

# 基于OMAP3530双核的嵌入式系统实验平台设计

洗 进 毕 盛

(华南理工大学计算机科学与工程学院 广东广州 510641)

**摘要:** 为了满足现实硬件教学改革要求,采用OMAP3530双核CPU设计了嵌入式系统综合实验平台。文章详尽全面介绍了嵌入式系统实验平台的研制过程,并总结了实验平台在实验教学中应用。

**关键词:** 嵌入式系统设计; OMAP3530; 教学改革

## 1 引言

嵌入式系统课程是计算机专业的一门主要专业课,课程的配套实验在整个教学过程中起到重要的作用,是学生理解掌握计算机硬件知识,融会贯通软、硬件知识必不可少的教学环节,实验教学效果的好坏直接影响到课程的教学质量。面对一门理论性和实践综合性非常强的综合课程,为了能够在实验教学中让学生加深理解和充分掌握知识,培养学生的硬件综合动手能力、实践能力,对实验设备的性能指标和质量都有较高的要求。

为了有效提升嵌入式系统课程的实验教学效果,配合嵌入式系统技术的发展,计算机教学实验中心决定发挥自身优势,自主研制一套具有实际意义的先进嵌入式系统实验平台。

## 2 嵌入式系统实验平台的研制

### 2.1 嵌入式平台主芯片的选择

首先在实验平台的选择上,要能实现我们实验设计中所有的实验,并且能方便我们以后设计新的实验。所以我们尽量选择目前流行和新型的芯片作为实验平台的主芯片。目前在嵌入式系统开发中,ARM芯片是最流行的芯片,而ARM12(Cortex)系列的芯片是最新型的芯片。所以我们选择ARM12系列的芯片作为实验平台的主芯片。

在ARM12系列芯片中,我们选择TI公司的OMAP3530芯片作为我们的主芯片。OMAP3530是一个双核的CPU,其中包括600MHz Cortex-A8 ARM内核和430MHz C64x DSP内核,并且具有3D加速;是一款功能强大的芯片。利用此芯片可以实现我们嵌入式系统中所有的实验,由于有很强大的功能方便我们设计出新的实验。

目前,在ARM12(Cortex)系列芯片中,OMAP3530芯片也是资料最多的芯片。在国外有专门由嵌入式爱好者开设的针对此芯片的论坛。在国内也有厂家开始利用此芯片设计产品,和开展嵌入式培训。可见此芯片是一款广受关注的芯片。为了以后开展实验方便,我们决定自主研制基于OMAP3530芯片的嵌入式系统综合实验平台。

### 2.2 综合嵌入式实验平台硬件总体结构

基于OMAP3530芯片的嵌入式系统主板采用8层板工业级标准设计,经过EMI及信号完整性系统测试,确保主板高可靠、高速度。外部可以连接众多的接口部件,总体结构如图2-1所示。

### 2.3 综合嵌入式实验平台组成

嵌入式系统实验平台主要由以下模块组成: 开发板电源模块,提供±12V、±5V、±3.3V电压给内核等芯片与色彩液晶屏使用;复位电路模块,实现对电源电压的监控和手动复位操作,产生复位信号主要供OMAP3530内核

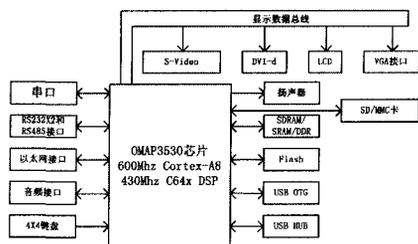


图2-1 系统总体结构图

板使用;音频电路模块,提供耳机输出,线路输入,麦克输入等功能,另有板载MIC。配合软件可以实现录音,放音,传话等功能;OMAP3530芯片核心模块,高速异步Flash内存、高速同步SDRAM内在模块;有DVI-D、S-Video、TFT-LCD三种显示输出,可输出高清信号,有多种连接线、接口与实验平台进行数据交换,如连接JTAG线,连接串口线,USB连接线,连接以太网线,蓝牙接口等。软件支

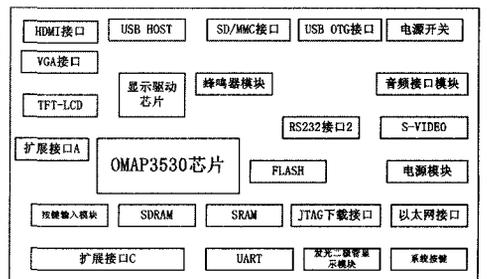


图2-2 嵌入式系统实验平台主板布局图

持WinCE 6.0及Linux2.6.28系统,完全兼容beagleboard,嵌入式实验平台布局图如图2-2所示:

