

《嵌入式系统》

第一讲

嵌入式系统概述

2008.9



大纲

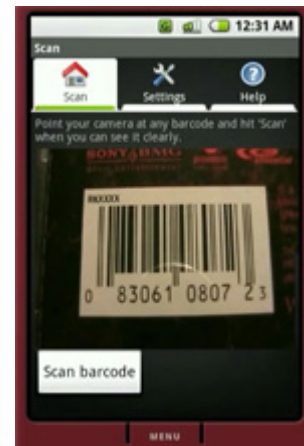
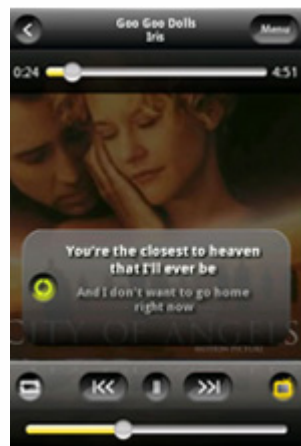
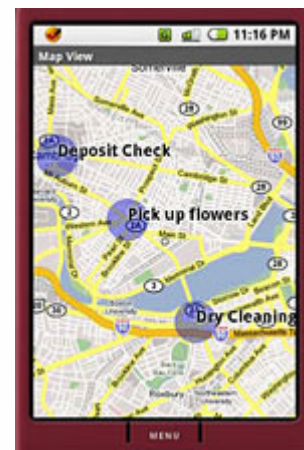
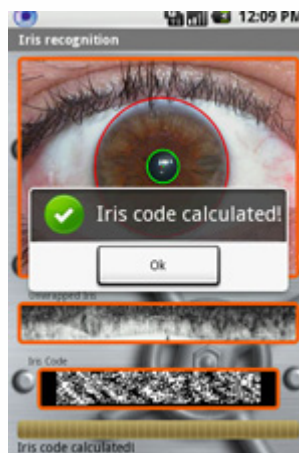
- ❖ 什么是“嵌入式系统”？
- ❖ 嵌入式系统课程主要讲述什么？
- ❖ 如何学习本课程？

