

# 高校专业大类分流算法设计与系统应用<sup>①</sup>



宋安玲<sup>1</sup>, 任喜伟<sup>2</sup>, 姚 斌<sup>2</sup>

<sup>1</sup>(西安交通大学城市学院, 西安 710018)

<sup>2</sup>(陕西科技大学 电子信息与人工智能学院, 西安 710021)

通讯作者: 任喜伟, E-mail: [renxiwei@126.com](mailto:renxiwei@126.com)

**摘 要:** 专业大类分流工作是我国高校教学管理过程中一项重要工作。目前我国很多高校专业大类分流工作才刚刚起步, 分流过程大多采用人工分流的方式完成, 任务繁重、花费时间、还容易出错, 工作效率低。为解决这些问题, 提出了设计和开发高校专业大类分流信息系统, 通过设计填报志愿模块、大类分流模块和专业分班模块, 探讨大类分流录取算法和专业分班录取算法, 并将信息系统应用于高校实际需求。应用效果表明, 高校专业大类分流信息系统解决了高校分流工作的实际问题, 减少了失误、节省了人力、节约了时间。

**关键词:** 算法设计; 信息系统; 大类分流; 专业分班

引用格式: 宋安玲, 任喜伟, 姚斌. 高校专业大类分流算法设计与系统应用. 计算机系统应用, 2019, 28(11): 96-100. <http://www.c-s-a.org.cn/1003-3254/7154.html>

## Algorithm Design and System Application for Wide Major Partition

SONG An-Ling<sup>1</sup>, REN Xi-Wei<sup>2</sup>, YAO Bin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>(Xi'an Jiaotong University City College, Xi'an 710018, China)

<sup>2</sup>(School of Electronic Information and Artificial Intelligence, Shaanxi University of Science and Technology, Xi'an 710021, China)

**Abstract:** Wide majors partition is an important task in the management of universities. At present, Most of the partition process is completed by manual diversion, which is heavy loaded, time-consuming, easy to make mistakes, and of low efficiency. To solve those problems, it is proposed to explore the information system of wide major partition process in universities, which discussed the wide major partition admissions algorithms and professional division admission algorithms by designing the voluntary module, the large-scale division module, and the professional division module. It has solved the practical problems of diversion work in universities, and has reduced mistakes, saved labor, and saved time.

**Key words:** algorithm design; information system; wide major partition; professional classification

在我国高等教育招生培养模式的不断改革下, “大类招生, 分流培养”培养模式上世纪 80 年代后期由北京大学首次提出<sup>[1,2]</sup>。此后, 在清华大学、复旦大学、北京师范大学等高校相继试点, 并逐步推广至全国其他高等院校<sup>[3,4]</sup>。“大类招生, 分流培养”创新培养模式主要分为 3 个阶段。第一阶段为高考考生填报专业大类志愿阶段, 考生填写完毕后, 各高校按照专业大类目录录

取考生; 第二阶段为高校按专业大类通识培养阶段, 该培养阶段一般为大学前两年; 第三阶段为学生专业大类分流阶段, 本阶段按照学生具体专业(非专业大类)志愿, 将学生分流至具体专业深入学习专业课<sup>[5,6]</sup>。本文主要探讨第三阶段中专业大类分流过程的算法设计和信息系统建设问题, 为高校“大类招生, 分流培养”模式的进一步推广提供技术支持。

① 基金项目: 国家自然科学基金委青年基金项目 (61603234)

Foundation item: Young Scientists Fund of National Natural Science Foundation of China (61603234)

收稿时间: 2019-04-18; 修改时间: 2019-05-16; 采用时间: 2019-05-20; csa 在线出版时间: 2019-11-06

## 1 专业大类分流过程分析

专业大类分流一般在大学二年级结束前进行,专业大类分流过程有3个步骤.第一步,学生填报所在大类中的具体专业志愿,填报志愿只针对专业大类中的专业进行填报,不能填报专业大类之外的专业.学生可根据自身对专业的喜好,以及学分绩点等因素参考填报.第二步,学校(院)根据办学实际情况,确定具体专业人数,对专业大类进行专业分流.第三步,学校(院)根据大类分流结果,确定专业班人数,对专业进行分班<sup>[7,8]</sup>.

