

# 基于 C8051F020 和 RTL8019AS 的 以太网接口设计

李云溪, 项剑峰, 曹雷

(海装驻沈阳地区航空军事代表室, 沈阳 110034)

**摘要:**系统采用以太网接口芯片 RTL8019AS 来实现以太网介质访问层和物理层的所有功能,完成接口层中数据帧的发送与接受,同时采用微控制器 C8051F020 为核心完成与接口芯片的数据和控制指令交换,并实现 TCP/IP 协议栈,完成对接收数据的解析提取,从而实现嵌入式设备的以太网远程数据交换。

**关键词:**C8051F020; RTL8019AS; 以太网; TCP/IP

**中图分类号:**TP391

**文献标识码:**A

**文章编号:**1006-0707(2012)10-0103-03

伴随着互联网软、硬件技术的迅猛发展,网络用户呈指数增长,在使用计算机进行网络互连的同时,各种家电设备、仪器仪表以及工业生产中的数据采集与控制设备在逐步地走向网络化,以便共享网络中的庞大信息资源<sup>[1]</sup>。系统以远程的数据传输以及控制指令传输为应用背景,设计了一套嵌入式的以太网通信模块,经过通信测试以及实际使用,该系统性能稳定,运行可靠,能满足自然环境中远程数据以及控制指令的传输应用要求。

## 1 系统简介

系统核心采用微控制器 C8051F020,该单片机是由总部位于美国德克萨斯州的 Cygnal 公司生产的高性能片上系统处理器。它集成了 ADC、DAC、模拟比较器、PCA 以及高达 64 KB 的片内 Flash 程序存储器,工作频率高达 25 MHz<sup>[2-3]</sup>。

系统主要由 C8051F020 和 RTL8019AS 协同工作,通过以太网完成与远程控制中心的数据交换和控制指令交换,并执行相应的指令动作<sup>[4]</sup>,系统组成框图如图 1 所示。

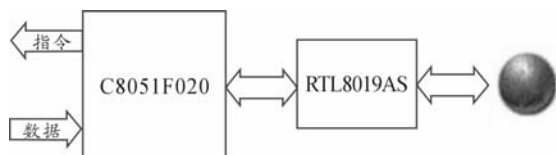


图 1 系统组成框图

如图 1 所示,单片机接收数据采集设备传输过来的数据,并将其按照 TCP/IP 协议规范要求,逐层进行封装,得到一个标准的以太网数据帧送往 RTL8019AS,然后数据帧便会

按照 IEEE 802.3 经过以太网络发送到目的地址。

同样当接收到远程控制中心传送来的控制指令时,首先由接收芯片 RTL8019AS 完成数据帧的接收,由单片机按照 TCP/IP 协议对数据进行解析,得到相应的控制指令,然后输出控制,是相应的设备动作。

## 2 硬件设计

### 2.1 单片机 C8051F020

控制核心采用美国 Cygnal 公司生产的高性能片上处理系统 C8051F020,单个芯片上集成了大量的模拟、数字设备资源,主要包括 8 路 12 位逐次逼近型 ADC 具有 100 kbps 的最大可编程转换速率;具有 2.4V 的内部电压基准,也可以选用外部电压基准;具有多达 64 个数字 I/O 端口,支持 TTL 信号电平;具有多于 5 个 16 位定时器/计数器资源;内部集成 64 kB 的 Flash 程序存储器;片内集成了符合 IEEE1149.1 标准的 JTAG 编程扫描和调试电路,即使不用仿真器,也可以实现全速、非侵入式在系统程序调试<sup>[5]</sup>。

### 2.2 RTL8019AS 以太网控制器

RTL8019AS 是台湾 Realtek 公司生产的一种全双工即插即用的以太网控制器,它在一块芯片上集成了 RTL8019 内核和一个 16 kB 的 SDRAM 存储器<sup>[6]</sup>。它兼容 RTL8019 控制软件和 Ne2000 8 b 或者 16 b 的传输,支持 UTP、AUI、BNC 和 PNP 自动检测模式,支持外接闪存读写操作,支持 I/O 地址的完全解码,具有 LED 指示功能。其接口符合 Ethernet II 和 IEEE 802.3 标准<sup>[7]</sup>。

RTL8019AS 以太网控制器的主要性能:支持 PnP 自动检

测模式;符合 Ethernet II 和 IEEE802.3 标准,软件上兼容 NE2000 系列网卡,有 16 b 和 8 b 两种工作方式;全双工,收发可同时达到 10 Mbps;内置 16 kB 的 SDRAM,用于收发缓冲,降低对主处理器的速度要求;支持 8/16 位数据总线,8 个中断申请线以及 16 个 I/O 基地址选择;支持 UTP、AUI、BNC 和 PNP 自动检测,还支持对 10BaseT 拓扑结构的自动极性修

