

文章编号: 1673-5196(2012)06-0092-05

基于二维码的校园考务信息应用方法

晏 燕, 王大程, 王前前, 孙婷婷

(兰州理工大学 计算机与通信学院, 甘肃 兰州 730050)

摘要: 为了减少各类考试中纸质准考证件造成的资源浪费, 同时避免二维码无法承载高质量证件图像的难题, 设计并实现了基于 QR 码的二维码考务信息系统. 采用半离线半在线的方式提供考生信息采集、考务信息安排、二维码电子准考证生成和考务信息识别等主要功能, 不但可以节约纸张资源, 还可以实现参加考试人员与电子凭证信息和考生信息数据库之间的三方联合认证.

关键词: 二维码; 电子准考证; 身份认证; QR 码

中图分类号: TN919 **文献标识码:** A

Application procedure of campus examination information based on two-dimensional bar code

YAN Yan, WANG Da-cheng, WANG Qian-qian, SUN Ting-ting

(College of Computer and Communication, Lanzhou Univ. of Tech., Lanzhou 730050, China)

Abstract: In order to reduce the waste of papers used for printing admission tickets for all kinds of examinations and avoid the problem that two-dimensional bar code cannot carry certificate images of high quality, a two-dimensional bar code examination information system was designed and realized based on QR code. In this system a half-on-line and half-off-line method was used to provide major functions such as information gathering of candidates, arrangement of examination information, generation of electronic admission tickets with two dimensional bar code, and identification of examination information. It could not only save the paper resources but also realize triple-sided united authentication among candidates, information of electronic admission tickets, and database of candidate information.

Key words: two-dimensional bar code; electronic admission tickets; identity authentication; QR code

条码技术被誉为最经济实用的自动识别技术, 它具有识别速度快、可靠性高、灵活实用等优点, 被广泛地应用于交通运输、商品交易、仓储管理、生产线自动化、图书管理等领域^[1].

早期的一维条形码, 根据一定方向分布的条码宽度不同, 将其编成由“0”、“1”组成的一系列字符, 该二进制字符按照一定的系统约定进行编码, 即可准确对应于特定的信息. 由于受到空间分布的影响, 一维条形码所携带的信息量十分有限^[2] (例如商品上的一维条形码仅能容纳 13 位阿拉伯数字), 更多的信息只能依赖数据库的支持, 因此在一定程度上限制了它的应用. 20 世纪 90 年代出现了二维条码

技术, 二维码具有信息存储容量大、编码范围广、识别准确度高、安全防伪等众多优点, 被公认为物联网环境下最高效的信息识别和存储技术.

本文在分析二维码主要特点及应用方法的基础上, 提出一种基于二维码的校园考务信息应用方案, 将考务信息转化成二维码电子准考证, 不但能够节约纸张成本, 还可以方便地实现考生身份认证.

1 二维码技术简介

二维码通过一些特定的几何图形, 按照一定的规律在二维平面上形成黑白相间的图形, 并以此来记录数据符号信息. 它巧妙地利用了计算机内部逻辑的“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数值、文字等信息. 使用过程中, 采用图像输入设备或光电扫描设备便可以自动

收稿日期: 2012-06-13

基金项目: 甘肃省自然科学基金(0803RJZA024)

作者简介: 晏 燕(1980-), 女, 甘肃兰州人, 硕士, 讲师.

识读,进而实现信息的自动采集和处理^[3-4].

1.1 二维码的种类

根据编码原理和结构形状上的差异,二维码可以分为堆积式二维码(stacked bar code)和矩阵式二维码(dot matrix bar code)两大类.堆积式二维码在一维条码的基础之上,通过层排高度截短后的一维条码来表示信息,代表码制有 Code 49、Code16K、PDF417 等^[4];矩阵式二维码在一个矩形空间内对黑白像素点的位置进行排列组合达到编码的目的,是建立在计算机图像处理技术、组合编码原理等基础之上的一种新型自动识读处理码制.典型的代表有 Code One、QR Code、Data Matrix、Maxicode 等^[4],如图 1 所示.

