



The success's road

嵌入式Linux 研究现状及发展方向

华清远见 田彦

2006年11月25日

参加此次讲座的目的？

- √ 了解嵌入式？
- √ 学习嵌入式？
- √ 了解华清远见？
- √ 打发时间？

工作！

FAR(S)IGHT

华清远见

招聘会现场一



FAR  SIGHT

华清远见

招聘会现场二



FAR  **IGHT**

华清远见

招聘会现场三



FAR  SIGHT

华清远见

招聘会现场四



FAR SIGHT

近几年就业形势

√ 毕业生人数:

∅ 2002	145万
∅ 2003	212万
∅ 2004	280万
∅ 2005	338万
∅ 2006	413万, 比去年增加75万人, 增幅达22%

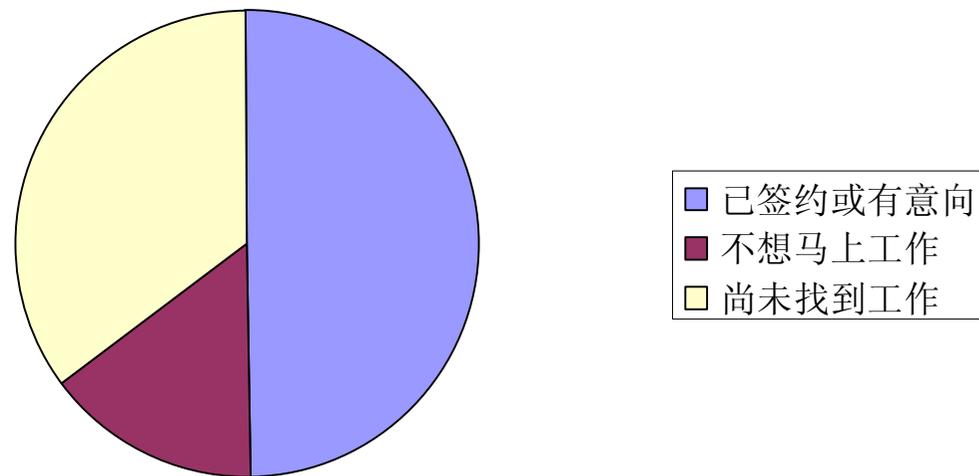
√ 待业人数

∅ 2002	37万
∅ 2003	52万
∅ 2004	69万
∅ 2005	79万
∅ 2006

2006就业形势

- √ 10.26共青团中央学校部、北京大学公共政策研究所联合发布了“2006年中国大学生就业状况调查”

截至五月2006级毕业生就业情况



2006就业形势

√ 六成大学生月薪期望值低于2000元

- ∅ 薪酬被喻为大学生就业理性程度的“风向标”
- ∅ 66.10%的学生将月收入定位在1000元至2000元之间
- ∅ 67.10%的学生将个人发展机会视为择业时的首要选择
- ∅ 1.58%的学生为了职业理想可以接受“零工资”

市场饱和了吗？

2006就业形势

- ✓ 很多企业的人事部门经理经常大吐苦水，单位人手紧张，找了半天，也没有找到合适人员，犹如茫茫大海都是水，可是一口也喝不进去
- ✓ “用人单位埋怨我们眼高手低，埋怨我们不切实际，埋怨我们不懂社会，埋怨我们不懂推销自己”

问题在哪里？

毕业生找不到工作

VS

企业招不到人

你的思路是否过多受到
专业的限制？

穷则思变，思变则通！

FAR  **IGHT**

嵌入式市场

- √ 全球目前嵌入式软件市场的规模超过400亿美元，而且每年以超过12.5%的速度在增长。在中国嵌入式市场规模已超过200多亿元，预计未来三年中国嵌入式软件产业仍将有高达24.5%的年增长率，而到2008年中国嵌入式软件市场规模将达到550亿元

什么是嵌入式？

FAR  **IGHT**

什么是嵌入式系统？

- √ 嵌入式系统是以应用为中心，以计算机技术为基础，并且软硬件可裁剪，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

典型的嵌入式系统组成

应用

文件系统/GUI/API

OS

Linux、u/COS、Wince...