目前,专业大类分流过程很多高校还采用人工分流的方式,其弊端是分流工作量大、投入老师多、花费时间长、且容易出错.将专业大类分流工作信息化,借助信息系统让计算机程序帮我们完成繁琐复杂的专业大类分流过程,可降低工作量、节约成本、节省时间、且不易出错<sup>[9-11]</sup>.据调查,已有一步部分高校借助计算机技术,进行专业大类分流,并取得了一定效果,但是他们对大类分流过程智能化算法的研究还不够深入,简捷性,可操作性不够<sup>[12,13]</sup>.接下来,本文就如何实现高校专业大类分流信息系统展开研究,设计大类分流算法和专业分班算法,开发信息系统界面,并将系统应用于高校专业大类分流过程,总结系统应用成效.

## 2 专业大类分流系统设计

专业大类分流信息系统按照模块化设计思想,设计3个模块,分别是志愿填报模块,大类分流模块,专业分班模块.

### 2.1 志愿填报模块

志愿填报模块是专业大类分流信息系统的基础模块,主要完成数据收集功能.系统必须将各专业大类包含的所有专业全部展现在页面上,供学生选取填报,填报过程中学生不能随意涂改专业代码或名称.学生需要填写的内容有:专业大类、学生学号、学生班级、学生姓名、第一志愿、第二志愿、第三志愿、第四志愿、第五志愿、提交密码等信息.学生填报完毕并提交后,学生的志愿填报信息就会保存在数据库服务器中,为大类分流模块和专业分班模块提供数据.

### 2.2 大类分流模块

大类分流模块是专业大类分流信息系统的核心模块,主要完成学生所填志愿的大类分流任务.大类分流

算法主要有两种,一种是分数优先录取算法,即最先录取分数在前的学生志愿,按照学生所填志愿先后依次录取,称为学生分数优先录取算法;另一种志愿优先录取算法,即最先录取第一志愿的学生,并参照分数排序先后依次录取,称为学生志愿优先录取算法.本文重点介绍第二种大类分流算法.

学生志愿优先录取算法描述如下:

Step 1. 把学生填报的志愿数据依次按照学生志愿和学分绩点两个维度进行降序排序;

Step 2. 首先找到第 $N$ 个学生第一志愿,并设置预录取,只记录在程序控件中,不保存至数据库, $N$ 从1开始;

Step 3. 该志愿人数加1;

Step 4. 判断该志愿预录取是否已录完,如果未录完,则获取下一个学生记录;否则获取某一专业的超额录取志愿集合;

Step 5. 获取第 $M$ 个超额志愿学生记录, $M$ 从1开始,获取该学生下一志愿;

Step 6. 判断该志愿是否已经录满,如果已录满,则获取该学生的下一志愿;否则记录该学生录取情况;

Step 7. 超额志愿集合减1;

Step 8. 判断超额志愿是否已经分配完毕,如果未分配完毕,则学生记录加1;否则,进入下一步;

Step 9. 在控件中获取分流结果,并逐一保存至数据库,结束程序.

志愿优先录取算法流程图如图1所示.

### 2.3 专业分班模块

专业分班模块是专业大类分流信息系统的辅助模块,主要完成学生大类分流后的辅助分班工作.专业分班录取算法主要有两种,一种是按照分数由高到低依次划段,直线分班录取,称为直线样式专业分班算法;另一种是按照分数由高到低间隔划段分班,间隔划分时采用先顺后逆曲线分班录取,称为曲线样式专业分班算法,或采用一直顺向的折线专业分班录取算法.本文重点介绍曲线样式专业分班录取算法.

