

云端文档防伪系统的设计与实现

谢兵, 王振蓉, 唐万有, 赵小梅

(天津科技大学, 天津 300222)

摘要: 实现了一种基于网络的文档防伪系统, 该系统运用云印刷理念, 用户通过浏览器访问文档防伪系统网站, 上传文档, 并自行在文档中添加底纹和二维码实现防伪, 或者在半色调图像中嵌入位图图像实现防伪。将 Microsoft Visual Studio 2010 作为该系统的开发工具, 开发语言是 C#, 数据库使用 SQLite。该系统使得实现防伪不再拘泥于安装本机防伪软件, 并且使文档防伪的实现变得更加简便快捷, 随着云印刷的普及, 该系统的应用范围将更加广泛。

关键词: 文档防伪; 云端; 二维码; 半色调; 数据库

中图分类号: TP317.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2013)21-0012-04

Design and Implementation of Anti-counterfeiting System for Cloud Document

XIE Bing, WANG Zhen-rong, TANG Wan-you, ZHAO Xiao-mei

(Tianjin University of Science & Technology, Tianjin 300222, China)

Abstract: Document anti-counterfeiting system based on internet was realized, which run on the theory of cloud print. Through the browser, users access the document security website, then upload document and added shading and QR code in the document for anti-counterfeiting; also, the other method is embed bitmap image into halftone image to achieve security. Microsoft Visual 2010 was used as development tool, C# as development language, and SQL Lite as database. The system enables the anti-counterfeiting no longer constrained by security software installed on local computer, and the realization of document security become more convenient. With the popularity of Cloud Print, the system will be used more extensively.

Key words: document anti-counterfeiting; cloud; QR code; halftone; database

在防伪处理中, 文档防伪是其中重要的一类, 它包括各种文件、证书、票据等^[1-2], 其中一些文档是通过打印机打印输出, 而另一些文档是通过传统 4 色叠印输出。该系统可以实现在文档中添加底纹与二维码相结合的方法实现防伪, 还可通过在文档或文件分色后的半色调图像中嵌入隐藏图像实现防伪。结合当前的云印刷理念, 设计实现一套 B/S 结构的系统, 用户可以根据自身需求, 登录网站, 上传文档, 自行对文档进行防伪处理后下载打印, 或传输给接收方进行后续操作。该系统与现有实现防伪的方式相比, 最大的优势是达到了防伪处理的所见即所得的效果, 不增加成本, 并且紧密结合当前的云印刷技术, 实现云端防伪。

1 需求分析

为保证一些标书、证件、证书、票据, 以及文件等的安全, 需要设置防伪措施, 并且随着云印刷、网络印刷等新兴技术的飞速发展, 设计实现云端文档防伪系统是可行的, 并且将有很大的市场需求^[3]。

该防伪系统可以理解为云印刷的一个子系统, 用户进入到系统中可以方便快捷地对文档添加防伪措施。用户在对文件进行防伪设置后, 可直接打印输出或传送给公司进行印刷等后续操作。在防伪环节上, 免去了客户和公司之间的沟通, 并且各类用户均可登

收稿日期: 2013-08-15

基金项目: 天津科技大学实验室开放基金(1213A109)

作者简介: 谢兵(1972-), 男, 内蒙古包头市人, 硕士, 天津科技大学高级实验师, 主要研究方向为计算机软件应用技术。

录网站,对需要进行防伪的文档添加防伪措施。由此可见,云端文档防伪系统的应用范围非常广泛,并且,随着云印刷的发展和普及,该系统必将发挥更大的作用。

通过分析得出该系统主要是对用户、文档、防伪操作这3方面进行管理,因此,该系统实现的功能主要有用户信息管理与认证、系统文档管理、文档防伪信息加入等。

2 系统分析与构建

云端文档防伪系统采用 B/S 架构,这使得它作为一个开放的防伪平台能够供各类用户使用,用户只需要通过浏览器登录网站便可实现个人信息的添加和文档的处理。另外,文档防伪系统的开发采用3层结构,即实体层(Model)、数据访问层(DAL)、业务逻辑层(BLL)^[4]。系统集成开发环境为 Microsoft Visual Studio 2010,开发语言为 C#,结合 jQuery 进行页面布局,数据库采用 SQLite。

