

# 基于神经网络的学生精准化管理大数据分析平台研究

安康 刘欢 崔正疆

成都理工大学信息科学与技术学院(网络安全学院、牛津布鲁克斯学院), 中国·四川 成都 610059

**【摘要】**随着高等教育持续改革,我国高校学生人数不断增加,学生信息数据不断累积,学生管理工作日趋复杂繁琐。为解决上述问题,本文提出构建基于神经网络的学生精准化管理大数据分析平台的解决方案,运用互联网技术,遵循思想政治教育规律,搭建一个具有信息全覆盖、数据可视化、学生自维护、功能一站式等特点的安全可靠、简单易用的学生信息管理平台,实现快捷、动态、智慧管理学生信息数据。

**【关键词】**数据可视化;神经网络;JFinal 框架;大数据分析;MySQL 数据库

## 引言

近年来,我院学生人数(含本科和研究生)逐年增加,给负责学生管理的老师带来了极大的工作负担。为解决这一问题,本文在对我院实际学生管理需求进行充分调研之后,设计出一个基于神经网络的学生精准化管理大数据分析系统,将大数据技术、可视化技术、神经网络分析与高校大学生思想政治教育管理工作相结合,提升大学生思想政治教育实效性和科学性;同时建立基于学生大数据的可控参数性归纳模型和神经网络模型,实现单个学生危机预警、岗位推荐、成长预测等科学预测行为,进一步提高了学院学生管理的效率和准确性,具有较高的现实意义。

## 1 需求与可行性分析

目前我校的学生管理工作主要依托于教务处学生管理平台,由于学校数据和信息量庞大,且无法将数据直接交付给各学院(二级单位)使用,因此学院无法有效进行本院的学生管理工作;同时传统的学生管理平台缺乏数据可视化模块和基于神经网络学习的预测行为,用户无法直接获取各数据的变化趋势和对比情况,并做出决策。设计开发一套数据可视化、智慧管理的学院级学生管理系统成为迫切需求。

随着互联网技术日趋成熟,出现了越来越多的开发框架,极大简化了开发流程和开发人员的工作量。本系统采取B/S结构设计,借助JFinal 框架代码量少、学习简单、功能强大的特点来完成项目开发,在基本管理功能的基础上,搭建起数据可视化模块和神经网络模型,完成数据库连接、数据查询、数据可视化展示,并支持通过一卡通消费和学习行为对学生情况进行科学预测,实现奖助贷精准发放、危机预警、岗位推荐、成长预测等功能。

## 2 开发工具

操作系统: Windows10 64位

数据库: MySQL-5.6.25-winx64

数据库 GUI: Navicat Premium 11

服务器: apache-tomcat-8.5.59

开发工具: eclipse-jee-2018-12-R-win32-x86\_64

框架平台: JFinal 框架

## 3 系统设计

### 3.1 总体设计

深入了解我院现行学生管理工作流程是开发系统必不可少的前提。根据充分调研和现实需求分析,得出系统总体设计:(图1)系统设计基于大数据分析平台,借助可视化工具和神经网络模型,完成学生信息基本管理、学生行为分析、学生行为科学预测、可视化的一站式平台构建。

基本功能包括用户进行个人数据信息的增、删、改、查操作,数据库及时响应并更新数据信息;

系统根据学生一卡通消费记录生成日志,分析得出学生消费水平并进行困难学生的识别,为奖助学金的发放提供数据支撑;

学生心理健康是大学生身心健康的重要标准,系统定期发放心理测评表,同时结合学生成绩、消费记录、上课签到情况对学生心理健康评定,并将测评结果反馈至学生本人和辅导员;

系统根据学生兴趣爱好等数据信息,为学生筛选并提供就业信息,用户需要为系统提供的信息进行满意度评价,系统根据评价进一步学习,提高算法成功率;

数据可视化是系统的亮点之一,系统将数据库信息进行分类可视化展示,如专业、就业情况、评优情况等。以学生就业去向为例,系统查询数据库相应表的数据后,生成相应的图标,以便用户能够直接明了地查阅和分析。

### 3.2 功能模块设计

本系统共设计开发学生、辅导员、学院领导和系统管理员4种用户角色,不同的用户角色对应不同的功能权限。

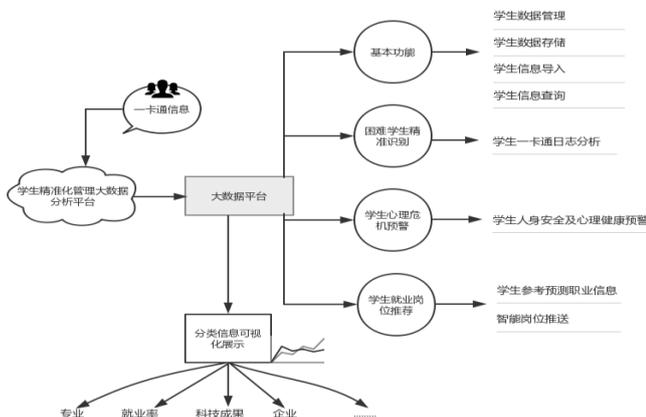


图1 系统总体设计图示

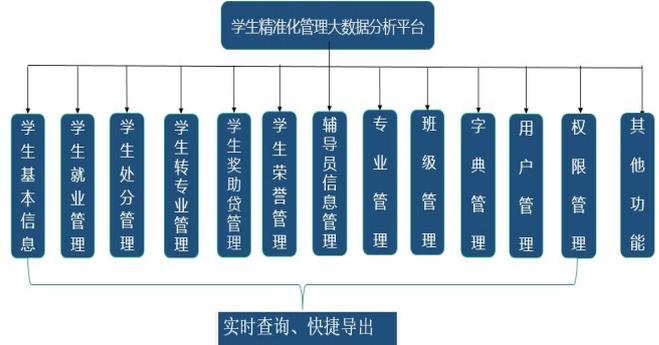


图2 系统功能模块设计

学生角色可登陆系统,对个人信息进行增、删、改、查的操作,同时支持上报个人荣誉、就业信息和申请奖助学金;

