

# Design and Implementation of a University-Wide Document Sharing System Based on FlexPaper Technique

Xiangyu Li, Yumeng Yang, Xiaoming Guo, Huazong Liu

Network and Information Center, Dalian University of Technology, Dalian Liaoning  
Email: [32638345@qq.com](mailto:32638345@qq.com)

Received: Jan. 20<sup>th</sup>, 2015; accepted: Feb. 2<sup>nd</sup>, 2015; published: Feb. 9<sup>th</sup>, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

Every year, Dalian University of Technology produces a huge amount of publicity material related to human resource management work, such as the professional title evaluation, promotion evaluation, competitive selection etc. Some of these publicity documents are restricted to read only, and no downloading is allowed, or different reading/downloading permissions are set to different documents. Considering designing a document sharing system corresponded with the actual needs of the university, it is important to guarantee both the security and the school-wide sharing mechanism of the publicity documents. Document Sharing System is based on the FlexPaper technical proposal. After converting Microsoft office files to pdf files, swf tools can be used to change pdf files to swf files, then these documents can be loaded on the university portal website using FlexPaper plugin which is reliable and widely used by many companies. The system architecture, based on the industry-leading Domain Driven Design approach, is divided into presentation layer, system application layer, application support layer, data source layer and basic platform layer. Business logic is concentrated in the domain layer and the cluster-based load balancing and cache make the system with high availability, high reliability and high performance.

## Keywords

Online Document System, FlexPaper, Repository, Document Sharing System

---

# 基于FlexPaper的校内公示系统设计与实现

李降宇, 杨雨濛, 郭晓明, 刘化总

大连理工大学网络与信息化中心，辽宁 大连  
Email: [32638345@qq.com](mailto:32638345@qq.com)

收稿日期：2015年1月20日；录用日期：2015年2月2日；发布日期：2015年2月9日

## 摘 要

大连理工大学每年有大量的公示材料，涉及到职称评审、升职考核、竞聘材料等等，有些公示材料只能查看不允许下载，或者需要对公示材料设置查看和下载的权限。设计与实现符合大连理工大学需要的校内公示系统，既要保证教师公示材料的安全可靠，同时又要满足公示材料全校范围内的分享阅读。校内公示系统基于 FlexPaper 技术设计实现方案，将 office 文件等转换成 pdf 文件，再将 pdf 文件转换为 swf 文件，在校内门户页面使用 FlexPaper 插件播放公示文件，该技术方案成熟可靠并被广泛使用。系统架构设计采用业界领先的基于领域驱动的开发方式，分为表现层、系统应用层、应用支撑层、数据资源层及基础平台层，业务逻辑集中在领域层，系统采用我校统一的信息安全体系和标准规范，使系统具有高可用性、高可靠性及高性能。

## 关键词

在线文档管理，FlexPaper，知识库，校内公示系统

## 1. 引言

目前我校的信息化建设，在文件的管理方面，由于缺乏统一规划，不能满足全校各部门对公示文件资源共享的需求，没有形成全校统一的信息化标准体系。为全校提供必要的公示文件共享平台，促进全校公示文件共享阅读，发挥公示系统在日常工作中的作用，分类别的实现信息共享，有利于增强全体教师对校内公示文件的知情权，提高高校管理透明的公众形象。

## 2. 系统需求

系统用户包括校内学生、教师、系统管理员等，通过校园门户为学生及教师提供查看、浏览校内公示文件、上传下载部分授权的公示文件、提供全文搜索等功能；管理员主要对系统用户权限的管理、文件目录管理、校内公示文件的管理、文件内容管理、文件授权管理等。

## 3. 项目技术难点

### ■ 文档格式转换

本系统用 FlexPaper 与 PDF2SWF 一起使用，实现在浏览器上显示各种格式的文档，它的原理是先用 openOffice 软件把 doc、ppt、xls、txt 等格式文档转换为 PDF 格式，然后使用开源的 SwfTools 软件将 PDF 转成 SWF 格式文件，最后用 FlexPaper 加载 swf 文件实现 office 文档的在线浏览[1]。

openOffice 是一款可以把 ppt、word、excel、txt 等 ms office 格式文档转换成 pdf 格式的软件；在服务器系统中安装 openOffice 后，配合 jodconverter-2.2.2.jar 包可以在 java 代码中实现格式转换功能[2]。

