

基于 WIFI 的无线 IP 摄像头的设计与实现

蒋昌茂¹, 刘洪林²

(1. 桂林师范高等专科学校, 广西 桂林 541002;

2. 桂林宏辉机电科技有限公司, 广西 桂林 541002)

摘要: 提出了一种以 88W8510 芯片为核心的 WIFI 模组来实现性价比高、成本低廉的无线 IP 摄像头解决方案。

关键词: 88W8510; WIFI 模组; 无线 IP 摄像头

中图分类号: TP393.04

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2010)21-0055-03

Design and implementation of wireless IP camera based on WIFI environment

JIANG Chang-Mao¹, LIU Hong-Lin²

(1. Guilin Teachers College, Guilin 541002, China;

2. Guilin Honghui Electrical Technology Co., Ltd., Guilin 541002, China)

Abstract: This paper proposed a wireless IP camera solution scheme based on WIFI by using 88W8510, which achieved cost-effective and low cost performance.

Key words: 88W8510; WIFI module; wireless IP camera

摄像头(Camera)作为一种视频输入设备,在过去被广泛地运用于视频会议、远程医疗及实时监控等。近年来,随着互联网技术的发展,网络速度不断提高,再加上感光成像器件技术的成熟并大量用于摄像头的制造,使得摄像头的价格降到普通人可以承受的水平,彼此之间可以通过摄像头在网络平台上进行有影像、有声音的交谈和沟通,还可以将其用于当前各种流行的数码影像、影音处理。

然而从适用领域和范围来看,有线摄像头不够灵活和方便,移动性差,特别是在一些特殊空间(深水、密闭、狭小、不宜通线路)或者时间(紧急、没有时间拉线路),获取、采集视频图像显得力不从心,摄像头与电脑不能进行(或不能及时)有线连接。如何将视频信号从摄像头端传到显示终端处理得到图像,或者通过现有网络实现远程传输?无线摄像头可解决这些问题。为此,本文将探讨一种以 88W8510 芯片为核心的 WIFI 模组来设计性价比高、成本低廉的无线 IP 摄像头。

1 IP 摄像头的无线设计方案

传统有线数字摄像头的工作原理: 实景通过镜头

(LENS)生成的光学图像投射到图像传感器表面上,转为电信号,经过模数转换(A/D)后变为数字图像信号,送到数字信号处理芯片(DSP)中加工处理,经 USB 接口通过有线线路传输到电脑中处理,通过显示器来显示图像^[1]。根据该原理,传统有线数字摄像头进行无线改造的关键就是如何将经 DSP 处理送出的数字信号通过无线发送装置将信号送出,再通过无线接收装置将数字信号上传给 Internet 或者 PC 实现视频信号无线传输^[2-3]。

作为无线 IP 通信一项很好的增值业务,本方案利用传输价格低廉的 IP 承载网,选用美国 Marvell 公司的 88W8510 WIFI 模组^[4]来实现一个具有 IEEE 802.11b/g 功能的无线桥接设备(下称 88W8510 WIFI 无线网桥),以构建无线传输环境,将摄像头 DSP 送出的数字信号经过打包分组(IP 包),通过无线环境传送到电脑或无线网络,如图 1 所示。

2 无线 IP 摄像头的硬件设计

用 88W8010 WIFI 模组实现 IP 摄像头与无线网络桥接的方法如图 2 所示。

本设计最关键的器件组成就是 88W8010 和 88W8510



图1 基于 88W8510 WIFI 无线网桥的 IP 摄像头解决方案

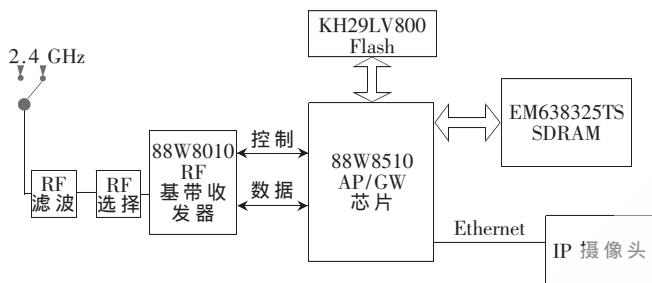


图2 88W8510 WIFI 桥接原理图

构成的基于 WLAN 802.11b/g 的 AP 和网关芯片组, 88W8510 与 88W8010 芯片的组合在以往的无线产品中十分常见, 是性价比很高的 801.11g 接入点/网关解决方案, 消除了用于有线基础设施连接的外部 CPU 和快速以太网端口, 大幅减少了总体材料(BOM)成本。