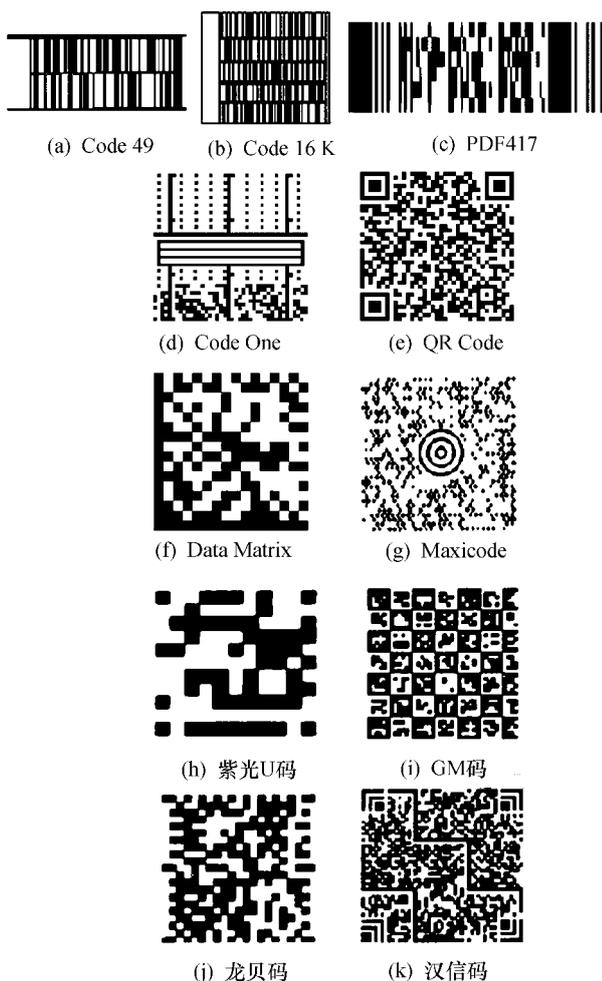


图 1 不同码制的二维码图像

Fig. 1 Images of two-dimensional bar code of different code systems

我国国家物品编码中心自 1993 年开始对二维码技术进行探索研究,相比于美国、日本、韩国等国家,在理论基础方面的进展比较缓慢,缺乏技术积累.近年来在国家政策的鼓励下,我国相继开发出了多种二维条码,包括清华紫光研制的“紫光 U 码”、

深圳矽感研制的“矽感 GM/CM 码”、上海龙贝研制的“龙贝码”、北京网路畅想科技发展有限公司研制的“汉信码”等^[5].

1.2 二维码技术的特点

虽然上述二维码均采用了不同的编码原理,但是总体来看,二维码技术具有如下主要特点:

1) 信息存储容量大:二维码的存储容量多达上千字节,在相同面积情况下比一维条码信息含量高几十倍,比磁条卡和射频卡的信息含量高数倍.

2) 识读效果好:二维码采用了目前世界上最先进的错误修正技术,不仅可以有效地防止译码错误,提高译码的速度和可靠性,而且信息可以随载体移动,不依赖于数据库和计算机网络使用.

3) 可靠性高:二维码中数据信息以二维条空图形表示,有效地避免了因为玷污、刮擦、折损、电磁场干扰等原因导致的不可使用问题.

4) 具备防伪性:通过进一步与其他信息安全技术的结合,可以有效防止伪造和信息泄露^[6].

5) 成本低,易于推广:二维码可以使用多种方式印制,省去了内嵌芯片的繁复步骤,大大降低了成本.

二维条码的技术特点特别适合我国人口众多、经济不发达、网络建设水平不高、计算机普及率较低的国情.所以,二维条码这一高新技术在我国极具推广应用的价值.

1.3 二维码的应用

经过不断的技术积累和应用推广,二维码已经在证件管理、执照年审、车辆违章登记、印刷宣传、电子票证等领域获得广泛的应用.尤其是移动通信技术的发展和智能化终端设备的普及,使得手机二维码业务受到大众的青睐,被广泛用作各种电子化票据(如电影票、演出票、火车票、飞机票等)、电子优惠券、电子提货券、电子 VIP、积分兑换凭证、电子登机牌、电子导诊等.

