

# 基于 Logistic 模型的学生心理健康状态评估系统设计

陈婷婷 陈艳君

(南昌大学科学技术学院, 江西 南昌 330029)

**摘要:** 为了解学生的心理健康状态, 基于 Logistic 模型设计学生心理健康状态评估系统。首先, 使用数据库服务器优化系统硬件框架, 设计评估系统的软件模型; 其次, 建立学生心理健康的评估指标体系, 确定各影响因素的权重参数; 最后, 基于 Logistic 算法建立综合评估模型, 使用模糊评估方法对建立的评估模型进行多层次优化。实验结果表明, 设计的系统在评估学生心理健康状态的过程中, 能将计算过程中的误差控制在 2% 以内, 对于心理健康状态评估结果的等级评定也与专家结果基本相同, 能够保证学生心理健康评估结果的精确性。

**关键词:** Logistic 模型; 心理健康; 评估系统

中图分类号: F426.6 文献标识码: A 文章编号: 1003-9767 (2022) 20-004-03

## Design of Student Mental Health Status Evaluation System Based on Logistic Model

CHEN Tingting, CHEN Yanjun

(Nanchang University College of Science and Technology, Nanchang Jiangxi 330029, China)

**Abstract:** In order to understand the students' mental health status, an assessment system for students' mental health status was designed based on the Logistic model. Firstly, using database server to optimize the system hardware framework, design the software model of the evaluation system. Secondly, establish the evaluation index system of students' mental health, and determine the weight parameters of each influencing factor. Finally, a comprehensive evaluation model is established based on the Logistic algorithm, and the fuzzy evaluation method is used to optimize the established evaluation model at multiple levels. The experimental results show that the designed system can control the error in the calculation process within 2% in the process of evaluating students' mental health status, and the rating of the evaluation results of mental health status is basically the same as the expert results, which can ensure the accuracy of students' mental health evaluation results.

**Keywords:** Logistic model; mental health; evaluation system

### 0 引言

学生的心理健康状态关乎着学生的学习、生活以及后期的工作状态。良好的心理健康状态能够给学生反馈积极的身体状态, 一旦心理健康出现问题, 对于学生的身体健康状态、社会适应状态都会造成严重的影响<sup>[1]</sup>。当前社会飞速发展, 学生也在遭受着随之而来的巨大压力, 不论学生的年龄大小, 都会有部分学生出现一些心理健康问题<sup>[2-4]</sup>。社会各界对于学生的心理健康越来越重视, 有必要建立相应的学生心理健康状态评估系统。传统的评估系统在面对复杂问题时, 对于学生心理健康状态的评估存在局限性, 导致得出的评估结果不够准确, 容易出现对学生心理健康特殊问题的误判情况<sup>[5]</sup>。

本文利用 Logistic 模型设计了新的学生心理健康状态评估系统。

### 1 优化评估系统的硬件框架

本文设计的学生心理健康状态评估系统中, 能够实现对心理健康数据的收集、存储, 建立相应的心理健康档案。通过分析学生以及教师的需求, 确定了系统的功能需求, 系统的功能需求模型如图 1 所示。

如图 1 所示, 本文设计的系统需要针对 3 种不同的身份需求, 建立相应的功能模块。为了满足上述功能的需要, 实现对心理健康档案的建立以及后续相关操作, 本文为系统硬件增加数据库服务器, 以保证系统的数据处理性能。

收稿日期: 2022-08-25

基金项目: 江西省高校人文社会科学研究项目(项目编号: TJ21201); 2021 年度江西省教育厅科学技术研究项目(项目编号: GJJ217812)。

作者简介: 陈婷婷(1983—), 女, 江西南昌人, 硕士研究生, 副教授。研究方向: 应用数学。

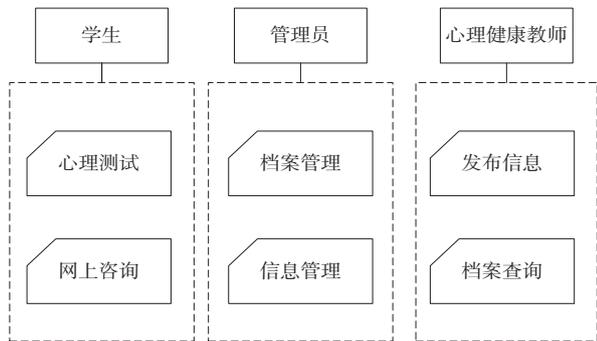


图1 系统的功能需求模型图

## 2 设计评估系统的软件模型

### 2.1 建立学生心理健康的评估指标体系

要实现对于学生心理健康状况的评估，首先需要分析影响其心理健康的各项因素，进而建立相应的评估指标体系<sup>[6]</sup>。根据相关教育部门的调查报告以及社会调查结果反馈，本文使用层次分析法分析学生心理健康的评估指标，选出具有代表性的评估指标，建立的心理健康状态评估指标体系如图2所示。

