

# Ruby On Rails 在中医药数据共享平台的应用<sup>①</sup>

蔡 勇<sup>1,2</sup>, 刘美玲<sup>3</sup>, 胡 豪<sup>2</sup>, 石韻臻<sup>2</sup>

<sup>1</sup>(北京师范大学珠海分校 软件研究所, 珠海 519087)

<sup>2</sup>(澳门大学 中华医药研究院, 澳门 999078)

<sup>3</sup>(北京师范大学珠海分校 图书馆, 珠海 519087)

**摘 要:** Ruby on Rails(简称 ROR)是一个 Web 应用程序框架, 以其能快速开发而备受敏捷开发实践者的推崇, 它包含的重要概念有 MVC 模式、DSL、习惯约定优于配置、生成器、低重复等. 以一个实际课题“中医药数据库共享平台”为例, 研究如何应用 ROR 技术来满足一个实际需求的项目, 涉及的技术有 MVC 模式、RESTful SOA、AJAX、Lighttpd & FCGI 等.

**关键词:** 中医药; Ruby on Rails; RESTful SOA; AJAX; Lighttpd & FCGI

## Ruby on Rails Applied in TCM Data Sharing Platform

CAI Yong<sup>1,2</sup>, LIU Mei-Ling<sup>3</sup>, HU Hao<sup>2</sup>, SHI Yun-Zhen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>(Software Research Institute, Beijing Normal University Zhuhai Campus, Zhuhai 519087, China)

<sup>2</sup>(Institute of Chinese Medical Sciences, University of Macau, Macao SAR 999078, China)

<sup>3</sup>(Library, Beijing Normal University Zhuhai Campus, Zhuhai 519087, China)

**Abstract:** Ruby on Rails (ROR) is a Web application framework. It can rapidly develop and highly respected by Agile Development Practitioners, which contains important concepts MVC pattern, DSL, Convention over Configuration, Generator, Don't Repeat Yourself et al. In this paper, a real issue, “Chinese medicine database sharing platform”, for example, to study how to apply ROR technology to meet the actual needs of the project, the technology involved in the MVC pattern, RESTful SOA, AJAX etc.

**Key words:** traditional Chinese medicine; Ruby on Rails; RESTful SOA; AJAX; Lighttpd & FCGI

## 1 背景

进入 21 世纪以来, 生命科学的发展受到信息技术进步的深刻影响. 据统计, 每 14 个月生物信息数量就会倍增, 大量生物信息的产生使得越来越多的生命科学研究必须借助于数据库、网络技术、高性能运算等信息技术的成果来进行, 中国中医药行业是一个有着悠久历史的古老行业, 信息化基础非常薄弱, 亟需建设信息共享平台及信息标准. 本课题研究的中医药数据库共享平台就是国家“十一五”重大科技支撑计划课题项目的一个子项目.

本课题的主要目标是建设一个便捷易用的国家中医药数据库共享平台, 初步建设中药大辞典库、中药产品库、中药企业库、中药术语库、中药方剂药理库、

药食两用数据库六个数据库, 参考“中医药行业专用 XML 元语言数据交换标准”建立中医药数据库平台的共享标准, 为今后更多的中医药数据库加入该平台打下坚实的基础. 本文针对以上目标, 提出基于 Ruby On Rails<sup>[1]</sup>(以下简称 ROR)技术框架来设计开发中医药数据库共享平台. 该平台具有高可靠性、可扩展性和可重用性的特点, 完全采用 B/S 主流架构, 实现中医药数据库信息的查询与共享.

## 2 中医药数据共享平台的主要功能

中医药数据共享平台由前台呈现、会员中心、后台管理三大模块组成.

前台呈现功能模块包括首页展示、数据库查询、

① 基金项目:国家“十一五”重大科技支撑计划(2008BAI64B02)

收稿时间:2012-12-14;收到修改稿时间:2013-01-15

关键字智能提示、友情链接显示、在线数据纠错、会员注册与登录、最新平台公告等常见业务功能。另外，对中医药数据库本身的查询及中医药数据记录的查询需要支持 HTML 及 XML 数据呈现，其中 XML 的数据呈现需要满足“中医药行业专用 XML 元语言数据交换标准”，基于 RESTful SOA<sup>[2]</sup>框架下的数据资源的定义及数据交换标准。涉及到的主要业务用例 22 个。

后台管理功能包括：数据库内容管理(包括六个中医药数据库)，库的基本档案管理，会员管理、纠错意见管理、会员管理、友情链接管理、日志、系统用户，角色权限管理、文章与栏目管理等。涉及到的主要业务用例 23 个。