嵌入式新闻



谷歌手机八大突破

- ❖ 街景
- ❖ 浏览
- ❖ 下载
- ❖ 邮件
- ❖ 地图
- ❖ 开放性
- ❖ 搜索
- ❖ 全键盘



来源：新浪科技

什么是嵌入式系统？

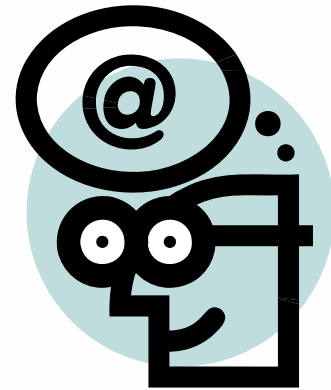
❖ 传统定义

☞ 以应用为中心，以计算机技术为基础，采用可剪裁软硬件，适用于对功能、可靠性、成本、体积、功耗等有严格要求的专用计算机系统。

❖ 广义定义

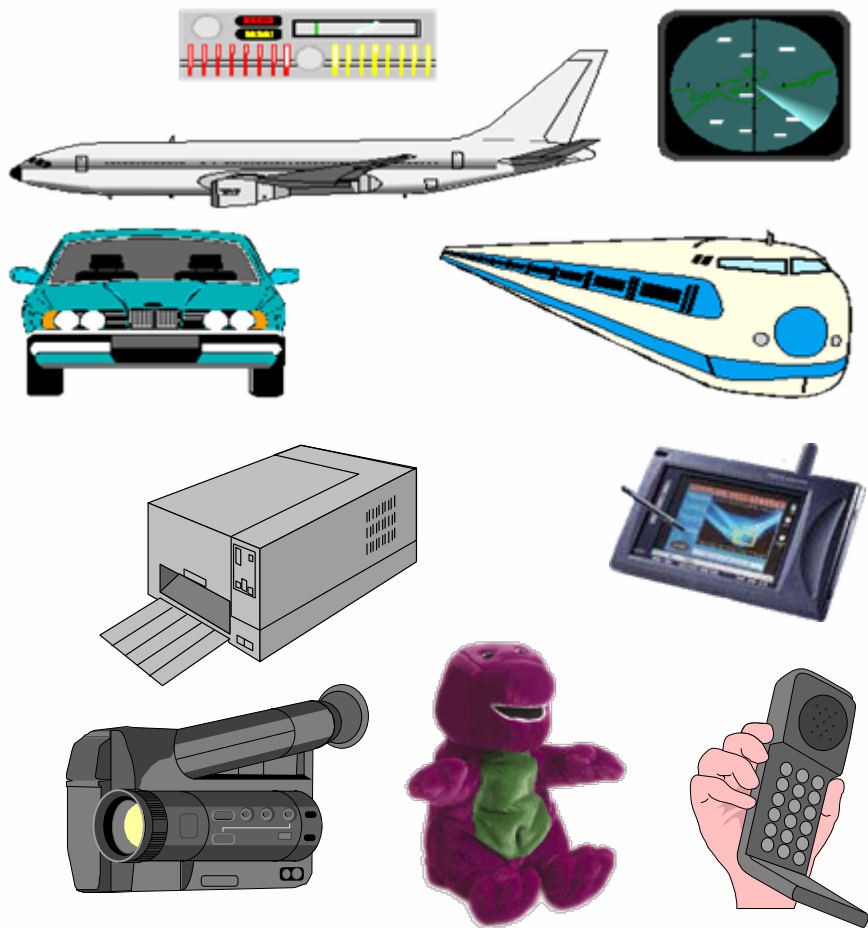
☞ 非微机的处理器系统

❖ 实时系统



实例

- ❖ 医疗设备
- ❖ 工控设备
- ❖ 航空、军用机器人
- ❖ 电脑外设
 - ∞ 打印机，磁盘驱动器
- ❖ 消费电子
 - ∞ 手机，PDA
- ❖ 民用消费品
 - ∞ 微波炉，洗衣机



嵌入式系统特点

- ❖ 大系统的一个部分
- ❖ 以应用为中心，执行特定功能
 - ❧ 软硬件上不是一般微机
- ❖ 某种程度上可以重新编程
 - ❧ 软件升级
- ❖ 与外界环境交互，有一定实时性要求
- ❖ 稳定性要求高，理想情况是从不终止
- ❖ 资源和功能受限
 - ❧ 时间、延迟、带宽、功耗、尺寸、可靠性等
- ❖ 处理能力和联网能力的需求不断正加增加

课程简介

❖ 七个讲座

- ❧ 嵌入式系统的概述
- ❧ 嵌入式Linux应用指南
- ❧ ARM体系结构与嵌入式CPU
- ❧ 嵌入式系统平台-- Sitsang Board
- ❧ 嵌入式Linux操作系统基本原理
- ❧ 嵌入式Linux软件开发
- ❧ 嵌入式应用系统设计开发

