

## 基于二维码的绿色食品溯源系统的设计与实现

Design and implementation of green food traceability system  
based on two-dimension code

施连敏<sup>1</sup>, 郭翠珍<sup>2</sup>, 盖之华<sup>1</sup>, 陈志峰<sup>1</sup>

SHI Lian-min<sup>1</sup>, GUO Cui-zhen<sup>2</sup>, GAI Zhi-hua<sup>1</sup>, CHEN Zhi-feng<sup>1</sup>

(1. 苏州经贸职业技术学院 数字化校园管理中心, 苏州 215009; 2. 苏州市职业大学 计算机工程学院, 苏州 215104)

**摘要:**可追溯性是食品安全保障的基本原则, 建立食品溯源系统有利于实现对食品信息的获取、食品质量指标的监管和食品质量问题的防范与处理。首先介绍了二维码技术, 并对基于二维码的绿色食品溯源系统的框架结构、二维码编码方式进行了设计。最后详细阐述了二维码生成功能和识别功能的具体实现。

**关键词:**二维码; 绿色食品; 溯源系统

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1009-0134(2013)08(下)-0144-03

Doi: 10.3969/j.issn.1009-0134.2013.08(下).43

### 0 引言

食品安全问题关系到人民群众的生命安全, 以及经济发展和社会稳定, 历来受到社会各界的高度关注。然而近年来食品安全问题日益突出, 国际上疯牛病、口蹄疫等疾病相继爆发和传播, 国内出现了“三鹿奶粉”、“皮革奶”、“瘦肉精”等食品安全问题。如何从根本上保护食品安全, 《2007年中国食品安全报告》中指出可追溯性是食品安全保障的基本原则<sup>[1]</sup>, 建立食品溯源系统, 减少食品生产、物流信息, 检验检疫信息等环节中的人工干预, 做到信息流整体的监察管理, 使普通市民参与食品安全的监督, 实现从田头到餐桌的全过程监控, 从源头保证食品安全<sup>[2]</sup>。

由于二维码具有信息存储量大、保密性和追踪性高、抗损性强, 且易实现信息化管理等特性, 使其广泛应用于食品溯源、防伪等领域。本文主要研究以二维码为核心的绿色食品溯源系统, 利用智能终端扫描绿色食品上的二维码, 检索溯源信息, 一旦出现食品安全问题, 可立即追溯源头, 追查责任人和相关原因, 便于政府和社会各方及时采取措施, 以最快的速度将影响和损失减小到最低程度, 保证绿色食品流通信息标准化、集中化和网络化, 促进绿色食品流通市场规范有序, 达到对绿色食品全过程监管, 确保绿色食品流通信息有源可溯。

### 1 二维码

二维码(2D barcode)是用某种特定的几何图形按一定规律在二维方向上分布的黑白相间的图形记录数据符号信息。在代码编制上利用构成计算机内部逻辑基础的“0”、“1”比特流概念, 使用若干个与二进制相对应的几何形体来表示信息, 通过图象输入设备或光电扫描设备自动识读以实现信息自动处理。相对于一维条形码, 它具有如下主要优势:

1) 信息密度高、信息容量大, 可不依赖数据库及通讯网络而单独应用, 而且可以将图片、声音、签字、指纹等可以数字化的信息进行编码, 完成对物品的描述, 因此可以为消费者提供更全面绿色食品溯源信息。

2) 容错能力强, 具有错误校验和纠错能力, 当二维码出现穿孔、污损等引起局部损坏面积达50%时, 仍然可以正确识别。

二维码可以分为行排式/堆积式二维码和矩阵式二维码, 其中, 行排式/堆积式二维码编码原理是建立在一维条形码基础之上, 按需要堆积成二行或多行, 具有代表性的行排式/堆积式二维码有PDF417、CODE49、CODE 16K等; 矩阵式二维码编码原理是在一个矩形空间通过黑、白像素在矩阵中的不同分布进行编码, 具有代表性的矩阵式二维码有: QR Code、Data Matrix、Code One等<sup>[3]</sup>。二维码样例如图1所示。