会员中心模块功能包括在线数据提交、会员基本信息管理、充值管理、购买记录查询等，满足某些中药数据库有偿查询的服务。会员中心功能涉及到的主要业务用例约 6 个。

系统功能框架如图 1 所示：

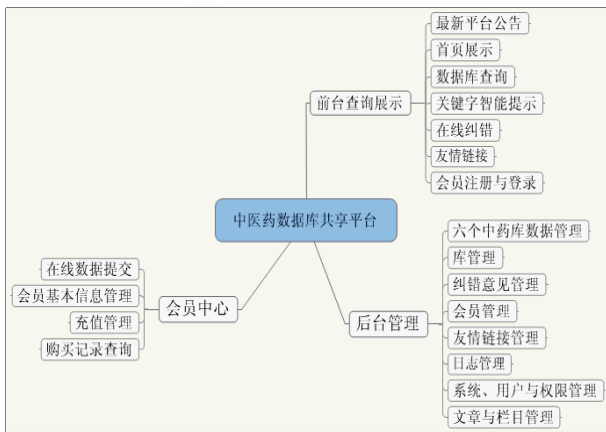


图 1 系统功能框架图

### 3 Ruby On Rails简介

Ruby，一种为简单快捷面向对象编程而创的解释性脚本语言，由日本人松本行弘开发，遵守 GPL 协议和 Ruby License。其特点包括：纯的面向对象语言、动态载入、自动内存管理机制、多精度整数、迭代器和闭包等<sup>[3]</sup>。

Rails 是用 Ruby 语言完成的一个优秀的 MVC 框架实现。当使用 Rails 进行开发时，应用程序的所有代码以一种标准方式互相作用。它的主要特点包括：全栈式的 MVC 框架、习惯约定优于配置、生成器、零周转时间、支架系统、更少的代码等<sup>[3]</sup>。

ROR 受到广泛关注主要有如下两个原因：首先，ROR 的开发效率高(部署容易)、功能丰富(支持 Ajax 等流行应用)；此外，令人不可思议的高性能是其受到关注的另一个重要原因，使用 ROR 开发出来的项目性能，比基于 Struts+Hibernate+Spring 的 Java 应用还要高 10%~20%。

## 4 系统的设计与实现

### 4.1 总体架构设计

由于整个系统基于 Ruby On Rails 技术进行开发，因此架构上完全采用 Rails 架构。Rails 架构是一个成熟的应用架构，完成采用标准的三层结构 Model、View 和 Controller(MVC)模式进行设计。