曲线样式专业分班算法描述如下:

Step 1. 选某一专业,将本专业所有学生按照学分绩点由高到低降序排序,并选择班数方向正向操作;

Step 2. 获取第 $N$ 个学生记录, $N$ 从1开始;

Step 3. 判断班人数是否已经超出,如果已超出,则结束分班;否则进入下一步;

Step 4. 判断班个数是否已经超出, 如果已超出, 则班数方向反方向操作, 班个数清零, 班人数加 1, 学生记录数减 1; 否则进入下一步;

Step 5. 保存分班结果, 班个数加 1;

Step 6. 判断分班是否结束, 如果未结束, 则获取下一个学生记录; 否则结束程序。

曲线样式专业分班算法流程图如图 2 所示。

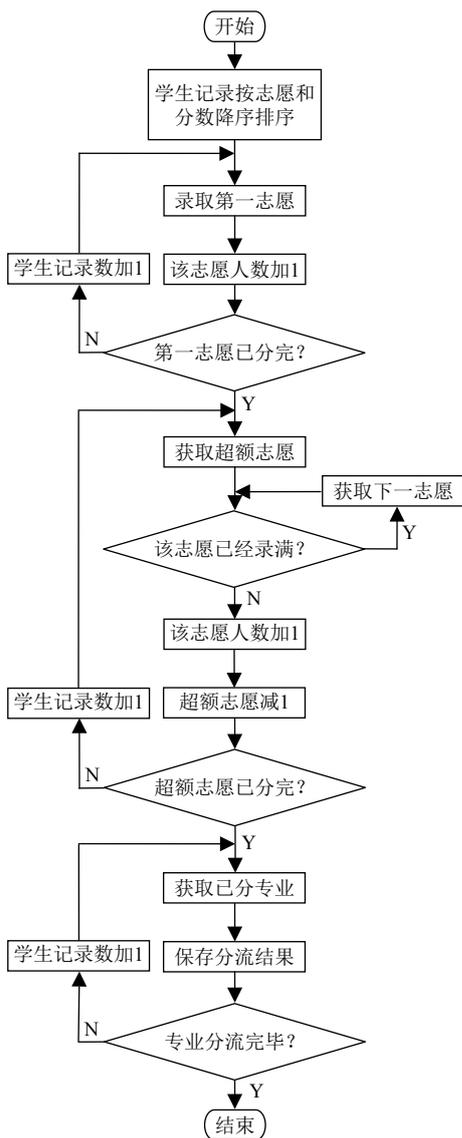


图 1 学生志愿优先大类分流算法流程图

### 3 专业大类分流系统应用

本文以陕西科技大学电气与信息工程学院 16 级专业大类分流为例, 按照专业大类分流工作实际需求和上述算法设计, 开发专业大类分流信息系统界面, 并

结合本学院 2018 年专业分流具体工作, 说明专业大类分流信息系统应用过程。

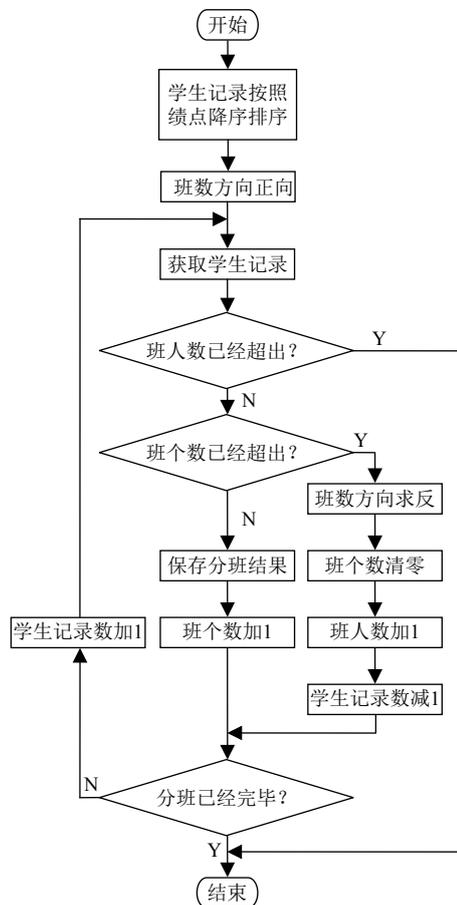


图 2 曲线样式专业分班算法流程图

### 3.1 系统应用过程

2016 年该校按照 3 个专业大类招生, 3 个专业大类分别为计算机类、电子信息类和电气类. 计算机类包含 3 个专业, 分别是网络工程、计算机科学与技术、物联网工程; 电子信息类包含 4 个专业, 分别是电子科学与技术、光电信息科学与工程、电子信息工程、电子信息科学与技术; 电气类包含 3 个专业, 分别是电气工程及其自动化、测控技术与仪器、自动化. 学生经过“大类招生, 分流培养”培养模式第二阶段, 即大一和大二两年的专业大类通识教育后, 学院共有 758 名学生参与专业大类分流。

基于 .NET 框架, 编写 C# 程序设计代码, 访问 MS SQL Server 数据库, 开发专业大类分流信息系统<sup>[14-16]</sup>. 该系统采用学生志愿优先录取大类分流算法和曲线样式专业分班算法, 系统使用操作流程分 3 个步骤。

(1) 学生根据自身学习情况和未来规划, 选择填报志愿. 填报志愿界面如图 3 所示.



图 3 信息系统填报志愿界面