从技术上讲,二维码业务可以划分为识读应用和被读应用两种^[7].识读应用以智能化终端设备为主体,由安装于终端中的二维码识读软件,控制终端摄像头采集二维码图像并解析,将二维码中存储的内容进行译码.典型的业务模式有:一拍上网、名片应用、短信应用、邮件应用、文本应用、业务营销等.被读应用的主体是二维码图像,主要供各种内置二维码识读软件的专用设备扫描和识读.被读应用主要体现在行业应用中,如电子票务、优惠券、电子门卡等.

根据不同的实现方式,二维码业务又可以分为

离线应用和在线应用两种^[7]。离线应用由二维码图形存储全部所需信息(如名片信息、电话号码、电子邮件地址等),终端设备扫描二维码图形就能获取全部存储信息,进而实现将信息快速录入到本地终端、快速拨打电话等操作。在线应用业务中二维码图形存储的只是索引号,用户使用客户端软件扫描二维码图形后,利用该索引号可以从网络二维码平台数据库中获取与之相对应的详细信息内容。

2 基于二维码的校园考务信息系统

高等学校每年都要组织大量的考试,打印各种纸质准考证不但费时费力而且浪费大量的纸张资

源。如果学生不慎将准考证丢失,还将造成不能参加考试等事故。另外考场上冒名替考的现象也时有发生。为此,本文提出基于二维码的考务信息应用方案。用二维码将考生信息和教务部门安排的考试信息生成电子准考证,不但能够节约纸张和人力成本,还可以在必要时进行考生身份认证,杜绝通过替换准考证照片进行替考的作弊现象。

2.1 系统功能设计

基于二维码的考务信息系统,整体功能包括电子凭证的生成和识别两大部分,其功能结构如图 2 和图 3 所示。

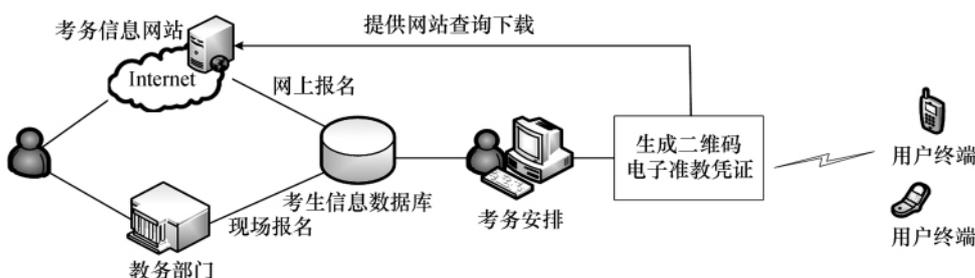


图 2 二维码电子凭证生成阶段

Fig. 2 Generation stage of electronic admission ticket with two-dimensional bar code

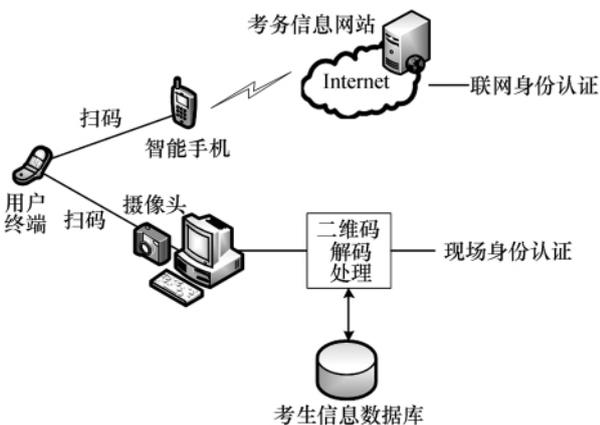


图 3 二维码电子凭证识别阶段

Fig. 3 Identification stage of electronic admission ticket with two-dimensional bar code

二维码电子凭证生成阶段主要完成考生信息采集、考务信息安排和二维码电子凭证生成功能。考生可以通过网上报名(在线方式)或现场报名(离线方式)提交个人信息至考生信息数据库;教务部门在考试报名结束以后,通过客户端软件进行考试时间、地点、座位等考务信息的安排;最后通过二维码生成软件形成电子准考证,并通过手机平台或报名网站发送给考生作为参加考试的电子凭证。

