

基于 ARM 技术一卡通消费系统设计

王先彪

(黄石理工学院 电气与电子信息工程学院, 湖北 黄石 435003)

摘要: 通过对现有一卡通消费系统及 ARM 技术优缺点分析, 设计 ARM7TDMI 系列微处理器技术的一卡通消费系统。系统主要包括 4 个功能模块: ARM7TDMI 内核技术 S3C4510B 的处理器及其自带的以太网接口、IC 卡操作模块、外接设备的接口模块和大容量的存储模块。通过软件和硬件的配合, 实现系统成本低、功能强、通用性强、系统可扩展性高等优良性能。

关键词: 一卡通; ARM; RISC; JTAG 接口

中图分类号: TN409

文献标识码: A

文章编号: 1673-9833(2008)05-0043-03

Design of One-Card-Pass Consume System Based on ARM Technology

Wang Xianbiao

(School of Electrical and Electronics Information Engineering, Huangshi Institute of Technology, Huangshi Hubei 435003)

Abstract: By analyzing the current one-card-pass consume system and the merit and shortcomings of ARM technology, we put forward the one-card-pass consume system which adopts the technique of ARM7TDMI series microprocessor. This system is mainly made of four functions: S3C4510B processor with the technical of ARM7TDMI inside and its own Ethernet interface, the IC card operation module, the module of input and output equipments, the module of big capacity memory. Combining the software and hardware equipment, this system has excellent properties such as low cost, strong function and currency and the good expansibility.

Key words: one card pass; ARM; RISC; JTAG interface

0 引言

随着科学技术的不断发展, 一卡通系统市场越来越大, 而一卡通消费系统作为它的主要组成部分发展却比较慢, 早在几年前(甚至更早)的技术架构下发展^[1,2]。为改进现有消费系统, 增强市场竞争力, 本文提出基于 ARM 技术的一卡通消费系统, 不仅具有很好的市场效应, 还能促进一卡通系统发展。

本设计具备以下特点: 1) 系统处理能力和稳定性有一定提高, 系统能管理百万张 IC 卡和百万条消费记录, 并有快速响应能力; 2) 系统网络得到改善, 系统能提供高速、可靠的网络通道, 并支持未来的无线通信; 3) 提高了系统性能价格比, 非单纯的降低成本; 4) 系统既能工作在联网状态下, 也能在脱网状态下正

常工作。

1 系统组成

1.1 系统总体设计

硬件设计: 如图 1 所示, 系统采用 ARM7 S3C4510B 芯片作处理器, 使用 RTL8201 构成以太网网络通信接口, 采用 AT89C2051 作为 PS/2 键盘输入接口, 再配合外部闪速存储器 K9F1208 和 SDRAM 存储器 HY57V281620, 8 位 LED 显示驱动芯片 BC7281A 及非接触式 IC 卡驱动芯片 MFRC500, 构成整个电路, 它具有可靠性高、处理能力和联网能力强及性能价格比高等优点。

软件设计: 除提供现有消费系统的所有功能外,

收稿日期: 2008-07-07

作者简介: 王先彪(1964-), 男, 湖南南县人, 黄石理工学院教师, 博士, 主要研究方向为信号处理。

还提供 32 位的运算能力, 系统处理和响应能力提高。此外, 系统使用标准的以太网接口和 TCP/IP 协议, 提供安全、快速的网络联接, 因此本系统使用方便, 具有很强的通用性和极大的系统拓展性。

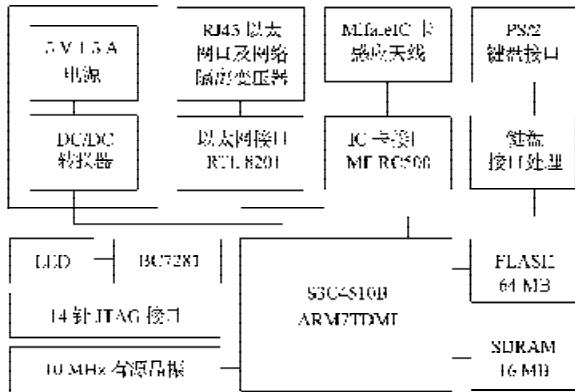


图 1 系统结构图

Fig. 1 Diagram of structure system

1.2 系统主芯片介绍

ARM (Advanced RISC Machines) 是一个公司名, 既是一类微处理器的通称, 也是一种技术的名称^[3]。到目前为止, ARM 微处理器技术已广泛应用于工业控制、无线通信、网络、消费类电子产品、成像与安全产品等领域。