驱动层

BSP/driver/HAL

软件

电源管理

Flash
SDRAM
SRAM

GPIO
USB
LCD

处理器
MMU

CAN
DMA
以太网

输入
输出

看门狗
复位电路

LCD/触摸屏/鼠标

FAR SIGHT

嵌入式产品

√ 小至电子体温计, 大到飞机的自动导航系统都属于嵌入式系统



身边的嵌入式产品

- √ 手机
- √ PDA
- √ 电子字典
- √ 可视电话
- √ VCD/DVD/MP3 Player
- √ 数字相机 (DC)
- √ 数字摄像机(DV)
- √ U-Disk
- √ 机顶盒(Set Top Box)
- √ 高清电视(HDTV)
- √ 游戏机
- √ 汽车电子

嵌入式产品

- ✓ 消费类电子
- ✓ 通信
- ✓ 医疗
- ✓ 安全
- ✓ 信息家电
- ✓ 网络
- ✓ 其他





06年十大时尚高科技产品

一，汽车夜视仪



二，摩托车安全气囊

FAR  IGH T

华清远见

06年十大时尚高科技产品

三，高清晰数码摄像机



四，活动显示器笔记本

FAR  **IGHT**



06年十大时尚高科技产 品

五，双模笔记本



六，软键盘

FAR SIGHT



06年十大时尚高科技产品

七，超薄手机



八，机器人男仆

FAR  SIGHT



06年十大时尚高科技产 品

九，超级冰箱



十，能用颜色标 识水温的水龙头

FAR  IGH T

嵌入式市场

- √ 听起来陌生的“嵌入式”技术其实早已渗入人们日常生活的方方面面
- √ 庞大的市场对嵌入式人才有迫切的需求，但市场上的情况显示，与需求相比，能用的人才实在太少
- √ “我们的主要业务就是嵌入式系统及软件的开发，每年都需要大量人才，但成熟人才实在太少”
风河公司
中国区代理市场经理李宁

嵌入式人才

- √ “在未来5年内，国内Linux嵌入式软件开发的人才缺口达到120万人，而目前熟练的嵌入式软件开发的应用人才只有3000人。这意味着各大跨国公司及国内家电巨头都面临着嵌入式人才严重短缺的挑战。”新华科技（南京）系统软件有限公司总经理王自强在广州举行的开源软件发展高峰论坛上表示

嵌入式人才

- √ 目前国内3G核心嵌入式人才不足万人，其中华为约拥有5000-6000人，中兴通讯、大唐各有约2000人，以区区万人的阵容去争夺据称上千亿元的市场，肯定不敷所用。在近期的职位人气榜上，电信行业嵌入式工程师“行市”走高，嵌入式研发工程师、嵌入式技术支持工程师都跻身前五位。业内人士认为，通信领域至少需要15万嵌入式人才

嵌入式人才

- √ 各大跨国公司 & 国内家电巨头
如INTEL、TI、SONY、三星、TCL、联想和康佳等都面临着嵌入式人才严重短缺的挑战

嵌入式人才

- THOMSON
- GE
- SAMSUNG
- ORACLE
- ATMEL
- Agilent
- Philips
- Ericsson
- Motorola
- ATI

- CYPRESS
- Honeywell
- SONY
- NOKIA
- Alcatel
- BenQ
- ADI
- Rockwell
- Intel
- Siemens
- CREATIVE

FAR  **IGHT**

嵌入式人才

- ✓ 初入门的嵌入式开发人员年薪一般都能达到4-7万元，其中嵌入式Linux软件开发人才的薪酬比IT业界其他同行大约高出50%，初入门的开发人员平均月薪一般都能达到5000元有3年以上经验的人员年薪都在10万元以上，有10年工作经验的高级嵌入式工程师年薪在30万元左右