## 3 嵌入式系统实验平台实验特色

该嵌入式实验平台提供了充足的硬件资源、丰富的外围接口,支持Linux及WinCE 6.0操作系统。在设计研制嵌入式实验平台时除了考虑满足嵌入式基本实验外,还着重考虑了实验系统的综合性、多用途以及高效可靠等方面的实际教学需求。

### 3.1 基础型实验

这部分实验采用理论授课与动手实验相结合的方式,让学生了解开发环境和开发流程,掌握实验开发工具的使用方法,熟悉软件编程环境,根据实验指导书的内容进行实验的调试,读懂实验源程序和程序的运行过程,并能进行修改、组合和补充应用程序。

①结合实验平台,熟悉一些微处理器、存储器和接口等,硬件平台测试方面的知识。如:学习如何在ARM芯片上开发键盘, LCD, LED, 串口, 以太网, USB接口程序。

②作为计算机专业的同学,需要学习如何在一个嵌入式芯片上,移植和跑起一个操作系统。我们主要是跑嵌入式Linux操作系统,所以从零开始搭建嵌入式Linux运行环境,内容包括内核裁剪、内核移植、交叉编译、内核调试、启动程序Bootloader编写、根文件系统制作和集成部署Linux系统等整个流程。

③学习嵌入式Linux下设备驱动程序的框架,写一个简单的驱动程序,如按键驱动。并在嵌入式开发平台上运行成功。

### 3.2 综合设计型实验

这部分实验是在基础型、验证型实验的基础上,综合整个课程的知识,尽可能多地利用实验系统上的资源,构造一个具有实际意义的嵌入式应用系统,即做一个较为复杂的综合实验。

①按键驱动程序设计,要求至少实现4个按键的不同功能,能响应单击、双击和长时间按键等特性。

②写一个串口驱动程序,实现基于COM接口的一个应用,比如文件下载等。

③图形用户界面MicroWindows和QT的移植,在开发板上运行一个自己编写的MicroWindows或QT的应用程序,在液

晶屏上显示出来。

④使用USB摄像头捕获图像,并在LCD上显示出来。

⑤通过网络远程控制显示USB摄像头捕获到的图像。

⑥嵌入式系统多核处理器的程序开发和应用。

⑦嵌入式系统3D动画实验。

3.3研究型实验——可以用于课程设计

这部分实验是提供给基础较好的学生深入学习的,目的是使他们能够更深入的掌握嵌入式系统的理论知识,并有更多的实践机会进行综合课题的设计,从而培养学生的科研能力、创新能力和工程实践能力。

课程将通过一个真实完整的项目案例,让学员了解真实项目的开发流程,让学员知道如何将所学知识应用到项目开发中。本课程将模拟真实项目的管理过程,培养学员项目团队协作开发能力,项目文档编写能力和新知识的学习能力,为下一步就业做好知识上和心理上的充分准备。学员选择的项目包括:

①远程视频监控系統。利用嵌入式开发平台和USB摄像头,构建远程视频监控系統。

②数字家居系統。通过嵌入式开发平台,构建家庭网关,可以通过远方的电脑,利用互联网控制家用电器。

③电子相框。利用嵌入式开发平台,构建精美多功能的电子相框。

④3D动画游戏机。可以开发和移植3D游戏在开发板上运行起来。

⑤图像采集和处理程序。可以通过摄像头采集图像送到实

验开发平台上,在实验平台上实现图形图像处理程序。

## 4 总结

以最新的处理器OMAP3530为核心研制一套精简完备、性能稳定、功能强大的计算机嵌入式系统。该嵌入式系统实验平台完美实现了OMAP3530处理器在视频媒体编解码、2D/3D图形加速、显示处理和缩放等方面的性能,并提供了更多硬件资源,具有更高的主频和更丰富外设,能适用于对性能和处理能力有更高要求的嵌入式系统应用场合。并方便学生掌握上层应用程序的开发,最终具备独立进行嵌入式Linux系统应用开发的方法和能。 ㊦

## 参考文献

[1]陈文智.嵌入式系统开发原理与实践[M].北京:清华大学出版社,2005.

[2]马志梅,徐英慧.ARM嵌入式处理器结构与应用基础[M].北京:北京航空航天大学出版社,2007.