SwfTools 是一款可以把 PDF 文档转换为 swf 格式的软件；在服务器系统中安装 SwfTools 后，在系统命令行中输入，例如"/C:/Program Files/SWFTools/pdf2swf.exe d:\\displaytag.pdf -o d:\\displaytag.swf"就可以实现格式转换了[3]。

### ■ 全文搜索引擎

系统的文档搜索采用 Lucene 实现的全文索引引擎，早期系统一般都是基于数据库实现的模糊搜索，数据量大对系统速度有影响，也不能按语意进行拆开，可以说缺点多；这里系统采用 Lucene，并用二元分词算法实现，如何进行创建索引和搜索是系统的重点和难点。

## 4. 系统建设方案

### 4.1. 系统总体架构

校内公示系统的总体架构图如图 1 所示：

### 4.2. 系统开发框架

系统采用 SSH 技术架构，是多个框架(struts + spring + hibernate)的集成，是目前较流行的一种 Web 应用程序开源集成框架，用于构建灵活、易于扩展的多层 Web 应用程序。集成 SSH 框架的系统从职责上分为四层：表示层、业务逻辑层、数据持久层和域模块层(实体层) [4]。

Struts 作为系统的整体基础架构，负责 MVC 的分离，在 Struts 框架的模型部分，控制业务跳转，利用 Hibernate 框架对持久层提供支持。Spring 一方面作为一个轻量级的 IoC 容器，负责查找、定位、创建和管理对象及对象之间的依赖关系，另一方面能使 Struts 和 Hibernate 更好地工作[5]。

系统技术框架图如图 2 所示：

由 SSH 构建系统的基本业务流程：

a) 在表示层中，首先通过 JSP 页面实现交互界面，负责传送请求(Request)和接收响应(Response)，然后 Struts 根据配置文件(struts-config.xml)将 ActionServlet 接收到的 Request 委派给相应的 Action 处理。

b) 在业务层中，管理服务组件的 Spring IoC 容器负责向 Action 提供业务模型(Model)组件和该组件的协作对象数据处理(DAO)组件完成业务逻辑，并提供事务处理、缓冲池等容器组件以提升系统性能和保证数据的完整性。

c) 在持久层中，则依赖于 Hibernate 的对象化映射和数据库交互，处理 DAO 组件请求的数据，并返回处理结果。

采用上述开发模型，不仅实现了视图、控制器与模型的彻底分离，而且还实现了业务逻辑层与持久层的分离。这样无论前端如何变化，模型层只需很少的改动，并且数据库的变化也不会对前端有所影响，大大提高了系统的可复用性。而且由于不同层之间耦合度小，有利于团队成员并行工作，大大提高了开发效率[6]。