嵌入式人才的基本要求

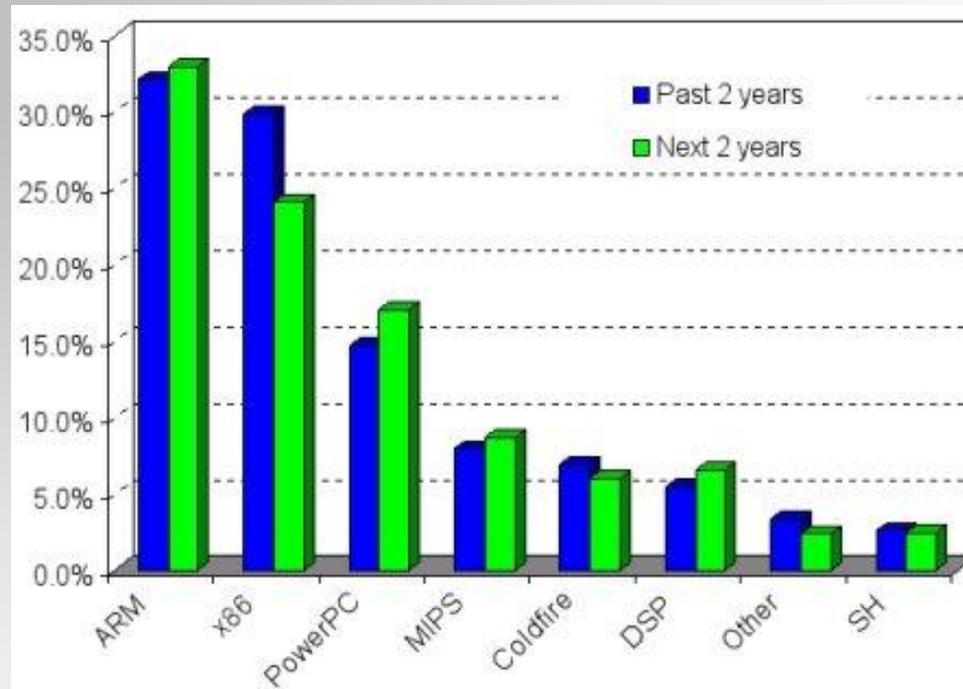
√你需要会的基础知识

- ∅C语言
- ∅汇编语言/C++语言
- ∅其他编程语言
- ∅操作系统原理
- ∅计算机体系结构
- ∅微机原理/接口技术
- ∅数字电路

嵌入式人才的基本要求

- √ 应具备的能力
 - ∅ 不断学习的能力
 - ∅ 突出的编程能力
 - ∅ 阅读外语的能力
 - ∅ 良好的沟通能力
 - ∅ 极快的适应能力

嵌入式CPU使用调查



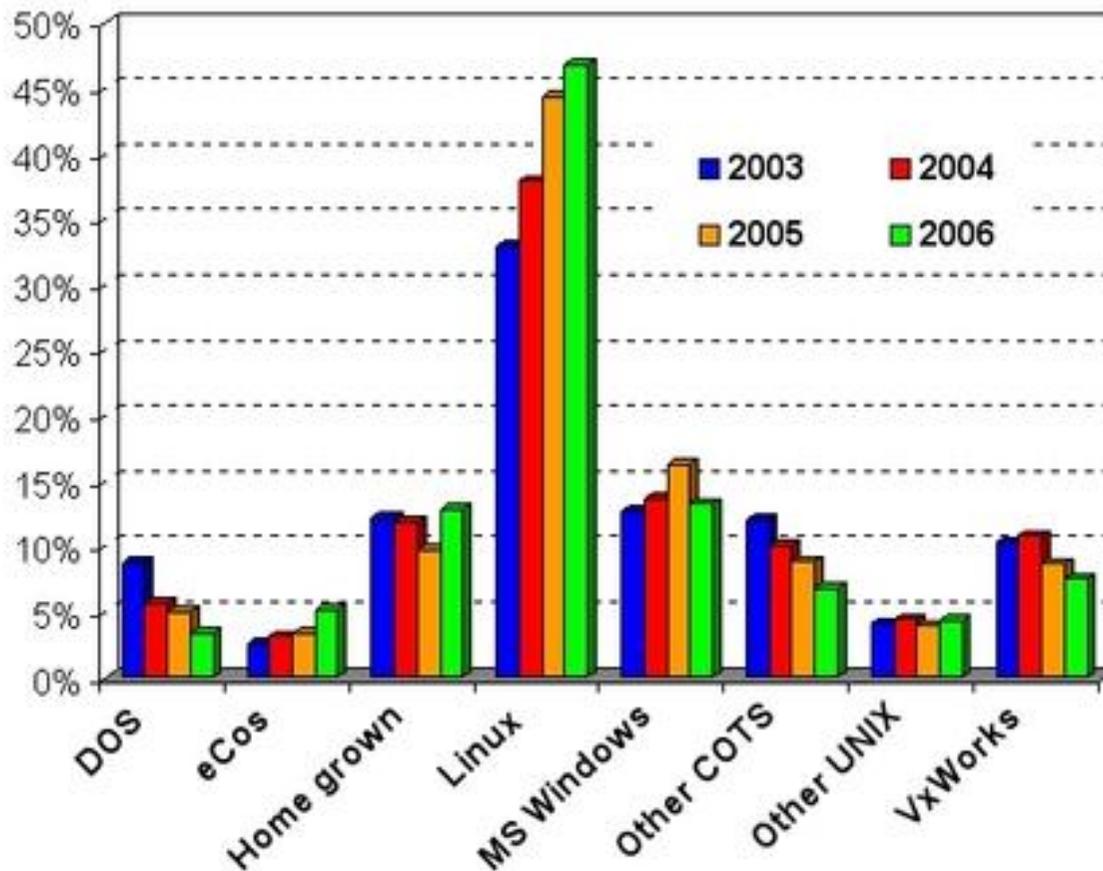
What CPUs were used in your embedded projects during the past two years?