课程简介

❖ 六个单元实验

❧ 实验一 Linux嵌入式开发环境建立

❧ 实验二 ARM汇编程序设计

❧ 实验三 嵌入式Linux内核

❧ 实验四 嵌入式Linux程序设计

❧ 实验五 嵌入式Linux驱动程序设计

❧ 实验六 嵌入式Linux图形程序设计

❖ 一个综合实验

❖ 课程论文

课程简介

❖ 总课时：58学时

∞ 理论课：14学时（7周）；

∞ 实验课：44学时

❖ 专题实验：24学时（6周）；

❖ 项目实验：20学时（5周）；

❖ 学分：2学分

❖ 评分标准

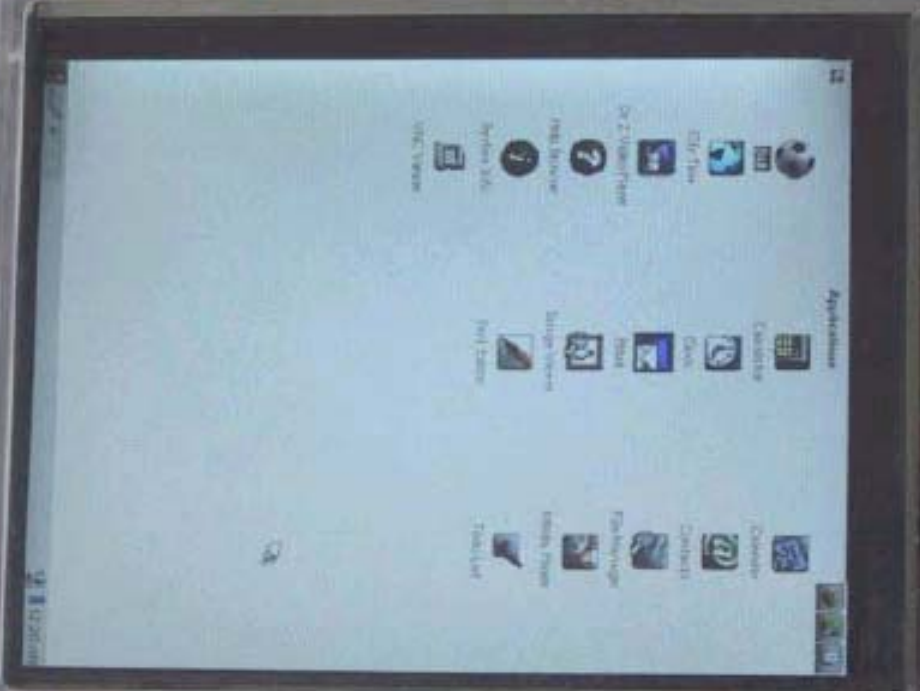
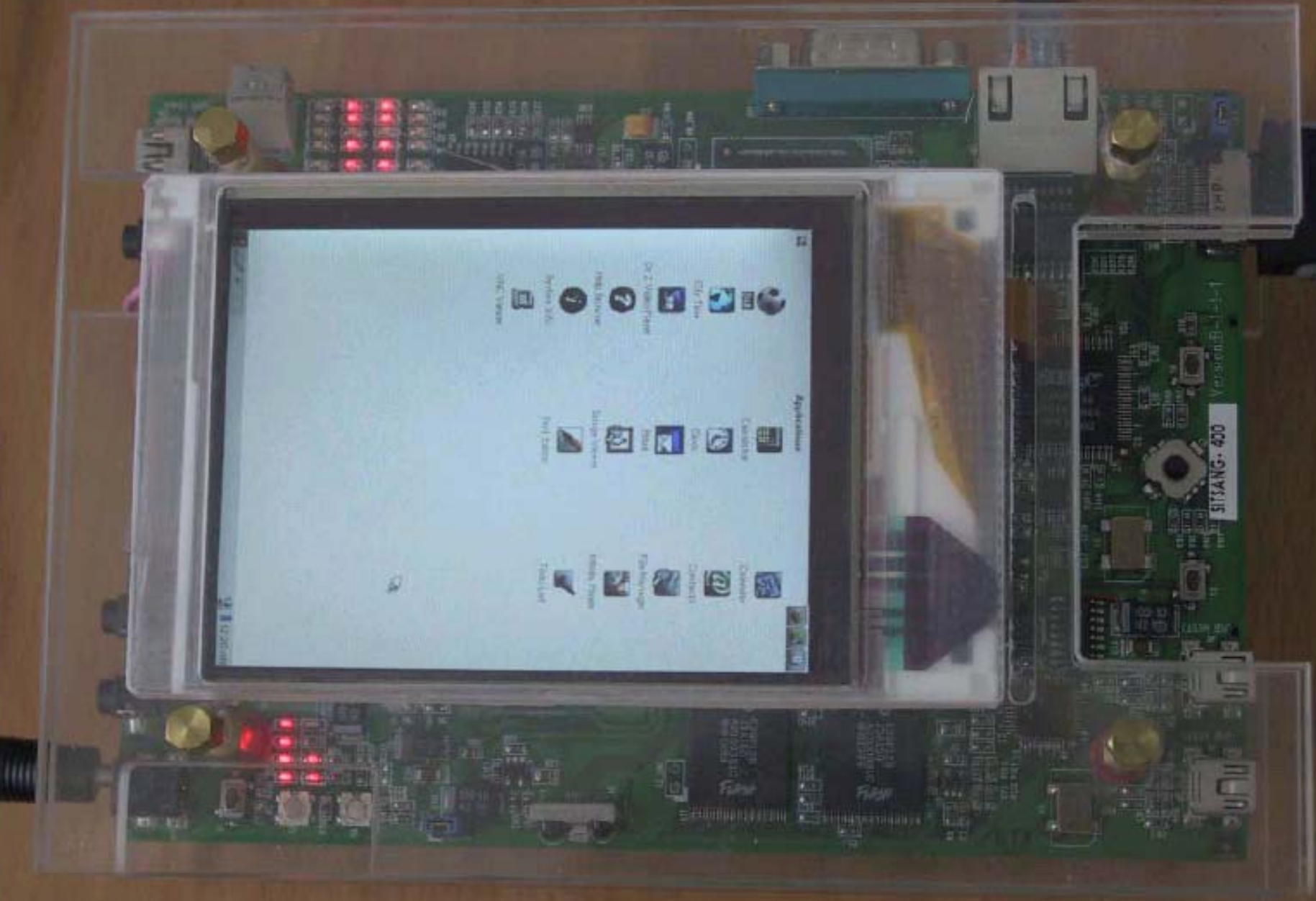
∞ 专题实验：40%

