

学校编码: 10384

分类号 _____ 密级 _____

学号: X2006223014

UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

基于 GPRS 视频数据传输终端的设计

Video Data Transfer End System Based on GPRS

林青霞

指导教师姓名: 刘瞰东 副教授

陈志辉 高级工程师

专业名称: 控制理论与控制工程

论文提交日期: 2009 年 7 月

论文答辩时间: 2009 年 8 月

学位授予日期: 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2009 年 7 月

厦门大学博硕士学位论文摘要库

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):
年 月 日

厦门大学博硕士学位论文摘要库

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士学位论文摘要库

摘要

随着通信技术的发展,远程监控系统被广泛地应用于各个领域,对多媒体监控系统的要求也越来越高,操作简单、实时可靠、多功能、数字化、经济实用的多媒体监控系统的开发和设计正越来越多地受到人们的瞩目。

研制出一种通用的网络视频采集设备,将具有十分广泛的应用前景,以它为核心,结合不同的应用需求,可以构筑出各种各样的数字监控系统。本文所设计的系统正是基于目前广泛的应用背景和需求而提出的,并利用新一代的 EI 技术理念进行设计和开发。

本系统在硬件上采用视频编码芯片 ZR36060 对数字视频信号进行编码,AT91 作为控制器,NAND Flash 作为存储器,GPRS 模块 BENQ M23A 作为传输器件;在软件上采用 μ C/OS-II 作为操作系统来调度任务。

本论文分几个部分详细介绍了课题的研究内容。第一部分论述了课题开展的背景和研究意义,对监控系统的技术发展做了扼要的介绍,阐明了本文的研究意义,同时对论文的结构进行了安排。第二部分介绍了系统当前常用的设计方案,分析了系统的功能需求,提出总体框架设计,并对系统硬件和软件设计有了初步的规划。第三部分介绍了实现本系统硬件平台,是以 AT91M40800 为核心处理芯片的终端,总体上分为电源模块、CPU 模块、GSM 模块和视频模块。第四部分阐述了系统软件方面主要模块设计,以视频数据在 NAND FLASH 存储介绍了存储方面设计方法与实现过程,同时介绍了基于 TCP/UDP 实现数据的传输。第五部分介绍了测试平台的搭建及对测试结果的进行分析。

关键词: 监控系统; GPRS ; ARM

Abstract

With the high-tech communication development, the long-range monitor system has been used widely in all areas, so people have higher demand for the media monitor system, and people are showing increasing interest in the development and design of a simple-operation, multifunctional, digital and good-price media monitor system.

So developing one universal internet video equipment will have a very bright application future, if we base on that and consider different application requirements, we can make out all kinds of digital monitor systems. The system we have here is based on the wide application backgrounds and requirements nowadays, and use the new generation of EI technical idea to design and develop.

This system uses video coding chip ZR36060 in hardware to code the digital video signal, use AT91 as control, NAND Flash as memory, GPRS module BENQ M23A as transmission equipment. In software, this system uses μ C/OS-II as operation system to regulate tasks.

This paper covers several parts to illustrate the system in detail. The first part includes the background, the significance of the study herein, the development of monitor system, along with the construct of this paper. The second part is to introduce the currently-adopted design scheme, to analyze the function and requirement for the system, address the overall frame design and provide a description of the initial design for the related software and hardware. The third part is to introduce the hardware based on AT91M40800 to deal with chips and its power supply module, CPU module, GSM module and video module. The fourth part is to introduce the main module design of software, based on video number through NAND FLASH memory and introduce the memorizer design and come-truth process, in the meantime, it introduces the data transmission based on TCP/UDP. The fifth part is to introduce the set-up test flat roof and analyze the test result.