Which will be used during the next two?

FAR  **IGHT**

嵌入式OS使用调查

Embedded OS sourcing trends





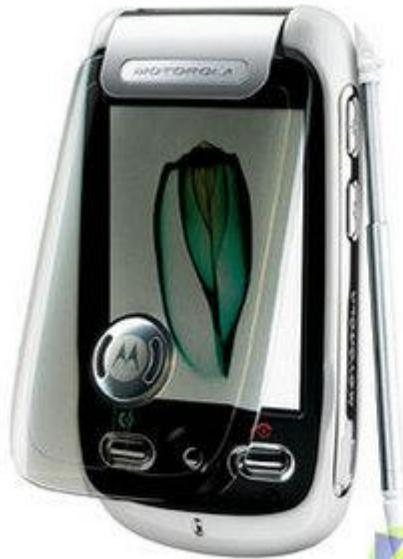
Moto E680g

西门子SXG75



华清远见

实例



ZOL.COM.CN
中关村在线

• Moto A1200

Nokia 770



开发板

ARM核： ARM920T， ARM720T

ARM处理器： S3C2410， EP9315

ARM开发板： FS2410， SMDK2410



跨入嵌入式领域

√ 低门槛

∅ 没有对专业的严格区分

ü 工科专业都有涉及

ü 不需要深刻的理论知识

∅ 基础知识的普及化高

ü C语言和操作系统基础知识

ü 计算机硬件基础

ü 电工电子技术

∅ 不存在是否名校问题

跨入嵌入式领域

√ 高门槛

- ∅ 不仅要懂较底层软件，对软件专业水平要求较高，而且必须懂得硬件的工作原理
- ∅ 嵌入式系统开发面对的是千变万化的产品，小到MP3播放器，大到飞机导弹，差异非常大，个性多于共性，需要快速的学习能力
- ∅ 很多时候只能依靠自身的经验积累

跨入嵌入式领域

- ✓ 低门槛和高门槛之间存在严重的矛盾和冲突
- ✓ 对学生来讲，每一个人都可以进入嵌入式领域
- ✓ 对用人单位来讲，似乎每一个学生都不太符合他们的要求

招聘实例

- ✓ Proficient in **C/C++/ASM** programming skills on embedded 32-bit processor. Rich experience in low-level software development and debugging.
- ✓ Good understanding of basic embedded platform **architecture** (hardware & firmware). Knowledge of hardware operation mechanism of processor, memory system and peripherals.

招聘实例

[Embedded
Application
SW
Developer](#)

- ✓ Programming in C using a UNIX development environment
- ✓ Real-Time OS usage (VxWorks / Chorus / pSOS);
- ✓ Use of Source Level Debugger and Real-Time debugging techniques;
- ✓ Reverse-engineering of C-code;
- ✓ Experienced in Design for test, re-use and maintainability.