2.1 系统解决方案

云端文档防伪系统的具体实现方案为:用户通过浏览器登录网站,上传待防伪文档到服务器,对于打印机输出的文档,用户自行操作,在上传文档中添加底纹和二维码;对于将要印刷的文档,通过系统中的文件分色功能生成半色调图像,然后嵌入位图图像,并通过移动位图图像像素点为黑的像素的位置实现防伪,最后,可以下载进行打印输出,或传输给印刷公司进行后续操作。同时,可以通过手机或各种能够识别二维码的终端对打印文档中的二维码进行识别,并且通过网络,可以随时看到待防伪的原始文档,完成文档的防伪处理。

2.2 系统运行框架

系统运行服务器端各类参数:操作系统为 Microsoft Windows Server 2003,Web 服务器为 IIS6.0,运行平台为 .NET Framework,服务器端数据库为 SQLite 开源数据库。

图1形象地阐述了客户端是如何访问服务器端,以及服务器端是如何对客户端的需求作出响应。

Web 客户端通过 Ajax 方法,调用网络服务器端 WebService 方法,以 Soap 协议将数据通过网络送到 Web 服务器,并等待接收服务器返回的信息。接收到返回信息后随即调用客户端相应模块,对信息进行处理,产生相应的输出。

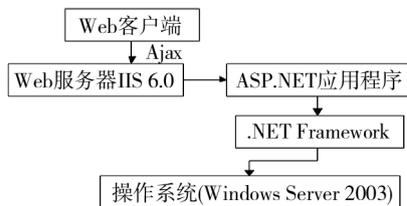


图1 服务器与客户端连接示意

Fig. 1 Diagram of connection between server and client

2.3 系统逻辑结构

根据 B/S 结构的特点,设计的云端文档防伪系统在逻辑上分为表示层、功能层、数据层,且这3层被分割成3个相对独立的单元^[4-6]。表示层是呈现在用户面前的界面,它实现了用户和系统的交互,通过用户的输入和点击,调用系统中的应用,实现访问系统数据,并返回相应数据。功能层是数据库系统具体功能实现的部分,是系统实现的关键,根据云端文档防伪系统需要实现的功能,该部分实现文件上传、下载、数据化、上传文档解析、图片添加、二维码添加、底纹选择、嵌入图像选择、图像嵌入到半色调图像中,以及数据存储等内容。数据层是系统运行的基础,实现对数据库的查增删改等操作。

系统由多个页面组成,各功能间的切换通过导航实现,从系统登录到具体功能的选择由菜单控制,菜单显示采用树形结构,系统的逻辑架构见图2。

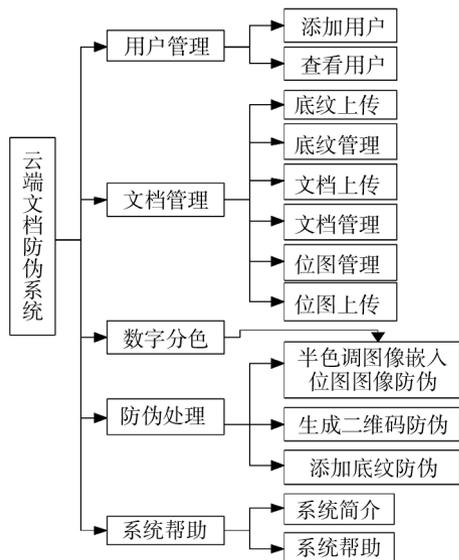


图2 系统逻辑架构

Fig. 2 Logic structure of the system

2.4 系统调用关系

用户在登录后,根据不同目标选择不同的功能,

各功能进行业务处理后,最终通过数据库存储与文件存储部分完成用户的需求见图 3。

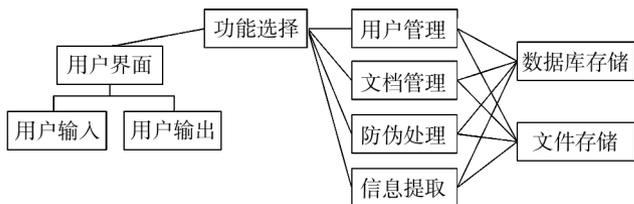


图 3 系统关系示意

Fig. 3 Diagram of the system relationship

3 系统设计实现

3.1 功能设计实现

该系统实现的功能主要有用户信息管理、认证系统文档管理和文档防伪信息加入。

3.1.1 用户管理功能

用户管理模块功能为管理用户信息数据,包括用户的增删改及权限的分配,这主要是将信息存储到数据库中或是从数据库中调取相应的信息。

3.1.2 文档管理功能

文档管理模块功能为管理上传文档与底纹图形和半色调图像中嵌入的位图图像,包括增删操作,管理上传文档与管理底纹图形以及管理位图图像的界面各自独立。底纹图形和位图图像存储到数据库与文件系统中,并且,上传的文档会生成唯一的 Guid,该唯一标识为指定 URL,根据唯一标识下载文档,可下载指定文档的 PDF 格式。

