

基于 ARM+Linux 的物联网远程监控终端设计^①

罗金玲¹, 刘罗仁²

¹(娄底职业技术学院 电子信息工程系, 娄底 417000)

²(娄底职业技术学院 继续教育部, 娄底 417000)

摘要: 基于对物联网的认识, 通过对智能监控终端的应用需求及关键技术研究, 在 ARM9 硬件平台上搭建 Linux 系统, 并结合相应的驱动及服务, 将视频数据与现场模拟量监控信息相融合, 以 B/S 架构的形式进行集中展示的方法构建系统, 提出了一套完整的智能监控终端及相应网络系统的设计方案。

关键词: 物联网; 智能监控; ARM+Linux; B/S

Design of Internet Remote Monitoring Terminal Based on ARM+Linux

LUO Jin-Ling¹, LIU Luo-Ren²

¹(Electronic Information Engineering, Loudi Vocational College, Loudi 417000, China)

²(School of Continuing Education, Loudi Vocational College, Loudi 417000, China)

Abstract: Based on acknowledge of the Internet of things, this article builds the Linux system on the ARM9 platform with researches of industry application needs and the key technologies of the intelligent monitoring terminal. Combined with the corresponding drive and service, it integrates with the video signal and analog monitoring information, and uses B/S architecture to implement the system, and puts forward a complete design of the intelligent monitoring terminal and corresponding network system.

Key words: internet of things; intelligent monitoring; ARM+Linux; B/S

1 引言

随着社会经济的发展进步和城市现代化建设过程的加速, 各类安全隐患也不断增加, 其危害防治的复杂性也在增加, 故迫切需要开展安全监管基础工作及安全监控、预测、预防、管理、救援和技术保障体系的研究, 通过引入新技术为安全监控提供有效的保障, 以物联网技术为首的各类系统化的解决方案也不断的运用到安全监控环节当中. 就如何加强安全生产监管系统技术水平, 提高现有系统监管效率, 将是未来一段时间内安全生产监管行业的重要任务和发展方向^[1].

嵌入式系统是以应用为中心, 对系统功能、成本、体积和功耗有严格要求的专用计算机系统, 具有小功耗, 高性能, 低成本, 实时性强等特点, 因此在工业控制、交通运输、安防、金融、通信等行业当中都有着广泛的运用.

本文主要研究现有安全监控系统存在的建设和维护成本高、兼容性差、功能单一等问题, 在 ARM 平台上结合各功能模块, 综合运用嵌入式系统、通信系统等设计安全监控终端, 提出一套低成本功能强的应用系统设计.

2 物联网概述

按照 ITU 的定义, 物联网就是物物相联的网络, 英文全称为 "The Internet of Things", 缩写为 IOT. 通过使用传感器、射频识别技术以及全球卫星定位等技术, 物联网可以实时监测任何需要被监控、联系、交互的物体或过程, 并采集指定的声、热、光、电、化学、力学、生物、地理位置等各种必需的信息, 最终实现物与物之间、物与人之间的泛在联系, 完成对物品和过程的智能化感知、识别和管理^[2].

① 基金项目: 娄底职业技术学院科研资助项目(2011ZK008, 2011ZK012); 娄底市科技计划项目

收稿时间: 2012-06-12; 收到修改稿时间: 2012-08-19

从信息技术角度看,物联网是指具有感知和智能处理能力的可标识的物体,基于标准的可互操作的通信协议,在宽带移动通信、下一代网络和云计算平台等技术的支撑下,获取和处理物体自身或周围环境的

状态信息,对事件及其发展及时做出判断,提供对物体进行管理和控制的决策依据,从而形成信息获取、物体管理和控制的全球性信息系统^[4].物联网的技术架构由信息物品技术、自主网络技术和智能应用技术构成^[3].

在整个物联网产业的各个环节上,不同的企业和组织都从自己的角度去解释物联网的意义.但是,对于一个完整的物联网系统,整个业界有着比较统一的认识,基本认可物联网从下到上应该包括三个层次:感知层、传输层、应用层^[4].欧洲 ETSI 标准委员会的物联网三层协议层次如图 1 所示.感知层主要负责对需要监测的物体进行全面感知,即对其进行身份识别或信息采集;传输层主要负责提供可靠的数据传递通道,通过现有的不同的有线和无线通信线路将感知层采集的感知信息向应用层传输;应用层则主要负责对收到的感知信息进行智能处理,并对处理后的数据进行最终的使用和展示.



图 1 物联网体系结构

3 物联网智能监控终端设计

3.1 系统结构

根据系统需求分析,终端需对现场的视频信息及温度、浓度传感器数据进行采集,同时开启 Web Service 服务,通过接入 Internet 为浏览器或手机客户端提供数据服务.客户也可在查看监控信息的同时通过浏览器对终端的 IO 点进行控制输出.如图 2 所示.

