

ISO/IEC 的 RFID 空中接口标准比较分析

Compare and Analysis of RFID Air Interface Standards of ISO/IEC

信息产业部电子标签标准工作组秘书处
中国电子技术标准化研究所

耿力

摘要 介绍了 ISO/IEC 制定的射频识别空中接口标准——ISO/IEC 14443、ISO/IEC 15693 和 ISO/IEC 18000 的主要技术特性并进行了对比分析,为制定我国相关技术标准提出了建议。

关键词 射频识别 空中接口 ISO/IEC 14443
ISO/IEC 15693 ISO/IEC 18000

Abstract: This paper introduces technology characteristics of RFID Air interface standards—ISO/IEC 14443, ISO/IEC 15693 and ISO/IEC 18000, and analyses the characteristics of them. At the same time, the suggestions are given for the development of relevant technology standards in China.

Keywords: RFID; air interface; ISO/IEC 14443; ISO/IEC 15693; ISO/IEC 18000

1 概述

随着全球集成电路产业、微电子产业、互联网和无线通讯产业的发展,射频识别(RFID)技术在生产、物流、医疗、防伪、交通、危险品安全管理等领域迅速发展,正酝酿形成巨大的产业链。目前国际上现有的 RFID 产品工作在多个无线频率范围内,常见的工作频率有:低频 125kHz 与 134.2kHz,高频 13.56MHz,超高频 433MHz、860~930MHz、2.45GHz 等。针对不同频段,国际上制定了不同的技术标准,而在相同的频率下也有多种 RFID 技术标准共存。不同的标准采用的无线调制方式、基带编码格式、传输协议和传输距离各有差异,采用不同标准的 RFID 标签和读写器无法互通。目前比较成熟并且应用最多的是载波频率为 13.56MHz 的 ISO/IEC 14443 和 ISO/IEC 15693 系列标准,而最受关注的是 ISO/IEC 18000 系列标准,它涵盖了从 125kHz 到 2.45GHz 的频段内的空中接口通信参数。以下将着重介绍 ISO/IEC 14443、ISO/IEC 15693 及 ISO/IEC 18000 系列标准的技术特性并进行分析。

2 ISO/IEC 的RFID空中接口标准

RFID是一种利用射频技术实现的非接触式自动识别技术。电子标签和读写器之间通过相应的空中接口协议才能进行相互通信。空中接口协议定义了读写器与标签之间进行命令和数据双向交换的机制,即读写器发给标签的命令和标签发给读写器的响应。因此空中接口标准在RFID系统中举足轻重,它将直接决定系统传输和识别的可靠性和有效性。国际标准化组织ISO/IEC制定了一些RFID空中接口标准,其中影响最大的主要有ISO/IEC 14443、ISO/IEC 15693和ISO/IEC 18000 3个系列标准。

2.1 ISO/IEC 14443 系列标准

ISO/IEC 14443: 2001《识别卡——无触点的集成电路卡——接近式卡》系列标准是由ISO/IEC JTC1 SC17负责制定的非接触式IC卡国际标准,它采用的载波频率为13.56MHz,应用十分广泛,目前的二代身份证标准中采用的就是ISO/IEC 14443 TYPE B协议。

该系列标准共分为物理特性、空中接口和初始化、防冲突和传输协议、扩展命令集和安全特性4个部分。它定义了TYPE A、TYPE B两种类型协议,通信速率为106 kbps,它们的不同主要在于载波的调制深度及位的编码方式。

从接近式耦合设备(PCD)向接近式卡(PICC)传送信号时,TYPE A采用改进的Miller编码方式,调制深度为100%的ASK信号;TYPE B则采用NRZ编码方式,调制深度为10%的ASK信号。

从PICC向PCD传送信号时,二者均通过调制载波传送信号,副载波频率皆为847kHz。TYPE A采用开关键控(On-Off keying)的Manchester编码;TYPE B采用BPSK的NRZ-L编码。TYPE B与TYPE A相比,由于调制深度和编码方式的不同,具有传输能量不中断、速率更高、抗干扰能力更强的优点。

2.2 ISO/IEC 15693 系列标准

ISO/IEC 15693: 2001《识别卡——无触点的集成电路卡——邻近式卡》系列标准也是由ISO/IEC JTC1 SC17负责制定的载波频率为13.56MHz的非接触式IC卡国际标准。