❖ 实验表现：20%； 实验报告：20%

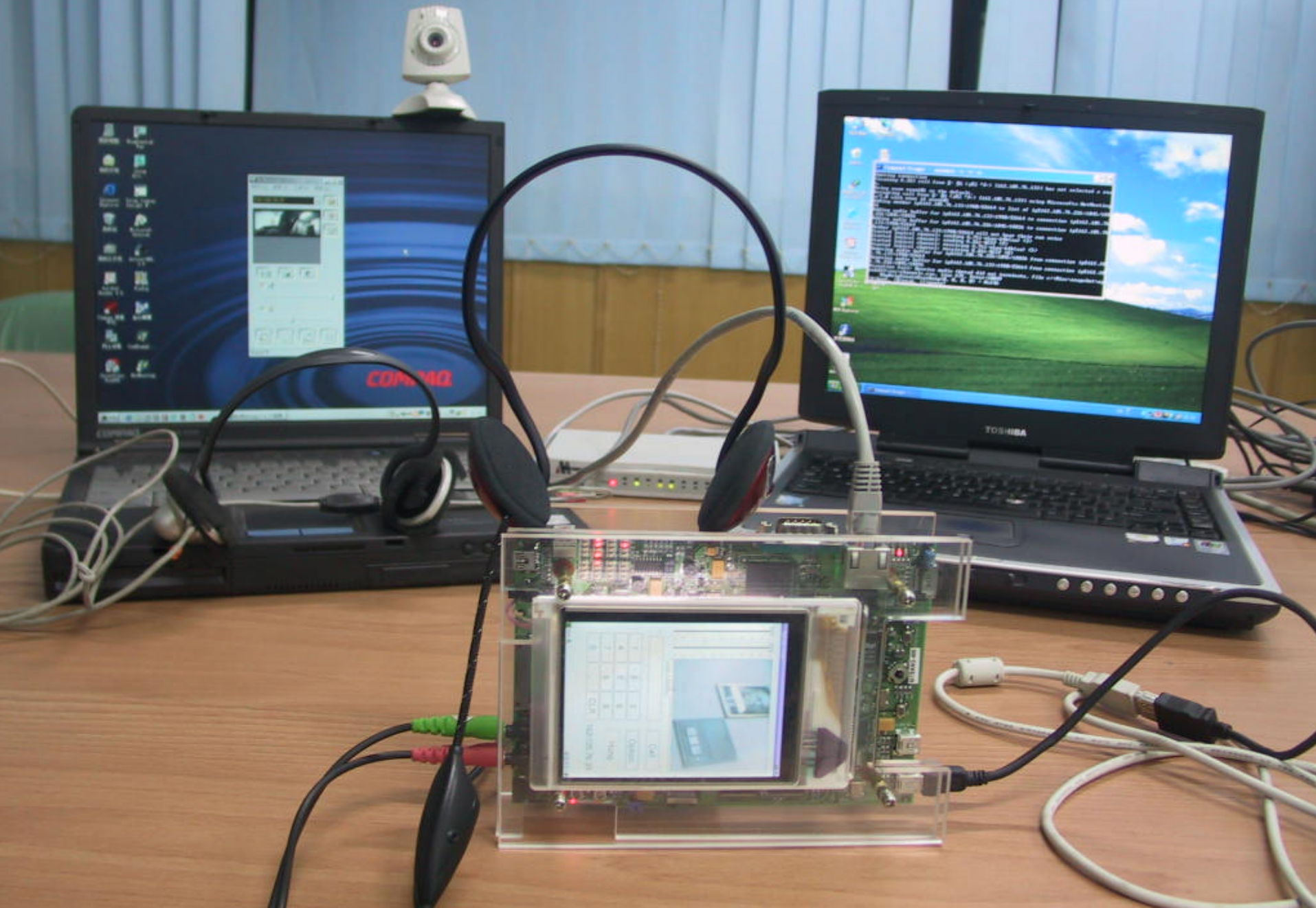
∞ 项目实验：60%

❖ 系统演示：30%； 实验报告：20%；

❖ 答辩表现：10%







嵌入式系统竞赛

1-1	英特尔杯(一等奖)	华南理工大学	基于视觉跟踪技术的残疾人辅助系统
1-2	一等奖	北京理工大学	基于手部动作感应和即时音频合成的虚拟演奏系统
1-3	一等奖	北京理工大学	基于人体动作识别与语音识别的舞蹈机器人
1-4	一等奖	杭州电子科技大学	嵌入式自主跟踪系统-球童机器人
1-5	一等奖	华中科技大学	残疾人助理
1-6	一等奖	湖南大学	互动视窗
1-7	一等奖	南京大学	H.264转码·视频检测·CS/BS景区监控与导游多网融合系统
1-8	一等奖	南京大学	远距离智能虹膜身份验证系统
1-9	一等奖	西北工业大学	基于EC5-1719CLDNA(嵌入之星)的单目视觉反馈运动平衡系统研究
1-10	一等奖	北京大学	基于手指血管图像识别的身份认证终端
1-11	一等奖	上海交通大学	基于Multitouch的数字化办公桌
1-12	一等奖	武汉大学	车载实时全景图像拼接系统
1-13	一等奖	西安电子科技大学	广告炫轮

