

文章编号:1004-1478(2011)05-0053-03

基于PDF417二维条码的 食品安全追溯系统的设计与实现

李建春¹, 张江伟¹, 谢小丽², 李健勇¹, 黄道颖¹

(1. 郑州轻工业学院 计算机与通信工程学院, 河南 郑州 450002;

2. 郑州大学 信息工程学院, 河南 郑州 450001)

摘要:针对当前食品安全事件频发的情况,设计和实现了基于COM技术的PDF417二维条码编解码组件,并将其应用到食品安全追溯系统中,通过对食品生命周期的有效监控,对问题食品进行追溯,迅速实现问题食品源头和流向的快速定位。

关键词:二维条码;PDF417;食品安全追溯系统

中图分类号:TP319 **文献标志码:**A

Design and implementation of food safety backtracking system based on two-dimensional bar code of PDF417

LI Jian-chun¹, ZHANG Jiang-wei¹, XIE Xiao-li², LI Jian-yong¹, HUANG Dao-ying¹

(1. College of Comp. and Com. Eng., Zhengzhou Univ. of Light Ind., Zhengzhou 450002, China;

2. School of Infor. Eng., Zhengzhou Univ., Zhengzhou 450001, China)

Abstract: Because the current situation of the frequent occurrence of food security events, PDF417 two-dimensional bar code encoding and decoding components were designed and implemented based on COM technology, and applied to the food safety backtracking system. Through effective monitoring of the life cycle of problems food, they can be traced quickly, and the source can be found and the fast positioning of the flow of food can be achieved.

Key words: two-dimensional bar code; PDF417; food safety backtracking system

0 引言

传统的商品信息打印在商品包装上,通过商品包装上的一维条码信息与数据库建立联系,共同提供商品的信息。一维条码信息量有限且离不开数据库的支持,为了弥补这些缺陷,二维条码应运而生。

二维条码作为一种全新的、经济实用的、自动识别的信息载体技术,正被越来越多的人所了解和认知。目前,二维条码已经广泛应用于火车票和发票的信息标志中^[1]。

由于二维条码具有信息量大的优点,因此可以利用二维条码数据加密的信息防伪功能,将商品整

收稿日期:2011-05-18

基金项目:国家科技支撑计划项目(2006BAK01A38);郑州市科技攻关项目(0910SGYN12301-6)

作者简介:李建春(1976—),男,河南省新乡市人,郑州轻工业学院讲师,硕士,主要研究方向为网络控制与对等网络。

个生命周期的信息制成二维条码并粘贴或打印在商品包装上. 消费者在购买商品时,一方面可要求销售商利用二维条码自动识别系统解码和打印出商品详细信息(如生产时间、原料来源、有无国家认证和获奖证书等);另一方面,消费者也可利用数码相机或网络相机拍摄二维条码图像,通过网上的解码软件识读二维条码信息. 同时,借助追踪系统还能够迅速地查到该商品在生产、流通等各个阶段的记录,从而可提高消费者对商品的信任度,也可以提高生产者和商家的办公效率与管理质量. 本文拟设计基于 COM 技术的 PDF417 二维条码编解码组件,并将其应用于食品安全回溯系统.

1 PDF417 二维条码

二维条码是在一维条码的基础上扩展出另一维具有可读性的条码. 一维条码只有宽度记载数据,而其长度没有记载数据,如果要通过一维条码获得大量信息,离不开数据库的支持. 二维条码的长度、宽度均记载着数据,可以存储大量数据而无需数据库支持. 二维条码有一维条码没有的“定位点”和“容错机制”. 在没有辨识到全部的条码或者条码有污损时,容错机制也能正确地还原条码上的资讯. 另外,二维条码可以记载更复杂的数据^[2],比如图片、网络链接等,图 1 是常见的 2 种二维条码.



图 1 常见的 2 种二维条码

PDF417 码是一种常用的二维条码,具有信息容量大、纠错能力强、印制要求不高、可用多种阅读设备等特点^[3-5]. PDF417 码符号是一个多行结构,符号的左侧、右侧、顶部、底部为空白区,上下空白区之间为多行结构,每行数据符号字符数相同,行与行左右对齐直接衔接. PDF417 最小行数为 3 行,最大行数为 90 行,其符号结构如图 2 所示.

