

基于 WinCE 的嵌入式图像采集系统设计

孙开琼, 余祖龙

(南昌航空大学 测试与光电工程学院, 江西 南昌 330063)

摘要:介绍了一种基于嵌入式图像采集与传输的方案,完成了基本的硬件设计和软件开发。硬件方面采用了 USB 摄像头与 S3C2440 处理器组成嵌入式图像采集装置,并通过以太网连接宿主机;软件方面分为系统软件的移植和应用软件的开发。系统软件包含 ARM 平台的 BOOTLOADER 和嵌入式 WinCE 系统的定制和移植,以及摄像头驱动的开发;应用软件包括图像采集模块设计和图像传输模块设计。经测试,该系统具有体积小,稳定性高和快速开发的优点。

关键词:图像采集;嵌入式系统;图像传输;WinCE

中图分类号: TN919-34; R318.5

文献标识码: A

文章编号: 1004-373X(2011)08-0005-02

Design of Embedded Image Acquisition System Based on WinCE

SUN Kai-qiong, YU Zu-long

(College of Measuring and Optical Engineering, Nanchang Hangkong University, Nanchang 330063, China)

Abstract: An embedded image acquisition and transmission scheme based on WinCE is introduced, and the basic hardware design and software development are completed. The hardware used USB camera and S3C2440 processor to constitute embedded image acquisition device and connect the host through an Ethernet. The software included system software transplant and application software development. The system software included BOOTLOADER of ARM platform, WinCE system transplant and camera drive development. The application software included the design of image acquisition module and the design of image transmission module. The system has advantages of small volume, high stability and rapid development.

Keywords: image acquisition; embedded system; image transmission; WinCE

随着我国科技进步和社会的发展,数字视频图像的采集、存储、处理及传输技术在最近几年得到了广泛的应用和发展,各类图像采集及处理系统已经逐渐深入到人们生活的各个方面。与视频采集卡等传统图像采集系统相比,嵌入式图像采集系统具有体积小、成本低、可靠性高等优点,在智能交通、远距离监控、计算机视觉等领域应用广泛。本文介绍了一种应用 ARM 微处理芯片和 WinCE 操作系统的图像采集解决方案。

1 系统总体设计

该设计主要由 3 大部分组成,USB 摄像头通过 USB 接口与 ARM 开发板(下位机)相连,PC 机(上位机)通过网络接口(网卡)和以太网线与 ARM 开发板相连。摄像头负责对图像数据的采集,然后将数据传送到运行在 WinCE 上的服务端程序,服务端程序负责将采集到的图像数据进行处理,然后再将其传送到运行在 PC 机上客户端程序并显示出来。系统总体框图如图 1 所示。

2 系统硬件组成

利用 ARM9 S3C2440A 开发板以及一只中星微芯

片 ZC030x 系列的 USB 摄像头作为硬件环境,在开发板上烧写一个 WinCE 5.0 的操作系统,并编写一个服务端程序。这个服务端程序运行在 WinCE 5.0 上,主要完成调用摄像头进行图像采集功能,然后将采集到的图像数据通过以太网传送到 PC 机上。这就实现了一个基于嵌入式平台的图像采集与传输系统的简单架构。日后可根据实际需要,在这个架构的基础上进行改进以及增加需要的功能。

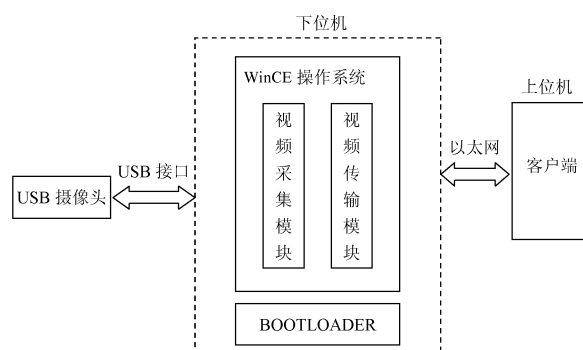


图 1 系统总体框图

目前用于摄像头的 DSP 主要有中国中星微公司的 DSP 芯片(ZC030X)和美国 OV 公司的 OV511 + 芯片。在国内市场上,USB 摄像头基本上采用中星微公司的 DSP 芯片,而 OVS11 + 芯片的摄像头则比较难找到。

考虑到中星微的市场普及率,本系统采用了 ZC030x 的 DSP 芯片。

3 系统软件的开发

3.1 WinCE 驱动架构

在 WinCE 下的驱动开发,需要面向上下 2 个界面,即:WinCE 的驱动结构和具体硬件的 Datasheet,所以必须首先深入了解一下 WinCE 整个系统驱动架构。在 WinCE 下驱动模型分为本机驱动模型和流接口驱动模型。本机驱动程序用于低级、内置设备,提供一组微软定制的接口,可以通过移植和定制微软提供的驱动样例来实现。

