

doi: 10.3969/j.issn.1674-8425(z).2016.06.022

大类招生专业自动分流在线管理系统

杨倩

(重庆理工大学 电子信息与自动化学院, 重庆 400054)

摘 要: 近年来,“大类招生、分流培养”模式被越来越多的高校所采用,在这种新的培养模式下,专业分流是一个重要的环节,手工进行专业分流模式已经不能适应当前的学生规模,研发一套符合实际需求的分流管理系统非常必要。通过研究和比较,解决了数据转换、自动录取算法等难点,成功地开发出了一套基于B/S结构,并采用Clojure、Angular.js、HTML5、Incanter等关键技术的完整解决方案。

关 键 词: 大类分流; 管理系统; 自动化; B/S; Clojure

中图分类号: TP39

文献标识码: A

文章编号: 1674-8425(2016)06-0130-05

Research and Implementation on Web Management System for Specialty Classification

YANG Qian

(College of Electronic Engineering and Automation,
Chongqing University of Technology, Chongqing 400054, China)

Abstract: In recent years, specialty-free recruitment mode has been more and more popular in colleges and universities, and manual specialty classification would unable to meet increasing student scale, so it is very necessary to develop a set of tools to fulfill the requirement. Through deep study and comparison, the difficulties such as data conversion and automatic extraction algorithm etc were resolved. A complete solution for this work based on B/S structure with the adoption of key technologies such as Clojure, Angular.js, HTML5, Incanter was realized successfully.

Key words: specialty-free recruitment; management system; automation; B/S; Clojure

随着高等教育的深化改革,本科教育正在从传统的“专业招生、专业培养”教育模式向“大类招生、分流培养”模式转变。根据这种模式,高校按

照院系进行大类招生,大学开始1~2年时间进行通识教育、学习基本课程,通过这段时间的基础学习,学生对院系各个专业有了更加深入的了解,再

收稿日期: 2016-04-12

基金项目: 重庆理工大学2013年高等教育教学改革研究课题(2013YB17)

作者简介: 杨倩(1984—),女,浙江诸暨人,硕士,讲师,主要从事嵌入式系统研究。

引用格式: 杨倩. 大类招生专业自动分流在线管理系统[J]. 重庆理工大学学报(自然科学) 2016(6): 130-134.

Citation format: YANG Qian. Research and Implementation on Web Management System for Specialty Classification [J]. Journal of Chongqing University of Technology(Natural Science) 2016(6): 130-134.

根据自己的兴趣和特长选择适合的专业。这种模式已经被我国大多数高校所采用,“学生选择自己的意向专业,学校进行择优录取”这个过程就称为专业分流^[1-8]。专业分流影响到学生的未来以及学校的教学质量,重要性不言而喻。专业分流一般周期比较短,具有相当的时效性,在这个过程中,需要充分考虑学生的基础课程成绩综合排名、各类特长加分、专业志愿顺序、院系各专业能够容纳的人数等因素,因此专业分流也具有相当大的工作量和复杂性。再加之近年来高校的办学规模不断扩大,学生人数增多,如果采用传统的人工操作方式进行专业分流,不但耗费人力,而且出错的概率大。因此,要想准确、高效地完成专业分流,就有必要引入新的技术实现整个过程的自动化和信息化。

1 需求分析

考虑到学院实际情况,经过与各种类型的使用者进行沟通,总结出了以下一些实际需求:

1) 原始数据来自教务处,是以 Excel 表格文件形式下发的,数据的每一行记录包含一组“学生-课程-成绩信息”之间的对应关系。

2) 学生成绩中有的课程成绩以数字形式记录,有的考查课以“优秀”“良好”等的等级方式记录,后者在处理过程中需要根据特定的对应关系转换成数字形式进行计算处理。

3) 由于学生的补考、重考等情况,特定课程成绩记录有可能不是唯一的一行,处理过程中需要根据特定的算法计算出本门课程的唯一结果分数。

4) 学生除了各个课程成绩以外,还会根据在校期间的一些其他活动进行奖惩,奖惩会以分数形式计入总绩点,奖惩条目和对应的分数是在选择专业过程中由管理学生工作的教师在系统中添加;

5) 待选的专业有人数限制,根据学生总绩点排名进行自动录取。如果第 1 志愿已经满员,就

将总绩点减少 3 分,再次排名去竞争第 2 志愿专业。如果第 2 志愿落选,需要再减 3 分,去竞争第 3 志愿,依此类推;