PDF417 的纠错功能是通过将部分信息冗余表示来实现的. 比如在 PDF417 码中,某一行除了包含本行的信息外,还有一些反映其他位置字符(错误



图 2 PDF417 二维条码符号结构

纠正码)的信息. 这样,即使条形码的某个部分遭到损坏,也可以通过存在其他位置的错误纠正码将其信息还原出来. PDF417 的纠错能力依错误码纠正码字数的不同分为 9 级,级别越高,纠正码字数越多,纠错能力越强,条形码也越大;当纠正等级为 8 时,即使条形码污损 50% 也能被正确读出.

2 COM 技术

COM 即组件对象模型^[6],是关于如何建立组件以及如何通过组件建立应用程序的一个规范. COM 是微软公司为使计算机软件生产更加符合人类的行为方式而开发的一种新的软件开发技术. 在 COM 构架下,人们可以开发出各种功能专一的组件,然后将它们按照需要组合起来,构成复杂的应用系统. 由此带来的好处是多方面的:可以将系统中的组件用新的替换掉,以便随时进行系统的升级和定制;可以在多个应用系统中重复利用同一个组件;可以方便地将应用系统扩展到网络环境下.

除此之外,使用组件还可以使已有应用的升级更加方便和灵活,如应用的定制,组件库以及分布式组件等. 使用组件的种种优点直接来源于可以将它们动态地插入或卸出. 为了实现这些功能,所有的组件必须满足 2 个条件:一是组件必须动态链接;二是必须隐藏(或封装)其内部实现细节. 动态链接对于组件而言是一个至关重要的要求,而消息隐藏则是动态链接的一个必要条件.

3 食品安全回溯系统

3.1 系统功能说明

食品安全回溯系统可以对食品生产、流通、销售和用户反馈等各个环节进行监控管理,当出现问题时,可迅速定位问题的源头,为解决问题赢得时间. 系统包括用户管理、信息录入、客户查询、安全

预警和信息回溯功能模块,分别完成食品生存期各个环节的管理和监控。

用户分为管理员、生产流通环节用户(包括生产商、销售商、物流商)和消费用户。管理员用户负责用户管理,消费用户无需注册,其他用户由管理员负责管理。

生产流通环节用户分别输入食品在各个流通环节的信息,食品到达销售终端,销售商出售食品时综合食品在各个环节产生的信息生成二维码贴于食品包装上。

消费用户在购买食品后,可上传条码信息,服务器对条码信息进行解码,将信息返回给消费者:该食品是否已售出、售出时间和地点等,以使用户判断食品的真伪。消费者对食品有疑问时,也可上传条码,对食品进行投诉,服务器端将该信息记入疑似问题食品库,并对该库中记录的疑似问题食品进行分析。一旦确定存在问题,则启动溯源机制。例如:通过分析,发现库中记录的信息中关联到某个原料供应商的食品达到了设定阈值,则对该原料供应商的所有批次的食品进行跟踪、抽查,迅速定位问题产生的源头,及时掌握问题食品的流向,截断问题食品流入市场的渠道,为问题的处理赢得时间。系统业务逻辑结构如图3所示。

3.2 PDF417 编解码组件

PDF417 组件选用 VC++ 6.0 开发平台,由于 VC++ 6.0 的 COM 组件不对外直接提供 string 类型参数,因此 COM 组件和外面传递参数采用 BSTR 类型。组件对外提供 2 个接口:EnCode(BSTR * IStrP)和 DeCode(BSTR * OstrP),分别完成编码和解码功能。

EnCode(BSTR * IStrP)接收输入的字符串,生成二维码,IStrP 为输入的需要编码成 PDF417 码的字符串指针。DeCode(BSTR * OstrP)对 PDF417 码解码,OstrP 为指向解码后的字符串的指针。

3.3 输入输出字符串处理

待编码的食品信息包含多个字段,生成 PDF417 编码时,所有信息作为一个字符串传递给 COM 组件,生成二维码。使用 COM 组件解码后,输出一个包含了所有信息的字符串,输出的字符串需要再分解为各个字段。为保证输出的字符串能够正确地分解成输入时的字段,需对输入的各字段进行预处