3.2 图像采集模块

图像数据是通过摄像头来采集的,服务端如何调用摄像头已成为问题的关键。硬件与软件之间的联系,必须通过驱动程序来实现。摄像头的驱动已经封装成动态链接库 DLL 文件了,而且还提供了所有的功能接口函数。因此,只要直接调用其接口函数就能够实现相应的功能。具体的步骤是打开摄像头设备,初始化摄像头设备,初始化视频信息,获取视频帧与 JPEG 图像,关闭视频设备。其中,获取视频帧与 JPEG 图像最关键,获取视频帧与 JPEG 图像的主要代码如下:

```
if ( cap GetPicture ( index , lpFrameBuffer , dwSize , lpJpg-
Buffer , dwJpg , dwRtnSize ) == 0 )
{
    p This-> SetWindowText W ( s2ws ( Int2Str ( dwRtnSize
[1] ) ) , c_str ( ) );
    char *buf = (char *)lpJpgBuffer;
    string message = "J P E G Data [ " + Int2Str ( dwRtnSize [ 1 ] )
+ " ] " ;
    p Tcp-> SendData ( tmp , message . c_str ( ) , message .
length ( ) );
    Sleep ( 1500 ) ;
    p Tcp-> SendData ( tmp , buf , dwRtnSize [ 1 ] ) ;
    Sleep ( 1500 ) ;
}
```

3.3 建立与 PC 操作系统与 WinCE 系统文件同步

要建立 ARM 板上的 WinCE 与 PC 机上的操作系统同步,必须安装微软提供的同步软件 ActiveSync。安装该软件的主要作用是通过 USB 接口把 PC 机上编译的应用程序或者驱动文件下载到 WinCE 上,其界面如图 2 所示。

4 系统测试

联机总体调试,也就是将应用程序下载到实际 ARM 开发板中进行测试。通过上文所述步骤,基本上已将测试环境部署好了,接下来还有一些部署工作需要完成。具体步骤如下:

(1) 用交叉网线将 ARM 板的网络接口与 PC 机的

网络接口连接起来。

(2) 利用同步软件 ActiveSync 将驱动文件 ZC030x.dll 和应用服务端程序下载到 WinCE 系统。将 ZC030x.dll 放到 Windows 文件夹下。

(3) 插入 USB 摄像头,此时操作系统会提示输入检测到的设备驱动名称,然后输入“ZC030x”。

(4) 在 WinCE 上运行服务端程序,运行界面如图 3 所示。

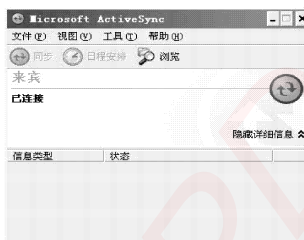


图 2 PC 操作系统与 WinCE 系统文件同步



图 3 服务端运行界面

(5) 在 PC 机上运行客户端程序,成功接收到 JPEG 图像,运行界面如图 4 所示。

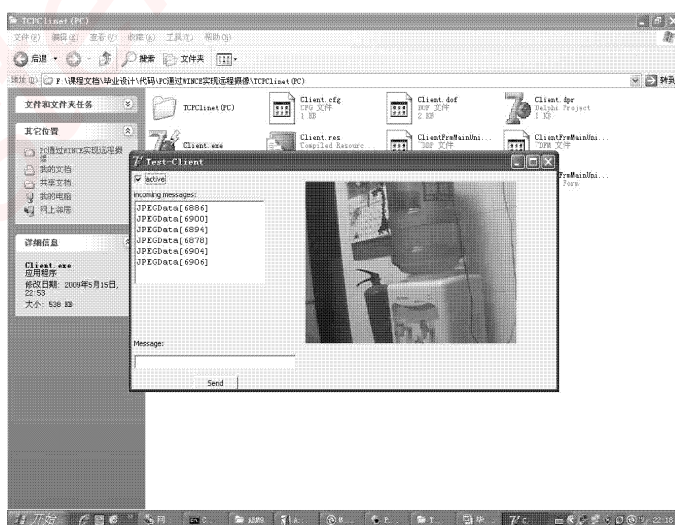


图 4 客户端运行界面

5 结 语

设计了采用 USB 摄像头与 S3C2440 处理器组成的嵌入式图像采集系统,经在 PC 机上运行客户端程序,成功地接收到了 JPEG 图像。试验表明,该系统具有体积小,稳定性高和快速开发的优点。

参 考 文 献

- [1] MAY Terry T. Medical information security: the evolving challenge [C]// 32nd Annual 1998 International Carnahan Conference on Security Technology. Alexandria, VA, USA: IEEE, 1998:85-92.