经验值门槛

- ✓ 2+ years working experience
- ✓ 1 to 3 years of working experience in embedded software development
- ✓ Must have 3+ total years of embedded software experience



嵌入式人才欠缺的原因

- √ 嵌入式系统属于一个交叉学科，覆盖面广
 - ∅ 操作系统内核
 - ∅ 计算机体系结构
 - ∅ 计算机接口
 - ∅ 编程语言
- √ 高校一般根据知识进行专业划分，与实际工程项目脱节严重

嵌入式人才欠缺的原因

- √ 很多高校仍是应试教育的教学方式，理论知识讲授过多，动手环节薄弱，理论联系实际能力较差
- √ 不少学校专业划分过细，难以跟上市场变化的步伐
- √ 学生参与社会实践较少，不了解社会需求

高校的努力

√清华大学

- ∅嵌入式计算机及机电系统接口应用
- ∅单片机和嵌入式系统
- ∅嵌入式系统
- ∅嵌入式系统的软硬件设计
- ∅嵌入式系统设计与应用
- ∅嵌入式实时系统与微控制器应用
- ∅嵌入式系统及其软件工具

高校的努力

√ 北大软件与微电子学院嵌入系统方向

- ∅ 嵌入式系统 原理
- ∅ 嵌入式系统微处理器系统设计
- ∅ 嵌入式系统软件设计与编程
- ∅ 数字家庭网关
- ∅ DSP软件开发环境

√ 北航软件学院嵌入式软件专业

- ∅ 嵌入式系统

高校的努力

- √ 浙江大学嵌入式系统研究中心
- √ 上海交通大学
- √ 哈尔滨工业大学
- √ 吉林大学
- √ 西安交通大学
- √ 电子科技大学
- √ 大连理工大学

高校的不足

- ✓ 嵌入式系统涵盖了微电子技术、电子信息技术、计算机软件和硬件等多项技术领域的应用，嵌入式系统课程较难展开
- ✓ 嵌入式领域较新，目前发展太快，很多软硬件技术出现时间不长或正在出现，掌握这些新技术的人相对较少
- ✓ 嵌入式教学需要相应的嵌入式开发板和软件，需要有经验的人进行指导开发流程。这在目前的高校教育很难达到。
- ✓ 由于课程和专业的设置，受惠人数有限

培训市场

- ✓ 高校教育很难达到嵌入式人才的教育需求，这也为目前国内的职业教育机构提供了机会。例如：上海的各类培训机构6000家，各类培训市场的年产值12亿
- ✓ 从培训性质来分，可以分为实用技术培训 and 高校培训

FAR  **IGHT**

培训机构组成

✓ 公司类，以产品为依托

- ∅ 完善的实验环境
- ∅ 工程师充当讲师

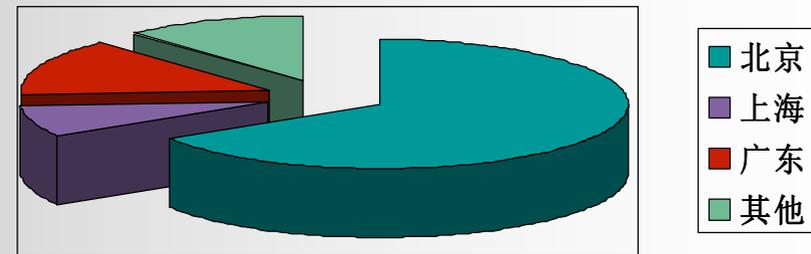
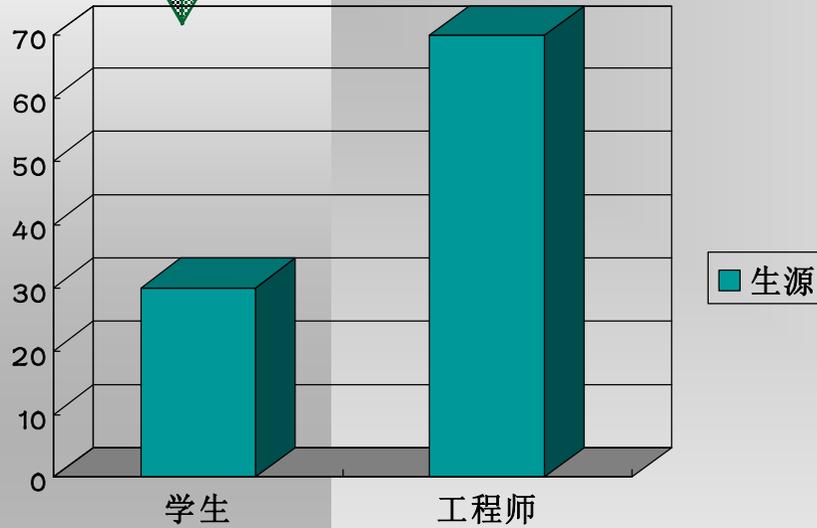
✓ 专业培训机构类，以专注为依托