理,标明每个字段的起始位置,将预处理后的字符串进行连接作为输入。

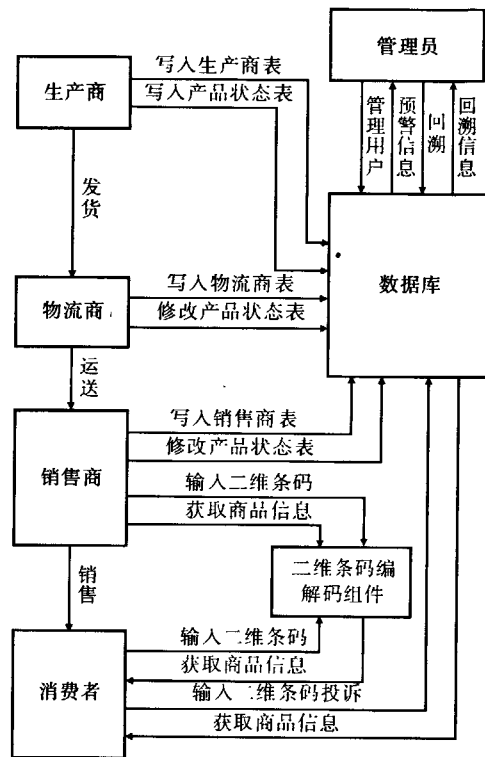


图3 系统业务逻辑结构图

对输入的各字段字符串预处理采用特殊字符定界方法。每个字段以“#”作为开始和结束标志。当字段中含有“#”时,接收方会误认为当前字段结束和下一个字段开始,这样会产生错误(见图4)。

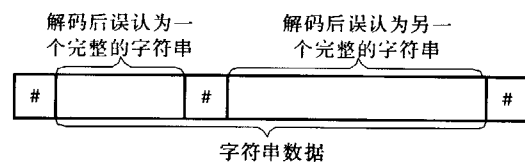


图4 串中包含定界符时导致接收方出错

为了解决这个问题,就必须设法使数据中可能出现的“#”不被误认为开始和结束符。具体的方法是:发送端的数据中出现开始或者结束符的时候,在其前面插入一个转义字符“*”。而接收端在收到后,删除这个插入的转义字符。如果在字段内容中包含字符“*”,可在“*”字符的前面插入一个转义字符来表示。例如对于字符串“bcd * dfj#jkd”,按照上述方法处理过应该是“#bcd * * dfj * #jkd#”,预处

(下转第64页)

3 结论

以酸解马铃薯淀粉和油酸为原料制备了酸解马铃薯淀粉-油酸复合物,运用X-射线衍射技术对影响制备的酸解时间、原料配比和淀粉浓度进行考察,结果表明:酸解马铃薯淀粉-油酸复合物为V-型结构,随着酸解时间的延长和原料配比的增大,衍射峰的强度越来越大,复合物的结晶结构越来越完整,但相互之间结晶度变化不明显,当原料浓度为2%时,所形成的复合物的结晶度最高,为82.23%.

参考文献:

- [1] 刘延奇,于九皋.微晶淀粉[J].高分子通报,2002

(6):24.

- [2] Anne Imberty, Serge Perez. A revisit to the three-dimensional structure of B-type starch[J]. Biopolymers, 1988, 27:1205.
- [3] Mervyn J M, Victor J M, Paul D O, et al. The roles of amylose and amylopectin in the gelation and retrogradation of starch[J]. Carbohydr Res, 1985, 135:271.
- [4] 孙秀萍,于九皋,刘延奇.不同淀粉的酸解历程及性质研究[J].精细化工,2004,21(3):202.
- [5] 缪鸣,江波,张涛.淀粉-脂质复合物的研究进展[J].现代化工,2007(S1):83.

(上接第55页)

理后的字符串进行连接作为输入.解码后的字符串去掉其中的转义字符后分解成不同的字段.

4 结论

PDF417编解码的COM组件不仅可用于食品安全回溯系统,还可以为其他的PDF417二维条码的应用提供方便的功能调用,缩短系统的开发周期,降低开发成本.本文所建食品安全回溯系统通过对食品整个生命周期的有效监控,可以为食品安全事件的处理提供有效支持,对系统稍加改进就可满足其他商品的类似管理需求.

参考文献:

- [1] 王虎,朴红吉,吴振宇,等. Data Matrix 二维条码在票务系统中的应用与研究[J].计算机与数字工程,2008,36(3):154.
- [2] 窦勤颖,姚青.条码技术的发展及其应用[J].计算机工程与科学,2003,25(5):50.
- [3] 赵博,黄进.二维条码PDF417编号原理及其软件实现[J].包装工程,2007,28(1):96.
- [4] GB/T 17172, PDF417 国家标准[S].
- [5] 花蓓. PDF417 二维条码编译算法的研究与实现[D].西安:西安理工大学,2007.
- [6] 潘爱民. COM 原理与应用[M].北京:清华大学出版社,1999.