[3]田泽.嵌入式系统开发与应用[M].北京:北京航空航天大学出版社,2005.

[4]廖日坤.ARM嵌入式系统-体系结构、编程与设计[M].北京:中国电力出版社,2005.

[5]李超,肖建.嵌入式Linux开发技术与应用[M].北京:电子工业出版社,2008.

(上接49页)

为了确保网络安全运行,光有好的硬件、软件、数据等系统还不够,还需制定切实可以的网络安全保障体系和制度。提高人们对网络安全的认识。

## 三、结束语

校园网络安全涉及到很多方面,本文所述是笔者几年来的一些实践经验所做的一些分析和体会。网络安全、管理是一个不断

发展变化的课题,愿与大家共同探讨。 ㊦

## 参考文献

[1]卢昱,林琪.网络安全技术[M].北京:中国物资出版社,2001.13(1).

[2]轩亚光,朱永杰.校园网网络安全分析与对策[J].福建电脑,2009.

[3]石志国,薛为民,尹浩.计算机网络安全教程[M].北京:清华大学出版社,2007.

(上接76页)

第二,狠抓基础管理,企业信息化,特别是ERP项目的成功实施,首先就要强调企业的基础管理。因为ERP项目的实施,就是利用技术手段将先进的企业管理思想融入企业经营管理中,而在这个过程中要实现财务、物流、流程控制、成本核算、客户关系、供应链衔接等环节的科学管理,以及实现各种量化指标,就必须夯实企业的基础管理,只有这样才能利用ERP系统,最大限度地调配企业内外资源,真正实现管理创新。

第三,制定明确、量化的ERP应用目标。ERP在有些企业应用之所以未能取得预期效果,其中一个很重要的原因就是应用目标过于定性、空泛,难以具体实施和控制。ERP应用目标的主要内容是企业通过ERP应用,促使企业在生产经营管理方面有哪些改进、提高和创新。应用目标一旦制定后,必须按期、按质实现,同时该目标也将作为企业ERP应用绩效评价的重要依据。

第四,总体规划,分步实施,并制定ERP应用实施方案。根据“效益驱动、总体规划、分步实施、重点突破”的原则,把ERP工程划分为几个阶段来实现,慎重选择好合作伙伴及合适的ERP管理软件,选择有成功经验、有良好服务的系统集成商、软件公司、咨询公司作为合作伙伴,围绕企业管理的瓶颈,影响核心竞争力的环节为突破口在人员素质较高的部门关键业务中应用ERP一二个模块为切入点,本着有限阶段目标,重点实施,不断巩固的原则,每完成一个子系统,都要进行严格的测试和验收,保证阶段性实施效果。

第五,融合ERP管理理念,与业务流程相结合,认为ERP的特色本土化应用就要放弃ERP先进的管理思想,绝对是认识

上的误区。ERP首先是一种企业管理的理念、原理和方法,这一点是企业应用ERP首先要认识到的。而ERP应用软件则是集成了ERP的核心理念,原理和方法以及先进企业管理实践的支持企业运营的工具。对ERP基本的管理理念,原理和方法的认识的深浅,直接影响ERP在企业管理实践中应用的效果。尽管不同企业在ERP应用的方式不同,但应用的ERP核心思想应该是一样的,那就是实现对整个供应链的有效管理,将企业的资源综合考虑并加以计划,并可以灵活的调整这些计划,以提高企业效率和效益。

第六,完善制度建设,保障系统高效应用,针对系统标准业务流程,对系统的应用分模块和部门,系统制定具体细化的、操作性强的管理制度。制定新的适应ERP系统的岗位职责和管理权限、业务操作规范、考核指标和考核办法。同时,严格考核和奖惩兑现,通过制度化建设来保证系统的成功应用。

总而言之,虽然通过实施ERP,可以对企业的人、财、物及产、供、销等业务流程进行有效管理,提高企业的管理水平及综合竞争力,但必须认清一点,实施ERP也是一场混战,企业要有充分的准备,有执行力的组织结构,有影响力的主导者,高效的项目团队,有良好的沟通渠道、部门协作,具备主人翁的责任感、高层领导的高度重视与积极参与,才能使ERP项目朝着一个良好的、健康的方向开展。 ㊦

## 参考文献

[1]黎明.公共管理学[M].北京:高等教育出版社,2003.

[2]陈佳.我国ERP应用现状、要点与误区[J].计算机世界,2001(12).