二维码电子凭证的现场识别可以使用普通摄像

头采集二维码图像,经解码软件处理后自动查询考生信息数据库比对图像,进而实现考生身份的现场认证。另外,考场巡视人员也可以随时使用安装有二维码识别软件的普通智能手机,通过扫描二维码电子凭证登陆报名网站查看考生信息,实现联网身份认证。

2.2 码制选择

本文选用 QR Code 码承载考务信息。QR Code 码(quick response code)是日本 Denso 公司于 1994 年 9 月研制的一种矩阵式二维条码,它除了具有信息容量大、可靠性能高等特点,还具备超高速识读、纠错能力强、全方位识别、支持汉字表示等优势,是目前二维码业务中的主流码制。我国已于 2000 年发布了 QR Code 码的国家标准(GB/T182842000)^[8],避免了专利追偿的风险,为二维条码在我国各个领域中的广泛应用提供了技术保障。

2.3 具体实现方法

根据上述总体设计思路,结合目前二维码业务应用的主要方式,本文采用“网站+客户端软件”的半离线半在线方式具体实现二维码考务信息平台。

考生的个人信息、报考信息及考务安排信息等文本类内容作为生成二维码电子准考证的原始信息,可以直接被各种二维码识别终端和软件进行扫



图 8 考生离线报名

Fig. 8 Off-line signing up of candidate



图 9 生成考务信息二维码

Fig. 9 Generation of two-dimensional bar code of candidate

考生身份认证可以采取现场认证或联网认证两种方式. 现场身份认证使用带有图像采集设备的 PC 机, 捕捉考生手机上的二维码电子准考证, 经解码分析处理后带入考生信息数据库中进行查询, 将对应的考生信息及证件照片等显示到屏幕以供身份认证(如图 10 所示). 联网身份认证使用安装有二维码解码软件智能手机, 对二维码电子准考证进行扫描即可登录考务信息网站, 查询显示的考生信息及图像可以作为身份认证的依据(如图 11 所示).



图 10 PC 机现场认证

Fig. 10 On-site authentication with PC



图 11 智能手机联网认证

Fig. 11 Networked authentication with intelligent cell-phone

3 结论

二维码及其识别技术作为物联网感知层的关键技术, 是信息采集和物体识别的有效办法. 本文提出的基于二维码的校园考务信息应用方案, 可以用于生成各种门类、等级的二维码电子准考证; 具有离线和在线两种操作方式, 能够适应不同情况的使用需求; 可以实现参加考试人员、电子凭证信息和考生信息数据库之间的三方联合认证; 符合节能减排的应用趋势, 是二维码业务在高校信息化建设中的有益尝试.

致谢: 本文得到兰州理工大学 2012 年度学生科技创新基金的资助, 在此表示感谢.

参考文献:

- [1] 中国物品编码中心. 条码技术与应用 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2003.
- [2] 中国标准出版社. 条码国家标准汇编 [M]. 北京: 中国标准出版社, 2004.
- [3] 王毅. 二维条码技术应用及标准化状况介绍 [J]. 中国标准化, 2006(5): 26-42.
- [4] 韦元华, 舟子. 条形码技术与应用 [M]. 北京: 中国纺织出版社, 2003.
- [5] 肖全钦, 刘明军, 刘悦. 手机二维码的研究 [J]. 数字通信世界, 2008(9): 68-70.
- [6] 福建中安电子技术有限公司. 二维码技术在防伪领域的应用和标准建设 [J]. 中国标准化, 2001(2): 12-15.
- [7] 杨彦格, 杜杏兰. 二维码业务实现及其典型应用 [J]. 信息通信技术, 2008(1): 23-30.
- [8] 中国物品编码中心. GB/T 18284—2000 快速响应矩阵码 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2004.
- [9] HUANG J C, WANG Y. Compression of color facial image using feature correction two-stage vector quantization [J]. IEEE Transactions on Image Processing, 1999, 8(1): 102-109.
- [10] 郭田德, 高自有. 彩色身份证件照片的混合压缩算法 [J]. 计算机学报, 2000, 23: 23-30.