2.1 88W8010 简介

88W8010 采用 2.4 GHz ISM 频段, 集成了所有 RF 模拟基带收发功能, 具有高性能的外差射频结构; 高线性内置功率为 23 dBm 的功放及发射功率为 20 dBm 天线分别连接到 802.11 b/g 的调制方案; 对于实际功率检测集成了传输功率循环控制功能, 采用了高灵敏度的接收器, 以保证接收质量; 低功耗设计及先进的电源管理模式, 48 脚 QFN 封装, 封装尺寸仅 7 mm×7 mm。

88W8010 的主要优势在于单一芯片就支持所有 RF 到模拟基带的功能和 IEEE 802.11b/g 的标准, 减少了材料成本、简化了板级布线设计, 并提供了最小的安装尺寸。与直接转换结构相比, 提高了性能, 省略了声表面带通滤波器的使用, 降低了成本, 能够为天线提供分辨率为 0.5 dBm 且范围宽(0 dBm~20 dBm)的发射功率, 成本低、性能高。即使指定参数超过了额定温度, 供电电压和器件的参数改变, 该器件的输出功率也很稳定。此外还改进了微弱信号的探测方式, 扩大了探测范围。对于器件收发、睡眠及节能模式, 提供业界领先的低功耗特性, 硬件设计紧凑, 减少了空间尺寸。

2.2 88W8510 简介

88W8510 内置嵌入式 ARM 946S-E 处理器内核, 高多径时延扩展宽容, 内置天线采用分集接收技术, 对于 WEP 和 80211i AES 加密以及 CCM 信息认证内置硬件加密引擎, 支持 802.11e QoS 质量服务保证, 可选配 MII 或

PCI 外部接口, 集成了采用 VCT 技术的 10/100 M 快速以太网 MAC 及 PHY 接口, 支持高级安全认证专用的 802.1X 安全口协议, 256 脚 TFBGA 封装, 封装尺寸仅 17 mm×17 mm。

88W8510 的优势很多, 它是 802.11g 解决方案, 同时兼容 802.11b 协议, 接收范围大, 连接鲁棒性好, 减少了信息的丢失; 收发性能佳、范围大; 在低功耗设计的基础上, 集成了尽可能多的功能和性能提升; 可同时连接更多的无线终端, 无需降低无线的吞吐性能; 可保证传输的数据、音频、视频数据的连续和稳定性; 可外接多口路由器 and 外部系统总线; 减少了物料成本并提供连接电缆故障诊断方法; 为改进在公共环境下的安全性, 添加了更多的身份认证机构; 引脚兼容 Marvell 产品中使用的 802.11b 协议的 AP 和网关芯片, 方便 802.11b 和 802.11g 间的切换。

3 无线 IP 摄像头的软件实现

3.1 88W8510 WIFI 无线网桥的软件实现

88W8510 WIFI 无线网桥的软件系统的设计方案如图 3 所示。

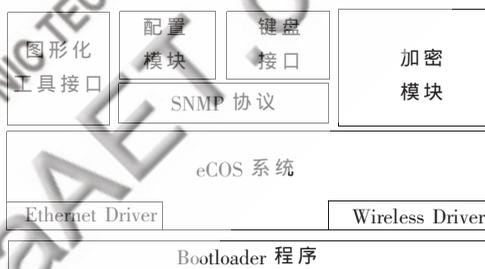


图3 88W8510 WIFI 无线网桥软件方案层次结构

各部分具体功能和特点如下:

(1) Bootloader: 是在操作系统运行前的自引导程序, 主要完成硬件设备的初始化, 建立 88W8510 WIFI 无线网桥内存空间的映射图, 为最终调用操作系统内核准备好正确的运行环境。具体实现原理是: 当系统加电或者复位后, 所有的 CPU 通常都从某个由 CPU 预先安排的地址上取指令, 而基于 CPU 构建的嵌入式系统通常都有某种类型的固态存储设备 (如: ROM、EEPROM 或 Flash 等) 被映射到这个预先安排的地址上。因此在系统加电后, CPU 将首先执行 Boot Loader 程序。

(2) Ethernet driver: 主要是针对 88W8510 WIFI 无线网桥和网关的连接驱动。

(3) Wireless driver: 是 88W8510 WIFI 无线网桥中无线部分的驱动。

(4) eCOS 系统: 嵌入式操作系统的种类较多, 其中比较流行的有 VxWorks、Windows CE、Psos、Palm OS、嵌入式 Linux 等。这些嵌入式操作系统在开放性、实用性以及性能等方面各有千秋, eCOS 作为一个新的选择, 其全称叫嵌入式可配置操作系统 eCOS (Embedded Configurable Operating System), 它的特点是模块化、内核可配置性、可