(2) 按照学生志愿优先录取算法, 对每一个专业大类的填报志愿进行分流. 大类分流界面如图 4 所示.

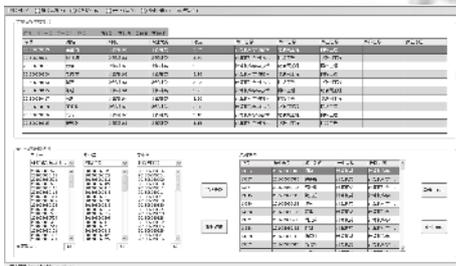


图 4 信息系统大类分流界面

(3) 按照曲线样式分班录取算法, 对每一个分流后的专业进行分班. 专业分班界面如图 5 所示.

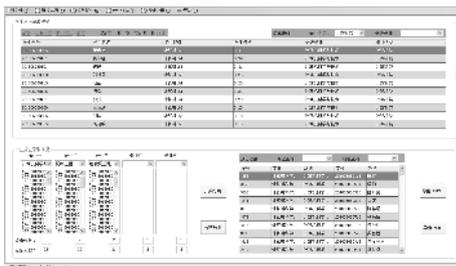


图 5 信息系统专业分班界面

### 3.2 系统应用效果

按照上述系统应用过程, 操作专业大类分流信息系统软件, 最终获得该学院 2018 年专业大类分流结果. 具体的大类分流和专业分班结果如表 1 所示.

陕西科技大学电气与信息工程学院 2017 年和 2018 年专业大类分流工作均借助专业大类分流信息系统, 降低了工作量、节约了时间、减少了失误. 系统应用主要成效体现在:

表 1 专业大类分流结果统计表

类别	专业	分流人数	班数	班级	分班人数
计算机类	网络工程	64	2	网络 161	32
				网络 162	32
				计本 161	26
计算机类	计算机科学与技术	78	3	计本 162	26
				计本 163	26
				物联网 161	31
物联网工程		62	2	物联网 162	31
				电子 161	29
电子科学与技术		118	4	电子 162	29
				电子 163	30
				电子 164	30
				光电 161	29
电子信息类	光电信息科学与工程	59	2	光电 162	30
				电信 161	29
电子信息科学与技术		58	2	电信 162	30
				信工 161	26
电子信息工程		52	2	信工 162	26
				电气 161	25
电气工程及其自动化		100	4	电气 162	25
				电气 163	25
				电气 164	25
				测控 161	29
电气类	测控技术与仪器	58	2	测控 162	29
				自动化 163	36
自动化		109	4	自动化 161	36
				自动化 162	36

(1) 参与专业大类分流工作老师人数减少, 由原来的 5、6 位老师降低到 1、2 位, 不再需要填写大量的表格, 记录学生填写志愿的情况, 分析大类分流的结果, 统计专业分班的结果.