- ∅ 敏锐的市场洞察力
- ∅ 具有先进的课程体系
- ∅ 聘请高水平的工程师/讲师
- ∅ 例如：华清远见、亚嵌科技、英蓓特和旋极等

FAR  **IGHT**

华清远见

生源情况



数据来源：华清远见

数据样本：3000人

FAR SIGHT

培训费用

- √ 嵌入式培训费用相对普通IT就业培训要高一些。大概在每日500元左右，学生群体因没有收入，往往得到一定的优惠，大约在300元左右。
- √ 相对嵌入式行业的高月薪来说，是大多数人都能够承受的
- √ 与国外的培训或购买国外公司的服务相比，国内培训行业的培训费要低很多。因此，国内的外企更愿意资助员工参加培训而不是去购买国外的技术服务。

FAR  **IGHT**

华清远见

Course Title	Course Length (Days)	Price per student (US\$)	
		1 to 2	3 +
ARM Architecture Fundamentals	1	650	600
ARM Cortex-M3 System Design	4	2250	1950
ARM Floating Point Masterclass	2	1200	1050
ARM Hardware Design	4	2250	1950
ARM Software Development using RealView	4	2250	1950
ARM102x System Design	4	2250	1950
ARM11 Software Development	4	2250	1950
ARM1136J(F)-S Hardware Design	4	2250	1950
ARM1156T2(F)-S Hardware Design	4	2250	1950
ARM1176JZ(F)-S Hardware Design	4	2250	1950
ARM926EJ-S Hardware Design	4	2250	1950
ARM968E-S Hardware Design	3	1900	1750
Designing with CoreSight	2	1200	1050
Online Introduction to ARM	1	Free	Free
Optimizing ARM Software	3	1900	1750
Working with PrimeXsys	4	2250	1950

ARM

montavista™

✓ **EMB510: System Development Jump-Start using MontaVista Linux**

- Ø Gain familiarity with the environment and tools available to develop embedded Linux systems and applications
- Ø Create application projects using DevRocket™
- Ø Build and boot an embedded Linux target system from source
- Ø Develop and debug a multi-threaded applications using IPC mechanisms
- Ø Using timers and IPC mechanisms in user space

4天\$2000

FAR SIGHT

嵌入式人才培养

- √ 嵌入式产业的发展离不开人才的培养，个人IT培训市场将走入细分化阶段，IT行业紧缺的新技术人才也将成为我国IT培训的一大新热点。当前的发展形式对嵌入式人才来说是一次非常好的机遇。无论是高校还是培训机构，都应该承担起嵌入式人才培养的任务

小结

- ✓ 高校毕业生就业形势严峻
- ✓ 嵌入式系统无疑是当前最热门最有发展前途的IT应用领域之一
- ✓ 在校学生应抓住高校发展嵌入式课程的良好机会；高校毕业生及在职工作人员应利用各种培训方式进行嵌入式领域
- ✓ 嵌入式职场前途一片光明！