### 4.3. 用户实体 ER 图

根据用户需求设计的概念数据模型，它是从用户角度看到的数据库，可用 E-R 模型表示，部分 E-R 图如下[7]：

用户实体 E-R 图如图 3 所示。

文档类别实体 E-R 图如图 4 所示。

文档实体 E-R 图如图 5 所示。

### 4.4. 关键数据表结构

校内公示系统涉及的关键数据表结构，如表 1 至表 7 所示。

### 4.5. 关键代码

// word 文件转换成 pdf 文件[8]

```
// 打开主线程
ComThread.InitSTA();
// 查找 word 组件
ActiveXComponent app = new ActiveXComponent("Word.Application");
// 要转换的 word 文件
String inFile = sourceFile;
// 目标文件
String tpFile = desFile;
boolean flag = false;
try {
    // 设置 word 不可见
    app.setProperty("Visible", new Variant(false));
    Dispatch docs = app.getProperty("Documents").toDispatch();
    // 打开 word 文件，注意这里第三个参数要设为 true，这个参数表示是否以只读方式打开，因为我们
    // 不用保存原文件，所以以只读方式打开，如果你想进行读写，那么就得设为 false。
    Dispatch doc = Dispatch.invoke(docs, "Open", Dispatch.Method, new Object[] {inFile, new Va-
    riant(false), new Variant(true)}, new int[1]).toDispatch();
    // 作为 html 格式保存到目标文件
    Dispatch.invoke(doc, "SaveAs", Dispatch.Method, new Object[] {
        tpFile, new Variant(17)}, new int[1]);
    Variant f = new Variant(false);
    // 关闭 word 文件
    Dispatch.call(doc, "Close", f);
    flag = true;
} catch (Exception e) {
    throw e;
} finally {
    // word 组件关闭
    app.invoke("Quit", new Variant[] {});
    // 关闭主线程
    ComThread.Release();
    ComThread.quitMainSTA();
}

//PDF 文件转换成 SWF 文件

// 转换命令
String command = "cmd /c \"" + CommonKey.SWFTOOLS_PATH+"pdf2swf\" -z -s flashversion=9 " +
CommonKey.PDF_FILE_PATH + fileName + ".pdf -o "
+ request.getServletContext().getRealPath("/") +
CommonKey.SWFFILE_PATH + fileName + ".swf" ;
```

```

// 字符串数组(设置执行参数)
String[] envp = new String[1];
// SWFTOOLS 工具安装路径
envp[0] = "PATH=" + CommonKey.SWFTOOLS_PATH;
// 执行转换
Process pro = Runtime.getRuntime().exec(command, envp);
// 监听转换数据流
BufferedReader bufferedReader = new BufferedReader( new InputStreamReader(pro.getInputStream()));
// 直到转换完成
while (bufferedReader.readLine() != null) {
}
try {
    pro.waitFor();
} catch (InterruptedException e) {
}
// 转换完成后退出
return pro.exitValue();
    
```