收稿日期: 2013-05-13

基金项目: 苏州市应用基础研究计划(SYN201219); 苏州市加快信息化建设专项资金项目

作者简介: 施连敏(1984-), 男, 工程师, 硕士, 研究方向为农业物联网。



(a) 行排式/堆积式二维码



(b) 矩阵式二维码

图1 二维码样例

## 2 系统设计

### 2.1 系统框架结构设计

基于二维码的绿色食品溯源系统框架结构如图2所示。采集各类传感器感知的种植/养殖环境数据、绿色食品生产企业数据和认证机构的食品认证数据，建立绿色食品溯源信息数据库，提交到绿色食品溯源平台，由溯源平台按相应的编码规则生成二维码后，制作成标签贴在绿色食品上，发往经销商处，由经销商将物流、销售等信息推送到溯源平台<sup>[4]</sup>。消费者则可以利用安装在智能终端上APP扫描绿色食品上的二维码，获取详细的溯源信息。

### 2.2 二维码编码方式设计

为了方便绿色食品的溯源，设计了基于

QRCode编码规范的二维码编码方式，编码由(01)商品名称+(10)生产商+(11)生产日期+(12)保质期+(13)生产批号组成，其中前四项为直接记录类信息，可以直接通过智能终端上的APP扫描显示出来，最后一项为数据库检索类信息，可以根据APP扫描出来的批号信息查询绿色食品溯源信息数据库而得到更多详细的溯源信息。

## 3 系统关键功能实现

### 3.1 二维码生成功能实现

将需要生成二维码图形的文本内容、图片类型和尺寸等信息以参数形式传送给自定义的QRCode类的QRCodeCreate方法，并调用目前比较实用的二维码信息编解码核心库core.jar中的Qrcode类创建对象，根据创建的对象设置二维码拍错率、生成内容和尺寸，通过Graphics2D类的fillRect方法循环生成BufferedImage类型的二维码图像<sup>[5]</sup>，生成二维码的关键代码如下：

```
private BufferedImage QRCodeCreate(String content, String imageType, int size){
    BufferedImage buffImage = null;
```