编译器移植

BootLoader

内核移植

文件系统
开发

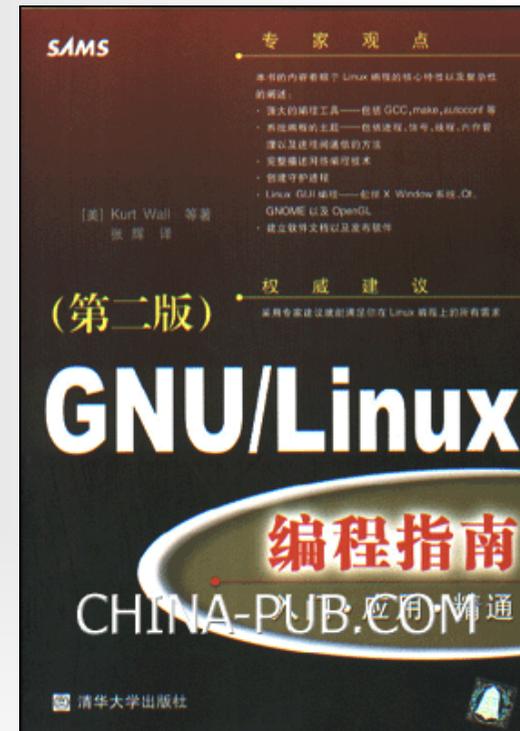
应用程序
开发

你的需求？

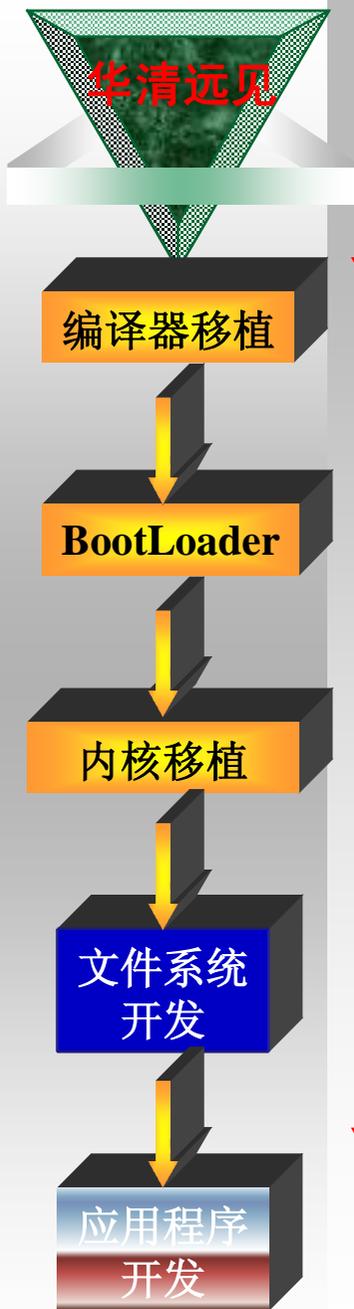
- ✓ 学会简单的系统移植就行，创建出开发平台就行，编程不太会，怎么学？
 - ∅ 熟悉Linux操作系统具体操作
 - ∅ 熟悉并可以编译Linux内核
 - ∅ 熟悉嵌入式Linux系统开发的整体流程
 - ∅ 熟悉Linux系统调用能够熟练编写Linux应用程序，包括网络、图形等
 - ∅ 了解Linux设备驱动程序的开发
- ✓ 嵌入式Linux应用开发班（FSLA1001）

FAR SIGHT

推荐书籍



你的需求？



✓ 系统移植和编程都比较熟悉了，但是硬件是自己设计的，怎么办？

∅ Linux字符设备驱动程序

∅ 内核内存管理与中断处理

∅ 块设备驱动程序，MTD以及文件系统

∅ 网络驱动程序

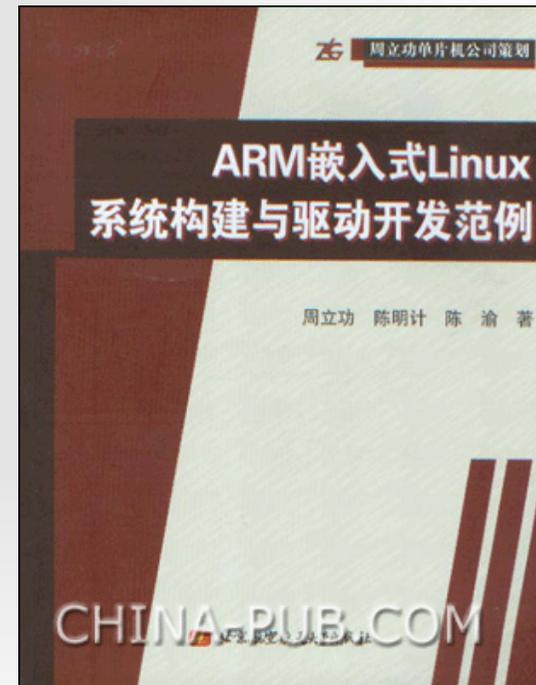
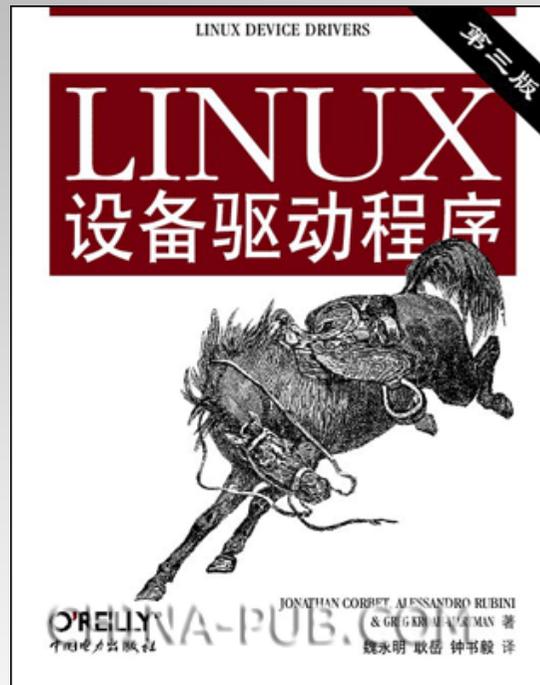
∅ USB设备驱动程序开发

