

2011第六届粤港射频识别
(RFID)技术应用高峰论坛

UHF 码分射频识别(CD-RFID) 系统解决方案

刘礼白

提要

- 一. 研究需求
- 二. 现行**SC-RFID**标准
- 三. 期盼与探索
- 四. **CD-RFID**系统
- 五. 效果预期

一. 研究需求

1. 信息产品的更新需求
2. ISO/IEC18000-6升级需求
3. 物联网发展需求
4. 国家产业政策需求

1.信息产品的更新需求

信息产品

信息系统产品市场寿命一般10年

信息设备产品一般3-5年

相关的移动通信已经历了1G,2G,3G,4G

数据通信网IEEE802系列标准802.11, 802.15,
802.16, 802.20, 802.22

互联网IP_v4,IP_v6.

ISO/IEC18000-6有多少演进?

2. ISO/IEC18000-6演进

- 1)第一个版本由ISO/IEC联合技术委员会JTC1分委员会SC31提供，于2002年5月4日通过。该版本规定了Type A Type B两个技术类型。
- 2)第二个版本ISO/IEC18000-6 C,源于EPCTM Radio-frequency Identity Protocols Class-1 Generation-2 即TypeC,于2006年5月3日通过。
- 3)2010年3月新版由多家资本公司支持的加拿大IPICO公司提交的TOTAL标准方案被采纳为Type D。

新版ISO/IEC18000-6标准的特点有:

- 1) Type A ,Type B, Type C 和Type D综合版本。Type A ,Type B, Type C为无源RFID体制。Type D为电池辅助无源向散射RFID体制。
- 2)增加的Type D系统定名为“随机拖延和重发(Random Hold-off and Repeat)”，标签只在侦听后讲。
- 3)Type C技术基础上,还增加了电池辅助标签和读写器先讲Type C系统。
- 4)增加了与传感器接口。

物理层无重大演进;检测标准尚不完善;

标签碰撞仲裁算法各不相同,读写器碰撞协调未形成标准.

3.物联网发展需求

RFID当初物流网产生,当今受物联网重用.
物联网Internet of things =RFID+ Internet
需要网络接入能力.

1)NFC(Near Field Communication)近场通信

13.56MHzRFID (无源标签) +WiFi(或其它)

2)2.54GHzRFID (有源标签) +ZigBee

860-960MHz无源标签?

4.国家产业政策需求

从物流网到物联网的市场需求

从中国制造到中国创造的转型需求

应对**RFID6000**多项专利经济利益需求

二.现行SC-RFID标准 ISO/IEC 18000

- 1 . 雷达思维
- 2 . 单信道射频识别(SC-RFID)
- 3 . 上世纪70年代以前的基本技术

1. 雷达思维

雷达模型:

后向散射原理

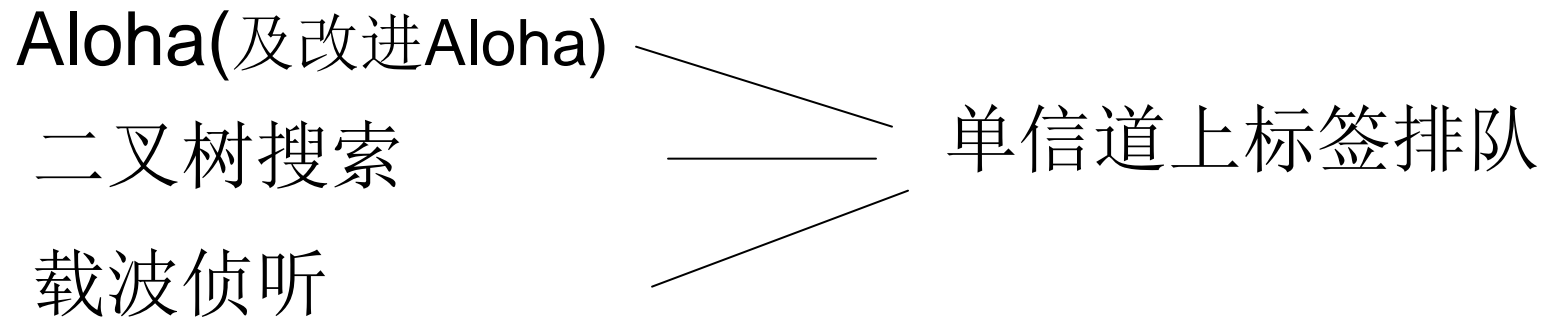
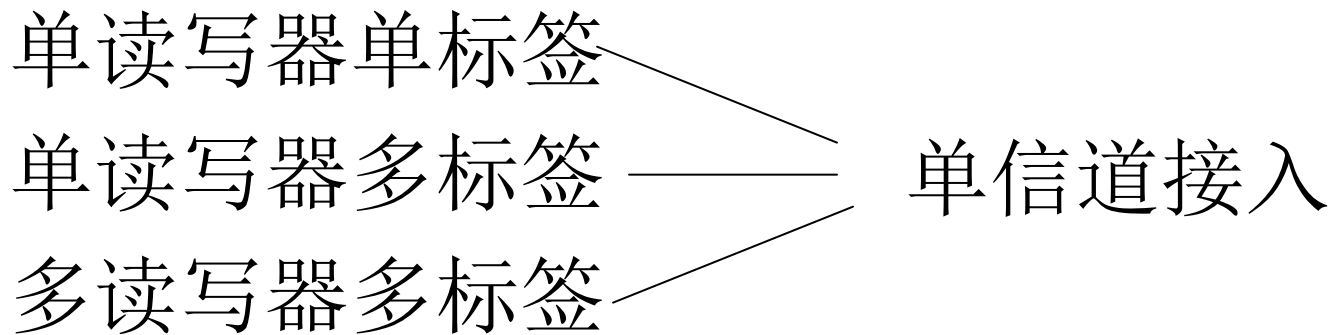
参数体系:

散射截面, 波形, 时间参数为主

闭环检测:

雷达思维是现行标准的主导

2.单信道射频识别(SC-RFID)



接入能力不足成为瓶颈

3 . 基本技术

ASK（窄带线性调制）

脉宽调制

单信道时分双工

收发同频

上世纪70年代前的通信技术

三. 对新技术的期盼

1. 源自**CDMA**移动通信的直观认识
2. 对**CDMA**的期待与探索
3. 难点化解

1. 源自CDMA移动通信的直观认识

技术“复杂”

（接入网管理，扩展频谱与解扩，多信道检测，同步，自干扰控制）

实现“困难”

（无源标签RFID空中接口）

无源标签“不可能”

（无源标签低成本，CMOS工艺，低时钟频率，低功耗）

2. 对CDMA的期待与探索

1) ISO/IEC18000的期待

留有DSSS序列,chip率,chip率精度参数

2) 欧洲 波兰学者Gustaw Mazurek :

“应用扩展频谱发送的有源RFID系统”

3) 台湾大学刘馨勤等

霍夫曼(Huffman)序列與循环平移的霍夫曼序列
作為RFID码分接入扩展频谱序列

3) 台湾元智大学郭芷琮

以相互正交格雷互補序列集合用於RFID系統

3 . 难点化解

3.1 现行SC-RFID标准分析

寻找改进切入点

3.2 UHF RFID空中接口特点

寻求针对特定环境接入网设计

3.3 移位m序列族特性研究

寻求适应UHF RFID环境的序列设计

3.1 现行标准分析

- 三个瓶颈：系统瓶颈—单信道接入
设备瓶颈—下行_无线功率传输；
上行_读写器载波泄漏干扰；
- 系统缺失：没有组网能力；
- 资源利用率低：功率资源—归一化信噪比60-90dB)；
频谱资源：40-640kb/s传输速率，
2-5MHz带宽。
- 设计思路：雷达模型—关注散射截面,波形,时间参数
通信思维--系统设备能力为纲，
全面合理使用资源

3.2 UHF RFID空中接口特点

短距离通信(可规避错位干扰)

<10m,时延<3.3ns,

突发通信(可免于漫游切换管理)

每次会话数据量极少;时长几毫秒

标签高信噪比接收(可简化解扩设计)

归一化信噪比70-90dB.

3.3 移位m序列族研究

伪随机特性：适合于扩展频谱，

正交特性：适合于正交接入，

各态历经性：适合于并行应答序列分组，

序列衍生和衍生序列平移等价特性：适合于多进制编码码分组网序列分组。

移位m序列族的其它优点

易于产生,易于捕获

易于实现接入管理

硬件量少

足够的序列数

四.CD-RFID系统

- 4.1 CD-RFID系统内涵
- 4.2 CD-RFID系统组成
- 4.3.多进制码分下行信道
- 4.4.码分并行应答上行信道
- 4.5. 读写器正交码分组网

