

# 嵌入式操作系统

## 0 课程简介

陈香兰 (xlanchen@ustc.edu.cn)

计算机应用教研室@计算机学院  
嵌入式系统实验室@苏州研究院  
中国科学技术大学  
Fall 2014

November 18, 2014

# Outline

- 1 课程的意义、组成和目标
- 2 Text & Reference book
- 3 成绩评定方法和高分攻略
- 4 联系方式

# Outline

- 1 课程的意义、组成和目标
- 2 Text & Reference book
- 3 成绩评定方法和高分攻略
- 4 联系方式

# 课程的意义

为什么要开这门课？

这门课学什么？

# 课程组成

## 理论课部分：

- 课时 =  $(3\text{课时} + 2\text{课时}) / \text{周} \times 9\text{周} + 4\text{课时} + \text{考试} \approx 50\text{课时}$

## 作业和实验部分

- 作业：交三次作业，具体参见课程主页
- 源代码分析和实验：6~8个左右

## 复习和考试

- 复习：最后一次课
  - 期末考试：待定
- 
- 时间表（参见学校教学日历）
  - 周二课改成2点开始

# 理论课部分

## 一、简介、开发环境和嵌入式操作系统的制作

## 二、嵌入式操作系统内核部分：rtems、 $\mu$ C/OS-II、Linux

- 中断、异常和系统调用
- 时钟管理
- 内存管理
- 进程管理
- 文件系统

## 三、基本的应用开发

- 网络编程、进程间通信、信号
- 驱动

# 目标

## 目标

- 初步了解嵌入式操作系统的种类及其基本概念
- 掌握一种典型的嵌入式操作系统及其基本的应用开发
- 了解上述典型的嵌入式操作系统内核构造
- 了解上述典型嵌入式操作系统中驱动原理及其初步开发

## 关于硬件和操作系统的选择

- 选择较为复杂的嵌入式Linux，辅以 $\mu$ C/OS-II和rtems
  - ▶ 可能涉及多个版本，具体根据开发环境确定
  - ▶ 阅读以Linux-2.6.26源码为主
- 硬件平台以arm为主，部分实验涉及x86
- 理解了嵌入式Linux，再去看其他的嵌入式操作系统，变得很容易

# 主机环境

- 以Kubuntu/Ubuntu为主，Windows为辅



在Kubuntu/Ubuntu下进行嵌入式操作系统的源代码阅读、修改、编译在模拟器上运行

- ▶ 请准备好Kubuntu主机环境。

鉴于已有主机系统常为Windows，推荐方法如下：

- ★ 方法一、Windows、Kubuntu双启动（没有熟练工教不推荐）
- ★ 方法二、取消光驱，改成硬盘，在新硬盘上安装第二系统
- ★ 方法三、在移动硬盘上安装第二个系统
- ★ 方法四、在你当前的主机系统中安装一个虚拟机，例如VMWare或者VirtualBox，然后在虚拟机上安装第二个系统，缺点：虚拟机上运行比较慢（适用于需要同时使用两种系统的，最好内存容量要充足）
- ★ 为避免误操作，建议在方法一、二、三时备份好自己的数据

- 在Windows下使用SourceInsight阅读Linux源代码



# Outline

- 1 课程的意义、组成和目标
- 2 Text & Reference book
- 3 成绩评定方法和高分攻略
- 4 联系方式

# Text & Reference book

## Text & Reference book

- Building Embedded Linux Systems, by Karim Yaghmour (O'reilly), April 2003
- 源码开放的嵌入式系统软件分析与实践——  
基于SkyEye和ARM开发平台，陈渝等编著，北航出版社，2004.9
- Understanding the Linux Kernel (O'reilly)
- ARM手册、x86手册
- 各种网站

# Outline

- 1 课程的意义、组成和目标
- 2 Text & Reference book
- 3 成绩评定方法和高分攻略**
- 4 联系方式

# 成绩评定方法

- 总分100分

- ▶ 期末考试 50%
- ▶ 作业和实验 45%
  - ★ 每次作业5分，共3次作业
  - ★ 每次实验5分左右，约6~8次
- ▶ 出勤和表现 5%
  - ★ 点名