项目实验做什么？

- ❖ Mp3播放器
- ❖ Email收发终端
- ❖ Linux驱动编写
- ❖ 其他图形界面应用
- ❖ 硬件类扩展
- ❖ 自主命题

嵌入式系统组成

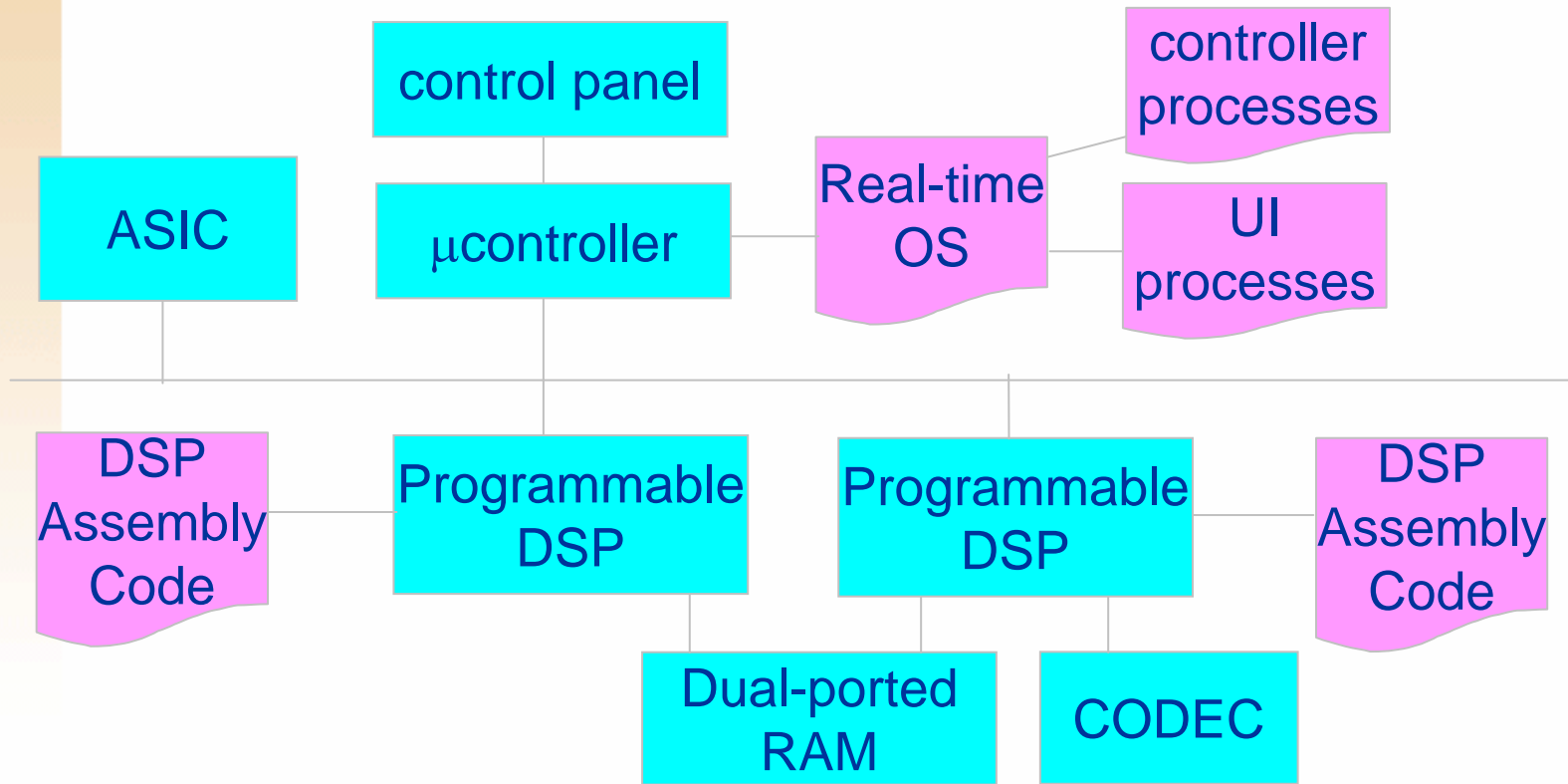
❖ 嵌入式硬件系统

- ❧ 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

❖ 软件

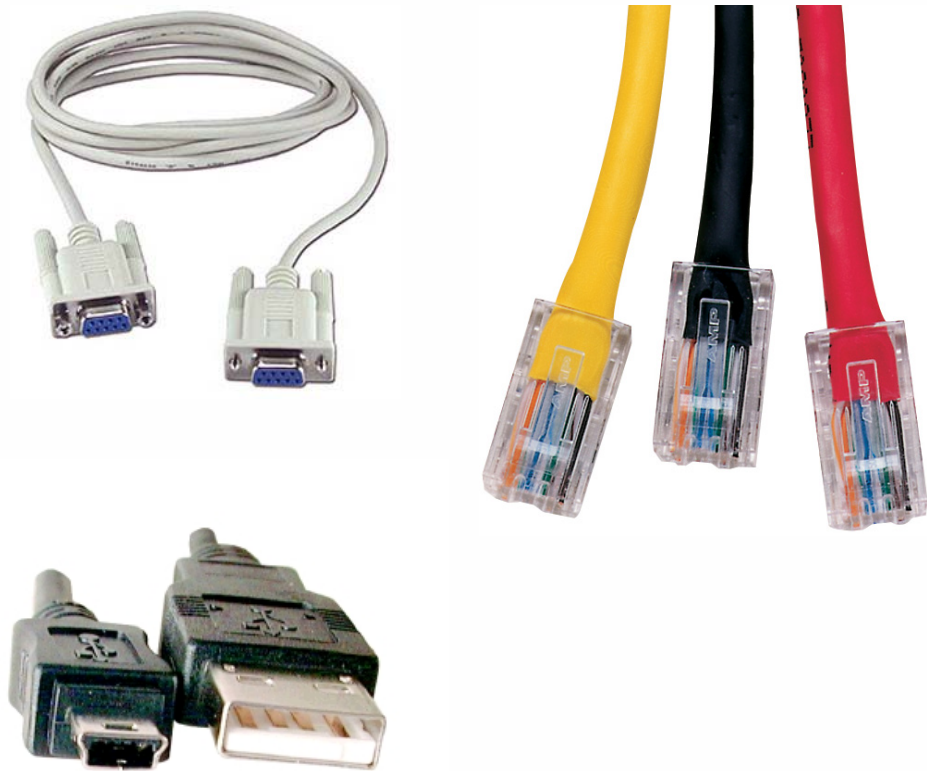
- ❧ 设备驱动
- ❧ 板极支持包（BSP）
- ❧ 嵌入式操作系统
- ❧ 协议栈
- ❧ 应用程序