网络与通信 Network and Communication

裁减性、可移植性和实时性^[5]。eCOS 是一个针对 16 位、32 位和 64 位处理器的可移植开放源代码的嵌入式 RTOS,与嵌入式 Linux 不同,它是由专门设计嵌入式系统的工作组设计的。eCOS 具有相当丰富的特性和一个配置工具,其配置如图 4 所示。

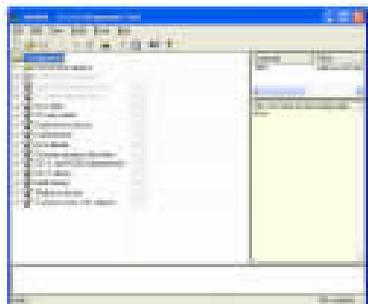


图 4 eCOS 配置工具

eCOS 配置工具能够让使用者选取所需要的特性,而 Linux 兼容的嵌入式系统在内核裁减后编译出来的二进制代码大小在 500 kB 以上,而且这还只是包含最简单的内核模块,几乎没有加载任何其他的驱动与协议栈。但是 eCOS 最小版本只有几百个字节,一般一个完整的网路应用,其二进制的代码也就 100 KB 左右。而且更为重要的是,eCOS 提供的 Linux 兼容的 API 能让开发人员轻松地将 Linux 应用移植,与此同时,应用程序不用运行在 Linux 复杂的内核机制上,针对 VAPIIC 短小精干的嵌入式应用,应用到 eCOS 最适合,大大节省了 Flash ROM 和 RAM 空间大小。

(5) 其他应用:88W8510 WIFI 无线网桥采用 SNMP 协议对相关参数进行配置,通过图形化接口使用户对于该设备需要完成的功能进行直观、方便的配置,其配置内容如下:WPA/WPA2、WEP(128 bit)/WEP(64 bit)安全模式参数设置、SSID 网络设置、802.11 b/g 扫描。

3.2 88W8510 WIFI 无线网桥软件工作流程

88W8510 WIFI 无线网桥关键是将送出的视频数据 IP 包转换成无线网络帧后送到 AP,经 AP 解包后进入视频监控服务器,由显示终端 PC 请求服务器获取相应的视频数据,具体流程如图 5 所示。

桥接设备采用的是自动联网模式,即所有的联网过程都自动完成,用户不需要干预,用户只需设置好基本连接参数,桥接设备会在每次上电的时候自动扫描网络,如果检测到已经设置好的目的网络就自动进行连接,并在连接成功后开始进入数据包的处理过程,如果中间出现意外断网,模块还会进行自动重连。

在本方案中,88W8510 WIFI 无线网桥作为一个转发功能将视频数据直接转换为 802.11 网络帧进行数据传输,具体实现过程如图 6 所示。

本方案采用了 88W8510 WIFI 芯片模组与传统 IP 摄像头,实现了摄像头的无线改造。经过实际测试,无线 IP 摄像头在 20 MHz 范围内,可以实现无误码通信,视频

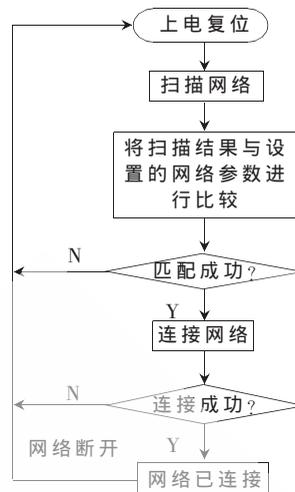


图 5 88W8510 WIFI 无线网桥上电工作过程



图 6 88W8510 WIFI 无线网桥网络帧转换实现过程

图像传输质量优良、运行稳定、灵活方便。相比其他摄像头设计方案,本方案还具有低成本(无论是通信成本还是硬件成本)、低功耗等优点,是一种比较有经济和技术价值的设计。

参考文献

- [1] SUNWOONG J, HOSEONG S, YOUNGJE M. 装备无线自动跟踪摄像头的警用车辆支持系统(上、下)[J]. 电子产品世界, 2008(3-4): 160-161, 154-155.
- [2] 王岩. 我有网上千里眼——Linksys, WvC200 无线网络摄像头[J]. 微电脑世界, 2007(5): 57.
- [3] 佚名. 摄像头也玩无线——Linksys WVC54GC [J]. 互联网天地, 2006(11): 73.
- [4] 88W8510. <http://www.modem-help.co.uk/Marvell/chipsets/88W8510-11bg-Gateway>. 2010-07-01.
- [5] 宋茂强. 通信软件设计基础[M]. 北京: 北京邮电大学出版社, 2007.

(收稿日期: 2010-07-11)

作者简介:

蒋昌茂,男,1972年生,硕士,讲师,主要研究方向:数据库及网络通信。

刘洪林,男,1967年生,学士,高级工程师,主要研究方向:多媒体技术、网络通信及新型硬件电路设计应用。