本系统总体架构示意图如图 2 所示：

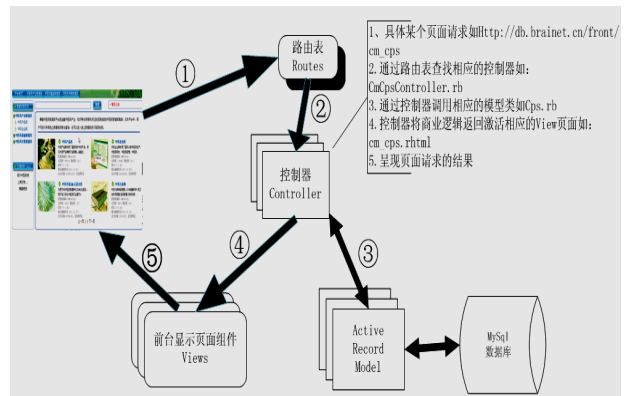


图 2 系统总体架构示意图

良好的目录结构能反映出应用的分层，并易于代码维护，这个更是 ROR 架构“约定大于配置”的特点。以下是本项目的目录结构：

*app*: 应用程序主目录；

*app/views*: 全部的页面呈现目录，如同 JAVA 中的 JSP 页面目录；

*app/models*: 业务模型目录，所有的实体业务模型均对应具体的类，完成具体的业务实现；

*app/helpers*: 辅助页面呈现目录，前台页面逻辑辅助函数；

*app/controllers*: 业务逻辑控制器目录，用于传递 request, response 信息；

*public*: 其它相关资源目录，包括图片库、CSS、Javascripts 等前台展示需要的资源。

实际目录截图如图 3，图 4，图 5 所示。

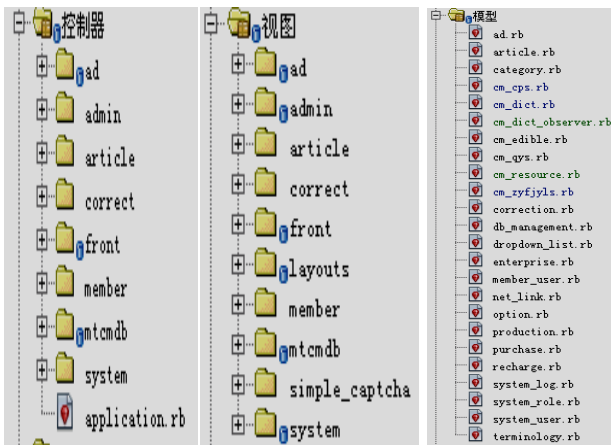


图 3 控制器

图 4 视图

图 5 模型

### 4.2 数据库设计

在现实世界中，常使用实体-关系图(E-R 图)来研究和描述逻辑模型。共享平台 E-R 图如图 6 所示。

E-R 图描述了系统中基本实体间的关系，其核心是背景为橙色的七张表，分别为存放管理各个中医药数据库基本信息表(db\_managements)、中药产品库表(cps)、中药企业库表(qys)、药食两用数据库表(cm\_edibles)、中医药方剂药理库表(cm\_zyfjyls)、中药大辞典库表(cm\_dicts)、中医药术语库表(terminologies)，其中 db\_managements 表记录各个数据库的版本号、最后被修改的日期时间、管理路径 URL、资源编码、示意图片等，而另外六张表是根据其它业务功能需要而提供的。