该系列标准分为4个部分:物理特性、空中接口和初始化、防冲突和传输协议、扩展命令集和安全特性。它规定了邻近式耦合设备(VCD)和邻近式卡(VICC)之间全部采用ASK的调制原理进行通信,调制指数为10%和100%,VCD确定使用哪种调制指数,VICC应对两种调制指数正确解码。

从VCD向VICC传送信号时,编码方式为两种:“256取1”和“4取1”,二者皆以固定时间段内以位置编码。这两种编码方式的选择与调制指数无关。当“256取1”编码时,10%的ASK调制优先在长距离模式中使用,在这种组合中,与载波信号的场强相比,调制波边带较低的场强允许充分利用许可的磁场强度对IC卡提供能量。与此相反,读写器的“4取1”编码可和100%的ASK调制的组合在作用距离变短或在读写器的附近被屏蔽时使用。

从VICC向VCD传送信号时,用负载调制副载波。电阻或电容调制阻抗在副载波频率的时钟中接通和断开,而副载波本身在Manchester编码数据流的时钟中进行调制,使用ASK或FSK调制。调制方法的选择是由读写器发送的传输协议中FLAG字节的标记位来标明,因此,VICC支持ASK(副载波频率为424kHz)和FSK(副载波频率为424/484kHz)两种调制方法。数据传输速率分为高速和低速两种,同样是通过FLAG字节的标记位来选择。这

两种速率根据采用的副载波速率不同而略有不同,采用单副载波时低速为 6.62kbps, 高速为 8kbps; 采用双副载波时则分别为 6.67kbps 和 26.69kbps。可见, ISO/IEC 15693 标准应用更加灵活, 操作距离远, 而且与 ISO/IEC 18000-3 标准兼容。

2.3 ISO/IEC 18000 系列标准

ISO/IEC 18000:2004《信息技术——用于项管理的射频识别技术》系列标准是由 ISO/IEC JTC1 SC31 负责制定的 RFID 空中接口通信协议标准, 它涵盖了从 125kHz 到 2.45GHz 的通信频率, 识读距离由几厘米到几十米, 主要适用于射频识别技术在单品管理中的应用。目前该系列标准分为以下 6 部分:

ISO/IEC 18000-1:2004《参考结构和标准化参数定义》;

ISO/IEC 18000-2:2004《频率小于 135kHz 的空中接口通信参数》;

ISO/IEC 18000-3:2004《13.56MHz 频率下的空中接口通信参数》;

ISO/IEC 18000-4:2004《2.45GHz 频率下的空中接口通信参数》;

ISO/IEC 18000-6:2004《860~960MHz 频率下的空中接口通信参数》;

ISO/IEC 18000-7:2004《433MHz 频率下的有源空中接口通信参数》。

其中, ISO/IEC 18000-1 定义了在所有 ISO/IEC 18000 系列标准中空中接口定义所要用的参数。还列出了所有相关的技术参数元数据及各种通信模式, 如工作频率、跳频速率、跳频序列、占用频道带宽、最大发射功率、杂散发射、调制方式、调制指数、数据编码、比特速率、标签惟一标识符(UID)、读处理时间、写处理时间、错误检测、

存储容量、防冲突类型、标签识读数目等, 并在标准的其他 5 个部分中详细给出了在该通信频率和模式下的具体参数值, 为后续的各部分标准设定了一个框架和规则, 并提供了有关射频法规方面的信息和结构框架示例, 这样更有利于简化、增加或修订标准内容的工作。

ISO/IEC 18000 的其他部分分别定义了通信频率在 125~134kHz、13.56MHz、2.45GHz、860~960MHz、433MHz 下的空中接口通信协议。规定了读写器与标签之间的物理层和媒体存取控制(MAC)参数、协议和命令以及防冲突判断机制。这些协议使读写器与标签之间能够实现通信。时序参数以及协议中的信号特性在每一种模式中的物理链路规范中确定。