#### 4.6. 系统效果图

系统运行效果图，如图 6 所示文档分类列表图。

系统运行效果图，如图 7 所示文件列表图。

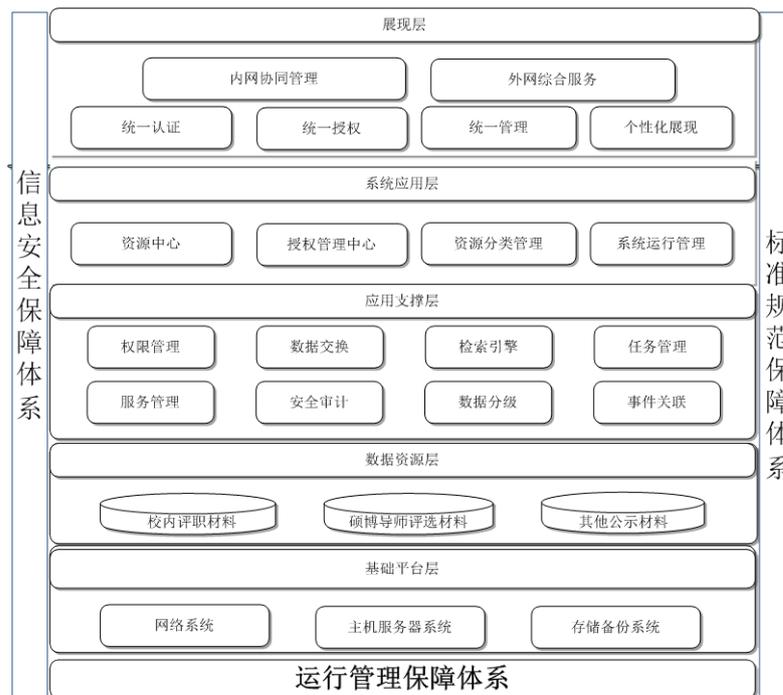


Figure 1. The system's overall architecture diagram

图 1. 系统总体架构图

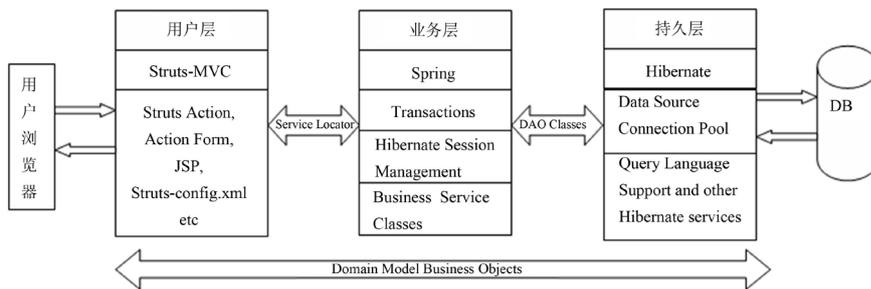


Figure 2. The system's technology architecture diagram

图 2. 系统技术框架图

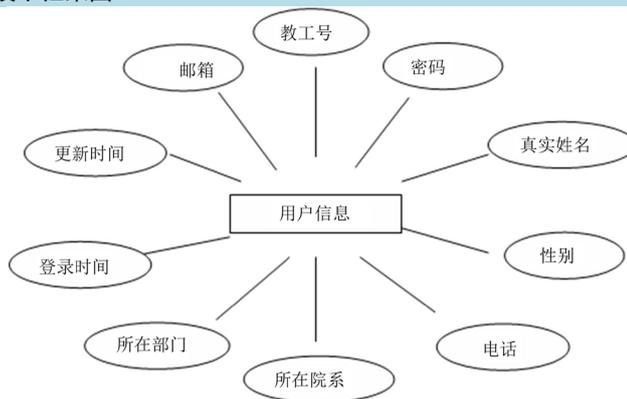


Figure 3. User entity E-R diagram

图 3. 用户实体 E-R 图

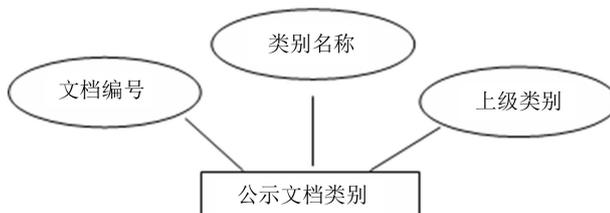


Figure 4. Document category entity E-R diagram

图 4. 文档类别实体 E-R 图

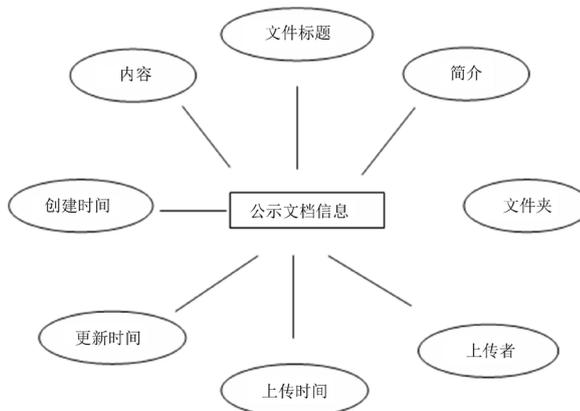


Figure 5. Document entity E-R diagram

图 5. 文档实体 E-R 图

**Table 1. User\_info**  
**表 1. 用户信息表**

字段名	类型	约束	注释
id	Number (10)	Pk	主键
account	Varchar2 (20)		帐号
name	Varchar2 (20)		姓名
Pwd	Varchar2 (100)		密码
Sex	Number (1)	Default: 0	性别
tel_no	Varchar (20)		电话号码
Email	Varchar2 (50)	Not null	校内邮箱
unit	Varchar2 (50)		所属学院
department	Varchar2 (50)		所属部门
Create_time	Date	Default: sysdate	创建时间
update_time	Date	Defalut: sysdate	修改时间

**Table 2. Doc\_column**  
**表 2. 文件夹表**

字段名	类型	约束	注释
id	Number (10)	Pk	主键
Name	Varchar2 (50)	Not null	文件夹名
User_id	Number (10)		用户 ID