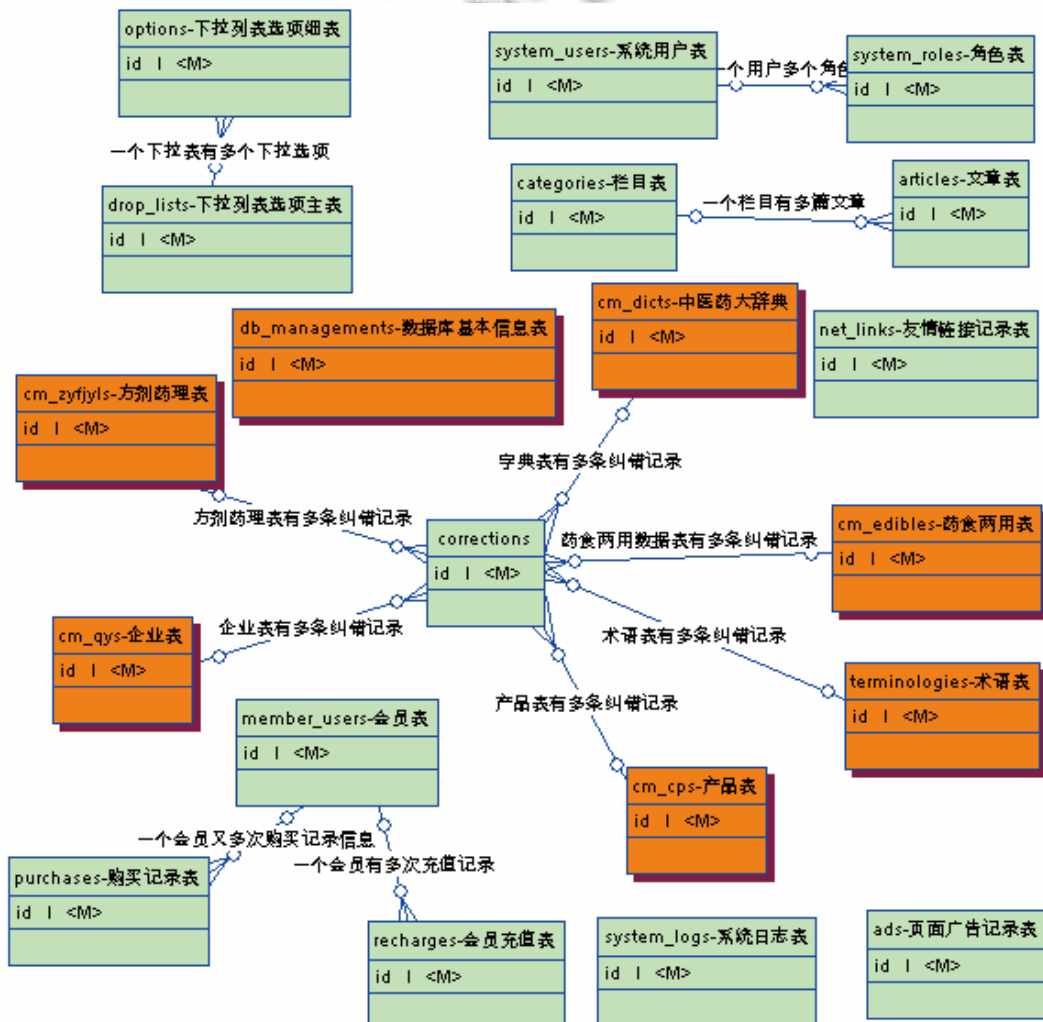


图 6 共享平台 E-R 图

### 4.3 平台部署环境及性能测试

表 1 列出了共享平台的部署运行环境，其中

Lighttpd+FCGI+Rails 运行方式被业界认为是非常合理有效的运行模式之一，在系统投入使用后果然表现不

俗, 经网站压力测试工具 WebBench<sup>[6]</sup>的初步测试, 平台至少能承受 400 人同时在线, 平台功能点的平均处理时间达到 5 秒以内, 最长不超过 20 秒.

表 1 平台运行环境

系统名称	版本说明
操作系统	Linux CentOS 5
数据库	Mysql 5.5
Web 服务器	Lighttpd 1.4.9
ROR	Ruby 1.8.7+Rails 2.3.5

#### 4.4 一个具体业务功能的实现过程

下面以针对中医药数据库在线纠错功能为例, 具体解释具体的 ROR MVC 模式工作流程.

中医药数据库在线纠错功能是指浏览者用户如果发现某个中医药数据库的记录有问题, 可以在线提出修改建议, 后台将对纠错记录进行处理, 修改原始相关记录, 图 7 是在线纠错功能截图.

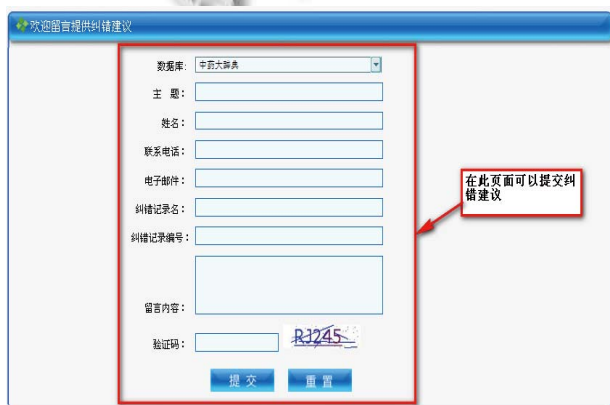


图 7 在线纠错功能截图

##### 4.4.1 创建纠错意见表

由于 ROR 采用特有的数据迁移功能来完成数据表的字段设计和初始化工作, 因此所有的表的创建与具体表字段的描述保存在规定的目录(db/migrate)中, 创建纠错意见表的过程首先通过运行 rails 的生成器工具生成目录下面的文件 create\_corrections.rb, 表中字段包括: 留言类型、留言主题、姓名、电话、邮箱、错记录名、纠错记录号、留言内容、时间戳等. 通过运行 rails migrate(迁移)命令就可以在 mysql 数据库中创建 corrections 表.

##### 4.4.2 业务逻辑层(Model)

ROR 规定所有的业务逻辑层文件保存在目录 app/models 下面, 在线纠错功能业务功能的具体业务

模型处理文件是 app/models/correction.rb, 继承于 ActiveRecord:: Base 类, 大部分关于数据持久化的功能其实已经由 ActiveRecord:: Base 类完成了, 该文件只涉及到一些个性业务函数的处理.

##### 4.4.3 控制层(Controller)

以下代码(图 8)节选自文件 app/controllers/front/cm\_index\_controller, 目的是为了保存游客提出的意见信息, 如果保存失败则发出错误信息.

```
#提交纠错
def recovery
  #创建一条纠错记录
  @correct = Correction.new()
  if request.post?
    @correct = Correction.new(params[:correct])#如果信息内容不为空, 则尝试进行保存该条记录
    if @correct && @correct.save
      #前台需要的提交成功提示
      flash[:notice] = "纠错建议创建成功, 感谢您的建议!"
      redirect_to :action => "member_center"
    else
      #前台需要的错误提示
      flash[:notice] = "纠错意见提交失败, 失败原因很可能是: " +
        @correct.errors.full_messages.to_s
      redirect_to :action => "recovery"
    end
  end
end
```

图 8 保存纠错信息方法

在该控制器 recovery 方法中, 根据前台页面发出的请求类型是否是 Post 类型而决定采取不同的动作. 如果发出的请求是 Post 请求, 则试图保存前台意见表内容并返回保存结果, 否则控制器只将新建的模型返回给相应的 view, 前台显示为空白的意见表单页面.