∅ 帧缓冲驱动程序和DMA

✓ 嵌入式Linux设备驱动开发班
(FSLD3001)

FAR IGH T

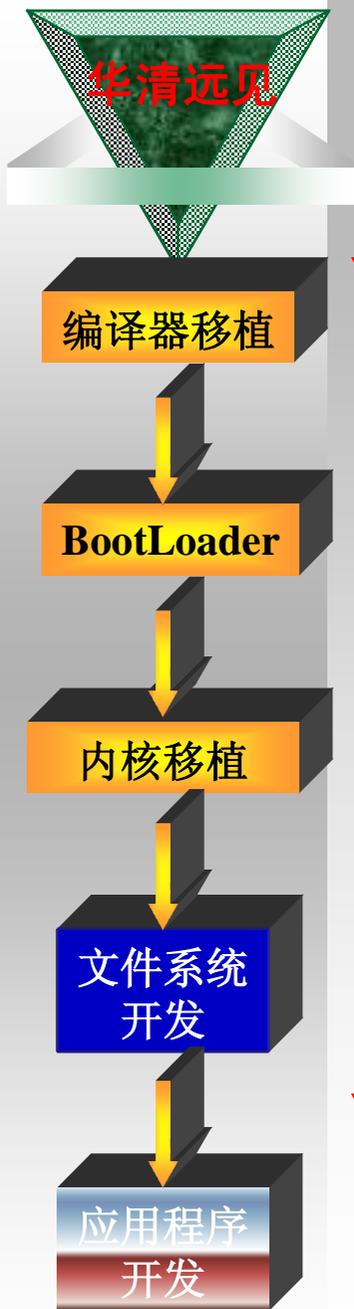
推荐书籍



《嵌入式Linux设备驱动开发技术详解》

FAR SIGHT

你的需求？



✓ 我现在刚入门，都想学习一下，有这样的课程吗？

∅ 课时：1个月，总计176学时

∅ 内容：基础篇、应用篇、移植篇、驱动篇

∅ 实验内容：

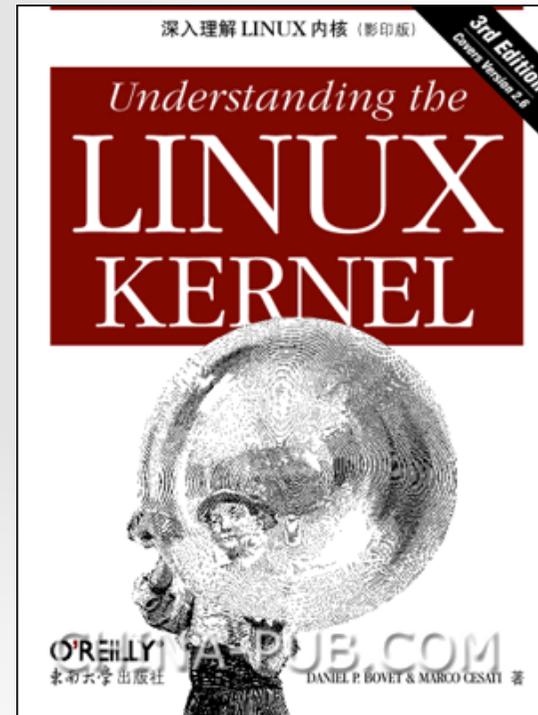
ü 个人媒体播放器（PMP）的实现

ü 商场POS机的实现

ü 智能车载导航仪GPS的实现

✓ 嵌入式Linux就业培训班（FSJY1001）

推荐书籍





把握机遇 创造未来!

www.farsight.com.cn