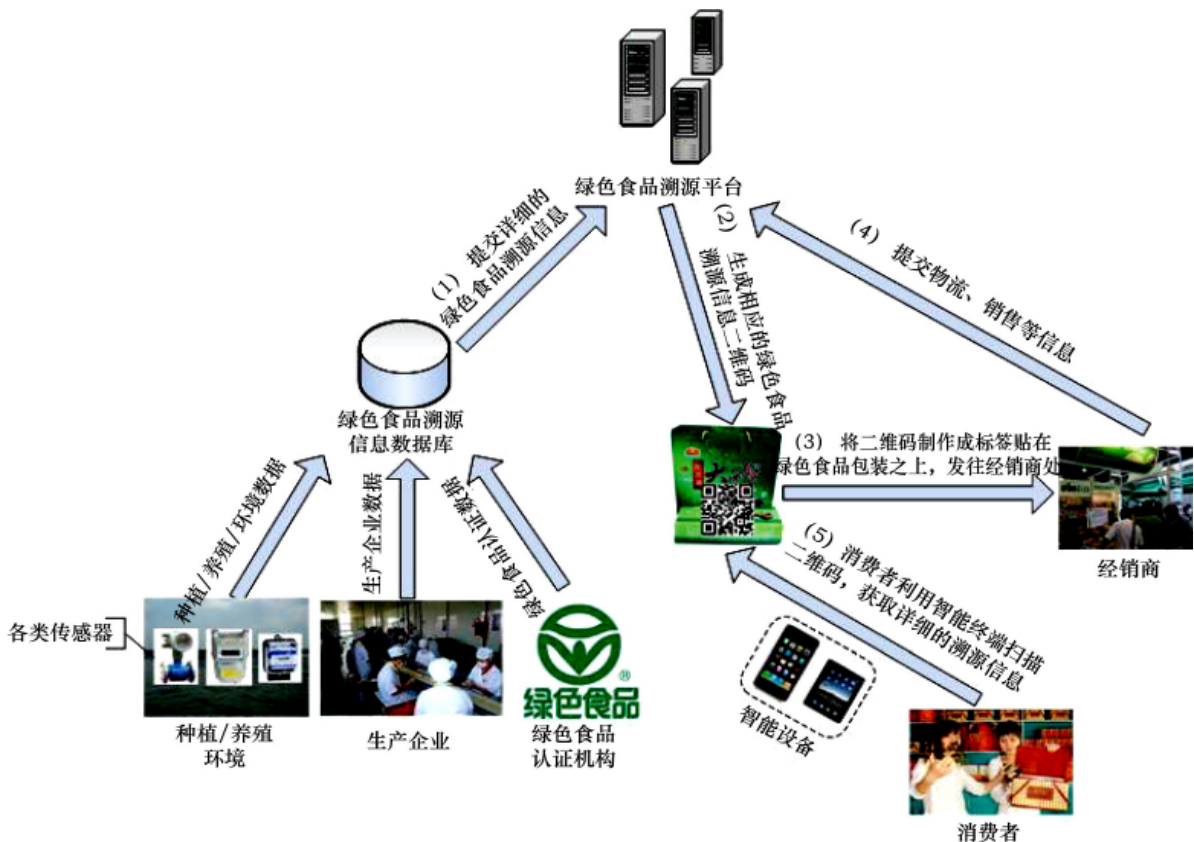


图2 基于二维码的绿色食品溯源系统框架结构

```

try { QRCode QRCodeHandler = new QRCode();
/* 设置二维码排错率，可选L(7%)、
M(15%)、Q(25%)、H(30%)，排错率越高可存储的
信息越少，但对二维码清晰度的要求越小 */
QRCodeHandler.setQRCodeErrorCorrect( ' L ' );
QRCodeHandler.setQRCodeEncodeMode( ' B ' );
QRCodeHandler.setQRCodeVersion(size);}
byte[] contentBytes = content.
getBytes( " utf-8 " );
int imageSize = 67 + 12 * (size - 1);
buffImage = new BufferedImage(imageSize,
imageSize,BufferedImage.TYPE_INT_RGB);
Graphics2D gs = buffImage.createGraphics();
/* 对生成的二维码进行设置 */
if (contentBytes.length > 0 &&contentBytes.
length < 650){
boolean[][] codeOut = QRCodeHandler.
calQrcode(contentBytes);
/* fillRect循环生成BufferedImage类型的二维
码图像 */
}
gs.dispose();
buffImage.flush();
return buffImage;
}

```

### 3.2 二维码识别与溯源功能实现

对二维码的识别主要通过调用二维码信息编解码核心库core.jar中相关包的方法来实现，其中，com.zxing.Demo.camera为摄像头控制包，负责手机摄像头的闪光灯控制、自动对焦、和扫描二维码；com.zxing.Demo.decoding二维码解码包中的CaptureActivityHandler.java为解码处理类，负责调用DecodeHandler.java线程进行解码；com.zxing.Demo.view为扫描时的界面包，负责识别数据，并将回调结果显示在界面上<sup>[6]</sup>。

利用手机摄像头扫描二维码进行解码并溯源的步骤：

- 1) 启动摄像头，自动对焦，开始识别二维码符号图像信息；
- 2) 判断解码正确与否，正确则对编码区域进行处理消除掩模，错误则返回，并提示无法解码信息；

3) 根据模块排列规则，识别二维码符号字符信息；

4) 根据设置的模式进行译码，得到模式指示符和字符计数指示符，得出数据字符<sup>[7]</sup>；

5) 按照二维码编码方式提取出生产批号，根据生产批号信息检索绿色食品溯源信息数据库得到详细的溯源信息，将识别的直接记录类信息和检索的溯源信息输出到智能终端显示。二维码识别及溯源信息显示界面如图4所示。



(a) 智能终端识别二维码 (b) 显示溯源信息

图4 二维码识别及溯源信息显示

## 4 结论

二维码能在很小的面积内表示大量的信息，且识别效率高，可以帮助公众快速、准确地了解到绿色食品种植养殖、生产加工、包装运输以及批发零售的全过程溯源信息。基于二维码建立绿色食品溯源系统，整合移动互联网技术，公众只需通过安装在智能终端上的APP扫描绿色食品上的二维码，即可查询到详细的绿色食品溯源信息，方便公众参与到食品安全监督体系中，实现从行政监督到社会公众自发监督的转变。

参考文献：

- [1] 金海水,张瑶.我国农产品质量快速溯源系统研究[J].中国流通经济,2010(2):50-53.
- [2] 王祖乐,宋波,肖瑜,杨宝祝.农产品质量溯源系统的研究[J].成都信息工程学院学报,2011,26(1):77-80.
- [3] 盛秋康.二维码编解码技术的研究与应用[D].南京:南京理工大学,2007.
- [4] 刘怀北.基于物联网技术的食品安全溯源系统[J].软件导刊,2012,11(9):99-100.
- [5] 徐国辉,陈婕娴.手机二维码技术原理及应用[J].信息与电脑,2013(1):18-19.
- [6] 付峥.智能手机二维码识别系统设计与实现[D].西安:电子科技大学,2011.
- [7] 张晶晶.二维码识别系统在手机端的研究与实现[J].化学工程与装备,2013(2):164-166.