

面向二十一世纪的嵌入式系统设计技术



第一讲： 实时嵌入式系统设计综述 Embedded System Designing

主讲教员：徐欣



国防科大电子科学与工程学院
嵌入式系统开放研究小组



前言 (1)

- 课程设置的必要性
 - 应用需求日趋复杂
 - 微处理器技术长足发展
 - 嵌入式软件技术成为核心

- 课程涉及的主要内容
 - 全面阐述嵌入式系统的要素
 - 嵌入式系统软硬件设计基础
 - 介绍嵌入式系统最新设计理念
 - 项目开发流程与自由实验



前言 (2)

- 课程设置的预期目标
 - 使学员对嵌入式系统设计技术有全面的了解，并具备一定的设计实践能力，为深入开展相关研究奠定良好的基础。
 - 树立IP资源复用理念，掌握IP设计方法
 - 理解并掌握实时操作系统和实时软件开发技术

课程安排

- 嵌入式系统综述 - - 1次课
- 嵌入式系统硬件设计 - - 2次课
 - 处理器开发基础；系统设计方法；PCB设计工具；FPGA开发工具
- 嵌入式系统软件设计 - - XX次课
 - RTOS基础；uc/OSII；Linux；VxWorks；BSP & Device Driver；GNU集成开发环境使用
- 主题Project设计 - - 2次课
- Project报告交流 - - 2次课



参考文献 (not necessary)

- 嵌入式系统开发圣经，探矽工作室，中国青年出版社，2002
- 嵌入式Linux系统设计与应用. 王学龙. 清华大学出版社，2001年
- UC/OS-II - 源代码公开的实时嵌入式操作系统. 邵贝贝. 中国电力出版社，2001
- VxWorks及其开发环境Tornado. 孔祥营, 柏桂枝. 嵌入式实时操作系统中国电力出版，2002
- 可编程逻辑器件及设计理念，www.Xilinx.com



评分与考核方式

- Your final grade will be determined by
 - 10%: class participation
 - 30%: homework and reading assignment
 - 60%: final project and presentation
- Grading Scale
 - A = 90-100, B=80-89, C=70-79, D=60-69, F = 0-59.
 - +/- designator for boundary cases



一、嵌入式系统的定义（E）

- 专用计算机系统 (非PC智能电子设备)
 - 以应用为中心
 - 以计算机技术为基础
 - 软件硬件可裁剪
 - 适应应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗严格要求
- 知识集成系统（CSEA）
 - 技术密集资金密集
 - 高度分散不可垄断
 - 面向应用不断创新



二、嵌入式系统的分类

- 按表现形式分：（硬件范畴）
 - 芯片级嵌入（含程序或算法的处理器）
 - 模块级嵌入（系统中的某个核心模块）
 - 系统级嵌入
- 按实时性要求分：（软件范畴）
 - 非实时系统（PDA）
 - 软实时系统（消费类产品）
 - 硬实时系统（导引头等工业和军工系统）



三、嵌入式系统的基本要素

- 嵌入式处理器系统

- 嵌入式处理器
- 各种类型存储器
- 模拟电路及电源
- 接口控制器及接插件

- 嵌入式软件系统

- 实时操作系统 (RTOS)
- 板级支持包 (BSP)
- 设备驱动 (Device Driver)
- 协议栈 (Protocol Stack)
- 应用程序 (Application)



四、嵌入式处理器

- 嵌入式处理器的发展趋势
 - 经济性（成本）
 - 微型化（封装、功耗）
 - 智能化（功能、速度）
- 嵌入式处理器的分类和现状
 - 微控制器（MCU）
 - 微处理器（MPU）
 - 数字信号处理器（DSP）
 - 混合处理器和片上系统（SOC）
 - 可编程片上系统（SOPC）



五、硬件设计工具（EDA工具）

- ◆ 系统级设计工具
 - ◆ Cadence的SPW
 - ◆ System View
- ◆ 模拟电路系统仿真工具
 - ◆ Pspice
 - ◆ EWB
- ◆ PCB设计工具
 - ◆ Protel
 - ◆ PADs 的Power PCB & Tool Kit
 - ◆ Mentor的Expedition & Tool Kit
- ◆ 可编程逻辑器件设计工具
 - ◆ Mentor FPGA Advantage & ModelSim
 - ◆ Xilinx Foundation ISE & Tool Kit
 - ◆ 各种综合和仿真第三方工具

