

论企业应用系统的分层架构风格

摘要

2015 年 6 月，我所在的公司为全国各级人民检察院开发了行贿犯罪档案互联网查询系统的产品，我担任系统架构师职务，主要负责软件架构和安全体系设计的工作，该项目是基于互联网，为单位、企业和个人等公众群体提供 7*24 小时的行贿犯罪档案查询申请服务，同时兼顾预防宣传工作的网站系统。

本文结合作者的实践，以行贿犯罪档案互联网查询系统为例，论述企业应用系统的分层架构风格，首先，分析了两层架构和三层架构，讨论三层架构中的表示层、业务逻辑层和数据访问层的设计过程和实施方法，最后说明了采用三层结构带来的效果。经过项目组近半年的努力，本产品已顺利开发完成，目前，已在浙江、云南等多个省上线使用，取得客户和公司领导的一致好评。

正文

随着应用中间件与 Web 技术的发展，分层架构风格的设计和使用越来越流行。2015 年 6 月，我所在的公司为全国各级人民检察院开发了行贿犯罪档案互联网查询系统的产品，我担任系统架构师职务，主要负责软件架构和安全体系设计的工作。

1. 项目概述

全国检察机关在检察专网已全面完成全国行贿犯罪档案查询系统建设，作为政府采购和招标审查的必经关口，将有行贿犯罪记录者拒之“门”外，大大降低了政府采购、工程建设等领域官商勾结、权钱交易的几率，为有效预防贿赂、震慑犯罪提供了很好的积极作用。但检察专网与互联网物理相互隔离，单位、企业和个人等社会公众群体需要到检察院现场申请查询，不利于申请查询工作及时开展。而且随着申请查询量越来越大，各级检察机关尤其是基层检察院受人力限制，工作量也越来越大。

随着互联网的飞速发展，基于互联网平台建设行贿犯罪档案查询系统（IBCRQ），为单位、企业和个人等公众群体提供实时、高效、方便的行贿犯罪

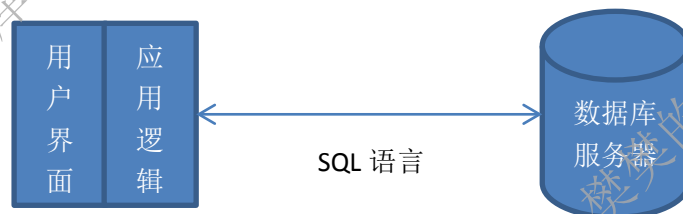
档案查询服务，是互联网+智慧检察的深度融合，也是社会经济发展的必然趋势。

IBCRQ 系统包括用户注册、个人查询申请、单位自查申请、单位查他申请、异议复核申请、排号管理、数据交换等业务层次模块，实际使用时，用户可根据实际情况的需要选择是否需要用户注册、排号管理等模块自由组合，限于篇幅，在此我们不再详细介绍各个模块的功能。

IBCRQ 系统的实现采用 Java 语言平台进行编码，由于 Java 语言的跨平台性，服务器操作系统可以自由选择 windows 2008+和 Redhat linux 6.5+进行应用部署，操作系统上安装 TOMCAT 应用中间件，并使用 Nginx 实现网站动静分离访问，数据访问层主要使用 MYSQL 主从复制、Atlas 读写分离的架构，充分考虑系统的分布式部署，支持系统访问的高并发、高可用。

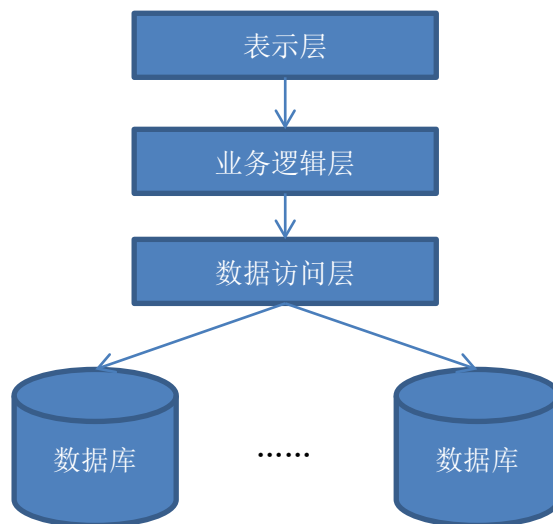
2. 两层与三层架构分析

企业应用系统都是分层的，下面我们将分别介绍两层与三层两种常用的架构风格。



两层架构应用软件的模型

两层结构的软件模型由客户端和数据库服务器端构成。特点是数据库访问和用户业务逻辑判断放在一起，用户界面层直接调用数据访问实现，整个系统的功能放在同一个项目中实现，因此两层结构难以适应需求的变化、不易维护、安全性差，当数据库或用户界面发生改变时需要重新开发整个系统。



