

MSP430F449 在基于 RFID 技术的射频标签读写器中的应用

许博 高树东 赵起超

(哈尔滨理工大学 测控技术与通信工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150040)

摘要: MSP430F449 是 TI 公司推出的超低功耗 16 位 RISC 微控制器, 具有 5 种节电模式和丰富的内部功能模块; 常用于基于 RFID (Radio Frequency Identification) 技术的射频标签读写器的硬件读写模块中。介绍了 MSP430F449 的特点和存储结构, 并阐述了应用 MSP430F449 的射频标签读写器的组成、工作原理以及系统的软件设计方法。

关键词: MSP430F449; RFID; 电子标签; 读写器

引言

近年来, 疯牛病、口蹄疫、禽流感和人-猪链球菌等动物疾病在全世界范围内发生之后, 人们开始重视对动物的控制、监督和预防。其中之一的措施是对动物的生长、加工以及流通等环节实施全过程、全方位的有序管理和监控^[1]。

动物身份识别的实践表明, 电子识别方法中的射频识别 (RFID) 在动物管理中起的作用越来越重要^[2]。读写器的设计是 RFID 系统中的重点, 它是读取和修改射频电子标签信息的重要工具。现提出了基于 MSP430F449 的设计方案。

1 系统组成

基于 RFID 技术的动物识别和跟踪管理系统主要由电子标签、读写器以及计算机网络及数据库管理软件组成。

(1) 电子标签。电子标签由耦合元件及芯片组成, 在本设计中, 射频电子标签即为内嵌 EM4469 射频芯片的动物用耳标。

(2) 读写器。主要由天线、无线收发模块、控制模块以及接口电路组成。

(3) 计算机网络及数据库管理软件。主要实现数据信息的存储与管理。

当便携式手持读写器准备读射频电子标签时, 读写器会发射固定频率的电磁波, 同时电子标签会接收读写器发出的射频信号, 射频芯片的数据解压器不断探测来自天线端的信号, 将带有信息的感应电流进行解码并提取数字信号进入逻辑控制电路进行信息处理, 凭借感应电流所获得的能量发出存储在芯片上的基本的动物 ID 信息以及其他所需的管理信息。读写器读取信息后, 通过解码后送至信息系统进行相关的数据处理并保存^[3]。

2 系统硬件设计

本系统应用 RFID 技术进行射频发射及读写。本系统主要是电子标签和读写器两大部分的组成, 接下来介绍两部分的硬件设计。

2.1 电子标签的类别

目前, 用于动物识别的电子标签形式主要有项圈式、耳标式、可注射式和药丸式, 各有自身特点和适用范围。

2.2 射频芯片的选择

本设计中, 采用瑞士 Microelectronic 公司生产的 EM4469 射频芯片。EM4469 射频芯片通过内部集成的整流器来供电。

2.3 读写器设计

本系统的便携式手持读写器体积小, 携带

方便, 可以由管理人员带到动物身边读写耳标, 主要由天线、射频部分、控制部分以及主机接口等四大模块组成, 另外, 为了方便用户使用, 用来显示和输入数据的液晶显示屏和键盘也是不可缺少的。设计图如图 1 所示。



图 1 读写器设计图

天线: 在电子标签和读写器之间传递射频信号。

射频芯片: 读写器与射频电子标签之间的信息交换是通过射频芯片及外围电路实现。

控制芯片: 控制 LCD 屏幕显示和键盘的操作并且辅助射频芯片工作。

主机接口: 可通过串口和无线通信两种方式完成。

2.3.1 MSP430F449 芯片简介

MSP430F449 是 TI 公司推出的 16 位 RISC 超低功耗微控制器, 是同系列中配置较高的一款。该芯片 FLASH 存储器多达 60KB, RAM 多达 2KB。同时它具有丰富的内部功能模块。

2.3.2 MSP430F449 的工作模式

MSP430F449 控制器可由软件配置 6 种不同的工作模式, 即一种活动模式和五种低功耗模式。各种低功耗模式可以通过中断回到活动模式。通过设置控制位, 也可以从活动模式进入到相应的低功耗模式。

综合本系统的综合情况考虑, 由于 MSP430F449 内的 CPU 可以在 6 μ s 内被唤醒并达到稳定的工作状态, 所以可以选择 LPM3 模式, 可以在不影响到读写器其他系统功能的情况下达到低功耗的工作模式。

3 系统软件设计

本系统软件的设计主要包括读写器各模块的驱动和 PC 机管理系统两部分。

3.1 底层驱动设计

3.1.1 液晶模块驱动设计

液晶显示器的驱动难点在于液晶各寄存器的配置。实现如开显示、关显示、行列显示、图形显示等功能。在设计驱动程序时, 分为数据地址和命令地址。在编程时把写命令和传送数据分为两个函数, 便于调用, 也便于在其他的控制器中使用。

3.1.2 FLASH 存储模块驱动设计

FLASH 模块主要用于存储从电子标签读取的或从后台管理系统下载的信息。由于

MSP430F449 的 FLASH 存储器有很多相对独立的段组成, 因此可以在一个段中运行程序, 而在另外一个段中进行擦除和写入数据的操作。

3.2 读写器控制模块驱动设计

读写器控制模块在读写器中占据核心地位, 主要包括以下模块:

射频部分: 射频芯片的初始化、配置和发送模式的设置及中断的设定。

人机界面部分: 液晶端口的初始化、键盘的初始化。

存储部分: 各寄存器的设定。

串口通信部分: 端口设定、寄存器配置及中断设定。

3.3 上位机信息交换以及数据库存储的软件设计

动物识别和跟踪管理系统, 将日常所涉及的各种信息、记录和报表等资料完全实现计算机自动化处理。从而节省人力消耗, 避免错误操作。具体模块如下所述:

动物基本信息模块。此模块的主要功能是建立动物基本信息档案。

饲料管理模块。

疾病管理模块。在此模块中可以记录动物的疾病情况。

防疫免疫检疫模块。

人员管理子系统。用来记录畜牧场职工的个人资料和所负责的工作等信息。数据管理子系统。可根据需要打印相关报表。

结束语

简要介绍基于 MSP430F449 的动物识别和跟踪管理系统的基本结构和工作原理以及动物识别和跟踪管理系统的软件设计。通过现场测试, 可以安全可靠的采集到动物的各种信息, 可投入商业使用。

参考文献

- [1] 陈一天. RFID 及其在动物识别与跟踪中的应用[J]. 金卡工程, 2005(7): 39-42.
- [2] 范国连. 基于电子识别的动物身份识别与跟踪系统[J]. 农机化研究, 2008(6): 97-99.
- [3] 游战清, 李苏剑等. 无线射频识别技术(RFID)理论与应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2004.

作者简介: 许博 (1982-), 女, 哈尔滨理工大学在读研究生, 研究方向为 RFID 技术应用。高树东 (1981-), 男, 黑龙江人, 哈尔滨理工大学在读研究生, 研究方向为 Wimax 终端测试。赵起超 (1983-), 女, 黑龙江人, 哈尔滨理工大学在读研究生。