RISC 架构的 ARM 微处理器具有以下特点:

- 1) 体积小、低功耗、低成本、高性能;
- 2) 支持 Thumb (16 位)/ARM (32 位) 双指令集, 能很好地兼容 8 位/16 位器件;
- 3) 精简的指令集, 指令执行速度更快;
- 4) 寻址方式灵活简单, 执行效率高;
- 5) 嵌入式的 ICE-RT 逻辑, 程序调试开发方便。

32 位 ARM 微处理器处理能力是 8 位单片机系统 100 倍以上, 同时提供丰富的存储器接口, 有 SRAM、SDRAM、FLASH、NAND FLASH 等, 最大化实现系统 2 GB 的存储器容量, 卡存储量和数据存储能力都十分巨大, 系统响应时间也十分快捷。

由于 ARM 微处理器的成本价格不断下降, 已经接近 8 位微处理器的价格, 所以, 在小型系统的应用中, 投入也只是稍有增加。但是, 当系统增加到十几个消费点以上, 或者系统覆盖区域较大时 (超过 1 000 m), 因为组网的优势, 系统的投入成本反而大大下降, 同时, 工程施工的费用也随之大大降低^[4]。

2 系统软件设计

系统软件主要包括主控程序、读卡程序、通讯程序、显示程序、键盘接口程序等。

2.1 主控软件流程

主控软件流程如图 2。

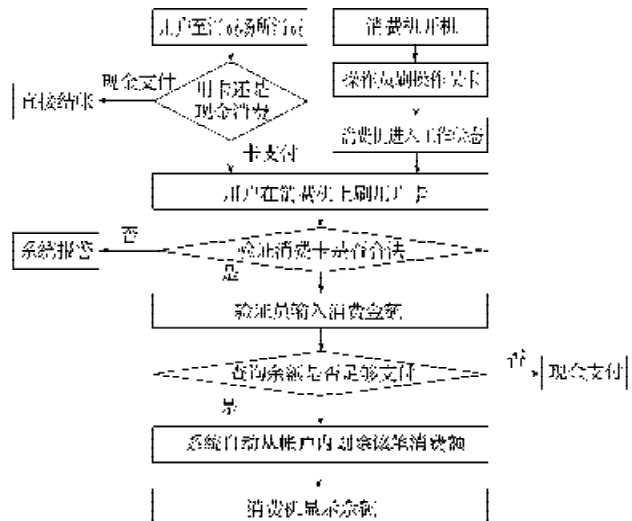


图 2 主控软件流程

Fig. 2 The process of main controller software

2.2 读卡模块

IC 卡操作作为软件的一个模块, 是直接镶嵌在程序主流程的刷卡操作部分, 并通过返回的执行状态可知执行的结果。首先, 程序查询 MF RC500 模块的状态, 有卡在感应区就开始卡操作流程, 否则返回; 然后, 读入必要的卡信息, 并选择要进行操作的卡 (因会出现同时有几张卡在感应区的情况); 接着对卡的密码进行验证, 只有符合本系统发放的密码的卡才能操作, 通过密码验证, 就可进行卡读、写或其它操作。

2.3 通讯模块

1) 发送数据。要发送数据, 发送控制寄存器中的发送使能位必须置“1”, 发送停止请求位必须清“0”。此外, MAC 控制寄存器中的立即停止位和停止请求位也必须清“0”, 这些条件通常在初始化完成以后设置, 然后由系统传输字节数据到发送数据缓冲区。

发送状态机开始发送 FIFO 中的数据, 并保持前 64 个字节直到本站获得网络控制权。此时, 发送模块请求更多的数据并发送, 直到到达发送数据包末尾, 发送模块添加经过计算的 CRC 到数据包的末尾并发送出去, 然后设置发送状态寄存器, 即表示成功发送。如果中断使能, 该操作同时产生一个中断请求。

