

基于Android的移动学习平台设计研究

李 靖
(菏泽学院)

摘 要：移动学习以其“随时随地”的独特优势，已越来越引起国内外教育界专家的关注。文章设计了基于Android的移动学习平台，明确了设计原则，构建了体系框架，设计了功能模块，同时还说明了设计的关键技术以及学习资源的形式。本系统可广泛应用于手机、平板电脑、PDA或其他便携式移动设备，对移动学习系统研究具有一定的参考和实用价值。

关键词：移动学习平台；Android系统；C/S体系

Research and Design of Mobile Learning Platform Based on Android

Li Jing
(Heze University)

Abstract: Mobile learning with its unique advantages of "whenever and wherever possible", has attracted more and more attention from domestic and foreign education experts. The paper designs a mobile learning platform based on Android, defines the design principle, and establishes the architecture, and designs the function modules, and illustrates the key technologies for the design and the forms of learning resource. The system can be widely used in mobile phone, tablet computer, PDA or other mobile devices, which has a certain reference and practical value for the research of mobile learning system.

Key words: Mobile learning platform; Android system; C/S system

0 引言

随着通讯技术和互联网技术的发展，各类便携的、易用的、高性能的移动终端不断出现，移动网络所提供的服务和容量不断扩展。而“移动”也成为未来技术发展和社会变化的主题，如何利用移动设备开展教学活动已经成为国内外教育界专家研究的热点问题。移动学习，作为一种新型教育方式，必将成为传统教育的补充，给传统教育注入活力，同时引起学习的变革。

1 移动学习概述

1.1 移动学习的内涵

作为一个新兴的、发展中的研究领域，移动学习的概念目前还没有形成较为统一的共识。Paul Harris认为移动学习能够为学习者带来一种随时随地的学习体验，能够使学习者通过移动电话或PDA随时随地享受教育片段。Alexzander Dye等人认为移动学习能够随时随地有效地呈现教学内容，并且提供教师和学习者之间的双向交流。黄荣怀认为移动学习是指学习者在非固定和非预先设定的位置下发生的学习，或有效利用移动技术所发生的学习。

1.2 移动学习的特征

基于对上述移动学习概念内涵的理解，移动学习

的特征主要有：

(1) 移动性，提供随时随地的学习环境。移动学习，摆脱了以教室为主的面对面教学环境。利用移动设备，学习者可随意支配时间、把握空间，获取相关数据信息进行学习和交流。

(2) 情境性，提供真实或仿真学习情境。移动技术为情境学习提供了支持，使得教与学突破时空的限制，可以在真实的自然、社会环境中互动交流或者模拟真实情境开展教学。

(3) 实时性，提供Just-in-Time的学习内容。“Just-in-Time”学习，即非正式学习，在学习者需要的时候为其提供学习信息，通过移动设备、互联网技术获取需要的信息。

2 Android系统的特点

Android系统是谷歌公司在2007年发布的一款开源码操作系统，主要应用于便携设备。该系统采用Softwarestack架构，由操作系统、中间件、用户界面和应用软件组成。随着Google及Open Handset Alliance(开放联盟)其他成员的大力推进，Android平台的市场占有率逐渐增加，已成为移动设备的主流操作系统，因此基于Android 的移动学习平台开发具有广阔的应用前景。Android系统具有以下特点：

(1) 开放性。Android拒绝专有权，提倡开放性，提供了开源的操作系统。而开放的平台允许任何移动终端厂商加入到Android联盟中，共同研究开发Android系统，使其越来越成熟。同时还有利于Android积累人气，降低生产成本。

(2) 并行性。Android 采用完整的多任务环境，应用程序可以并行运行。最近运行过的程序都常驻后台，而在内存管理上则由系统选择性地自动杀掉占用内存的近期非活跃进程。

(3) 网络化。Android侧重于网络应用方面的功能，保证了信息的实时更新。借助Android 的 widget 可以方便地整合现有的互联网资源，开展交流学习和评价。