Keywords: Monitor System; GPRS; ARM

目录

第一章 绪论	1
1.1 课题背景和研究意义	1
1.2 国内外视频数据传输终端的现状和发展	3
1.2.1 视频监控系统的现状.....	3
1.2.2 视频监控系统的现状.....	5
1.3 本论文的研究路线	5
第二章 系统总体方案分析与设计	7
2.1 系统总体方案选择	7
2.1.1 基于 DSP 图像压缩的方案.....	7
2.1.2 基于 ASIC+嵌入式 CPU 的方案	8
2.1.3 本系统的总体方案设计.....	9
2.2 总体框架设计	9
2.3 系统硬件构成	10
2.3.1 嵌入式硬件系统各部分功能介绍.....	11
2.3.2 本系统的硬件结构图.....	12
2.4 系统软件设计	13
2.4.1 μ C/OS- II 实时操作系统概述及选择的理由.....	13
2.4.2 系统软件流程.....	13
2.4.3 系统软件功能模块.....	14
第三章 系统硬件电路设计	16
3.1 电路方框图设计	16
3.1.1 设备总体方框图设计.....	16
3.1.2 各功能模块方框图设计	17
3.2 电路具体实现设计	20
3.2.1 电源控制模块.....	20
3.2.2 CPU 模块	22
3.2.3 视频模块.....	26
3.2.4 串口通讯模块.....	27
3.2.5 GSM 模块	28
3.2.6 视频信号输入接口控制.....	28
3.3 关键技术控制	29
第四章 系统主要模块设计	30
4.1 图像存储访问策略详细设计	30
4.1.1 NAND FLASH 结构说明	30
4.1.2 NAND FLASH 存储区域策划	30

4.1.3 NAND FLASH 图像文件设计	31
4.2 GPRS 通讯模块设计	38
4.2.1 功能要求	38
4.2.2 功能模块流程设计	38
4.3 数据传输模块设计	43
4.3.1 GPRS 通信技术和 TCP/IP 协议	43
4.3.2 终端和监控中心数据传输协议	45
4.3.3 终端和监控中心数据传输软件实现	49
第五章 系统测试与分析	50
5.1 软件测试	50
5.2 结果分析	51
5.2.1 图像数据传输速度分析	52
5.2.2 图像数据传输质量分析	52
第六章 结论与展望	56
6.1 论文总结	56
6.2 研究展望	56
参考文献	58
致谢	59

CONTENTS

chapter 1	Introduction.....	1
1.1	Background and Significance of the Study	1
1.2	Current Status and Development of Domestic and Oversea Video Data Transfer End	3
1.2.1	Video Monitor System Status	3
1.2.2	Video Monitor System Development	5
1.3	The Approach Studied In the Paper.....	5
chapter 2	General Scheme Analysis and Design of the System.....	7
2.1	General Scheme Choices for the System.....	7
2.1.1	Based on DSP Photo Compress Scheme	7
2.1.2	Based on ASIC + Caving in CPU Scheme	8
2.1.3	General Scheme Design of the System.....	9
2.2	General Frame Design.....	9
2.3	System Hardware Construct.....	10
2.3.1	All Parts of Function Introduction For the Caving in Hardware System	11
2.3.2	System Hardware Construct Picture	12
2.4	System Software Design	13
2.4.1	μ C/OS-II Practical Operation System Generalization and the Reason to Make this Choice	13
2.4.2	System Software Flow	13
2.4.3	System Software Function Module.....	14
chapter 3	System Hardware Circuit Design.....	16
3.1	Circuit Frame Drawing Design	16
3.1.1	Equipment General Frame Drawing Design.....	16
3.1.2	All Function Module Frame Drawing Design.....	17
3.2	Circuit Detail Realization Design	20
3.2.1	Power Supply Control Module	20
3.2.2	CPU Module	22

3.2.3	Video Module.....	26
3.2.4	Serial Communication Module.....	27
3.2.5	GSM Module	28
3.2.6	Video Sign Input Connection Point Control	28
3.3	Key Technic Control	29
chapter 4	System Main Module Design	30
4.1	Photo Saving Visit Tactic Detailed Design	30
4.1.1	NAND FLASH Construction Instruction.....	30
4.1.2	NAND FLASH Saving Area Plot.....	30
4.1.3	NAND FLASH Drawing File Design	31
4.2	GPRS Communication Module Design.....	38
4.2.1	Function Requirement.....	38
4.2.2	Function Module Flow Design.....	38
4.3	Data Transfer Module Design.....	43
4.3.1	GPRS Communication Technic and TCP/IP Agreement	43
4.3.2	End and Monitor Center Data Transfer Agreement	45
4.3.3	End and Monitor Center Data Transfer Software Realization.....	49
chapter 5	System Test and Analysis	50
5.1	System Test	50
5.2	Result Analysis	51
5.2.1	Drawing Data Transfer Speed Analysis	52
5.2.2	Drawing Data Transfer Quality Analysis.....	52
chapter 6	Conclusion and Prospect.....	56
6.1	Conclusion	56
6.2	Prospect.....	56
Bibliography	58
Acknowledgement.....	59