率为 100 Hz 的方波,驱动 ST188 放射端发光二极管以 100 Hz 的频率闪烁,发出闪烁的光波,当有障碍物接近时,反射光引起 ST188 接收端的光敏电阻以相同的频率变化,使得图 10 中 A 点的电压值 V_A 发生相应变化。 V_A 中包含有直流成分 $V_{直}$ 和频率为 100 Hz 的交流成分 $V_{交}$,其中后者反映了障碍物的接近情况。为了保留有用的交流信号 $V_{交}$,清除直流成分 $V_{直}$,用隔直电容 C_1 来完成隔直通交的功能,并由第一个运放电路完成对 $V_{交}$ 进行放大,由第二个运放实现直流到交流的转换。具体来说,当远离障碍物时,运放的输出 V_O 为高电平;当传感器接近障碍物时, V_O 输出低电平。

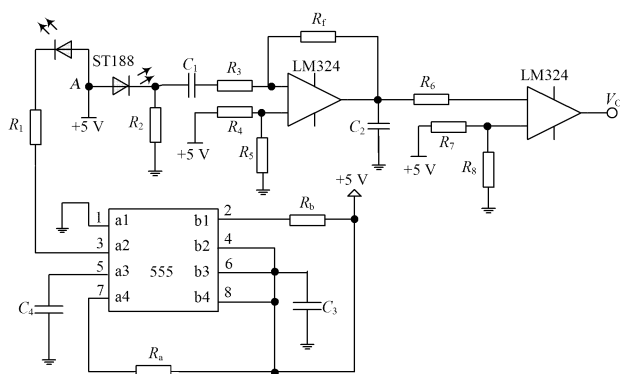


图 10 传感器改进电路

(3) 小车的速度很难控制,通过程序控制很难把握小车的旋转时间,小车在转 90 和 180 时,经常转过规定的角度,以至影响小车不能直线走出迷宫。一种解决办法是接入调压电路,在给小车转弯时间一定的情况,调节马达上的电压来改变车轮速度,不断实践直到达到预定的标准。另一种解决办法是,在小车速度一定的情况下,不断通过改变程序中的小车转角时间来改变小车

的转角,多次实践,以求达到预定目标。通过实际调试发现这两种办法单独应用很难达到预定目标。因此,将两种结合起来,通过调试,容易达到目标。

2 结 语

机器人迷宫车是大学生电子制作常选项目,是电子电路、机械传动及自动控制等多种知识的综合应用。对小车的转向控制涉及到电机调速,可以先对小车建立控制模型,再应用自动控制原理知识给出具体控制算法,这样就可以使小车转向控制及路径选择更为精确。

参 考 文 献

- [1] 宗光华. 机器人的创意设计与实践[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2004.
- [2] 蔡美琴. MCS-51 系列单片机系统及其应用[M]. 2 版. 北京:高等教育出版社,2004.
- [3] 周世宾,郝静茹,黄民. 基于单片机的水下机器人定位系统[J]. 传感器世界,2008,14(2):25-27.
- [4] 张裕民. 数字电子技术基础[M]. 西安:西北工业大学出版社,2003.
- [5] 王化祥. 传感器原理及应用[M]. 天津:天津大学出版社,1999.
- [6] 西山一郎. 自律型机器人制作[M]. 北京:科学出版社,2001.
- [7] 王俊峰. 电子产品开发设计与制作[M]. 北京:人民邮电出版社,2005.
- [8] 戴雄武. 地球上的“新人”:机器人[J]. 大众机械,1989(3):35-36.
- [9] 李永存. 表演型机器人(小青)的控制方案设计[J]. 电子机械工程,1989(3):45-46.
- [10] 王洪升,田蔚风,金志华. 基于 DSP 的移动机器人的设计与实现[J]. 电子工程师,2004,30(1):66-68.

作者简介:李雪霞 女,1969 年出生,高级工程师。主要从事智能仪器仪表研发工作。

何扣芳 女,1964 年出生,工程师。主要从事电子及机械工艺、结构设计工作。

(上接第 6 页)

- [2] SU Ping. Delay measurement time synchronization for wireless sensor networks[M]. [S. l.]: Intel Research Berkely Lab, 2003.
- [3] ALEKSANDAR M, CHRIS O, EMIL J. Wireless sensor networks for personal health monitoring: issues and an implementation[J]. Computer Communications, 2006, 29(13-14):2521-2533.
- [4] GANG D, ZAFER S, PHILIP O, et al. Tree-based data broadcast in IEEE 802.15.4 and ZigBee networks[J]. IEEE Transactions on Mobile Computing, 2006, 5(11):1561-1574.

- [5] 张晓勐,岳继光,宋志光. 基于 Linux 环境下视频采集的实现[J]. 计算机与现代化,2004(1):18-20.
- [6] 王滔,季晓勇. 在嵌入式 Linux 平台上使用 USB 摄像头[J]. 微计算机应用,2006(1):52-54.
- [7] 郭剑,赵建. 嵌入式 Linux 的图像采集与显示[J]. 现代电子技术,2006,29(7):129-131.
- [8] 杨天怡. 一种嵌入式 Linux 环境下图像压缩及传输的实现[J]. 计算机科学,2006,33(4):228-231.
- [9] 李外云. 嵌入式 Linux 图像数据无线网络传输应用研究[J]. 计算机工程与应用,2007,41(31):90-91.
- [10] 曹毅,王林泽. 一类嵌入式图像检测系统的设计与实现[J]. 计算机工程与科学,2010(1):74-76.

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](#)

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](#)

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](#)

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](#)

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](#)

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](#)

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](#)

Programming:

1. [计算机软件基础数据结构 - 算法](#)