正;允许 4 个 LED 引脚可编程输出;100 脚的 PQFP 封装,缩小了 PCB 的尺寸<sup>[8]</sup>。

### 2.3 以太网接口电路设计

以太网接口电路主要由单片机 C8051F020 和以太网控制器 RTL8019AS 组成,用于完成数据的封装、转发以及指令的接收、执行等,其电路如图 2 所示。

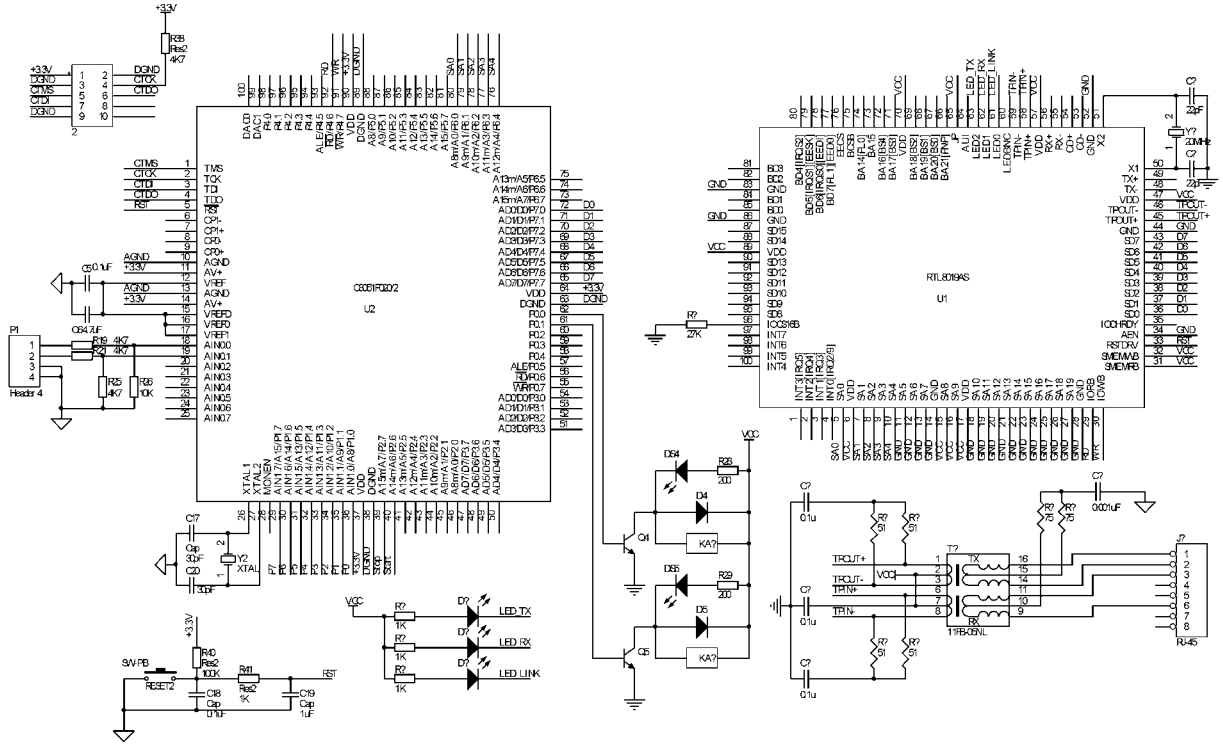


图 2 以太网接口电路

由图 2 可以看出,以太网控制器 RTL8019AS 通过网络滤波变压器和 RJ-45 连接器实现与以太网的物理连接,并且完成与以太网的数据交换。单片机通过地址总线 and 数据总线完成对以太网控制器的控制,并且读写以太网控制器中的数据 and 指令,通过对接收数据的解析得到远程控制中心传送来的控制指令,然后通过控制外设来实现指令的执行。

## 3 软件设计

系统采用指令控制下的应答方式,正常情况下以太网模块处于等待状态,当收到远程控制中心发送来的指令数据后,根据指令的要求动作一次,然后向远程控制中心发送相

应的执行数据。因此软件部分设计主要分为 3 部分,一是接收远程控制中心传送来的指令数据。二是向远程控制中心发送数据。三是数据的打包、解析以及指令的执行等<sup>[9]</sup>。软件部分的流程图如图 3 所示。

## 4 结束语

以实际应用为背景,设计出了一套实用的以太网接口系统。经过实际的安装使用,该系统性能稳定,使用方便,达到了预期的设计目的。由于 C8051F020 单片机具有丰富的片上硬件资源,因此在该系统的基础上,只需要追加不同的模块,便可以得到一个庞大的远程以太网控制系统<sup>[10]</sup>。