2) 接收数据。当接收模块使能时, 监控从发送模块传来的数据流。接收模块首先检测前导字节, 然后在前 8 个字节中寻找 SFD (10101011), 如果不能检测到 SFD, 就将数据包当作碎片丢弃。然后, 接收模块每接收到一个字节就将其存储到接收 FIFO 中, 同时发出 Rx_rdy 接收等待信号。如此不断地接收其后的数据并将其存入接收, 直至数据包末尾, 如果中断使能, 该操作同时产生一个中断请求。

2.4 LED 显示模块

BC7281A 是 8/16 位数码管显示专用控制芯片, 通过外接 LED 移位寄存器 (典型芯片如 74HC164, 74LS595)

等最多可以控制 16 位数码管显示或 128 只独立的 LED, BC7281A 驱动输出极性及其输出时序均为软件可控, 可以和各种外部电路配合适用于任何尺寸的数码管^[5]。

2.5 键盘接口模块

键盘接口设计采用 ATMEL 公司的 8 位简易型单片机 AT89C2051, 主要是考虑减轻主 CPU 负担和通过 PS/2 接口扩展接入其它的输入、识别设备。

3 仿真和调试

3.1 软件编制

ARM 提供集成开发工具 ARM ADS (ARM Developer Suite), 现在最新版本支持所有 Windows 系列操作系统。ADS 由命令行开发工具、ARM 实时库、GUI 开发环境 (Code Warrior 和 AXD)、实用程序和支持软件组成。使用户方便地为 ARM 系列的 RISC 处理器编写和调试自己的应用程序。

3.2 仿真与调试

使用仿真器时, 首先通过主机将编译产生的输出文件加载到仿真器上, 如图 3 所示。

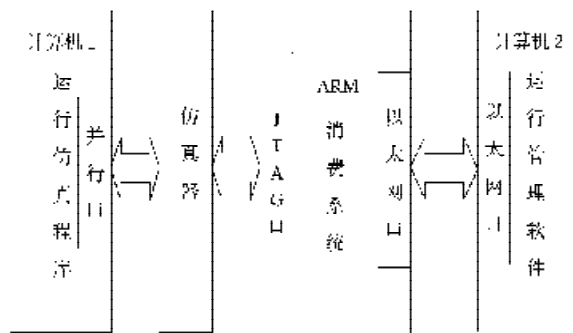


图 3 仿真调试电路

Fig. 3 The circuit for simulation test

在程序的调试过程中, 可以采用设置或清除断点; 单步或连续跟踪; 修改控制字或程序计数器; 观察指针和寄存器的值, 将数据区数据用图形输出; 查看或修改堆栈内容等方法。只要充分利用这些强大的工具和手段, 程序调试就得心应手的顺利实现。

4 结语

基于 ARM 微处理器无线产品在市场上十分成熟和畅销, 因而采用 ARM 微处理器技术的一卡通消费系统, 必将引领一卡通消费系统乃至一卡通产品市场, 其发展前景是其它一卡通系统所不能比拟的。目前国内一卡通消费系统使用 ARM 技术的很少, 在校园一卡通系统应用中尚无先例, 所以, 以上优势使本系统具有很好的市场潜力和投产价值。

参考文献:

- [1] 王先彪, 张林仙. 基于远距离无线通信的收费系统设计[J]. 黄石理工学院学报, 2007, 23(6): 34-37.
- [2] 黄文星, 黄智友. 智能卡一卡通系统中以太网技术的应用[J]. 韶关学院学报, 2003, 24(12): 42-44.
- [3] 李驹光, 聂雪媛, 江泽明. ARM 应用系统开发详解[M]. 北京: 清华大学出版社, 2003.
- [4] 杜春雷. ARM 体系结构与编程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2003.
- [5] 马忠梅, 徐英慧, 马广云, 等. ARM 嵌入式处理器结构与应用基础[M]. 北京: 航空航天大学出版社, 2002.

(责任编辑: 罗立宇)