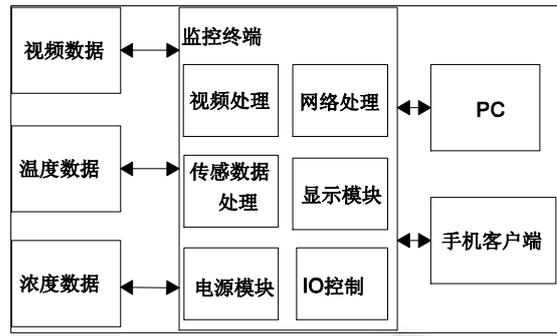


图 2 终端系统功能图

根据终端系统的功能设计,需要包含处理器模块、摄像头、传感器信号采集、网络处理模块、IO 控制接口、显示模块、电源模块等基本功能模块.

3.2 硬件选型

处理器选用三星公司 S3C2440 芯片,该芯片采用 32 位 RISC 指令集,为手持设备和常见通用型应用提供了低价格、低功耗、高性能的微控制器芯片解决方案.该芯片为 ARM9 内核,采用低功耗设计,具有独立的 16KB 指令 Cache 和 16KB 数据 Cache,并减少了系统成本和无用组件,为低功耗电子设备专门设计,S3C2440 具有较高的实用性^[8].

处理器与 RAM, ROM 一起构成数据处理系统模块.板载 ROM 包含一片装载 BIOS 的 2MB Nor Flash 芯片和一片容量为 256M Nand Flash 的系统 ROM;外接两片共 64MB 的 SDRAM 芯片,同时包含 12MHz 时钟发生电路及相关外围电路.由于 S3C2440 需要 1.2V 内核供电及 3.3V 外部供电,故在模块当中需引入两种串口.

Linux 串口实现程序主要是对串口包括波特率和停止位设置.串口的设置主要是设置 struct termios 结构体的各成员值.在 Linux 下串口文件位于 / dev 下,一般在内核中串口 1 为 / dev / ttySO,串口二为 / dev / ttyS1,打开串口是通过标准的文件打开函数来实现的.当设置好后即可发送初始化的命令和等待接收命令.

传感器作用是将物理量转换为电参量的电子元件.设计当中使用一个温度传感器.温度传感器种类繁多,按照测量方式分类可分为接触式和非接触式两类,按照电子元件特性可分为热电阻和热电偶两类^[9].设计中采用温度传感器采集当前环境温度,并通过处理器及通信模块将采集数据实时传输,供客户端查看和记录.

常用温度传感器采用 0~10mA 或 4~20mA 标准电流输出,但需采用 24V 直流电源,同时也不满足系

统低功耗的设计要求. 因此本设计采用不锈钢封装的 DS18B20 数字温度传感器. 该传感器体积小、耐磨耐压、寿命长、使用方便、防爆性能好, 适合于锅炉、管道、机房、冷库、空调、储罐等测温场所, 同时具有防爆设计, 可满足防爆现场测温应用的要求. DS18B20 采用单线接口方式, 与微处理器连接时只需要一条线即可实现双向通信^[10].

TPS2534 系列气体浓度传感器是 PerkinElmer 公司生产的非分光双通道热电堆红外气体传感器. 该传感器具有体积小, 精度高, 适用性强, 响应迅速等优点, 针对气体浓度检测问题而专门设计, 已被广泛地应用于各种红外气体浓度检测中.

TPS2534 双通道热电堆传感器采用 TO-5 封装, 全封闭镍金属外壳, 内部被充满干燥的氮气. TPS2534 传感器具有两个敏感感应面积分别为 1.2mm×1.2mm 和 2.6mm×2.3mm 的红外传感窗口, 可以用于计算气体通道光强和参考通道光强; 此外, TPS2534 内部的 30 Ω 热敏电阻能够对器件外部环境温度进行测量, 作为温度补偿参考变量. TPS2534 有四个重要的管脚, 分别是气体通道引脚、参考通道引脚、温度通道引脚以及接地引脚.

3.3 基于 S3C2440 的硬件设计

S3C2440A 芯片采用 ARM 公司的 ARM920T 的 32 位 CPU 核, 并集成了 ARM 结构的 MMU 单元, 各有 16KB 的指令缓存和数据缓存, 最大寻址空间为 1G 字节, 包含了丰富的接口电路. 基于 S3C2440 的硬件设计框图如图 3 所示.

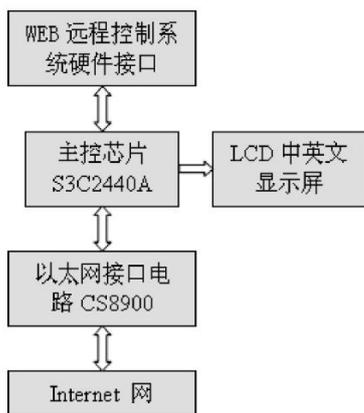


图 3 硬件设计框图

基于 S3C2440 的硬件系统有以太网接口、CAN 总线/RS485 总线接口(可以把 WEB 网关和各个控制接点连成控制网络)、功能设置按键、LCD 中英文显示屏、光耦

隔离的开关量输入以及带 LED 指示灯的继电器输出.