(2) 节约了的大量时间, 原来需要 2 至 3 周才能完成的工作, 现在最多需要 3 天就可以完成, 工作时间大大缩短, 提高了工作效率.

(3) 减少了工作失误, 原来人工操作, 任务量大, 还容易出错, 现在只需轻轻一点, 计算机程序会自动完成, 做到零失误.

### 4 总结

专业大类分流工作是我国高校教学管理过程中一项重要的工作. 本文分析了我国高校专业大类分流过程, 设计志愿填报模块、大类分流模块和专业分班模块, 并主要设计了学生志愿优先录取大类分流算法和曲线样式专业分班算法. 最后, 将开发的专业大类分流

信息系统应用于陕西科技大学电气与信息工程学院专业大类分流过程,应用效果表明该信息系统大大提高了实际工作效率,为高校专业大类分流过程提供了技术支持,为推动全国大类分流过程信息化发挥了作用。

### 参考文献

- 1 姜斯宪. 优化招生选拔机制培养拔尖创新人才. 中国高教研究, 2018, (3): 13-16.
- 2 苏春. 基于案例的大类招生政策对新小专业办学负面影响研究. 东南大学学报(哲学社会科学版), 2014, 16(S): 201-205.
- 3 卢晓东. 中国一流大学本科教学改革进程与思考——以北京大学为中心考察. 云南师范大学学报(哲学社会科学版), 2012, 44(5): 96-104.
- 4 黄晓波. 高校“大类招生培养”改革反思. 华南师范大学学报(社会科学版), 2013, (6): 43-48.
- 5 杨红霞. 高校人才培养模式改革试点成果述评. 国家教育行政学院学报, 2016, (1): 48-52. [doi: 10.3969/j.issn.1672-4038.2016.01.009]
- 6 鲁钊阳. 大类招生背景下本科生二次专业选择权保障机制构建研究. 教育评论, 2018, (2): 3-6.
- 7 吴勋, 武月. 高校大类招生专业分流影响因素研究. 教育评论, 2016, (9): 42-45.
- 8 禹奇才, 蔡忠兵, 苗琰. 推进高校大类招生改革若干问题的探讨. 高教探索, 2014, (1): 136-139. [doi: 10.3969/j.issn.1673-9760.2014.01.026]
- 9 王新宇. 基于.Net架构的科研管理系统. 计算机系统应用, 2014, 23(5): 48-53. [doi: 10.3969/j.issn.1003-3254.2014.05.008]
- 10 肖晓强, 宁伟勋. “嵌入式系统课程设计”合作式实践教学探索. 计算机工程与科学, 2018, 40(S1): 16-20.
- 11 金晓晔, 卫刚, 黄荣杰, 等. 基于 Web 的质量信息管理系统设计与实现. 计算机与现代化, 2013, (10): 98-101, 105. [doi: 10.3969/j.issn.1006-2475.2013.10.025]
- 12 杨倩. 大类招生专业自动分流在线管理系统. 重庆理工大学学报(自然科学), 2016, 30(6): 130-134.
- 13 颜兵兵, 姜永成, 殷宝麟. 大类招生模式下专业分流方案设计与实例分析. 高教论坛, 2014, (9): 44-47. [doi: 10.3969/j.issn.1671-9719.2014.09.012]
- 14 Masoud FA, Halabi DH, Halabi DH. ASP.NET and JSP frameworks in model view controller implementation. Proceedings of 2006 2nd International Conference on Information & Communication Technologies. Damascus, Syria. 2006. 3593-3598.
- 15 Lee I, Jeong S, Yeo S, *et al.* A novel method for SQL injection attack detection based on removing SQL query attribute values. Mathematical and Computer Modelling, 2011, 55(1-2): 58-68.
- 16 王凤霞. ARP 预算管理信息系统应用探索. 计算机系统应用, 2016, 25(4): 283-287.