ISO/IEC 18000 的物理层和媒体存取控制(MAC)参数、协议参数和防冲突参数较为复杂, 表 1 列出了该系列标准中的主要空中接口技术指标。

表 1 ISO/IEC 18000 的主要空中接口技术指标

技术指标 工作模式		RF 工作场频率	调制方式	数据编码	数据传输 速率(kbps)	UID 长 度(bit)	差错 检测	标签识 读数目
ISO/IEC 18000-2	Type A	125kHz \pm 4kHz	ASK	PIE, Manchester	4,2	64	CRC-16	2^{64}
	Type B	134.2kHz \pm 8kHz	ASK, FSK	PIE, NRZ	8.2, 7.7	64	CRC-16	2^{64}

续表 1

技术指标 工作模式		RF 工作场频率	调制方式	数据编码	数据传输 速率 (kbps)	UID 长 度 (bit)	差错 检测	标签识 读数目
ISO/IEC 18000-3	Mode 1	13.56MHz \pm 7kHz	ASK, PPM	Manchester	1.65, 26.48, 6.62, 26.48	64	CRC-16	2 ⁶⁴
	Mode 2	13.56MHz \pm 7kHz	PJM, BPSK	MFM	105.94	64	CRC-16 CRC-32	>32 000
ISO/IEC 18000-4	Mode 1	2 400 ~ 2 483.5MHz	ASK	Manchester, FM0	30 ~ 40	64	CRC-16	\geq 250
	Mode 2	2 400 ~ 2 483.5MHz	GMSK, CW, differential BPSK	shortened Fire, Manchester	76.8, 384	32	用不同的 CRC 检测	由系统安装 配置确定
ISO/IEC 18000-6	Type A	860 ~ 960MHz	ASK	PIE, FM0	33	64	CRC-16	\geq 250
	Type B	860 ~ 960MHz	ASK	Manchester bi-phase, FM0	10, 40	64	CRC-16	\geq 250
ISO/IEC 18000-7		433.92MHz	FSK	Manchester	27.7	32	CRC-16	3 000

3 比较分析

ISO/IEC 14443 和 ISO/IEC 15693 系列标准主要从射频 IC 卡的角度描述了接近式卡和邻近式卡与相应的耦合设备处于不同距离时的情况，而 ISO/IEC 18000 系列标准侧重描述了在单品管理中，在不同频率下利用射频识别技术进行自动识别和数据采集。

3.1 定义对象

ISO/IEC 14443 和 ISO/IEC 15693 系列标准是射频 IC 卡标准，它针对封装成 IC 卡的射频标签定义了 4 个部分内容：物理特性、空中接口和初始化、防冲突和传输协议、扩展命令集和安全特性。ISO/IEC 18000 系列标准针对单个物品管理的射频识别规定了相关空中接口协议，而对标签的封装形式、物理特性、数据内容和数据结构没有限制和定义。

3.2 通信频率

ISO/IEC 18000 系列标准涵盖了从 125kHz 到 2.45GHz 的通信频率，其中的 ISO/IEC 18000-3 标准与 ISO/IEC 14443、ISO/IEC 15693 系列标准采用的通信频率均为 13.56MHz，形成了在相同的频率下也有多种 RFID 技术标准共存的局面。

3.3 读写距离

RFID 的工作频段大体决定了读卡器与标签之间有效识别距离。ISO/IEC 14443 和 ISO/IEC 15693 系列标准皆以 13.56MHz 交变信号为载波频率。ISO/IEC 15693 读写距离较远，有效距离可达 1 米左右，而 ISO/IEC 14443 读写距离稍近，有效距离在 10 厘米以内，但应用较广泛。ISO/IEC 18000 系列标准覆盖的频段较为宽泛，因此识读距离可从几厘米到几十米。

3.4 工作原理

由于 ISO/IEC 14443、ISO/IEC 15693 和 ISO/IEC 18000 系列标准中定义的工作频率不同，各频段下的标签与读写设备之间的工作原理也有所差异。HF 频段 13.56MHz 下的读写设备和标签采用近距离磁场耦合的方式来工作，标签感应读写设备所产生的磁场信号，并依靠磁场的变化来传递信息，因此工作距离很近；UHF 段下的标签和读写设备采用反向散射的方式工作，标签利用接收到的由读写器发出的射频能量，将其中的编码信息利用电波传播回去，其工作距离较大。而且 UHF 频段波长较短，所以射频标签也可以实现相对较小的物理尺寸，同时该频段的绕射能力较强，适合大规模使用。