6) 在学生选择专业阶段,管理员可以实时查看学生的选课情况统计,以直观的图表给出统计结果。

7) 管理员能对系统的自动录取结果进行调整。

8) 系统必须能对分流结果以 Excel 形式打印,用于学生对结果进行签字确认。

通过对以上需求的分析,设计出的业务模型见图 1。

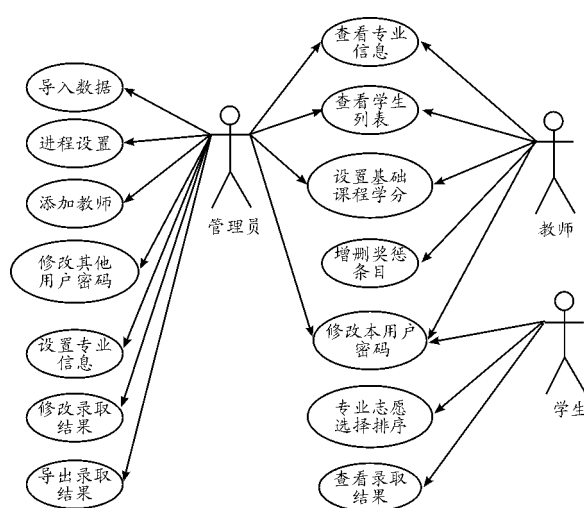


图 1 业务模型

本系统设计 3 类用户: 第 1 类是管理员用户, 可以导入数据, 设置进程, 添加教师用户, 修改其他用户密码, 设置专业信息, 修改录取结果和导出录取结果; 第 2 类是教师用户, 可以查看专业信息, 查看学生列表, 设置基础课程学分, 增删奖惩条目, 录入专业情况, 修改本用户密码; 第 3 类是学生用户, 可以修改自己的用户名和密码, 查看专业情况, 选择专业志愿和查看录取情况。这三类用户各自有不同的权限, 其中: 管理员有且只有 1 个; 教师可以有多个, 需要由管理员添加; 学生名单和信息由已有数据导入到系统中, 使用学号登录系统。

2 设计与实现

2.1 专业分流生命周期设计

考虑到数据的一致性和完整性,本系统分为5个处理阶段,见图2。

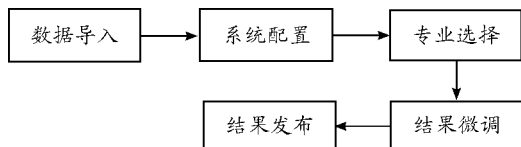


图2 系统处理的5个阶段

部分处理需要依赖其他处理结果作为输入,比如,计算学生总成绩需要必修课列表和考查课等级所对应的分数信息,这些信息在“系统配置”阶段设置,在从“系统配置”跳转到“专业选择”的过程中进行所有学生的总成绩运算,到专业选择阶段,学生打开页面可以直接得到自己的总成绩和排名,不用每次重新运算。采用这种分阶段设计,可以在不同阶段可以启用或者禁用部分系统功能。在系统阶段的跳转过程中,将前面阶段产生的数据统一运算处理,不仅大大简化了系统设计,而且能将一些复杂的计算或者大量数据库查询集中到阶段跳转的过程中,不需要在用户每一次操作时都在后台对数据全集进行扫描,提高了系统的响应速度。

2.2 自动录取算法

自动录取算法是本系统较关键的部分,采用与待选专业数量一致的多级队列选择算法进行录取,基本思想如图3所示。

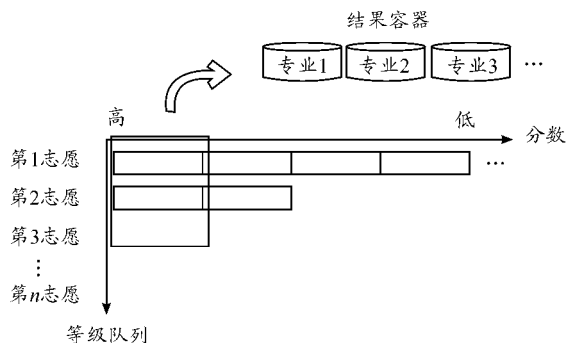


图3 自动录取算法基本思路

处理流程:

1) 首先根据总分从高到低排序,作为第1志愿队列。第1次开始运算时,第2志愿队列以及后续队列为空。作为初始条件,所有专业录取限制人数之和必须大于或者等于学生人数;