(4) 个性化。Android创造性地引入了“软件商店”营销模式，运营商和用户可根据需求自主预定出厂软件，制定自己特色化和个性化的产品，这是软件业发展的里程碑，对推动3G应用将会产生深远影响。

3 基于Android的移动学习平台设计研究

3.1 设计原则

(1) 理念先进性。理念决定思路，决定人们思考问题的角度和方式。设计理念的先进性，有助于使移动学习平台在功能和性能上达到较高的水准。移动学习作为一种新型的学习方式，在设计过程中一定要引进先进的教育理念和技术理念作为支撑。

(2) 资源丰富性。没有课程资源的广泛支持，再好的理念和目标也很难变成实际的教育成果，课程资源的丰富性和适切性程度决定着课程目标的实现范围和实现水平。因此要重视学习资源的丰富性，及时为客户端更新学习资源。

(3) 操作简易性。根据学习者特点，从学习者需求出发，设计简洁、易操作的交互界面，减少学习成本，提高系统的可用性和用户体验。

3.2 体系框架

3G时代的移动网络，逐渐被C/S技术取代。因此本系统采用了基于Android平台的C/S体系框架，主要通过客户端从服务器下载学习资源，如图1所示。

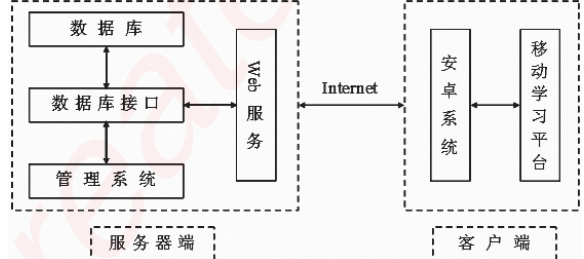


图1 体系架构

(1) 客户端Android平台通过Web服务利用用户操作界面Activity调用ClientRequest和myHandler对象向服务器发送请求，获取学习资源 and 相关信息。

(2) 服务器端数据库系统采用SQL Server 2005数据库，主要用于保存用户信息、学习资源、课程信息等相关数据。

(3) 服务器端管理系统负责完成用户信息、学习资源、课程信息等数据的管理操作。

3.3 功能模块

基于以上体系框架，设计了如下移动学习系统平台，共有管理员模块、教师模块、学生模块三部分，如图2所示。在功能模块设计中，既要注重交互性，又要注意简洁、易用性。

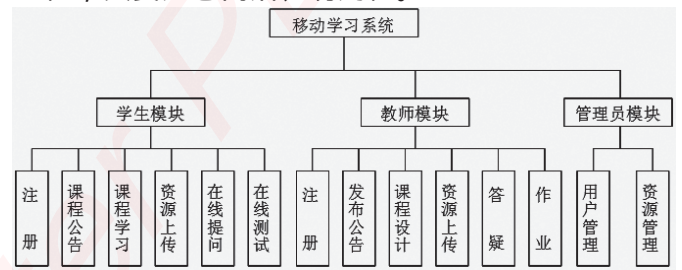


图2 功能模块

(1) 学生模块。包括注册、课程公告、课程学习、资源上传、在线提问、在线测试等功能。

(2) 教师模块。包括注册、发布公告、课程设计、资源上传、答疑、作业等功能。

(3) 管理员模块。包括用户管理、资源管理及各类日常维护等功能。

3.4 关键技术

(1) 内容呈现技术。基于C/S体系架构的移动学习系统中，主要内容格式有文本+流媒体和动画。对于文本+流媒体这种方式，可采用XML的内容编辑方式，其在服务器进行内容编辑时难度较小，但同时客户端内容解析时效率降低。动画主要包括Flash动画和SVG动画。Flash动画以其独特的时间片段分割和重组技术，同时结合ActionScript的对象和流程控制，可使得界面设计和动画设计更加灵活。SVG是基于XML语言，用于描述二维向量图形的一种图形格式。SVG动画直接声明或通过脚本来进行定义或触发。SVG通过脚本语言调用对象模型来访问或控制所有的元素、属性和属性值。