3.5 防冲突机制

如果在同一时间段内有多于一个的射频标签同时响应,则说明发生冲突。RFID的核心是防冲突技术,防冲突机制使得同时处于读写区内的多个标签的正确操作成为可能,通过算法编程,读写器即可自动选取其中一个标签进行读写操作。这样既方便了操作,也提高了操作的速度。ISO/IEC 14443中规定了TYPE A和TYPE B两种防冲突机制,前者是基于比特冲突检测协议,后者是通过系列命令序列完成防冲突。ISO/IEC 15693则是采用基于时隙的轮询机制、分时查询的方式完成防冲突机制,在模式1的防冲突算法中最多有16个时隙,电子标签在每个时隙通过比较读写器指定的UID中某些位来决定是否响应,从而达到防冲突的目的。ISO 18000系列标准中则采用了多种防冲突机制,如ALOHA法、时分多址和频分多址法、二进制树搜索算法等。

3.6 应用领域

一般来说,RFID系统使用的频率不同,读写距离、数据传输量及传输速率差别很大,应用领域也就不同。ISO/IEC 14443主要应用在短距离中等速率读取少量数据的领域,如门禁控制、电子门票、电子证照等,ISO/IEC 15693由于读写距离稍远,目前在危险品管理方面应用比较广泛。ISO/IEC 18000的应用更为宽泛,其中ISO/IEC 18000-2适用于低成本、短距离、小量数据和低速率的应用,如动物识别、工具识别等;ISO/IEC 18000-3适用于产品标识和门禁管理;ISO/IEC 18000-4适合较长阅读距离的应用,如高速公路收费、托盘和货箱标识等;ISO/IEC 18000-6适合以较长的阅读距离和较高速率读取数据的应用,如物流和供应链管理,生产制造和装配;ISO/IEC 18000-7可用于集装箱、托盘和货箱标识的管理。

4 结论

通过对ISO/IEC 14443、ISO/IEC 15693和ISO/IEC 18000的技术特性进行对比分析,笔者认为我国制定相应技术标准有很多值得思考和借鉴之处:


(1)目前国内缺乏相应的标准规范,生产RFID产品的公司采用的标准也不尽相同,同一频段下的空中接口协议应趋于一致,以降低标签成本并满足标签与读写器之间互操作性的要求。

(2)我国在制定RFID空中接口标准时首先要符合中

国国情,坚持自主创新、确保信息安全,同时也要考虑与国外标准兼容和互联互通。在参照和引用国际标准时要充分研究其中的技术专利和知识产权问题,以进行相应的本地化修改的方式来制定我国的国家标准。

(3)超高频段的RFID系统在供应链管理中的应用是当前关注的一个重点,在ISO/IEC 18000系列标准中没有规定相应频段读写器的具体工作频率、发射功率、频道占有带宽、信道数量、杂散发射、跳频速率等技术指标,这完全取决于各国无线电管制政策,因此需要重点关注,在进行全面电磁兼容测试的基础上,深入地研究和分析。

(4)从RFID的技术和应用角度来说,目前的ISO/IEC 18000系列标准仍存在着一些不足,如标准中定义的基于概率的防冲突机制是在确定时间内依靠一定的概率分辨出所有在读写器工作范围内的标签,如果在识别区内的标签数目相对开始识别命令中制定的初始时隙数较多时,防冲突的过程就会比较长,识别效率不高,不能适应同时识别很大数量标签的应用;数据、指令和识别过程比较复杂,不适应一些需要高速识别的应用;对一些社会问题如个人隐私保护等考虑不周等等,这些都有待进一步改进。

(5)目前ISO/IEC 18000系列标准只规定了各频段下的空中接口协议,而标签的物理特性,如形状尺寸、紫外线、X射线、交变磁场、交变电场、静电、静磁场、工作温度等指标没有进行相应定义。我国可以开展这方面的研究,制定相应的标准。

参考文献

- [1] ISO/IEC 14443:2001 Identification cards -Contactless integrated circuit(s) cards - Proximity cards[S].
- [2] ISO/IEC 15693:2001 Identification Cards -Contactless Integrated Circuit(s) Cards-Vicinity Cards[S].
- [3] ISO/IEC 18000:2004 Information technology-AIDC techniques-RFID for item management-Air interface[S].
- [4] 张纲,杨庆森,程君侠,俞军.ISO/IEC 18000-6(CD)研究综述[J].信息技术与标准化,2004,04.
- [5] 赵昼辰,何伟,张晓华.RFID前端技术标准体系简述[N].计算机世界报,2004-11-01(B6、B7).