**Table 3. Doc\_info**  
**表 3. 文档信息表**

字段名	类型	约束	注释
id	Number (10)	Pk	主键
Title	Varchar2 (50)	Not null	文件标题
desc	Varchar2 (200)		文件描述
content	blob		文件内容
Col_id	Number (10)		文件夹 ID
Cate_id	Number (10)		文件类别 ID
User_id	Number (10)	Not null	用户 ID
Create_time	Date	Default: sysdate	创建时间
update_time	Date	Default: sysdate	修改时间
status	Number (1)	Default: 0	状态
Format_content	blob		内容格式

**Table 4. Doc\_cate**  
**表 4. 文档类别**

字段名	类型	约束	注释
id	Number (10)	Pk	主键
Name	Varchar2 (50)	Not null	类别名称
parent_id	Number (10)		父类别 ID

**Table 5. Doc\_download\_record**  
**表 5. 文档下载记录表**

字段名	类型	约束	注释
User_id	Number (10)	Not null	用户 ID
down_time	Date	Default: sysdate	下载日期
Doc_id	Number (10)	Not null	文档 ID

**Table 6. User\_visit\_record**  
**表 6. 用户访问记录**

字段名	类型	约束	注释
User_id	Number (10)		用户 ID
Visited_User_id	Number (10)	Not null	受访用户 ID
create_time	Date	Default: sysdate	创建时间

**Table 7. System\_login\_record**  
**表 7. 系统登录日志**

字段名	类型	约束	注释
User_id	Number (10)		用户 ID
User_Ip	Varchar2 (50)	Not null	用户 IP
Service_ip	Varchar2 (50)		服务 IP
login_time	Date	Default: sysdate	登录时间



**Figure 6. Document category list diagram**  
**图 6. 文件分类列表图**



Figure 7. File list diagram

图 7. 文件列表图



Figure 8. Show file in flexpaper diagram

图 8. 在 flexpaper 中显示文件效果图

系统运行效果图[9]，如图 8 所示在 flexpaper 中显示文件效果图。

## 参考文献 (References)

- [1] (2010) Flexpaper Docs [OL]. <http://flexpaper.devaldi.com/demo/>

- [2] 蒲子明, 许勇, 王黎 (2010) Struts 2+Hibernate+Spring 整合开发技术详解. 清华大学出版社, 北京.
- [3] 崔文浩, 屈菲, 程琳 (2012) 使用 FlexPaper 实现图书馆自建特色数据库在线阅读的研究. *计算机光盘软件与应用*, **21**, 151-152.
- [4] 龚尚福, 龚琴, 冯健 (2013) 基于 SSH 框架的 EPON 性能管理系统的设计与实现. *计算机应用*, **2**, 571-574.
- [5] 张建军, 刘虎, 倪芳英, 吉勇祥 (2012) 基于 SSH 整合架构的研究与应用. *湖南师范大学自然科学学报*, **6**, 39-43.
- [6] 高德勇, 金涛 (2012) 基于 J2EE 构架的高校考试报名系统的研究和设计. *自动化与仪器仪表*, **4**, 83-84.
- [7] 陈玲, 夏汛 (2013) 基于 SwfTools 和 FlexPaper 的文档共享平台. *计算机光盘软件与应用*, **23**, 121, 123.
- [8] 陈引迪, 李隐峰 (2014) 基于 Web 文档在线阅读的实现. *电子科技*, **5**, 107-109.
- [9] 侍荣星, 何盛国, 赵佳山 (2013) 基于 Java 的在线阅读系统设计. *硅谷*, **1**, 44, 52.

汉斯出版社为全球科研工作者搭建开放的网络学术中文交流平台。自2011年创办以来，汉斯一直保持着稳健快速发展。随着国内外知名高校学者的陆续加入，汉斯电子期刊已被450多所大中华地区高校图书馆的电子资源采用，并被中国知网全文收录，被学术界广为认同。

汉斯出版社是国内开源（Open Access）电子期刊模式的先行者，其创办的所有期刊全部开放阅读，即读者可以通过互联网免费获取期刊内容，在非商业性使用的前提下，读者不支付任何费用就可引用、复制、传播期刊的部分或全部内容。