3.4 软件设计

软件系统的任务是采集相关数据, 同时开启网络服务. 各项功能的正常进行都依赖于软件系统的结构及功能. 由于该系统简历在 Linux 操作系统之上, 同时具备多项不同功能进程, 需进行进程之间的通信, 所以除了算法代码之外, 还包含系统内核, 各模块驱动程序及算法程序以及各项服务程序. 完整的任务功能流程图如图 4 所示.

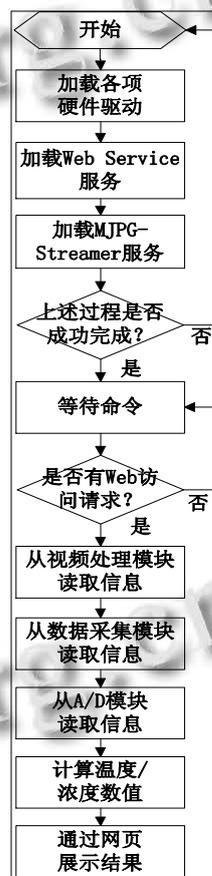


图 4 系统软件流程

如图 4 所示, 当系统加电后, 启动 Linux 操作系统, 首先需要对各个外围设备进行初始化, 加载各种设备对应的驱动程序(尤其是温度和浓度传感器的驱动), 随后加载 Web Service 服务和 MJPEG 服务为信息的显示和视频流的处理准备, 当这些都准备好后, 系统开始等待从 WEB 发来的请求消息; 当有请求时, 系统会向视频处理模块和传感器数据处理模块发出请求, 从其接收实时的视频数据和温度浓度原始数据, 之后需

(下转第 199 页)

以查询包含字符串“xinjiang”为例,在此次查询中,数据库表中共有数据 6937 条,使用 SQL 模糊查询到的数据是 811 条,再用正则表达式进行匹配后查询到的匹配数据是 136 条,验证得到此查询方法的效率得到了大大提高.通过这样的查询方式最后用户可以选择到最想要的结果,而此结果也能够与数据库表中的代码匹配,从而能够高效的完成信息采集.图 4 为按照要求记录到数据库中的数据部分内容截图.

4 结语

重点描述了在使用标准化代码系统中数据精确录入的问题,为提高拼音检索查询速度和精度使用了双重模糊匹配方法,为验证该方法的可用性和数据的准确性,使用程序跟踪的方式验证了查询精度,并对该模块做了数据准确性的测试,实验结果表明,在信息采集页面中使用拼音检索的方式查询数据,方便了用户操作,提高了数据采集的准确性,双重模糊匹配方法也兼顾了查询效率与查询精度的问题,达到了系统预期的效果.

(上接第 191 页)

要经过模数转换,得到具体的数值,最后再通过 Web 服务将最终的结果展示给终端用户.

4 结论

本文给出了基于 S3C2440 处理器和 Linux 操作系统,通过接入互联网,采用 Web Service 将视频与传感器信息集中展示供用户查看的智能监控终端设计方案.该设计具有成本低廉,易于大规模应用的特点,同时具有功能强,系统实时性高等优点.ARM 架构芯片从成本控制设计上则更加适合多媒体便携式产品的大规模使用.由此,可用较低的成本搭建具有较强功能的安全监控网络.

参考文献

- 1 孙威.汉字姓名模糊检索的实现.警察技术,2001,5:27-28.
- 2 王克宇,莫祥银,王伟.用汉语拼音检索数据库中的中文信息.南京师范大学学报.工程技术,2004,4(3):76-78.
- 3 刘松业.正则表达式的 Web 数据提取研究.电脑编程技巧与维护,2008,(16):89-91.
- 4 余石泉,周肆清.正则表达式在编程题自动阅卷中的应用.计算机技术与发展,2007,17(7):224-246.
- 5 杨成科.基于正则表达式的模糊查询和数据匹配验证.电脑知识与技术,2008,10:411-412.
- 6 陈天河.Java 数据库高级编程宝典.北京:电子工业出版社,2005.
- 7 思维科技,叶达峰.Eclipse 编程技术与实例.北京:人民邮电出版社,2006.
- 8 邓子云,张赐.JSP 网络编程从基础到实践.北京:电子工业出版社,2005.
- 9 刘金晓,马素霞,齐林海.Web 应用系统中权限控制的研究与实现.计算机工程与设计,2008,29(10):2550-2553.
- 10 陈继南,姜莹,孔祥荣.基于角色的 Web 信息系统权限管理方法.武汉理工大学学报:信息与管理工程版,2008,30(2):265.

参考文献

- 1 王凯全,邵辉.事故理论与分析技术.北京:化学工业出版社.
- 2 蒋林涛.互联网与物联网.电信工程技术与标准化,2010,2:1-5.
- 3 沈苏彬.物联网技术架构.中兴通讯技术,2011(1).
- 4 沈苏彬,范曲立,宗平,毛燕琴,黄维.物联网的体系结构与相关技术研究.南京邮电大学学报(自然科学版),2009,29(6):1-11.
- 5 李红娟,吴雪莉.基于 ARM 和 RFID 技术的嵌入式系统研究.吉林化工学院学报,2008(2).
- 6 Samsung Electronics Co.Ltd.S3C2440 Datasheet.Korea:2.