(收稿日期:2006-06-01)

ISO/IEC的RFID空中接口标准比较分析

作者: [耿力](#)
作者单位: [信息产业部电子标签标准工作组秘书处, 中国电子技术标准化研究所](#)
刊名: [信息技术与标准化](#)
英文刊名: [INFORMATION TECHNOLOGY & STANDARDIZATION](#)
年, 卷(期): 2006, (7)
引用次数: 0次

参考文献(5条)

1. [ISO/IEC 14443:2001.Identification cards -Contactless integrated circuit\(s\) cards-Proximity cards](#)
2. [ISO/IEC 15693:2001.Identification Cards -Contactless Integrated Circuit\(s\) Cards-Vicinity Cards](#)
3. [ISO/IEC 18000:2004.Information technology-AIDC techniques-RFID for item management-Air interface](#)
4. [张纲, 杨庆森, 程君侠, 俞军](#) [ISO/IEC 18000-6\(CD\)研究综述](#)[期刊论文]-[信息技术与标准化](#) 2004(4)
5. [赵昼辰, 何伟, 张晓华](#) [RFID前端技术标准体系简述](#) 2004

相似文献(10条)

1. 学位论文 [胡乃英](#) [UHF频段RFID空中接口协议的研究](#) 2008

RFID(射频识别)是兴起于20世纪末并在近几年得到迅速发展和广泛应用的一项高新技术。随着其技术成熟度和商业化应用的需求, 标准已成为阻碍RFID发展的主要因素。本文对UHF频段标准中大家关注的多标签防碰撞、链路调制方式、标签识别速率等问题进行了探讨。

文章对RFID的现存标准进行了说明。在分析现有的常用防碰撞算法的基础上, 以提高aloha法的标签识别效率为目的, 分析不同时段内标签的碰撞个数, 构建了标签碰撞的分布数学模型, 分析最大时段利用率, 提出一种多标签快速识别算法。该算法减少了时段数的浪费和阅读器的轮询询问次数, 有效缩短了识别时间。本文用Matlab对该算法的性能进行了仿真验证。

对接口标准的链路编码、调制方式的选择进行了分析。对其前向链路的三种调制方式进行了比较, 用Matlab进行了波形实现与频谱分析, 指出了PRASK调制方式的优点和采用的必要性。

分析RFID系统数字基带信号的频谱, 得出其所占带宽与传输速率的关系。结合美国和欧洲无线电环境分析其各自的UHF频段RFID条件, 结合具体使用条件分别建立了标签识别模型, 针对美国和欧洲的实际状况对标签最大识别速率进行了分析、计算。

2. 期刊论文 [王立建, 耿力, 王文峰](#) [ISO/IEC 18000射频识别空中接口标准研究](#) -[中国标准化](#)2008(3)

一、概述 近年来,随着大规模集成电路、网络通信、信息安全等技术的发展,RFID技术越来越显示出巨大的发展潜力与应用空间.很多经济发达国家和地区已经将其应用于很多领域,并积极推动相关技术与应用标准的国际化。

3. 期刊论文 [杨顺, 章毅, 陶康](#) [一种RFID空中接口安全认证算法](#) -[计算机系统应用](#)2010, 19(3)

射频识别技术是一种非接触式的自动识别技术,对RFID的现有技术进行了分析,对现存问题做了改进,并在此基础上提出了一种空中接口通信安全认证算法,通过ID更新来保证标签的匿名性,并且解决了一般RFID空中接口算法中采用ID刷新机制容易导致的数据更新不同步问题。

4. 期刊论文 [泰克](#) [使用实时频谱分析评估和优化射频识别\(RFID\)系统](#) -[电子与电脑](#)2007(6)

在RFID系统部署中,主要技术问题是全球互操作能力和放射辐射是否符合标准.本文的主要目的是演示怎么样使用实时频谱分析仪,评估RFID系统是否符合ISO/IEC标准及与国际发射机有关的政府法规(如FCC47 part 15, ARIBSTD-T82和EN 300 330).在本文中,我们专门参考了ISO/IEC 18000-3标准(13.56 MHz时RFID空中接口通信参数).因为其他RFID频段的相关法规要求与其非常类似。