六、实时操作系统（RTOS）

RTOS的基本特征：

- ◆ 高效的任务管理
 - 1.支持多任务
 - 2.优先级管理
 - 3.任务调度：基于优先级的抢占式调度、时间片轮转调度的算法
 - 4.支持快速而确定的上下文切换
- 快速灵活的任务间通信
 - 1.信号量：二进制、互斥、计数器
 - 2.通信机制：消息队列、管道等
- 高度的可剪裁性
- 动态链接与部件增量加载
- 快速有效的中断和异常事件处理
- 优化的浮点支持
- 动态内存管理
- 系统时钟和定时器

几种最常见的RTOS：

- 软实时RTOS
 - 嵌入式Linux
 - Win CE
- 硬实时RTOS
 - VxWorks
 - OSE
 - Nuclear
- 著名的open RTOS
 - ucOS/II
 - RTEMS
- 自主知识产权的RTOS
 - HOPEN
 - Delta OS



七、嵌入式软件开发工具

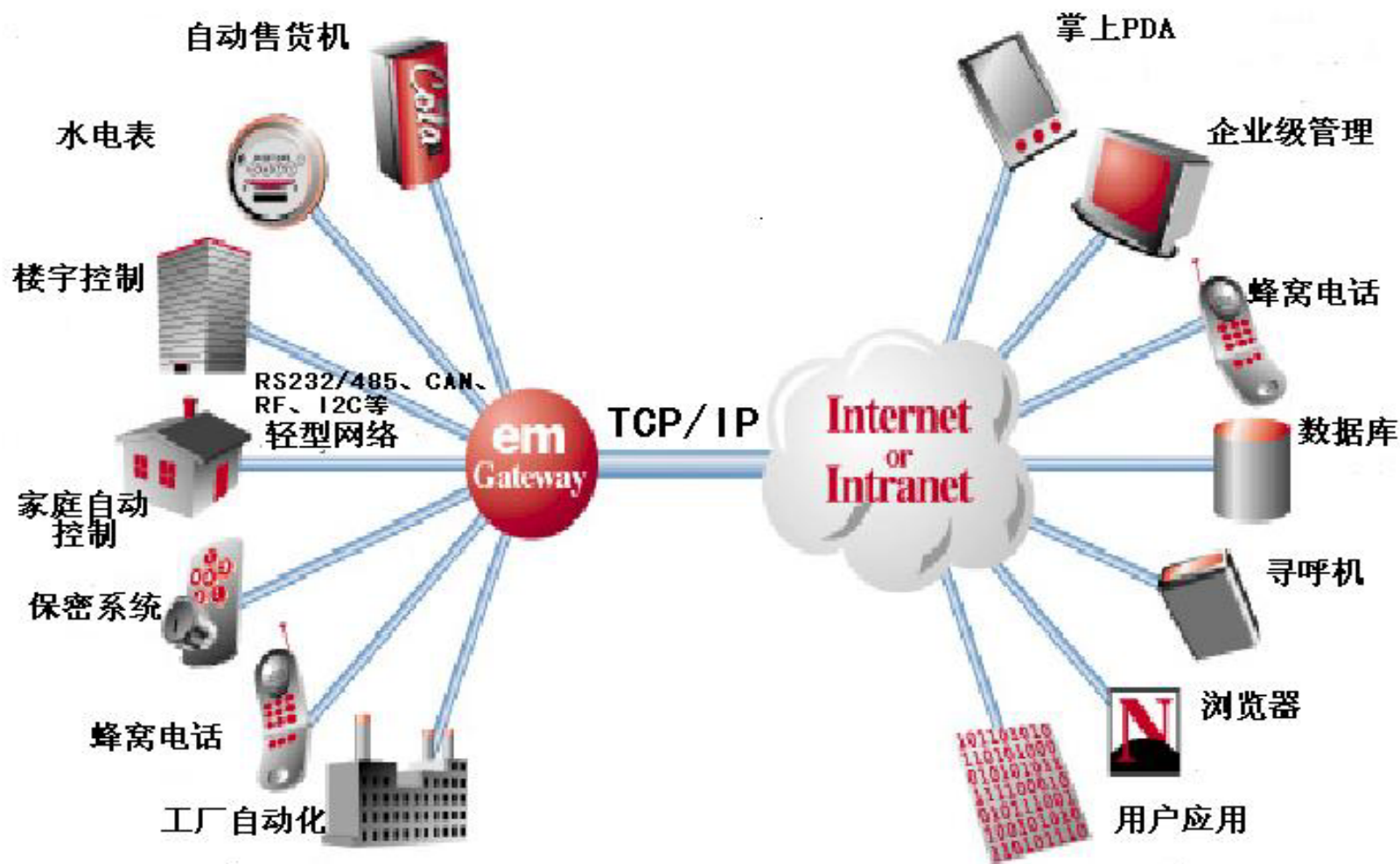
- 开发工具
 - 编译器 (Compiler)
 - 调试器 (In Circuit Emulator)
 - 软仿真 (Simulator)
 - 集成开发环境 (IDE)
- 典型的商业开发工具及供应商
 - Windriver公司的Tornado for VxWorks
 - MontVisa公司的HardHat Linux 开发工具包
 - AMC公司的SuperTAP调试器
- 免费开发工具
 - GNU系列开发工具
 - Wiggler调试器