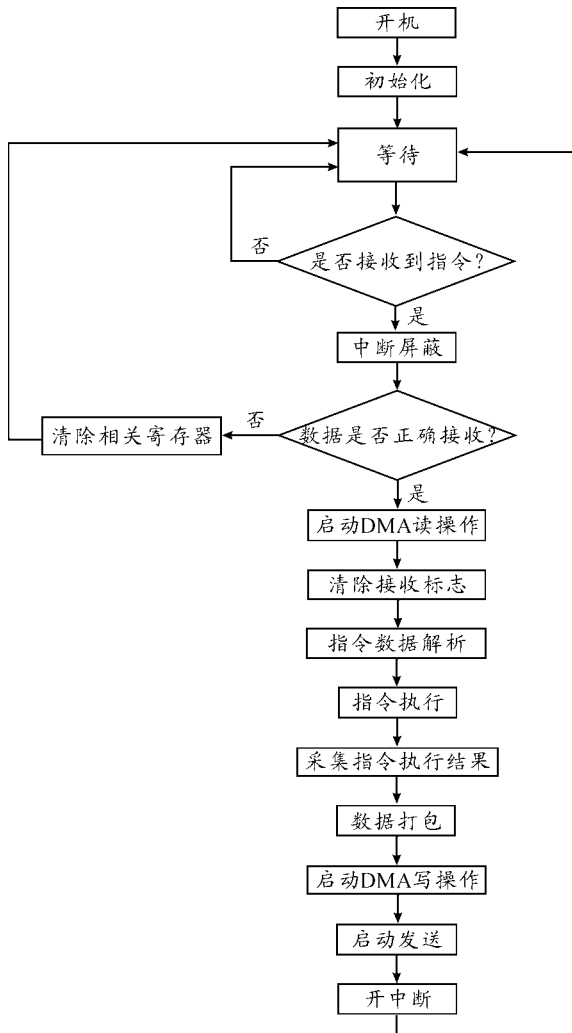


图3 软件流程

## 参考文献:

- [1] 王良. 基于8位 MCU 的嵌入式 WEB 服务器研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2007.
- [2] 宋戈. 51 单片机应用开发范例大全[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2010.
- [3] 雷伏容, 张小林. 51 单片机常用模块设计查询手册[M]. 北京: 清华大学出版社, 2010.
- [4] 周晓峰, 杨世锡, 华亮. 单片机上简答 TCP/IP 协议的实现[J]. 微电子学与计算机, 2004(2): 66-69.
- [5] 赵建领. 51 系列单片机开发宝典[M]. 北京: 电子工业出版社, 2007.
- [6] REALTEK. Full-Duplex Ethernet Controller with Plug and Play Function [EB/OL]. REALTEK SEMICONDUCTOR CO. LTD.
- [7] 谢希仁. 计算机网络[M]. 北京: 电子工业出版社, 2008.
- [8] 黄金生. 构建基于以太网及 Internet 技术的嵌入式 WEB 服务器[D]. 天津: 天津工业大学, 2004.
- [9] 史玉丽. 基于 RTL8019AS 的以太网通信接口研究[J]. 内蒙古大学学报, 2011(9): 581-585.
- [10] 张培仁. 基于 C 语言 C8051F 系列微控制器原理与应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2007.
- [11] 邓谦, 董玉华, 李春杰. 基于以太网的智能家居终端设计[J]. 四川兵工学报, 2010(8): 93-96.

(责任编辑 周江川)

(上接第 83 页)

经过盲源分离后的信号与原信号基本保持一致,但通信信号会发生反相,这是由于盲源分离算法的模糊性造成的。以上仿真结果说明,在存在同频干扰的条件下,通过盲源分离可以将通信信号和干扰信号分离开,从而降低干扰信号对通信信号的干扰,提高通信系统的质量。

## 参考文献:

- [1] 张邦宁. 通信抗干扰技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2006.
- [2] 杨福生, 洪波. 独立分量分析的原理与应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006.
- [3] Barros A K, Cichocki A. Extraction of specific signals with temporal structure[J]. Neural Comput, 2001, 13(9): 1995

-2003.

- [4] Cichocki A, Thawonmas R, Amari S. Sequential blind signal extraction in order specified by stochastic properties[J]. Electron. Lett, 1997, 33(1): 64-65.
- [5] Zhi-Lin Zhang, Zhang Yi. Extraction of a source signal whose kurtosis value lies in a specific rang[J]. Neurocomputing Letters, 2006(69): 900-904.
- [6] Haykin S. The cocktail party phenomenon[Z]. Presentation at the ICAWorkshop, Berlin, Germany, 2003.
- [7] Cichocki A, Amari S. Adaptive Blind Signal and Image Processing[M]. New York: Wiley, 2002.
- [8] 张西宁, 廖与禾, 温广瑞. 一种新的盲声源分离方法及应用[J]. 四川兵工学报, 2010(1): 140-143.

(责任编辑 杨继森)