5. 学位论文 [吴荣华](#) [基于DSP的RFID读写器研究与设计](#) 2008

射频识别(Radio Frequency Identification, RFID)技术利用射频信号进行非接触式信息传递,实现目标识别和数据交换。近年来国内外的RFID新产品层出不穷,应用越来越广泛。其中,超高频(Ultra High Frequency, UHF)RFID技术有着突出的优势,其识别距离远、携带信息量大、可同时读取的标签数量多,引起了产业界的广泛关注。

由于性能要求高,产品开发难度大。本文根据项目研究需要,提出了以数字信号处理器(Digital Signal Processor, DSP)为核心的数字基带处理方案,引入了DSP为核心处理器来设计RFID读写器数字基带信号处理单元。实现了高速信号和信令处理,以及关键的多标签防碰撞能力和读写器组网必须的多读写器防碰撞能力,主要工作包括:

1. 针对UHF RFID读写器读取速度快,突发模式下实时性要求高的特点,设计了基于DSP的基带处理硬件方案,包括FPGA模拟射频前端接口单元、DSP处理单元及应用处理器单元;
2. 在DSP硬件平台基础上实现了硬件控制、接口通信、EPC Class1 Gen2空中接口协议处理、编解码处理、防碰撞算法等软件流程;
3. 防碰撞处理包括多标签防碰撞和多读写器(也称密集读写器模式)防碰撞算法;
4. 通过性能优化和功能测试, UHF RFID读写器样机达到了每秒不少于80个标签读取速率。

解调和防碰撞处理是提高读写器工作速度的主要难点。本文在现有数字信号解调算法的研究基础上,采用高效的解码方法,大大提高了解码效率;为了获得更高的工作效率,本文在现有的防碰撞算法基础上,针对Gen2空中接口协议提出了根据不同应用场合的改进了的Q值计算方法,以实现Q值的合理调整,能大大提高读取效率;读写器防碰撞算法在通信信道被占用时发出占用标志,完成读取时再释放信道来实现多读写器防碰撞,减少了读写器负担,并在矿井下的读写器组网中得到应用。

6. 期刊论文 [武岳山](#) [EPC C1G2进入ISO18000-6C的进程——更新的ISO/IEC 18000-6国际标准](#) -[中国自动识别技术](#)2007(1)

ISO/IEC 18000-6国际标准是信息技术领域基于单品管理的UHF频段射频识别(RFID)技术的空中接口通信技术标准,是射频识别空中接口技术标准系列ISO18000中重要的一部分.它所定义的RFID技术可以实现远距离无源电子标签的多标签同时识别。

7. 学位论文 [王益维](#) [超高频RFID空中接口协议认证机制的研究](#) 2009

射频识别(Radio Frequency Identification, 简称RFID)技术是一种利用无线通信实现的非接触式自动识别技术,具有无接触、高效率、抗干扰能力强等优点。近几年来,RFID技术在国内外发展十分迅速,已成功应用于工业生产和日常生活等众多领域,并且其应用范围越来越广。但随着RFID技术的广泛应用,RFID面临的安全问题也日益突出,RFID的安全性已经成为制约RFID广泛应用的重要阻碍。目前,针对低频和高频RFID系统安全协议的研究已经取得了很大进展,已有多种优秀的解决方案,但是在超高频RFID方面,由于受标签低成本等特殊性的限制,给安全协议的设计带来了极大的挑战,专门针对超高频RFID提出的安全协议还比较少。研究安全、高效、低成本的超高频RFID安全协议已成为目前RFID技术研究的热点之一。

本文对目前的超高频RFID空中接口协议EPC C1G2标准的认证机制进行了详细分析,同时也介绍了几个著名的基于EPC C1G2的改进认证协议,在分析这些认证协议安全缺陷的基础上,根据认证协议的安全需求在充分利用低成本标签有限资源的情况下设计了一个新的基于动态密钥的双向认证方案。在新方案中,每次认证时,标签都发送一个匿名IDS给读写器,这样可以有效地防止对标签的非法跟踪,另外提出了一个新的密钥构造算法能够在一定程度上保护标签与读写器之间重要认证数据的安全传输,该算法消耗的资源比较少,能够在低成本标签中实现。新的认证方案能够实现标签和读写器之间双向认证,并有效抵制跟踪、假冒等多种攻击。