辅导员角色可凭借账户密码登录系统,对学生信息进行查询,查看学生获奖、就业信息,审核学生申报情况,同时支持批量导入和导出学生数据信息;

学院领导登录系统后,可查询更改个人信息,管理学生信息和班级信息,同时管理老师岗位信息;

管理员用户为系统开发维护人员,可根据实际需求更改用户权限,便于系统使用和维护;

### 3.3 数据库和可视化

系统使用mysql数据库完成数据存储,由于学生量大,且信息类别繁杂,因此建立数据库具有一定难度。经过建立E-R图、概念模型创建(CDM)、物理模型创建(PDM)的过程,利用Power Designer完成数据库设计实现。项目开发过程总共建立73张数据表用于存储相关数据,借助Navicat Premium实现数据库可视化,便于操作和查看。

在实现数据存储的基础上,系统进行了数据可视化的模块设计。当用户输入查询条件时,系统将对查询结果的数据进行分类并实现可视化展示。以查询学生就业去向为例,系统根据查询条件得出学生就业去向的所有值的情况,并计算出各值的占比情况和变化趋势,以使用户直观查阅。

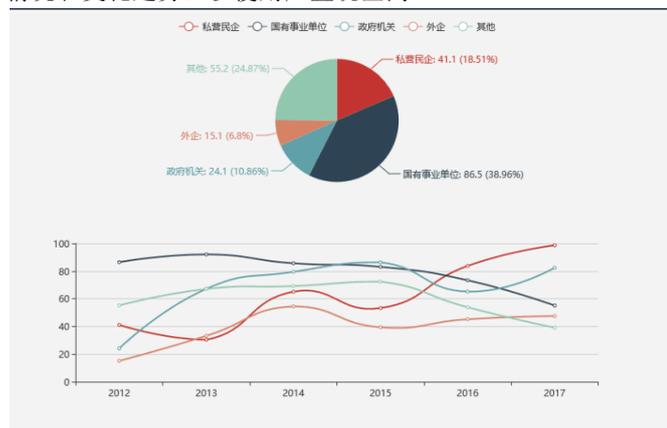


图3 系统数据可视化展示(以学生就业去向为例)

### 3.4 神经网络模型

为实现系统的预警功能,需要搭建神经网络模型进行算法学习,本文主要采用LM(Levenberg Marquardt)神经网络模型进行算法训练。

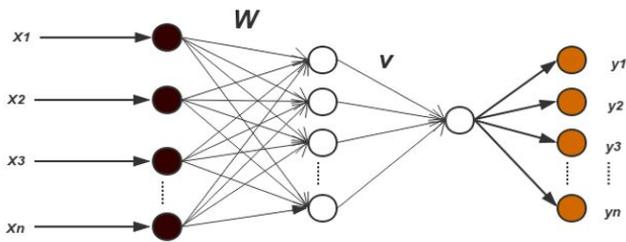


图4 LM神经网络模型

通过三层或多层网络互相制约相互影响,实现从输入状态空间到输出状态空间的非线性映射;同时模型能够通过自身的网络结构将信息存储在神经元之间的权值中,实现信息的记忆,经过不断学习得到权值最优解,最终达到理想的学生行为预测效果。

LM模型前向传播算法:

```
for(int i=0;i<layers.size();i++){
    double[][]weights=layers.get(i).getWeights();
    double[]biases=layers.get(i).getBiases();
    DoubleMatrix w=new DoubleMatrix(weights);
    DoubleMatrix a=new DoubleMatrix(input);
    DoubleMatrix b=new DoubleMatrix(biases);
    //z=w*input+b, w 权重矩阵, b 是偏置向量
    DoubleMatrix zMatrix=w.mmul(a).addi(b);
    double[]zs=zMatrix.toArray();
}
```

```
// 计算这一层的输出
ActivationFunction sigma=layers.get(i).
getActivationFunction();
double[]as=sigma.functionValue(zs);
za[0].add(zs);
za[1].add(as);
input=as;
}
```

### 3.5 部分功能实现



图5 系统用户登录界面



图6 学生荣誉信息查询

## 4 结语

本系统旨在简化学院学生管理工作,提高工作效率,经过前期开发,目前已实现数据存储、学生信息查询、更新管理和数据可视化展示等大部分功能。但是由于学生管理事务较为复杂,部分业务功能有待后续开发。随着系统正式投入使用,数据库和可视化,以及科学预测功能的状态都将进一步丰富,项目组将针对数据可视化和科学预测两个方面展开进一步研究,通过大数据分析和神经网络模型学习,能够实现系统数据可视化、学生精准定位管理,进一步提升系统的用户体验。

### 参考文献:

- [1] 苏小平. 基于JFinal+Shiro框架的Web应用系统开发研究[J]. 电脑知识与技术(学术交流), 2016, 12.
- [2] 彭庆华. 基于J2EE的学生信息管理系统的设计与实现[D]. 厦门: 厦门大学, 2014.
- [3] 杨国勋. Java Web应用框架研究与应用[J]. 科技传播, 2017, 9(21): 90-91.
- [4] 郁晓岚. 基于JFinal框架的电子商务系统后台管理的研究和实现[D]. 北京: 北京邮电大学, 2016.
- [5] 谭呈祥. 基于Struts2+Hibernate+Spring的就业信息管理系统设计与实现[J]. 电脑迷, 2018(4): 87-88.