(2) 内容自适应技术。移动学习的终端设备复杂多样，决定了对内容的格式、大小和呈现需求不同。如何使内容根据移动设备的性能自适应转换，从而适合屏幕大小、移动设备计算能力，甚至学习者的学习风格等个性化学习需求，是移动学习系统开发的关键技术。移动学习内容的自适应技术框架

主要包括设备识别、XSL样本单生成、XSLT转换模块。同时要建立起自适应技术应用环境或情形的模型,即上下文建模。

3.5 移动学习资源形式

(1) 文本形式的移动学习资源。这种形式的资源主要是以有限的文字传递学习的内容或者有关学习的讨论等,形式单一、内容简洁。常见的应用领域包括:诗词欣赏、成语解释、词汇学习、课程学习提醒等相关资源。

(2) 流媒体形式的移动学习资源。这种形式的资源主要包括图片、音频、视频等,现在大多数移动设备都可以支持这类资源。而流媒体的方式更加快了移动学习资源的快速生成。

(3) Flash格式的移动学习资源。Flash是一种交互式矢量多媒体技术,被称为“最为灵活的前台”,设计方式灵活,存储空间小,同时具有跨平台特性,而且具有很强的可移植性。

4 结语

随着移动设备和3G网络的高速发展,从数字化学习到移动学习的趋势越来越明显。移动学习以其学习时间灵活,学习内容短小、精炼且片段化等特点,也奠定了在未来教育领域的重要地位。本文将移动学习系统和Android平台相结合,发挥双向优势,设计了基于Android的移动学习平台,明确了设计原则,构建了体系框架,设计了功能模块,同时还说明了设计的关键技术以及学习资源的形式。该系统可广泛应用于手机、平板电脑、PDA或其他便携式移动设备,对移动学习系统研究具有一定的参考和实用价值。

参考文献:

- [1] 黄荣怀, Salomaa J. 移动学习-理论·现状·趋势[M]. 北京: 科学出版社, 2008.
- [2] 刘建设, 李青, 刘金梅. 移动学习研究现状综述[J]. 电化教育研究, 2007(7): 23-27, 38.
- [3] 王建华, 李晶, 张琰. 移动学习理论与实践[M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [4] 高宏卿, 翟炎杰. 基于Hadoop的移动学习模型研究[J]. 中国电化教育, 2011(1): 130-134.

(上接32页)

参考文献:

- [1] 曹海荣. 数字图书馆建设中的法律问题[J]. 法律适用, 2003(10): 65-66.
- [2] 刘隰宇. 数字图书馆建设中的法律问题及其解决方案[J]. 情报探索, 2007(8): 89-90.
- [3] 徐岚. 关于数字图书馆建设中的法律问题[J]. 情报杂志, 2007(4): 107-109.
- [4] 曹海荣. 数字图书馆建设中的法律问题[J]. 法律适用, 2003(10): 65-66.
- [5] 李飞. 关于数字图书馆建设中的法律问题探讨[J]. 湖南文理学院学报, 2006(7).
- [6] 李正. 数字图书馆建设中的法律问题探讨[J]. 湖南文理学院学报(社会科学版), 2006(4): 143-144(7): 137.
- [7] 姜火明. 在博弈中构建和谐[N]. 新华书目报(图书馆专刊), 2005, 10, 5.

嵌入式资源免费下载

总线协议:

1. [基于 PCIe 驱动程序的数据传输卡 DMA 传输](#)
2. [基于 PCIe 总线协议的设备驱动开发](#)
3. [CANopen 协议介绍](#)
4. [基于 PXI 总线 RS422 数据通信卡 WDM 驱动程序设计](#)
5. [FPGA 实现 PCIe 总线 DMA 设计](#)
6. [PCI Express 协议实现与验证](#)
7. [VPX 总线技术及其实现](#)
8. [基于 Xilinx FPGA 的 PCIE 接口实现](#)
9. [基于 PCI 总线的 GPS 授时卡设计](#)
10. [基于 CPCI 标准的 6U 信号处理平台的设计](#)
11. [USB30 电路保护](#)
12. [USB30 协议分析与框架设计](#)
13. [USB 30 中的 CRC 校验原理及实现](#)
14. [基于 CPLD 的 UART 设计](#)
15. [IPMI 在 VPX 系统中的应用与设计](#)
16. [基于 CPCI 总线的 PMC 载板设计](#)
17. [基于 VPX 总线的工件台运动控制系统研究与开发](#)
18. [PCI Express 流控机制的研究与实现](#)
19. [UART16C554 的设计](#)
20. [基于 VPX 的高性能计算机设计](#)
21. [基于 CAN 总线技术的嵌入式网关设计](#)
22. [Visual C 串行通讯控件使用方法与技巧的研究](#)
23. [IEEE1588 精密时钟同步关键技术研究](#)
24. [GPS 信号发生器射频模块的一种实现方案](#)
25. [基于 CPCI 接口的视频采集卡的设计](#)
26. [基于 VPX 的 3U 信号处理平台的设计](#)
27. [基于 PCI Express 总线 1394b 网络传输系统 WDM 驱动设计](#)
28. [AT89C52 单片机与 ARINC429 航空总线接口设计](#)
29. [基于 CPCI 总线多 DSP 系统的高速主机接口设计](#)
30. [总线协议中的 CRC 及其在 SATA 通信技术中的应用](#)
31. [基于 FPGA 的 SATA 硬盘加解密控制器设计](#)
32. [Modbus 协议在串口通讯中的研究及应用](#)
33. [高可用的磁盘阵列 Cache 的设计和实现](#)
34. [RAID 阵列中高速 Cache 管理的优化](#)

35. [一种新的基于 RAID 的 CACHE 技术研究与实现](#)
36. [基于 PCIE-104 总线的高速数据接口设计](#)
37. [基于 VPX 标准的 RapidIO 交换和 Flash 存储模块设计](#)
38. [北斗卫星系统在海洋工程中的应用](#)
39. [北斗卫星系统在远洋船舶上应用的研究](#)
40. [基于 CPCI 总线的红外实时信号处理系统](#)
41. [硬件实现 RAID 与软件实现 RAID 的比较](#)
42. [基于 PCI Express 总线系统的热插拔设计](#)
43. [基于 RAID5 的磁盘阵列 Cache 的研究与实现](#)
44. [基于 PCI 总线的 MPEG2 码流播放卡驱动程序开发](#)
45. [基于磁盘阵列引擎的 RAID5 小写性能优化](#)
46. [基于 IEEE1588 的时钟同步技术研究](#)
47. [基于 Davinci 平台的 SD 卡读写优化](#)
48. [基于 PCI 总线的图像处理及传输系统的设计](#)
49. [串口和以太网通信技术在油液在线监测系统中的应用](#)
50. [USB30 数据传输协议分析及实现](#)
51. [IEEE 1588 协议在工业以太网中的实现](#)
52. [基于 USB30 的设备自定义请求实现方法](#)
53. [IEEE1588 协议在网络测控系统中的应用](#)
54. [USB30 物理层中弹性缓冲的设计与实现](#)
55. [USB30 的高速信息传输瓶颈研究](#)
56. [基于 IPv6 的 UDP 通信的实现](#)

VxWorks:

1. [基于 VxWorks 的多任务程序设计](#)
2. [基于 VxWorks 的数据采集存储装置设计](#)
3. [Flash 文件系统分析及其在 VxWorks 中的实现](#)
4. [VxWorks 多任务编程中的异常研究](#)
5. [VxWorks 应用技巧两例](#)
6. [一种基于 VxWorks 的飞行仿真实时管理系统](#)
7. [在 VxWorks 系统中使用 TrueType 字库](#)
8. [基于 FreeType 的 VxWorks 中文显示方案](#)
9. [基于 Tilcon 的 VxWorks 简单动画开发](#)
10. [基于 Tilcon 的某武器显控系统界面设计](#)
11. [基于 Tilcon 的综合导航信息处理装置界面设计](#)
12. [VxWorks 的内存配置和管理](#)
13. [基于 VxWorks 系统的 PCI 配置与应用](#)
14. [基于 MPC8270 的 VxWorks BSP 的移植](#)