通过对新方案进行的SMV模型检测形式化证明,结果表明该认证方案在一定的安全假设条件下具认证性、保密性和完整性。另外通过OPNET软件对新方案进行了仿真,并从一次认证时间、信道利用率和

延迟三个方面对新方案和其他已有方案进行了性能比较,结果表明本文提出的认证方案在安全性提高的同时仍具有较好的执行性能,因此,在有安全需求的低成本标签应用场合中,本文提出的认证方案具有一定的实用性。关键词:超高频,射频识别,安全协议,认证,动态密钥,SMV模型检测,仿真

8. 期刊论文 [郑兆娜, 孙鹏, Zhao-na Zheng, Peng Sun](#) [UHF RFID无线通信编码模块的设计与实现](#) -[通信市场](#)2009(3)

射频识别(RFID)技术是一门新兴的自动识别技术,其主要核心部件是读写器和电子标签[1].RFID通信的实现主要是依靠读写器中的无线收发模块来完成,所以读写器中无线收发模块的基带数据的接收和发送是当前研究UHF频段RFID系统的热点之一,这又涉及到了基带数据的编解码的实现.本文根据ISO18000-6C[2]提出的新的RFID空中接口通信的协议标准,提出了一种通用基带数据编码方法,并实现了UHF频段RFID系统通信时基带数据的编码方式,然后通过FPGA进行仿真验证。

9. 学位论文 [王德强](#) [2.45G有源RFID系统空中接口协议的低功耗设计](#) 2007

随着现代信息技术的飞速发展,RFID(射频识别)也在各行各业中得到了广泛的应用。但随着应用范围的不断加大,传统的低频、中高频的RFID已经不能满足一些新应用在识别距

离和数据存储方面的需求,因此超高频和微波频段的RFID系统应运而生。尤其是微波频段的RFID系统,配合有源标签的使用,其识别距离可以达到几十米甚至上百米远。因此,微波频段的RFID正越来越受到人们的关注。

在RFID系统中,由于读卡器要和附近的多个标签同时进行通信,必须由此产生的冲突问题,因此标签的防冲突识别是RFID系统中必须要解决的问题。笔者分析了防冲突算法中最常用的两种算法:ALOHA算法和二进制树搜索算法,对二者的优缺点进行了对比,并根据比较的结果说明了ALOHA算法比二进制树搜索算法更加适合于2.45G的有源RFID系统,最后在论文中给出了纯ALOHA算法在2.45G有源RFID系统中的各项性能指标。针对一部分中要求标签存储大量数据的应用,研究标签和读卡器在数据传输过程中需要进行的交互控制机制,笔者首先研究了传统计算机系统中的数据链路层协议HDLC,根据RFID系统的自身特点对其进行修改,精简,设计了一套在RFID系统中传输数据的控制协议。由于有源系统相对无源系统最大的弱点在于标签的寿命问题,所以协议的设计必须坚持标签端低功耗设计的原则。最后,采用MSP430单片机和nRF2401射频模块对设计的系统进行实现,对实现的系统进行实际的性能测试。

性能测试的结果表明:设计的系统能快速的同时识别上百张标签,并且在传输数据时能达到较高的速率,已经能较好的满足大部分长距离大数据量应用的需求了。

10. 期刊论文 穆兰. 鞠苏明. MU Lan. JU Suming 基于EPC-C1G2协议的多标签识别性能分析 -现代电子技术2007, 30 (19)

EPC-C1G2协议属于EPCglobal组织发布的第二代超高频射频识别空中接口协议,该协议采用时槽ALOHA算法解决多标签识别时产生的碰撞问题.首先介绍了该协议多标签碰撞解决所需的参数和命令,协议中的Q值决定了解决碰撞时所用的时槽数.时槽数越多,标签越不容易碰撞,但识别时间却越长,因此,恰当地选择Q值可以在标签识别时间和识别标签数之间找到最佳平衡点.给出了两种碰撞解决流程,一种是固定Q值算法,另一种是递减Q值算法,并仿真分析了这两种多标签识别流程的性能.

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_xxjsybz200607007.aspx

下载时间: 2010年5月19日