- 附加分（5分左右）

- ▶ 对课程的反馈

# 实验分组

- 为让每个人都得到锻炼，**实验不分组**。但仍然期望：
  - ▶ 相互协作
  - ▶ 讨论
- 期末考试中会涉及实验部分

# 操作系统分析和实验内容

## ● 涉及到下列操作系统

### ▶ uCOS/II源代码分析和实验

- ★ 主要为将uCOS/II移植到模拟器bochs上运行
- ★ 掌握操作系统和底层体系结构之间的关系 (x86)
- ★ 掌握操作系统的引导和启动过程
- ★ 掌握中断的设置
- ★ 掌握intel汇编与AT&T汇编的差异

### ▶ armLinux源代码分析和实验

- ★ 能编译linux内核
- ★ 对比掌握操作系统和底层体系结构之间的关系 (arm)
- ★ 掌握linux内核与根文件系统之间的关系

### ▶ uCLinux源代码分析和实验

- ★ 掌握不带MMU的嵌入式Linux操作系统

### ▶ RTEMS源代码分析和实验 (可选)

# 如何获得高分

## ● 攻略一、关于书面作业

- ▶ 认真完成每一次课留下的书面作业
  - ★ 助教记录正确题目个数
  - ★ 助教根据作业本、字迹等书面情况打印象分
  - ★ 遇到抄袭现象，按情节严肃处理（每次抓到，该次作业分0）
- ▶ 按时交书面作业，**不接受迟交的作业**
- ▶ 改正做错的作业
  - ★ 助教记录改正题目的个数
- ▶ 作业（占总分15%）= 正确率 × 15%
  - ★ 正确率 =  $\frac{\text{一次正确题目个数} + \text{二次正确题目个数} \times 50\%}{\text{题目个数}}$

## ● 攻略二、关于project

- ▶ 认真按照要求完成每一个project，**不接受迟交**
- ▶ 书写project实验报告
- ▶ 有ppt书写要求的，书写ppt
- ▶ 有课堂报告要求的，????
- ▶

对于分组project，要在报告或者ppt中注明每个人的贡献（贡献总和为

## ● 实验（占总分35~45%）

- ▶ 每个实验，按100分制打分
  - ★ 提交实验报告，0~50分
  - ★ 给助教检查实验（分析）结果，并口头说明实验分析内容，0~50分
  - ★ 具体由助教把握
  - ★ 最后综合起来折算成35~45%



## ● 攻略三、关于点名（本课程由于人数太多，不点名？）

- ▶ 一共点x次名
- ▶ 请假要有假条
- ▶ 原则上只允许病假（附就诊证明，证明可延后）；
- ▶ 事假必须有班主任在假条上签署意见

## ● 攻略四、关于考试

## ● 攻略五、关于课程反馈（附加分）

- ▶ 每位同学在课程中或结束后，进行课程反馈，通过email反馈给我
- ▶ 意见中肯
- ▶ 欢迎多提批评意见，最好还有改进建议

# Outline

- 1 课程的意义、组成和目标
- 2 Text & Reference book
- 3 成绩评定方法和高分攻略
- 4 联系方式

# 助教和联系方式

- 助教：1名，来自计算机应用实验室操作系统小组
- 助教：权彦清(csqyq@mail.ustc.edu.cn)
- 计算机应用实验室:操作系统小组:
  - ▶ 地址：科大西区电三楼421
  - ▶ 电话：0551-3606864-83

# 我的联系方式

- 我的主页：

- ▶ <http://staff.ustc.edu.cn/~xlanchen>

- 我的联系方式：

- ▶ [xlanchen@ustc.edu.cn](mailto:xlanchen@ustc.edu.cn)

- 办公地址：科大西区电三421

- 电话：0551-3606864-83

# 课后准备工作

- 准备好主机环境
  - ▶ Kubuntu/Ubuntu (版本不限,一般是最新版本)
  - ▶ Windows
- 准备好开发环境
  - ▶ 主机上的GCC工具链等 (嵌入式开发工具链,后续根据需要安装)
- 准备好内核源代码
  - ▶ 目前:Linux-2.6.26、 $\mu$ C/OS-II、rtems最新稳定版
  - ▶ 使用缺省配置对Linux-2.6.26进行一次编译
- 准备好源代码阅读环境
  - ▶ 在Windows中安装SourceInsight  
或者在Linux中通过wine安装SourceInsight
  - ▶ 使用编译过的Linux-2.6.26源代码,建立源代码工程。

请自行到网络上寻找相关攻略,完成上述准备工作。

Thanks !

The end.

Thanks !

The end.