2) 取出所有队列(如果有队列为空则忽略)头部节点的最高分节点,如果所有队列为空,表示完成自动录取过程。

3) 将最高分节点从所取队列中删除,根据其所取队列的等级,记录为变量 L ,检查所取出节点第 L 志愿对应的容器数量是否已满,即是否达到了录取上限。

4) 如果未达到上限,则将节点所对应的学生放入该学生第 L 志愿的容器,重复第2步。

5) 如果该节点所对应学生第 L 志愿的容器已经达到上限,则将该节点总分减去3分,插入到第 $L+1$ 级的队列尾部,重复第2步。

6) 进行依次取出学生插入其第1志愿对应专业的容器,如果发现其第1志愿专业容器装满,即达到了专业的录取限制,就将当前学生总分减去3分放入第2志愿队列尾部。下一次取出所有队列头部中分数最高者,查看其当前专业。

该算法采用多级队列,进入下一级队列默认是排好顺序的状态,从各个队列头部取出即为各自最大值,不用重复扫描队列,并且运算过程全程都在内存中完成,最后再将结果一并写入数据库,整个过程具有非常高的效率。

2.3 前后端通信设计

本系统采用B/S(浏览器/服务器)架构设计。浏览器端是基于Angular.js框架开发的单页应用。服务端采用Clojure语言开发,基于http-kit嵌入式HTTP服务器和H2嵌入式关系数据库,整个服务端应用静态编译成java字节码,运行于jvm虚拟机之上。

Angular.js是google公司使用javascript开发的前端MVC框架,基于Angular.js框架可以非常容易地开发出单页Web程序。本系统浏览器端采用Angular.js框架,整个运行周期只需要在登录阶

段下载页面和 javascript 脚本等内容。中间过程前端和后端根据需要采用 AJAX 技术进行 JSON 数据的交互, 页面进行局部更新, 避免了页面整页重复刷新, 大大减少了数据流量。

Clojure 语言于 2007 年发布, 是 LISP 语言的一种方言, 运行于 java 虚拟机之上, 所以 Clojure 既具有 LISP 的高扩展性和高并发性, 又能良好地和 java 语言进行互操作, 以便充分利用 java 生态系统。近年来, Clojure 在服务端开发中被广泛采用。本系统服务端框架主要业务逻辑采用 Clojure 语言开发, 充分利用了 Clojure 语法简洁高效的特性, 并且采用了成熟的 java 组件 http-kit 和 H2, 分别处理 HTTP 协议和数据的持久存储, 发挥了 Clojure 和 java 良好的交互性。

前端和后端通信采用 JSON 格式。JSON 格式数据设计的初衷是为了方便浏览器前端的 javascript 进行处理, 目前被广泛用于数据交互协议。Clojure 内置了高效的 JSON 处理模块, 能将内部的 hash map 格式数据与 JSON 数据进行相互转换, 既方便后台数据处理, 又方便数据的传输和前端处理。

2.4 统计功能

该功能用于学生专业选择阶段和后续阶段, 实时显示当前完成选择的学生人数、比例、各个志愿的填报比例以及各个专业的录取结果等, 能够从可视化的数据界面上得到各个专业的受欢迎情况, 以及学生的成绩分布等信息, 为后续教学和专业设置提供直观的依据。

统计功能采用 HTML5 Canvas 接口, 以 JSON 格式将学生选择专业以及录取情况数据获取到浏览器端, 通过 2D 图形方式以饼状图、柱状图等形式在网页上展示。图 4、图 5 是重庆理工大学电子信息与自动化学院在 2014 年秋季大类分流环节中使用本系统进行专业分流的部分实时截图。

2.5 数据导入和导出

考虑到实际情况, 本系统不直接接入教务系统数据库, 需要独立运行。教务处以 Excel 格式导出学生名单和成绩等原始数据, 这里就需要系统

有 Excel 数据的导入功能。由于在分流结束后需要打印结果供学生确认, 就需要有 Excel 导出功能。本系统集成使用了 Clojure 语言编写的 Incanter 数据统计和分析库, 该库既能完成 Excel 文件的读写, 同时还能对读入数据进行分组、筛选、转换、统计等操作, 解决了该独立系统的输入输出问题。