第一章 绪论

1.1 课题背景和研究意义

视频图像是对客观事物生动、形象的描述，是人类最重要的信息载体。研究表明，人类通过视觉所获取的信息约占到其获取的总信息量的 70%，视觉信息具有直观、可靠等一系列优越性^[1]。近年来，随着计算机网络、通信技术的飞速发展和人们生活水平的提高，整个世界对网络视频方面的投入逐年增加，相关应用也越来越广泛。

监控系统是系统地对人、设备或场所进行监督、管理控制的一系列设备，是许多重要场所诸如邮电、银行、电力、交通、商场等需要信息广泛交流企业的生产与管理的必备系统。

目前监控系统主要在以下领域中使用：

- (1) 工厂企业等的监视，如工厂生产过程、市场、营业厅、展览厅等的监视；
- (2) 对交通运输的监视，如公共交通、铁路调度、铁路车站等的监视；
- (3) 对机要部门的监视和报警，如银行、金库、档案室、博物馆等；
- (4) 用于安全报警，如防盗、防火等的报警。

在计算机未被广泛应用以及数字视频等理论研究尚未成熟之前，传统模拟监控系统占据了监控领域的主要位置^[2]。

模拟视频监控系统主要由摄像机、视频矩阵、监视器、录像机等组成，由视频线、控制线缆等连接。模拟视频监控系统有很多的缺陷：

- (1) 监控质量不高。模拟信号很容易受外界干扰，不够稳定、清晰。
- (2) 监控的范围有限。其传输方式是模拟线路，不可能很长，且信号传输距离有限。
- (3) 维护管理复杂。没有良好的用户操作界面，不便于用户操作。
- (4) 建设成本较高。每个监控中心都需要许多监控设备，并且信息的存储方式是利用录像带、磁带等设备，所以存储设备成本也比较高^[3]。

基于存在以上的缺点，近年来随着计算机技术以及网络的迅猛发展，传统的模拟视频监控系统已远远不能满足现在的生产和管理的监控需求。

90 年代末期，随着多媒体通讯技术和视频压缩编码技术的发展，数字视频监控系统迅速崛起。其优点如下：

(1) PC 机的多媒体监控主机综合了视频矩阵、图像分割器、录像机等众多功能，使系统结构大为简化；

(2) 采用大容量磁盘阵列存盘器或光盘存储器，节省大量的磁带介质，同时有利于系统实现多媒体信息查询^[4]；

(3) 采用计算机网络、数字多媒体技术，远程网络监控实现真正意义上的远程。

但其在实际工程使用过程中，也逐渐暴露出以下的不足：

(1) PC 机用于 24 小时不间断工作时，其性能不很稳定；

(2) 基于 PC 机的视频监控录像系统，其软件的实现是在 Windows 系列、Unix、Linux 等通用操作系统上，硬盘上不仅要存储系统文件、应用软件和图像文件，且视频处理必须高密度输入大量数据，这样硬盘要进行多工工作，普通的硬盘极易产生系统的不稳定性，造成死机；

(3) 视频监控录像系统通常均为多路输入系统，视频采集卡可采用多卡方式，也可采用单卡方式。一般说，单卡方式集成度高，稳定性会优于多卡方式，很多采用一路一卡的方式很容易形成硬件冲突，其稳定性会有较大的影响。

近两年随着远程监控系统被越来越多地应用于各个领域，对多媒体监控系统的要求也越来越高，操作简单、实时可靠、多功能、数字化、经济实用的多媒体监控系统的开发和设计正越来越多地受到人们的瞩目。基于嵌入式技术的多媒体远程监控系统应运而生。

嵌入式系统是以应用为中心，软硬件可裁减的，适应应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗等综合性严格要求的专用计算机系统。简单地说，嵌入式系统集系统的应用软件与硬件于一体，类似于 PC 中 BIOS 的工作方式。嵌入式系统主要由嵌入式处理器、相关支撑硬件、嵌入式操作系统及应用软件系统等组成，它是可独立工作的“器件”。嵌入式系统有以下的优缺点：