15. [Bootrom 功能改进经验谈](#)
16. [基于 VxWorks 嵌入式系统的中文平台研究与实现](#)
17. [VxBus 的 A429 接口驱动](#)
18. [基于 VxBus 和 MPC8569E 千兆网驱动开发和实现](#)
19. [一种基于 vxBus 的 PPC 与 FPGA 高速互联的驱动设计方法](#)
20. [基于 VxBus 的设备驱动开发](#)
21. [基于 VxBus 的驱动程序架构分析](#)
22. [基于 VxBus 的高速数据采集卡驱动程序开发](#)
23. [Vxworks 下的冗余 CAN 通讯模块设计](#)
24. [WindML 工业平台下开发 S1d13506 驱动及显示功能的实现](#)
25. [WindML 中 Mesa 的应用](#)
26. [VxWorks 下图形用户界面开发中双缓冲技术应用](#)
27. [VxWorks 上的一种 GUI 系统的设计与实现](#)
28. [VxWorks 环境下 socket 的实现](#)
29. [VxWorks 的 WindML 图形界面程序的框架分析](#)
30. [VxWorks 实时操作系统及其在 PC104 下以太网编程的应用](#)
31. [实时操作系统任务调度策略的研究与设计](#)
32. [军事指挥系统中 VxWorks 下汉字显示技术](#)
33. [基于 VxWorks 实时控制系统中文交互界面开发平台](#)
34. [基于 VxWorks 操作系统的 WindML 图形操控界面实现方法](#)
35. [基于 GPU FPGA 芯片原型的 VxWorks 下驱动软件开发](#)
36. [VxWorks 下的多串口卡设计](#)

Linux:

1. [Linux 程序设计第三版及源代码](#)
2. [NAND FLASH 文件系统的设计与实现](#)
3. [多通道串行通信设备的 Linux 驱动程序实现](#)
4. [Zsh 开发指南-数组](#)
5. [常用 GDB 命令中文速览](#)
6. [嵌入式 C 进阶之道](#)
7. [Linux 串口编程实例](#)
8. [基于 Yocto Project 的嵌入式应用设计](#)
9. [Android 应用的反编译](#)
10. [基于 Android 行为的加密应用系统研究](#)
11. [嵌入式 Linux 系统移植步步通](#)
12. [嵌入式 C++语言精华文章集锦](#)
13. [基于 Linux 的高性能服务器端的设计与研究](#)
14. [S3C6410 移植 Android 内核](#)

15. [Android 开发指南中文版](#)
16. [图解 Linux 操作系统架构设计与实现原理（第二版）](#)
17. [如何在 Ubuntu 和 Linux Mint 下轻松升级 Linux 内核](#)
18. [Android 简单 mp3 播放器源码](#)
19. [嵌入式 Linux 系统实时性的研究](#)
20. [Android 嵌入式系统架构及内核浅析](#)
21. [基于嵌入式 Linux 操作系统内核实时性的改进方法研究](#)
22. [Linux TCP IP 协议详解](#)
23. [Linux 桌面环境下内存去重技术的研究与实现](#)
24. [掌握 Android 7.0 新增特性 Quick Settings](#)
25. [Android 应用逆向分析方法研究](#)
26. [Android 操作系统的课程教学](#)
27. [Android 智能手机操作系统的研究](#)
28. [Android 英文朗读功能的实现](#)
29. [基于 Yocto 订制嵌入式 Linux 发行版](#)
30. [基于嵌入式 Linux 的网络设备驱动设计与实现](#)
31. [如何高效学习嵌入式](#)
32. [基于 Android 平台的 GPS 定位系统的设计与实现](#)
33. [LINUX ARM 下的 USB 驱动开发](#)
34. [Linux 下基于 I2C 协议的 RTC 驱动开发](#)
35. [嵌入式下 Linux 系统设备驱动程序的开发](#)
36. [基于嵌入式 Linux 的 SD 卡驱动程序的设计与实现](#)
37. [Linux 系统中进程调度策略](#)
38. [嵌入式 Linux 实时性方法](#)
39. [基于实时 Linux 计算机联锁系统实时性分析与改进](#)
40. [基于嵌入式 Linux 下的 USB30 驱动程序开发方法研究](#)
41. [Android 手机应用开发之音乐资源播放器](#)
42. [Linux 下以太网的 IPv6 隧道技术的实现](#)