八、最新进展之：嵌入式Internet技术

- **定义：**嵌入式Internet是近几年发展起来的一项新兴概念和技术，是指设备通过嵌入式模块而非PC系统直接接入Internet，以Internet为介质实现信息交互的过程，通常又称为非PC Internet接入。
- **应用：**
 - 智能家居（家电上网）
 - 工业远程监控与数据采集
 - Internet Reconfigurable Logic（IRL）及其相关应用
 - 等等

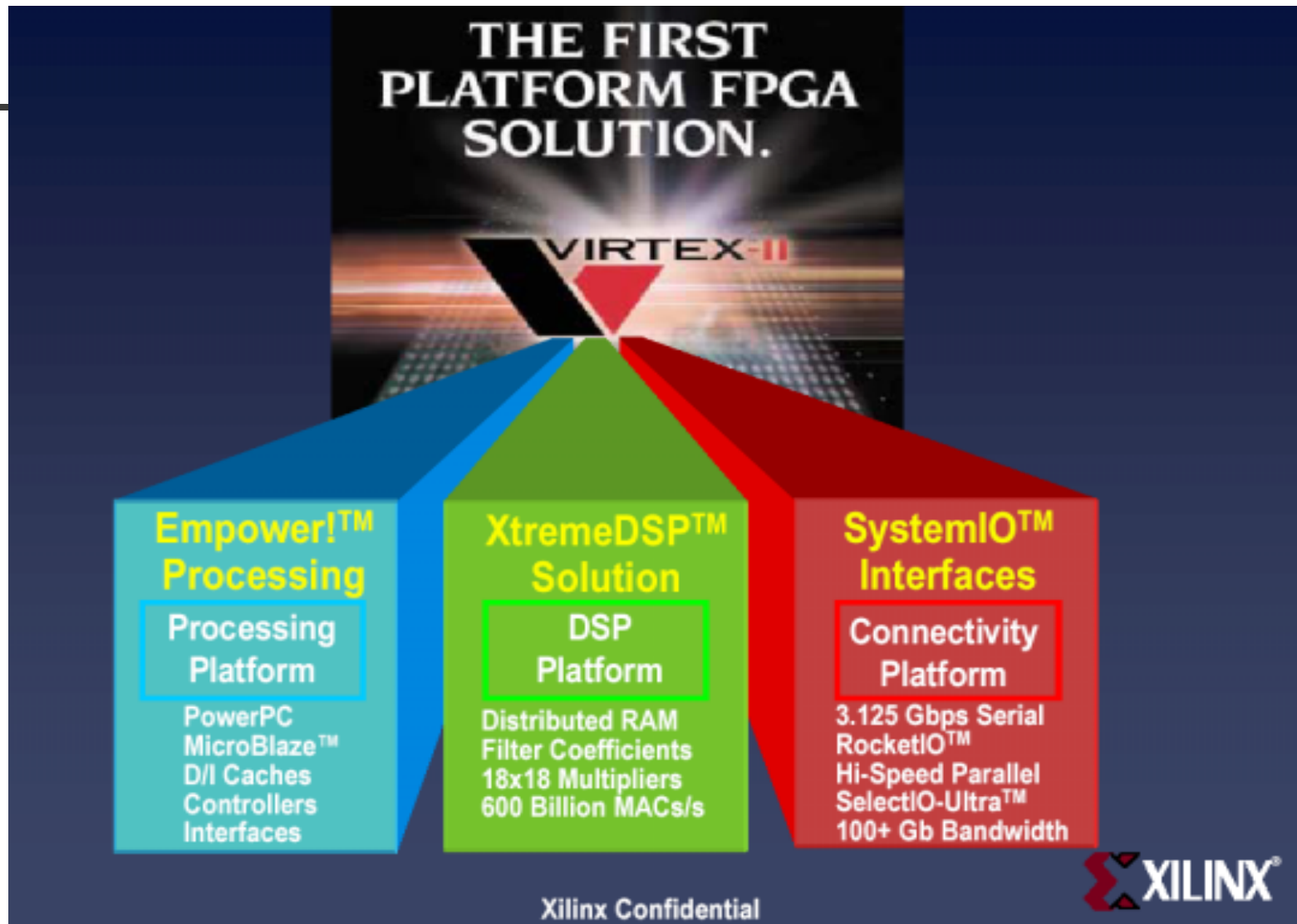
图：嵌入式Internet应用

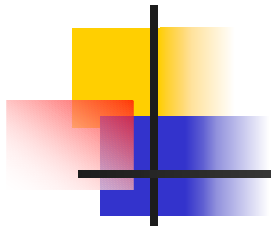


九、最新进展之：可编程片上系统（SOPC）

- **SOPC：可编程逻辑器件在嵌入式应用中的完美体现**
- **SOPC的技术基础**
 - **超大规模可编程逻辑器件及其开发工具的成熟**
 - **FPGA密度提高**
 - **FPGA成本足以与ASIC抗衡**
 - **FPGA设计、综合、仿真、测试工具性能飞速提高**
 - **微处理器核以IP的形式嵌入到FPGA中**
 - **IP Core开发理念的发展与深入人心**
 - **信号处理算法、软件算法模块、控制逻辑等均可以IP Core形式体现**
- **目前已经成熟的SOPC开发平台：**
 - **Xilinx SpartanII FPGA和MicroBlaze软处理器IP Core**
 - **Xilinx VirtexII Pro FPGA和PowerPC硬处理器IP Core**
 - **Altera 等其它FPGA和处理器IP Core**