(1) 系统为专用系统，所以系统小，指令精简，处理速度快；

(2) 系统处理实时性好，性能稳定；

(3) 系统数据置于 ROM/FLASH MEMORY，调用速度快，不会被改变，稳定性好；

(4) 文件管理系统更适合于大量的视频数据；

(5) 在网络功能、音视频同步等方面不完全令人满意^[5]。

嵌入式系统因其本身体积小、实时性高、稳定性好和支持以太网等优点，在工控领域被广泛应用。为了解决基于 PC 的多媒体监控系统中存在的问题，将嵌入式技术和多媒体技术结合在一起实现了基于嵌入式技术的多媒体远程监控系统。它的主要原理是：在监控现场采用嵌入式技术，将摄像机传送来的视频信号和麦克风采集的音频信号数字化后，由高效压缩芯片压缩，然后通过组播方式传送到网络上。

利用嵌入式技术，采用专用芯片和实时操作系统，有效地提高了监控系统的稳定性和实时性，而且把多媒体数据压缩和网络传输功能集成到一个体积很小的设备内，可以直接连入以太网，达到即插即看，无需专人值守。这样不仅降低了系统的成本，而且极大地方便了整个监控系统的操作和维护。另一方面，视频压缩技术的发展，使得传输视频信号需要的带宽越来越低，而无线通信技术的发展，使得无线通信方式下传输的数据速率越来越快。将监控的功能和无线网络技术有效地结合，就拥有强大的技术优势，而这里面的核心部分就是一个可以直接连入无线网络的视频采集设备，提供实时的图像采集、压缩和传输的功能^[6]。

研制出一种通用的网络视频采集设备，将具有非常广泛的应用前景，以它为核心，结合不同的应用需求，可以构建出各种各样的视频监控系统。本文所设计的系统正是基于上述的应用背景和需求而产生的，并利用新一代的 EI 技术理念进行设计和开发。

1.2 国内外视频数据传输终端的现状和发展

1.2.1 视频监控系统的现状

在国内外市场上，主要推出的是数字控制的模拟视频监控和数字视频监控两类产品。前者技术发展已经非常成熟、性能稳定，并在实际工程应用中得到广泛应用，特别是在大、中型视频监控工程中的应用尤为广泛；后者是新近崛起的以计算机技术及图像视频压缩为核心的新型视频监控系统，该系统解决了模拟系统部分弊端而迅速崛起，但仍需进一步完善和发展。目前，视频监控系统正处在数模混合系统与数字系统混合应用并将逐渐向数字系统过渡的阶段^[2]。

目前国内监控系统产品有多种，其主要的差异就是所采取通信方式不同。用于监控管理的通讯方式有多种，一般可分为有线通讯方式，无线集群通信方式，GSM 短消息通信方式和 GPRS 通信方式。

下面就以上几种通信方式作进行分析比较：

1、有线通讯方式

有线通讯方式顾名思义就是通过有线方式来通讯，所以只适应于小范围小区的监控系统，所以它无法解决城市布局迅速发展变化的要求。

2、无线集群通讯方式

无线集群通讯方式与 GPRS 通讯方式相比，有以下的缺点：

- (1) 由于专网的覆盖范围有限，不利于全局整体控制；
- (2) 主要的服务业务是无线用户与无线用户之间的通信，对无线用户与有线用户之间的通信业务有较大的限制；
- (3) 属于专用移动通信网，需要大量的建设资金投入，建设周期较长，保养与维护不便，这是它的最大缺点。

3、GSM 短消息通讯方式

GSM 短消息通讯方式能充分利用移动公网资源，相对集群通讯方式而言，它可以大大节约建设投资，降低维护成本，但它有几个较大的缺点：

- (1) GSM 短消息通讯方式为半双工通信方式，不能同时双向收发数据；
- (2) 相对 GPRS 而言，它的平均传输时延较大；在重大节日等通信高峰期，容易发生信道堵塞，导致通信不畅。

综上所述，GPRS 比其他几种通讯方式更先进，基于 GPRS 的无线监控系统是目前最稳定的无线监控管理系统，具有以下显著优点：

- (1) 采用 GPRS 技术可以充分利用中国移动公网资源，将极大节约建设成本，缩短建设周期，整个系统的性能价格比高。
- (2) 数据传输速率与其它通讯技术相比最快，最高可达 171.2Kb/S，通信传输时延较小最长不超过 3 秒。
- (3) 通信服务质量安全可靠，通信资费根据实际数据通信流量计算，通信费用低廉。
- (4) 监控覆盖范围广阔，系统规模扩展快速，整个系统维护方便，系统升级简单快速。
- (5) 无线监控系统还可采用 GSM 短消息通讯方式，作为 GPRS 通讯万一中断后的备用手段。在正常情况下，无线监控系统采用 GPRS 通讯方式，当 GPRS 通信万

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库