Windows CE:

1. [Windows CE.NET 下 YAFFS 文件系统 NAND Flash 驱动程序设计](#)
2. [Windows CE 的 CAN 总线驱动程序设计](#)
3. [基于 Windows CE.NET 的 ADC 驱动程序实现与应用的研究](#)
4. [基于 Windows CE.NET 平台的串行通信实现](#)
5. [基于 Windows CE.NET 下的 GPRS 模块的研究与开发](#)
6. [win2k 下 NTFS 分区用 ntldr 加载进 dos 源代码](#)
7. [Windows 下的 USB 设备驱动程序开发](#)
8. [WinCE 的大容量程控数据传输解决方案设计](#)

9. [WinCE6.0 安装开发详解](#)
10. [DOS 下仿 Windows 的自带计算器程序 C 源码](#)
11. [G726 局域网语音通话程序和源代码](#)
12. [WinCE 主板加载第三方驱动程序的方法](#)
13. [WinCE 下的注册表编辑程序和源代码](#)
14. [WinCE 串口通信源代码](#)
15. [WINCE 的 SD 卡程序\[可实现读写的源码\]](#)
16. [基于 WinCE 的 BootLoader 研究](#)
17. [Windows CE 环境下无线网卡的自动安装](#)
18. [基于 Windows CE 的可视电话的研究与实现](#)
19. [基于 WinCE 的嵌入式图像采集系统设计](#)
20. [基于 ARM 与 WinCE 的掌纹鉴别系统](#)
21. [DCOM 协议在网络冗余环境下的应用](#)
22. [Windows XP Embedded 在变电站通信管理机中的应用](#)

PowerPC:

1. [Freescale MPC8536 开发板原理图](#)
2. [基于 MPC8548E 的固件设计](#)
3. [基于 MPC8548E 的嵌入式数据处理系统设计](#)
4. [基于 PowerPC 嵌入式网络通信平台的实现](#)
5. [PowerPC 在车辆显控系统中的应用](#)
6. [基于 PowerPC 的单板计算机的设计](#)
7. [用 PowerPC860 实现 FPGA 配置](#)
8. [基于 MPC8247 嵌入式电力交换系统的设计与实现](#)
9. [基于设备树的 MPC8247 嵌入式 Linux 系统开发](#)
10. [基于 MPC8313E 嵌入式系统 UBoot 的移植](#)
11. [基于 PowerPC 处理器 SMP 系统的 UBoot 移植](#)
12. [基于 PowerPC 双核处理器嵌入式系统 UBoot 移植](#)
13. [基于 PowerPC 的雷达通用处理机设计](#)
14. [PowerPC 平台引导加载程序的移植](#)
15. [基于 PowerPC 嵌入式内核的多串口通信扩展设计](#)
16. [基于 PowerPC 的多网口系统抗干扰设计](#)
17. [基于 MPC860T 与 VxWorks 的图形界面设计](#)
18. [基于 MPC8260 处理器的 PPMC 系统](#)
19. [基于 PowerPC 的控制器研究与设计](#)
20. [基于 PowerPC 的模拟量输入接口扩展](#)
21. [基于 PowerPC 的车载通信系统设计](#)

ARM:

1. [基于 DiskOnChip 2000 的驱动程序设计及应用](#)
2. [基于 ARM 体系的 PC-104 总线设计](#)
3. [基于 ARM 的嵌入式系统中断处理机制研究](#)
4. [设计 ARM 的中断处理](#)
5. [基于 ARM 的数据采集系统并行总线的驱动设计](#)
6. [S3C2410 下的 TFT LCD 驱动源码](#)
7. [STM32 SD 卡移植 FATFS 文件系统源码](#)
8. [STM32 ADC 多通道源码](#)
9. [ARM Linux 在 EP7312 上的移植](#)
10. [ARM 经典 300 问](#)
11. [基于 S5PV210 的频谱监测设备嵌入式系统设计与实现](#)
12. [Uboot 中 start.S 源码的指令级的详尽解析](#)
13. [基于 ARM9 的嵌入式 Zigbee 网关设计与实现](#)
14. [基于 S3C6410 处理器的嵌入式 Linux 系统移植](#)
15. [CortexA8 平台的 \$\mu\$ C-OS II 及 LwIP 协议栈的移植与实现](#)
16. [基于 ARM 的嵌入式 Linux 无线网卡设备驱动设计](#)
17. [ARM S3C2440 Linux ADC 驱动](#)
18. [ARM S3C2440 Linux 触摸屏驱动](#)
19. [Linux 和 Cortex-A8 的视频处理及数字微波传输系统设计](#)
20. [Nand Flash 启动模式下的 Uboot 移植](#)
21. [基于 ARM 处理器的 UART 设计](#)
22. [ARM CortexM3 处理器故障的分析与处理](#)
23. [ARM 微处理器启动和调试浅析](#)
24. [基于 ARM 系统下映像文件的执行与中断运行机制的实现](#)
25. [中断调用方式的 ARM 二次开发接口设计](#)
26. [ARM11 嵌入式系统 Linux 下 LCD 的驱动设计](#)
27. [Uboot 在 S3C2440 上的移植](#)
28. [基于 ARM11 的嵌入式无线视频终端的设计](#)
29. [基于 S3C6410 的 Uboot 分析与移植](#)

Hardware:

1. [DSP 电源的典型设计](#)

2. [高频脉冲电源设计](#)
3. [电源的综合保护设计](#)
4. [任意波形电源的设计](#)
5. [高速 PCB 信号完整性分析及应用](#)
6. [DM642 高速图像采集系统的电磁干扰设计](#)
7. [使用 COMExpress Nano 工控板实现 IP 调度设备](#)
8. [基于 COM Express 架构的数据记录仪的设计与实现](#)
9. [基于 COM Express 的信号系统逻辑运算单元设计](#)
10. [基于 COM Express 的回波预处理模块设计](#)
11. [基于 X86 平台的简单多任务内核的分析与实现](#)
12. [基于 UEFI Shell 的 PreOS Application 的开发与研究](#)
13. [基于 UEFI 固件的恶意代码防范技术研究](#)
14. [MIPS 架构计算机平台的支持固件研究](#)
15. [基于 UEFI 固件的攻击验证技术研究](#)
16. [基于 UEFI 的 Application 和 Driver 的分析与开发](#)
17. [基于 UEFI 的可信 BIOS 研究与实现](#)
18. [基于 UEFI 的国产计算机平台 BIOS 研究](#)
19. [基于 UEFI 的安全模块设计分析](#)
20. [基于 FPGA Nios II 的等精度频率计设计](#)
21. [基于 FPGA 的 SOPC 设计](#)
22. [基于 SOPC 基本信号产生器的设计与实现](#)
23. [基于龙芯平台的 PMON 研究与开发](#)
24. [基于 X86 平台的嵌入式 BIOS 可配置设计](#)
25. [基于龙芯 2F 架构的 PMON 分析与优化](#)
26. [CPU 与 GPU 之间接口电路的设计与实现](#)

Programming:

1. [计算机软件基础数据结构 - 算法](#)
2. [高级数据结构对算法的优化](#)
3. [零基础学算法](#)
4. [Linux 环境下基于 TCP 的 Socket 编程浅析](#)
5. [Linux 环境下基于 UDP 的 socket 编程浅析](#)
6. [基于 Socket 的网络编程技术及其实现](#)