3.1.3 文档防伪功能

文档防伪信息加入部分是该系统的核心部分,可实现对文档进行加入底纹操作,使生成文档具有复杂图形组成的极为细小的底纹,与文字部分嵌入在一起,可防止使用扫描或复印机进行扫描后修改。底纹文件采用 .emf 格式矢量文件,具有可无限放大且不影响图形精度的特点。同时,还可实现对文档进行二维码注入,形成可识别二维码图形,且二维码图形就是该文档所对应的 URL,可通过手机拍照二维码识别,自动联网显示该文档 PDF 格式或图片格式,达到在线检查的目的。另外一种系统实现防伪的方式是针对印刷文件的半色调图像进行嵌入位图图像,并改变位图图像中像素点为黑的像素的位置,实现防伪。

可将文档防伪功能模块细分为 2 个子系统,即通

过添加二维码和底纹实现防伪,以及通过半色调图像嵌入位图图像实现防伪。

3.1.3.1 二维码和底纹防伪

通过添加二维码和底纹实现文档防伪模块的流程见图 4。

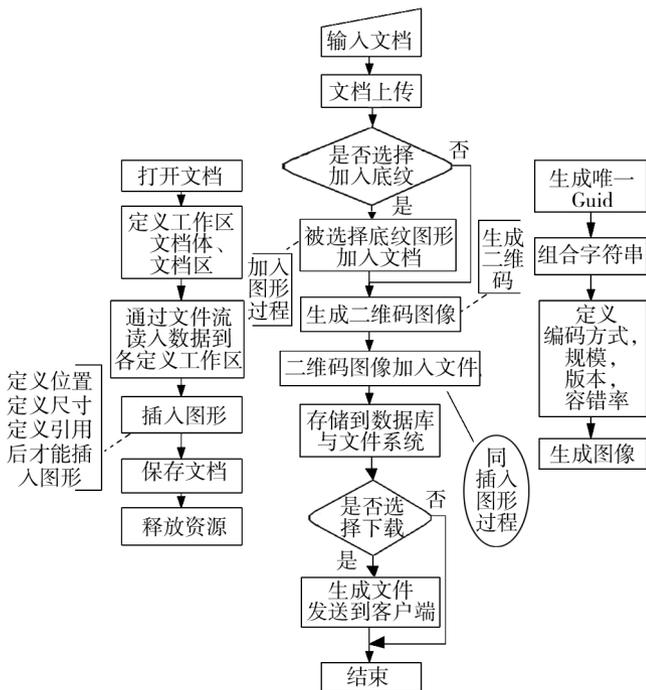


图 4 二维码和底纹防伪模块实现流程

Fig. 4 Realization process of the QR code and shading anti-counterfeiting module

其中二维码的添加可以在文档的尾部,也可以插入到背景中,这 2 种方式均可以通过手机扫描。



a 程序生成二维码界面 b 生成的二维码

图 5 生成二维码

Fig. 5 Generation of QR code

添加的信息为云端文档防伪,其中几个重要的参数分别为编码方式、容错率、规模、版本^[7]。程序代码如下:

```

QRCodeEncoder encoder = new QRCodeEncoder();
encoder.QRCodeEncodeMode = QRCodeEncoder.
ENCODE_MODE.BYTE;//编码方式
    
```

```

encoder.QRCodeScale = 4; //规模
encoder.QRCodeVersion = 7; //版本
encoder.QRCodeErrorCorrect = QRCodeEncoder.
ERROR_CORRECTION.M; //容错率
    
```

