ 硬件：万用表，示波器，逻辑分析仪等

√ 开发流程

好的开发流程可以加快产品设计周期，减小风险，通常一个嵌入式的产品开发涉及到以下步骤



嵌入式系统设计流程



华清远见

√ 产品设计、开发成功的关键是什么？

工具和流程

FAR SIGHT

√ 嵌入式系统的调试

∅ 调试的重要性

系统越复杂，花在调试上的时间越多。掌握好的调试方法和技巧尤其重要。嵌入式系统的调试一般包括以下三个部分：PC，目标板，仿真器。

∅ 调试工具

- 仿真器(JTAG, Angel)
- simulator
- 其他仪器如示波器等

∅ 调试方法（基于JATG）

- ∅ 编译器语法查错。
- ∅ 合理使用watch窗口，反汇编窗口，memory窗口。
- ∅ 最有效、最直接的调试方法是通过一定的方式进入调试模式，以完成各种特定的功能，最常用的手段就是设置断点(数据断点或程序断点)。
- ∅ 一个LED灯可以帮助你解决很多问题。

√ 什么是Bootloader?

- Ø OS 启动加载程序，类似于PC机的BIOS。
- Ø 在嵌入式系统中，通常并没有像 BIOS 那样的固件程序，因此整个系统的加载启动任务就完全由 Boot Loader 来完成。
- Ø 简单地说，Boot Loader 就是在操作系统内核运行之前运行的一段小程序。通过这段小程序，我们可以初始化硬件设备、建立内存空间的映射图，从而将系统的软硬件环境带到一个合适的状态，以便为最终调用操作系统内核准备好正确的环境。
- Ø Bootloader和Startup的关系

√ Bootloader内幕

Boot Loader 的作用就是用来加载操作系统，主要分两类模式：

- ∅ 启动加载模式
- ∅ 下载更新模式

启动加载模式：

- Ø 这种模式也称为“自主”模式。也即 Boot Loader 从目标机上的某个固态存储设备（FLASH, EEPROM）上将操作系统加载到 RAM 中运行，整个过程并没有用户的介入。
- Ø 这种模式是 Boot Loader 的正常工作模式，因此在嵌入式产品发布的时候，Boot Loader 显然必须工作在这种模式下。

下载更新模式：

- Ø 在这种模式下，目标机上的 Boot Loader 将通过串口连接或网络连接等通信手段从主机（主要指 PC）下载文件程序等。从主机下载的文件通常首先被 Boot Loader 保存到目标机的 RAM 中，然后再被 Boot Loader 写到目标机上的 FLASH 类固态存储设备中。
- Ø Boot Loader 的这种模式通常在第一次安装内核与根文件系统时被使用或产品出厂的程序烧制；此外，以后的系统更新也会使用 Boot Loader 的这种工作模式。工作于这种模式下的 Boot Loader 通常都会向它的终端用户提供一个简单的命令行接口或在 PC 上安装一个专用的下载更新软件。

√ 是否加载RTOS

开发环境有两种：基于裸机和基于RTOS(实时多任务系统)。在基于裸机的环境下，用户可以完全控制处理器的硬件，一切程序完全由开发者完成。而在基于RTOS的环境下，开发者面对的是一个具有多任务操作系统内核的处理器。在进行程序设计的时候只要完成系统各task的设计，任务的调度、管理由操作系统内核完成。

√ 嵌入式操作系统

- Ø 固化在硬件里面的系统，比如手机、路由器等嵌入式系统中的OS。
- Ø 常见的嵌入式系统有：
 - 基于与 Windows兼容，如 Linux、uClinux、WinCE；
 - 工业与通信类，如VxWorks、pSOS、Nucleus；
 - 单片机类eCos、uCOS-II
 - 面向internet类，如 PalmOS。
- Ø 除了WinCE的实时性稍差外，大多数嵌入式操作系统的实时性都很强，所以也可称为实时操作系统(RTOS).从事嵌入式的人至少须掌握一个嵌入式操作系统。

如何选择操作系统

Ø 商用的如VxWorks, emBos等价格高，采用不易。

Ø Win CE操作系统

由于WinCE开发都是大家熟悉的VC++环境，所以学过Windows程序设计课程不会有多大难度，这也是WinCE容易被人们接受的原因，开发环境方便快捷，微软的强大技术支持，WinCE开发难度远低于嵌入式Linux。

Ø 目前，嵌入式Linux是一个发展很热的方向。

- 免费、开源，成本会低；
- 支持软件多、呼拥者众；

ARM与操作系统

Ø 对于ARM而言，其内部资源丰富，一般建议加载操作系统，否则ARM = Super MCU。

Ø 加载操作系统的好处

— 方便多件事情的管理

— 实时性强

— 各程序的同步、通信比简单的前后台程序强

课程介绍

ARM开发培训班

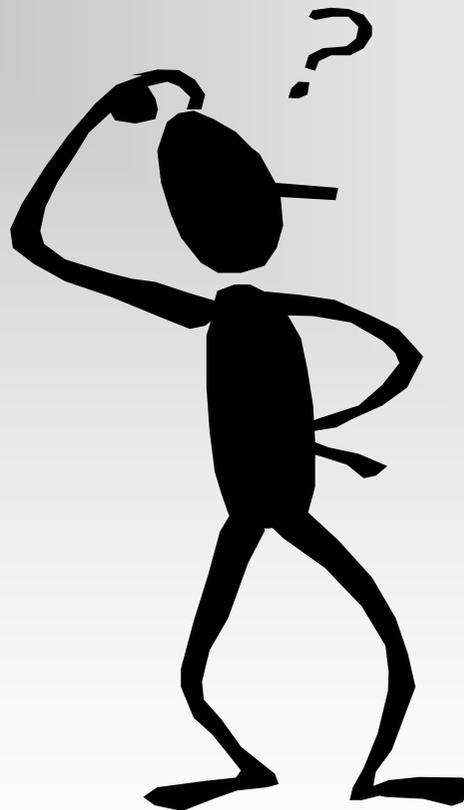
参加ARM培训课程的学员可以掌握ARM体系结构与编程、嵌入式系统开发的流程以及系统移植的方法，Bootloader的基本概念，同时能够从事嵌入式系统相关的项目开发。

嵌入式Linux驱动开发班

熟练掌握Linux系统下设备驱动程序的开发技术，能够独立在Linux操作系统上开发各种驱动程序，如网卡、声卡、各类协议的驱动开发等。同时对Linux内核能够有较为深入的了解，掌握分析整个内核代码的方法。

华清远见

让我们一起讨论！



FAR SIGHT



www.farsight.com.cn

谢谢！