十、图：SOPC 示例

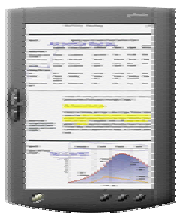




■ 谢谢大家！

一些典型的嵌入式系统应用实例

返回



goReader
Internet
eBook



Tektronix TDS7000
Digital
Oscilloscopes



Samsung AnyWeb
Internet Screen
Phone



Nixvue Digital Album
Digital Photo Album



eRemote
Intelligent Home
Controller



嵌入式系统硬件

TI Power Trend嵌入式电源方案
美国ERICSSON电源模块
日本COSEL电源模块
美国VICOR电源模块
法国GAIA军用电源

怀特电子高可靠性存储器系列
IDT公司FIFO及双口RAM
Cypress公司高速SRAM系列
现代电子公司SDRAM系列
Intel公司 大容量Flash系列

嵌入式系统构成

电源模块
解决方案

大容量
存储器

可编程
逻辑器件

嵌入式
处理器

嵌入式系统周边元器件

嵌入式系统必备接插件

AMP公司接插件系列
AI公司PCB插座系列

AMP & AI

Xilinx

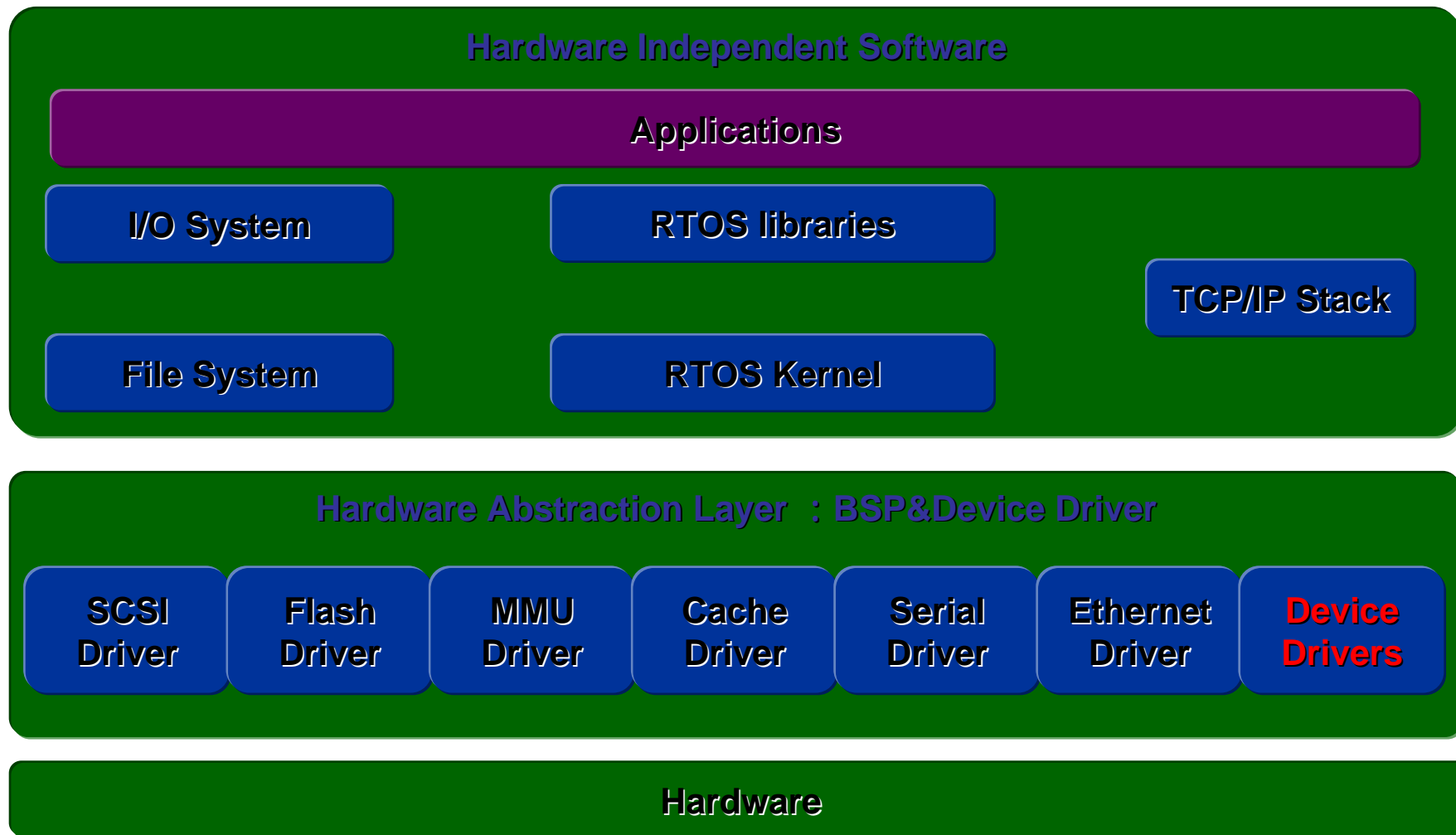
VirtexII Platform FPGA
Virtex (E) 系列 FPGA
Spartan (XL) 系列FPGA
SpartanII (E) 系列FPGA
XC95(XL)系列 CPLD
CoolRunner系列 CPLD

TI & Intel & Motorola

PowerPC 微处理器
ARM微处理器
TMS320C6000系列DSP
TMS320C5000系列DSP
TMS320C2000系列DSP
TI公司其它DSP系列

返回

嵌入式系统软件



返回