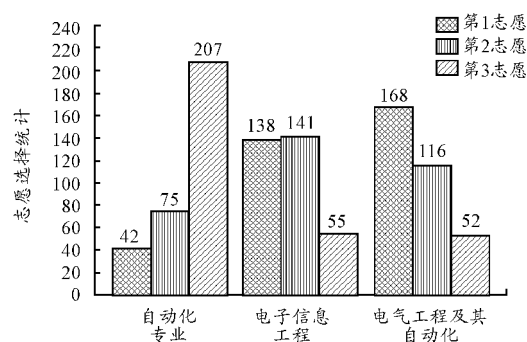


图4 志愿选择情况统计截图

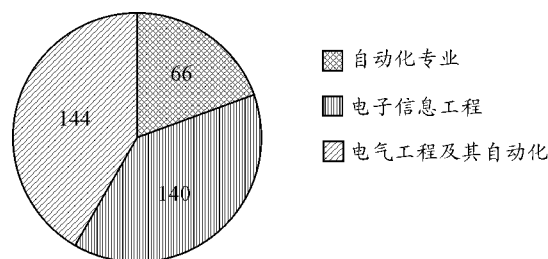


图5 录取情况统计截图

2.6 程序调试

服务端程序使用 Clojure 语言开发。得益于 Clojure 语言的 JIT(Just In Time) 编译特性, 一般静态编程语言调试需要重复进行“编辑-编译-重新加载运行”这种比较低效的流程。而在 Clojure 语言中, 利用其交互式编程环境 REPL(Read-Eval-Print Loop), 不用中断当前运行的进程, 动态添加和修改函数进行在线编译调试, 这样, 算法各个部分编辑完成后可以立即进行手工调用测试和观察结果, 节省了编译、重新加载运行的等待时间, 极大地提高了调试效率。

调试完成后的程序在上线运行之前又可以利用 Clojure 语言的 AOT(Ahead Of Time) 编译特性, 将 Clojure 代码编译为 Java 字节码, 然后部署到服务器, 使用 java 虚拟机来加载运行, 这样可以获得

良好的运行效率。通过 JIT 和 AOT 编译特性的灵活运用做到了开发效率和产品运行效率两不误。

在开发过程中,一般使用 cURL 命令行工具模拟向服务端发送 HTTP 请求以及得到 JSON 结果返回,调试客户端与服务端的数据交互。客户端代码运行于浏览器,调试主要利用 Chrome 浏览器的 DevTool。除了断点调试、控制台打印输出、网络请求数据 Dump 等常用的手段外,UI 调试可以在线编辑 DOM 以及 CSS 属性,实时查看 UI 布局的变化。这些手段都体现了现代 Web 标准化带来的开发高效性和灵活性,极大地降低了开发的复杂度,缩短了开发周期。

本系统的开发调试工作主要在 Mac OS X 系统上完成,并最终部署到 Ubuntu Linux server 上运行。得益于 Clojure 和 Java 虚拟机的可移植性,开发和部署并不局限于这些系统,通常通过运行 Oracle java 的平台即可以进行该系统的开发和部署。除了提到的 Mac OS X、Linux,也可以使用 Windows 等系统进行调试和部署。

3 结束语

本文所阐述的分流管理系统解决了当前大类分流环节的实际难题,采用当下成熟的 Web 技术,整合了行业内一些优秀的技术和组件,最终完成了一套切实可行的软件解决方案,该方案在重庆理工大学电子信息与自动化学院 2014 年秋季大

类分流环节中成功部署和实施,大约 400 名师生使用了该系统并完成了大类专业分流工作,功能完整性和系统稳定性都经受住了考验。该方案对于国内其他高校的大类分流工作具有借鉴作用,软件系统具有一定的推广价值。

参考文献:

- [1] ERIC R. Clojure Data Analysis Cookbook [M]. [S. l.]: Packt Publishing Ltd 2013.
- [2] DMITRI S. Web Development with Clojure. [S. l.]: Pragmatic Bookshelf 2014.
- [3] SHYAM S. AngularJS: Up and Running: Enhanced Productivity with Structured Web Apps [M]. [S. l.]: O'Reilly Media Inc 2014.
- [4] MUSCIANO C, KENNEDY B, WEYL E. HTML5-Up and Running [M]. [S. l.]: O'Reilly Media Inc 2010.
- [5] 汪毅能,盛志琴. 多学科工科院系大类招生分流培养模式初探[J]. 中国电力教育 2014(8): 12-13.
- [6] 汪筱兰,沈耀良. 浅谈大类招生培养中的专业分流[J]. 赤峰学院学报 2011 3(11): 208-209.
- [7] 尤玲玲. 大类招生、分流培养——对本科院校计算机专业学生采取的思考[J]. 保山学院学报 2013(5): 61-63.
- [8] 张鹏,王强强,甄东龙. 等. “大类招生,分流培养”招生培养模式的利弊探析[J]. 现代商贸工业,2012(7): 155.

(责任编辑 杨文青)