系统的复杂性

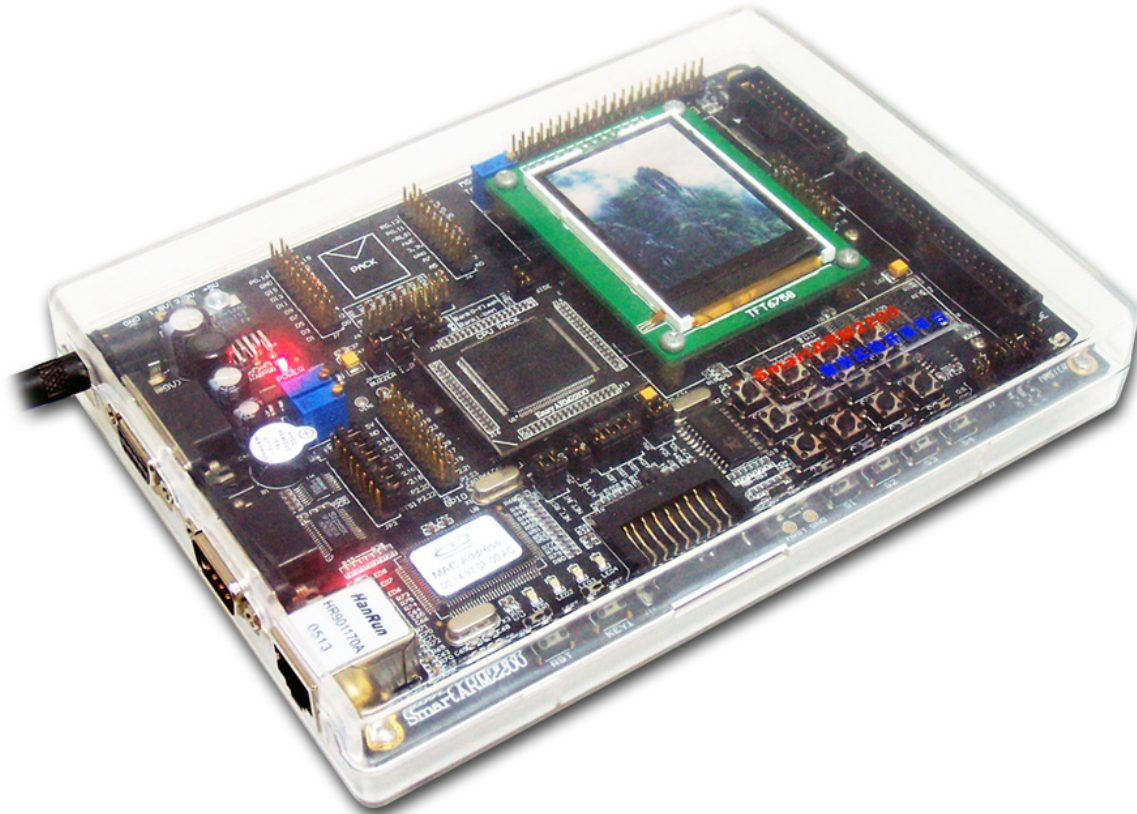


外设接口的复杂性

- ❖ LCD显示
- ❖ USB接口
- ❖ SPI接口
- ❖ I2C接口
- ❖ UART接口
- ❖ 网络连接
- ❖ 按键等



硬件设计的复杂性



嵌入式系统的分类

- ❖ 采用MCU作为主控芯片
- ❖ 采用DSP作为主控芯片
- ❖ 采用ASIC技术
- ❖ 采用FPGA技术

处理器介绍

- ❖ ARM
- ❖ EIA
- ❖ MIPS
- ❖ PowerPC
- ❖ CELL
- ❖ SuperH

ARM

❖ Advanced RISC Machine

❖ 特点

☞ 体积小、低功耗、低成本、高性能

☞ 16/32位双指令集

☞ 全球众多合作伙伴

❖ 版本

☞ v4

☞ v5

EIA

- ❖ Embedded Intel Architecture
- ❖ AMD, Intel, VIA
- ❖ Pentium celeron系列
- ❖ Core Duo

MIPS

- ❖ Microprocessor without interlocked pipeline stages
- ❖ 起步早于ARM，在RISC处理器方面有重要地位
- ❖ 具有成熟的32位和64位产品
- ❖ 应用范围
 - ❧ 机顶盒
 - ❧ 游戏机（PS，PS2，PSP）
 - ❧ Cisco路由器
 - ❧ 激光打印机

PowerPC

- ❖ Apple-IBM-Motorola
- ❖ 架构可伸缩性好，方便灵活
- ❖ 从高端工作站到嵌入式方面都有应用

DSP

- ❖ 系统结构和指令算法有特殊优化
- ❖ 数字滤波、FFT、谱分析方面有优势
- ❖ TI OMAP平台
 - ⌘ 高性能系列，多媒体系列，Modem及应用系列
 - ⌘ 双核 ARM+DSP