##### 4.4.4 表现层(View)

文件 app/views/front/cm\_index/recovery.rhtml 是前台在线纠错表单页面, 作用是收集表单数据提交给后台, 具体页面呈现如图 7 所示.

## 5 几个关键问题

### 5.1 AJAX 技术实现智能提示

为更好的方便用户查询, 系统采用了 AJAX 技术提供了智能提示功能, 自动显示系统存在的搜索关键字, 参见图 9.



图 9 智能提示功能



图 11 单条数据信息 HTML 展示截图

ROR 实现该功能非常简单，前台采用“bsn.AutoSuggest.js”插件，后台根据前台要求返回的数据格式进行返回，本系统通过 json 数据格式与前台进行交互。

5.2 数据不同呈现方式

由于整个课题组遵循 RESTful SOA 框架下的数据资源的定义及数据交换标准，为了便于数据共享与交换，系统很多的信息查询结果既要支持普通的 HTML 展现方式，同时也支持 XML 展现方式。

当用户在前台中医药产品查询页面输入“甘草酸单钾 A”时，图 10 是 XML 结果展现，资源 URI 为

```

http://db.brainet.cn/front/cm\_cps/MM140190/MM14019000051195.xml ,
http://db.brainet.cn/front/cm\_cps/MM140190/MM14019000051195.html

```

则输出图 11 结果，方便用户查询浏览。

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <cm-cps>
  <bsyq nil="true" />
  <bzq nil="true" />
  <cf nil="true" />
  <checked type="integer">1</checked>
  <clicks type="integer">199</clicks>
  <cptp nil="true" />
  <created-at type="datetime">2010-11-18T19:27:11+08:00</created-at>
  <created-user>superuser</created-user>
  <ggybz>原料药</ggybz>
  <gnz nil="true" />
  <gxfl>中药</gxfl>
  <id type="integer">51195</id>
  <jbyjc nil="true" />
  <jx>原料药</jx>
  <ly nil="true" />
  <material-id>MM14019000051195</material-id>
  <pzwh>国药准字Z61021665</pzwh>
  <recommend type="integer">0</recommend>
  <resource-code>MM140190</resource-code>
  <scs>陕西同康药业有限公司</scs>
  <scdz>陕西省长武县五里铺</scdz>
  <sort>0</sort>
  <status type="integer">1</status>
  <updated-at type="datetime">2011-04-28T16:28:11+08:00</updated-at>
  <updated-user>superuser</updated-user>
  <yfyl nil="true" />
  <zcff nil="true" />
  <zcmc>甘草酸单钾A</zcmc>
  <zfn nil="true" />
  <zlyq nil="true" />
  <zlyh nil="true" />
  <zlyhcf nil="true" />
  <zysx nil="true" />
</cm-cps>

```

图 10 单条数据信息 XML 展示截图

ROR 实现不同格式的呈现非常容易，根据不同的应用需求呈现不同的格式内容，不仅仅包括 html、xml，甚至包括 json、text、csv、rss、atom 和 yaml 等，这完全归功于其 MVC 模式中 View 的单独实现。

### 6 结语

本文以一个具体的项目“中医药数据共享平台”阐述了应用 ROR 技术完成项目开发的过程，体会到了 ROR 对中小型 WEB 应用开发的优势，特别是其开发速度及系统维护的便捷性，特别适合一些需要快速原型化的项目。

### 参考文献

- 1 Ruby S, Thomas D, Hansson DH. Agile Web Development with Rails, 4th Edition. Pragmatic Book- shelf, April 2011.
- 2 Leonard R, Ruby S. RESTful Web Services. O'Reilly Media, Inc, 2007: 96-102.
- 3 龚昕,张浩.征服 Ruby On Rails.北京:人民邮电出版社,2007.
- 4 李刚.Ruby on Rails 敏捷开发最佳实践.北京.电子工业出版社,2008.
- 5 韦伯,帕拉斯泰迪斯.REST 实战(中文版).南京:东南大学出版社,2011.
- 6 ZDBoP.WebBench 采用新标准.每周电脑报,1996,7.
- 7 理查森.RESTful Web Services 中文版.北京:电子工业出版社,2008.
- 8 维尔.XML.北京:人民邮电出版社,2007.
- 9 祝红涛.Ruby on Rails Web 开发学习实录.北京:清华大学出版社,2011.
- 10 陈明.软件工程.北京:中国铁道出版社,2011.