典型的三层架构应用程序模型

三层结构则由表示层、业务逻辑层、数据访问层构成。表示层为用户提供交互操作界面，业务层负责关键业务的处理和数据传递，数据访问层实现数据访问。优势是当数据库或用户界面发生改变是不需要重新开发，只做简单的调整即可。

3. 应用实例

在设计 IBCRQ 系统时，我们充分考虑各个检察机关的实际情况可能存在一些差异，采用典型的三层架构应用程序模型。

1) 表示层

表示层 WEB 为用户提供一种交互操作界面，主要管理用户界面的呈现和行为，显示数据和捕获数据，向业务逻辑层发送用户输入，从业务逻辑层接收结果，并向用户提示错误信息等。

在表示层中，我们采用 html 实现页面输出，HTML 结合 Java Script 作为客户端开发语言，html+Javascript 的平台无关性，能方便地实现页面的表示。我们还采用了 Bootstrap 前端 CSS 的开源框架，实现 pc、平板、手机多浏览器的兼容和响应式布局。另外，作为提供互联网访问的网站系统，表示层需要考虑界面的响应速度，我们主要采取的策略有减少页面的请求数量，HTML、JS、CSS、

image 压缩和合并等。

在专业分工中，我们将表示层划分为前端开发，主要使用的编辑软件和调试工具有 WEBSTORM、HTTP WATCH、WEB 前端开发助手、CHROME 浏览器等，通过这些工具软件极大的提高了前端开发的效率。

（2）业务逻辑层

业务逻辑层 BLL 利用业务规则对业务对象编码。主要从表示层接受请求，根据相关的业务规则处理请求、从数据访问层获取数据或将数据发送到数据访问层、将处理结果传递回表示层。

业务逻辑层主要采用了 AspectJ、Jackson 等先进的技术。AspectJ 是易用的、功能强大的 aop 编程语言，它对代码非侵入式实现模块化横切关注点，项目中主要用于错误检查和处理，记录审计日志等。Jackson 可以轻松的将 Java 对象转换成 json 对象，同样也可以将 json 转换成 Java 对象，简单易用并且性能较高，项目用于将业务逻辑层的计算结果传递回表示层，达到重用业务逻辑的分层设计目的。

（3）数据访问层

数据访问层 DAL 执行从数据库获取数据或向数据库发送数据的命令。主要从业务逻辑层接收请求，构建 SQL 语句，从数据库获取数据或向其发送数据、将数据库查询结果返回到业务逻辑层。

数据访问层主要采用了 Druid、Atlas、Db2java 等先进的技术。Druid 则提供了一个高效、功能强大、可扩展性好的数据库连接池。通过 StatFilter 插件能够详细统计 SQL 的执行性能，可用于线上分析数据库访问性能，还提供数据库密码加密功能，从而减少安全问题出现；数据库采用复制技术，利用 Atlas 实现 MYSQL 数据库的读写分离，增强数据库的性能和高可用性；Db2java 将表、视图

和 SQL 生成 JAVA 类提供数据的读取、写入、更新、删除操作，也就是只需配置数据库连接即可将表、视图、SQL 转换为业务层可调用的接口。

在概要设计阶段，我们使用了一些计算机辅助开发工具，比如使用了 Sybase PowerDesigner 工具设计了实体关系图和物理模型图，然后直接生成后台数据库中的基本表结构，大大提高了开发效率。

实践证明，在软件项目中，使用分层架构风格能有效的分离思维逻辑、加强团队分工、重用业务逻辑和数据，为项目节省开发和维护成本，使系统具有良好的开放性、易扩展性，便于移植等优点。经过项目组近半年的努力，本产品已顺利开发完成，目前，已在浙江、云南等多个省上线使用，取得客户和公司领导的一致好评。

张建刚 2016 年 10 月 30 日

来源于百度文库