SOPC

- ❖ 可编程逻辑器件在嵌入式应用中的完美体现
- ❖ FPGA门密度提高
- ❖ 综合成本降低
- ❖ 设计、综合、仿真、测试工具性能提高
- ❖ IP Core的广泛应用
- ❖ 成熟的SoPC平台
 - ❧ Xilinx
 - ❧ Altera

操作系统介绍

- ❖ VxWorks
- ❖ Linux
- ❖ WinCE
- ❖ Palm
- ❖ Symbian
- ❖ ECOS
- ❖ uCOS II

VxWorks

- ❖ 风河公司 (**WIND RIVER**) 开发
- ❖ 应用于航空、医疗、通信等关键领域
- ❖ 优秀的实时性
- ❖ 丰富的硬件支持
- ❖ 强大的开发调试工具——Tornado

Linux

- ❖ 源码开放
- ❖ 跨平台
- ❖ 稳定高效
- ❖ 网络功能强大
- ❖ 应用广泛
- ❖ 开发活跃



Windows CE

- ❖ 微软开发
- ❖ 界面同桌面环境类似
- ❖ 开发工具友好，容易上手
 - ⌘ Embedded VC, Platform Builder
- ❖ 国际化支持好
- ❖ 版本
 - ⌘ CE.net
 - ⌘ Handheld PC
 - ⌘ Pocket PC
 - ⌘ Smartphone



uC/OS

- ❖ 开源源代码—免费
- ❖ 可移植性好—大部分由ANSI C写成
- ❖ 实时操作系统内核
- ❖ 资源占用少—可以在8051上跑

手机市场操作系统份额

- ❖ Symbian: 57.1%
 - ❖ RIM: 17.4%
 - ❖ Windows Mobile: 12%
 - ❖ Linux: 7.3%
 - ❖ Mac OS X: 2.8%
 - ❖ Palm OS: 2.3%
 - ❖ Other: 1.1%
- 来源: Gartner, 2008 2nd Quarter

嵌入式系统的运行

❖ 一般过程

☞ 加电

☞ Bootloader开始运行（[Bootloader简介](#)）

☞ 加载操作系统

☞ 运行应用程序

☞ 关闭电源

❖ PDA的关机

开发方式

- ❖ 分为开发主机和目标平台
- ❖ 在主机开发和调试，生成的执行程序要下载到目标平台测试。
- ❖ 主机和目标平台的连接方式
 - ❧ ActiveSync——WinCE
 - ❧ 串口
 - ❧ JTAG ([JTAG简介](#))
 - ❧ 网络

开发流程

- ❖ 在开发平台实现原型设计
- ❖ 剪裁硬件，设计符合应用的原理图
- ❖ 完成PCB并通过硬件检测
- ❖ 移植实现Bootloader
- ❖ 移植实现操作系统
- ❖ 移植实现应用程序
- ❖ 成品的检测

如何学习

❖ 网络资源

☞ Google

☞ Wikipedia

❖ 邮件列表

☞ Linux Kernel

❖ Lwn.net

☞ Arm Linux

❖ 现在就安装Linux

课程资源

- ❖ 讲义和讲稿在电子系ftp上下载
 - ☞ <ftp://ele.pku.edu.cn/pub/讲义/嵌入式系统/>
- ❖ 我的联系方式
 - ☞ 62758011
 - ☞ 理2253
 - ☞ Yangyj.ee@gmail.com
- ❖ 课程分组信息
 - ☞ <http://eelab.pku.edu.cn>
- ❖ 课程主页
 - ☞ <http://ele.pku.edu.cn/~yangyj/course/esl.html>