4.1 CD-RFID系统内涵

CD-RFID包含：

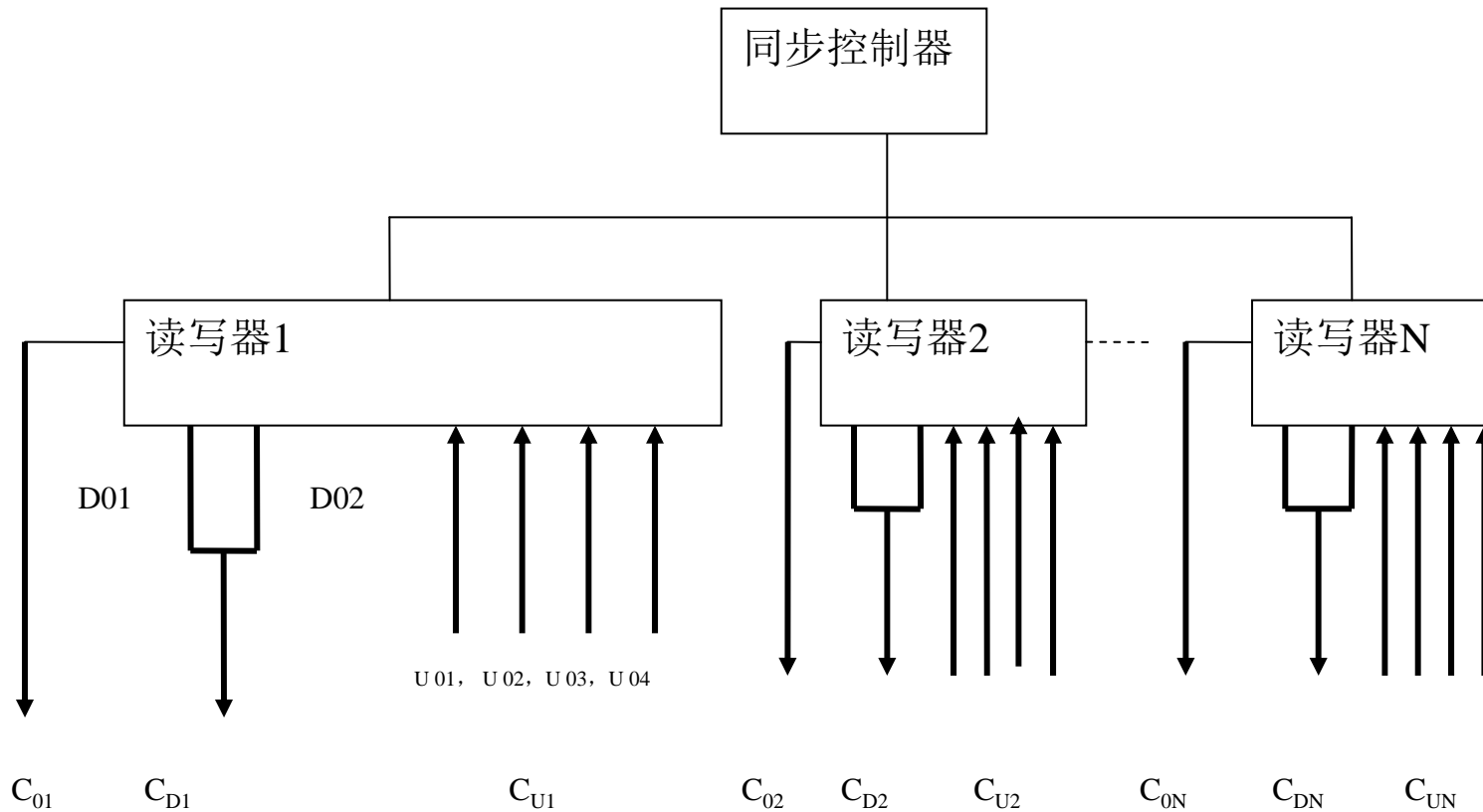
多进制扩展频谱码分下行信道

码分并行应答上行信道

正交码分组网

多信道并行应答随机时域分散控制

4.2 CD-RFID系统组成



4.3多进制码分下行信道

逻辑信道:

激活信道--多读写器共用一个序列

同步信道--激活序列同时作同步序列

通信信道--各读写器分别配置通信序列

指令和应答响应数据传输用多进制扩展频谱
编码

各读写器通信序列按等间隔平行移位分组

4.4 码分并行应答上行信道

正交码分并行应答

初始状态分成两个广义游程

第一个广义游程相同的序列归一组，属于同一读写器，并作为读写器代码；

第二个游程具有个态历经性，分别作为信道代码。

用时域分散设计再降低标签碰撞概率

4.5 读写器正交码分组网

上行信道:

按初始状态第一个游程序列分组

下行信道:

各读写器通信信道按等间隔平行移位分组

各读写器共用激活序列, 按时段分时发送

各读写器下行和上行通信信道序列相互正交

实现码分正交组网

蜂窝结构, 地域覆盖, 可重叠覆盖, 无读写器碰撞

五. 效果预期

5.1 性能优势

5.2 技术对比

5.3 经济性

5.1 性能优势

多进制编码

多信道并行传输

正交组网

正交序列族接入

扩展频谱调制

序列数足够多

下行信道传输效率提高

上行信道传输效率提高

网络接入能力提高

标签碰撞概率大大降低

读写器碰撞消除

通信抗干扰能力增强

潜在保密效果

5.2 技术对比

技术标准（体制）	ISO/IEC18000-6	CD-RFID
思维方式	雷达模型	通信思维
参数体系	波形，时间，散射截面	频谱效率，设备能力
检测方法	闭环检测	开环检测
调制技术	线性调制	扩展频谱编码调制
上行信道	单信道	码分多信道（例如4信道或8信道）
下行信道编码	二进制	多进制（例如4进制或8进制）
接入能力/组网能力	单信道链路接入 / 不具备组网能力	多用户接入网接入 + 正交码分组网
用户管理	标签防碰撞协议，读写器碰撞协调算法	自动时域分散/分配信道码分接入/码分组网协议

5.3 经济性

完全自主知识产权

芯片复杂度相当

一致性检测效果更好

使用更灵活-

普通场合效率更高,特殊场合有优势

例如: 不停车收费

手持读写器加入

读写器三维布局

谢谢!

2011/09/23.

gzlbai@pub.guangzhou.gd.cn