3.1.3.2 半色调防伪

半色调防伪的实现是基于印刷中的莫尔效应原理,嵌入位图图像到半色调图像中,并改变位图图像中像素点为黑的像素的位置,实现防伪,系统流程见图6。

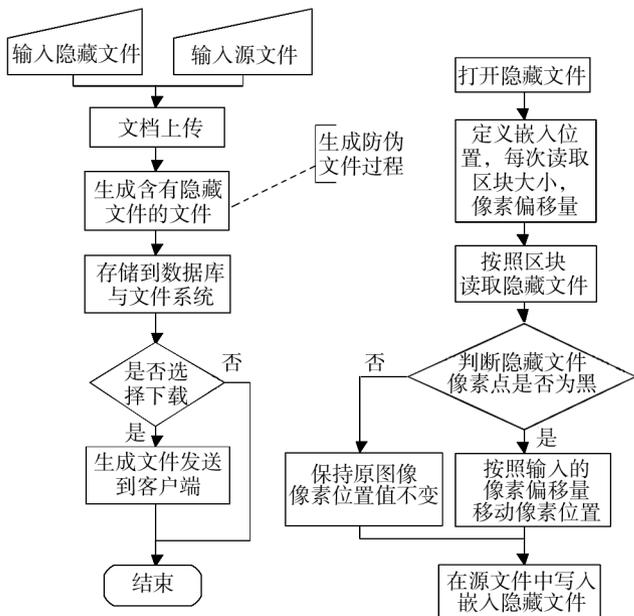


图6 半色调防伪模块系统实现流程
Fig.6 Implementation process of half-tone anti-counterfeiting module

3.2 数据库设计

数据库采用 SQLite 数据库,数据库存储相关用户信息和相关文件信息,上传文件和生成文件由文件系统存储。

对数据库的操作主要包括数据转化、数据访问和数据库操作。使用 SQLite Server 操作实现对 System.Data.SQLite.dll 的调用,进而完成对 SQLite 数据库的增删改操作和事务处理。

3.3 界面设计

界面主要包括 2 部分,即登录界面和各模块界面,见图7。

登录界面根据 html 代码与样式文件生成登录页面,经 jQuery 对页面动态调整后居中显示。

用户通过登录验证后,进入主界面。主界面负责



a 系统登录界面



b 印刷防伪模块界面

图7 界面设计

Fig.7 UI design

各功能的引导,使用树形结构进行菜单分配,树形结构数据源使用 web. sitemap 文件进行描述。通过对 xml 文档解析,经 JavaScript 进行动态生成。在点击主界面导航按钮时,在主界面指定框架中进行显示。

4 结语

该系统实现了基于网络的文档防伪,操作简便,且受众广泛,可以作为云印刷的子系统,成为云端印刷的一个模块,这样能够更好更充分地使用该系统,并且,使得云印刷也更全面。该系统现在还存在一定的不足,比如:现在只是实现了 3 种防伪方法,这使得它的使用具有一定的局限性。在将来,可以在此系统基础上,设计实现更多的防伪方法,比如数字水印方法,针对混合加网印刷品的防伪方法等,使系统更加全面丰富。

参考文献:

[1] 国伟,刘宇鑫,杨斌,等.印刷纸介质文档中的信息隐藏技术研究[J].中国印刷与包装研究,2013,5(2):30-33.
GUO Wei,LIU Yu-xin,YANG Bin,et al. Reaserch on Information Hiding Technology in Paper-based Document [J]. China Printing and Packaging Study,2013,5(2):30-33.

理都能够起到很好的保鲜效果,其中 50 ℃ 的热空气处理时间为 30 min 能够有效地减少草莓的失重率。40 ℃ 的热空气处理时间为 30 min 能够有效地抑制草莓软化,减缓草莓硬度下降速度,能够有效地减缓草莓腐烂指数的下降。30 ℃ 的热空气处理时间为 15 min 能有效地保持草莓 Vc 含量,抑制草莓 Vc 含量的降低。热空气处理和低温储藏相结合能够给草莓保鲜、储藏、运输等方面带来新的思路,能够更好地促进草莓行业的发展。

参考文献:

- [1] 刘伟,卢立新,李大鹏. 综合保鲜处理对草莓保鲜效果的影响[J]. 包装工程,2011,32(1):18-21.
LIU Wei, LU Li-xin, LI Da-peng. Effect of Comprehensive Preservation Treatment on Strawberry[J]. Packaging Engineering, 2011, 32(1): 18-21.
- [2] FERGUSON I B, BEN Y S, MITCHAM E J, et al. Postharvest Heat Treatments: Introduction and Workshop Summary[J]. Postharvest Biology and Technology, 2000, 21(1): 1-6.
- [3] 陈爱平,史辉,王莉,等. 热处理与贮藏温度对草莓果实储存期和品质的影响[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2010, 32(8): 48-52.
CHEN Ai-ping, SHI Hui, WANG Li, et al. Effects of Heat Treatment and Storage Temperature on the Storage Life and Quality of Strawberry[J]. Journal of Southwest University (Natural Science Edition), 2010, 32(8): 48-52.
- [4] 陈莉,屠康,王海,等. 采用响应曲面法对采后红富士苹果热处理条件的优化[J]. 农业工程学报, 2006, 22(2): 159-163.
CHEN Li, TU Kang, WANG Hai, et al. Optimization of the Conditions for Hot-air Treatment of Postharvest Red Fuji Apples Using Response Surface Method[J]. Transactions of the CSAE, 2006, 22(2): 159-163.
- [5] 陈丽,朱世江,朱虹,等. 热水处理减轻采后香蕉病害的效果及其机理探讨[J]. 农业工程学报, 2006, 22(8): 224-229.
CHEN Li, ZHU Shi-jiang, ZHU Hong, et al. Efficacy and Mechanism of Hot Water Treatment on Relieving Postharvest Diseases of Banana[J]. Transactions of the CSAE, 2006, 22(8): 224-229.
- [6] 刘伟. 草莓、水蜜桃综合保鲜包装工程化技术研究[D]. 无锡: 江南大学, 2011.
LIU Wei. Research on Comprehensive Preservation Packaging Technology of Strawberry and Honey Peach[D]. Wuxi: Jiangnan University, 2011.
- [7] GB/T 6195—86, 水果、蔬菜维生素 C 含量测定法(2,6-二氯酚滴定法)[S].
GB/T 6195—86, Determination of Vitamin C in Vegetables and Fruits(2,6-dichloro-indophenol Titration Method)[S].
- (上接第 15 页)
- [2] 陈锡蓉,顾泽苍. 论网屏编码技术及防伪应用[J]. 中国品牌与防伪, 2008(11): 64-67.
CHEN Xi-rong, GU Ze-cang. Discuss the Screen Coding Technology and Security Applications[J]. China Brand and Anti-counterfeiting, 2008(11): 64-67.
- [3] 王俊平,刘真,卢亮. 基于智能手机的网络印刷系统设计[J]. 包装工程, 2011, 32(17): 13-14.
WANG Jun-ping, LIU Zhen, LU Liang. Design of Web to Print Client Software Based on Smart Mobilephone[J]. Packaging Engineering, 2011, 32(17): 13-14.
- [4] 李书杰,李志刚. B/S 三层体系结构模式[J]. 河北理工学院学报, 2002(s1): 29-32, 38.
LI Shu-jie, LI Zhi-gang. B/S Three Layer Architecture Model[J]. Journal of Hebei Institute of Technology, 2002(s1): 29-32, 38.
- [5] 黄颖为,赵佳,孙德强,等. 基于 B/S 模式的纸盒在线报价系统的设计与开发[J]. 包装工程, 2010, 31(3): 94-96.
HUANG Ying-wei, ZHAO Jia, SUN De-qing, et al. Design and Development of Quotation System of Carton Based on B/S Mode[J]. Packaging Engineering, 2010, 31(3): 94-96.
- [6] 谢兵,赵小梅. 基于 B/S 架构的高校教学管理平台设计与实现[J]. 电脑编程技巧与维护, 2011(18): 57-58, 76.
XIE Bing, ZHAO Xiao-mei. Design and Implementation of College Teaching Management System Based on B/S Structure[J]. Computer Programming Skills and Maintenance, 2011(18): 57-58, 76.
- [7] 贾裕,郭志刚. 基于云计算应用的二维码解码器实现[D]. 北京: 北京邮电大学, 2011.
JIA Yu, GUO Zhi-gang. Realization for Decoder of the 2-Dimension Code Based on the Use of Cloud Computing[D]. Beijing: Beijing University of Posts and Telecommunications, 2011.
- [8] 顾泽苍. 在印刷媒体上埋入信息的方法: 中国, CN101097504[P]. 2008-01-02.
GU Ze-cang. The Method of Embedded Information in Print Media: China, CN101097504[P]. 2008-01-02.