参考书籍

❖ 《嵌入式计算
系统设计原
理》

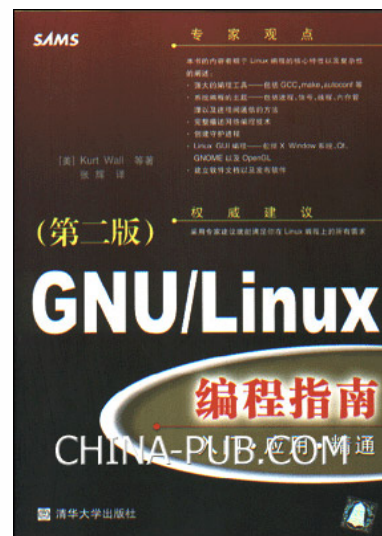
Wayne Wolf



参考书籍

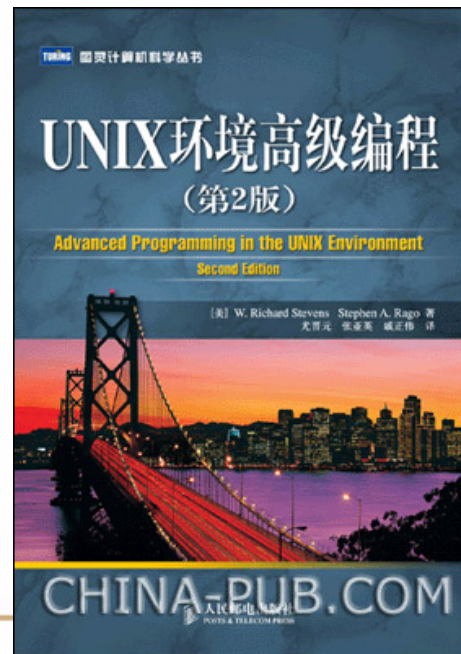
❖ 《GNU/Linux编程指南》

❧ Kurt Wall



❖ 《UNIX环境高级编程》

❧ Richard Stevens

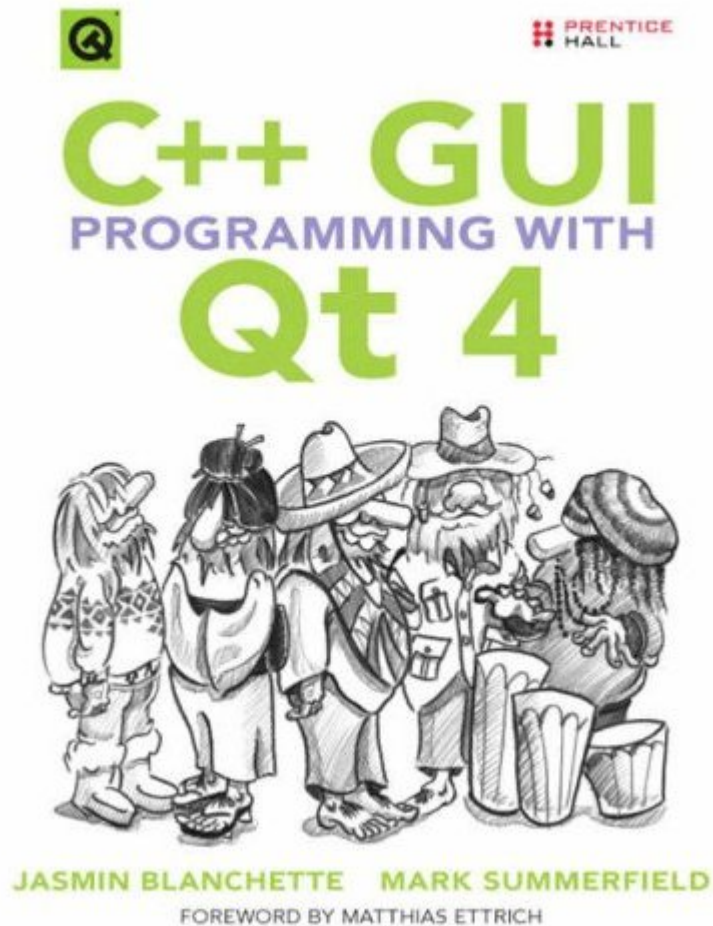


❖ 《The Art of Unix Programming》

❧ Eric Steven Raymond

参考书籍

- ❖ 《C++ GUI Programming with QT 4》



参考书籍

- ❖ 《Linux Device Driver》
∞ Alessandro Rubini
- ❖ 《Understanding Linux Kernel》
∞ Daniel P. Bovet
- ❖ 《Linux Kernel Development》
∞ Robert Love

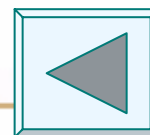
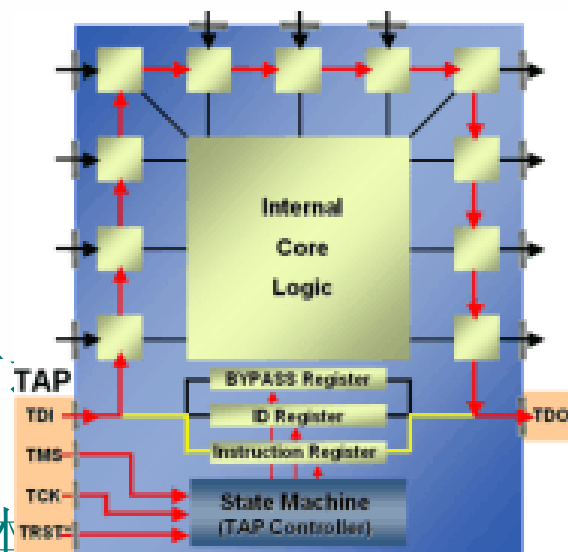
JTAG简介

❖ 边界扫描 (IEEE 1149.1)

- ❧ 最初用来做电路板管脚连接性的检查
- ❧ 由于可以设置各个引脚的高低电平，功能就可以扩展
- ❧ 信号线包括TDI、TDO、TMS、CLK

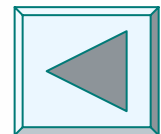
❖ Jflash

- ❧ 利用JTAG接口对Flash芯片进行编程
- ❧ 有Windows和Linux两个版本



Bootloader简介

- ❖ Bootloader =? BIOS
 - ☞ 自检、初始化、引导
- ❖ 为什么有Bootloader
 - ☞ 使用了操作系统
 - ☞ 不同平台有类似的启动过程
- ❖ 常见Bootloader
 - ☞ Eboot
 - ☞ Uboot
 - ☞ RedBoot
 - ☞ Blob



嵌入式系统 v.s. 实时系统

❖ 软实时

- ⌘ 实时性要求不严格
- ⌘ 一般是毫秒级要求

❖ 硬实时

- ⌘ 实时性要求严格
- ⌘ 一般是微秒级要求