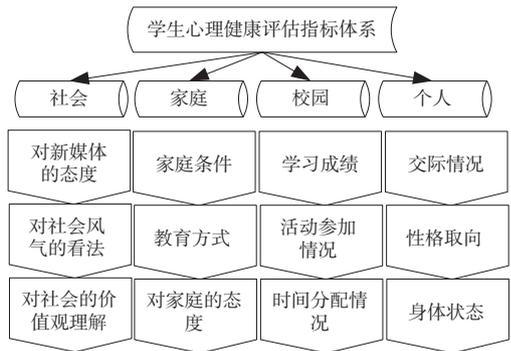


图2 心理健康状态评估指标体系

如图2所示，本文设计的系统中，将学生心理健康状态的评估指标分为两个层级，但由于各个指标的影响程度不同，因此需要确定指标的权重，以保证评估过程中的判定边界清晰。

假设判断矩阵为A，为了简化计算步骤，将其进行正规化处理，计算公式为

$$A = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (1)$$

式中： $\sum_{i=1}^n a_{ij}$ 表示矩阵中的每一列元素的参数和； $a_{ij}$ 表示矩阵中的每一个元素参数； $i, j$ 和 $n$ 表示不为零的整数，满足 $i, j=1, 2, 3, \dots, n$ 。根据式(1)得到的每一列的 $\alpha_j$ 均满足 $\alpha_j=1$ 。

将正规化处理后的A，以行为例，求出相应的元素参数和 $\beta_i$ ，计算公式为

$$\beta_i = \sum_{j=1}^n \alpha_j \quad (2)$$

基于此，对学生心理健康状态的评估指标向量 $\epsilon_i$ 来说，其相应的正规化处理公式表示为

$$\epsilon_i = \frac{\beta_i}{\sum_{i=1}^n \beta_i} \quad (3)$$

根据式(3)可以求出相应的权重向量。在此基础上就能够计算出其中的最大特征参数值，以此对各个评估指标进行排序，以区分相应的权重。计算公式为

$$\chi_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^n (A\epsilon)_i}{n\epsilon_i} \quad (4)$$

式中： $\chi_{\max}$ 表示矩阵的特征最大参数值； $(A\epsilon)_i$ 表示在A $\epsilon$ 中第i次时相应的参数值；n表示计算的阶数参数值，且满足 $n > 0$ 。

根据式(1)~式(4)求出指标体系中各层次和要素的权重值参数，建立学生心理健康状态的评估指标权重体系，为后续建立评估模型打下基础。

### 2.2 基于Logistic算法建立综合评估模型

在确定对于学生心理健康状态的评估指标体系后，本文基于Logistic算法建立相应的综合评估模型。假设存在某一因变量B，其内部的取值可用集合Q表示，且满足 $Q=\{0, 1, 2, \dots, q-1\}$ 。如果以 $B=0$ 作为参照，能够计算出变量B的条件概率参数，具体的计算公式为

$$p = \frac{B^e}{1+B^e} \quad (5)$$

式中： $e=c_0+c_1*x_1+c_2*x_2+\dots+c_n*x_n$ ，且其中的 $c=\{c_0, c_1, c_2, \dots, c_n\}$ ，表示回归系数参数值； $x=\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 表示不同的评估指标参数值。

在此基础上，可以计算出学生心理健康状态的回归模型，计算公式为

$$g_k(x) = \beta_{k0} + \beta_{k1}x_1 + \dots + \beta_{kn}x_n \quad (6)$$

式中： $k=(0, 1, 2, \dots, n)$ ，且 $t=(1, 2, 3, \dots, n)$ ； $\beta_{k0} \sim \beta_{kn}$ 表示事件发生的不确定的参数变化数值。

根据式(5)~式(6)可以建立心理健康的综合评估模型，以掌握学生的心理健康情况。

### 2.3 系统评估模型的多层次模糊优化

在对学生的心理健康进行测试的过程中，问题与相应的回答结果具有模糊性。为了提高系统对这种问题的识别率，在建立上述的估模型后，使用模糊评估方法对系统的评估模型进行优化<sup>[7]</sup>。优化流程如图3所示。

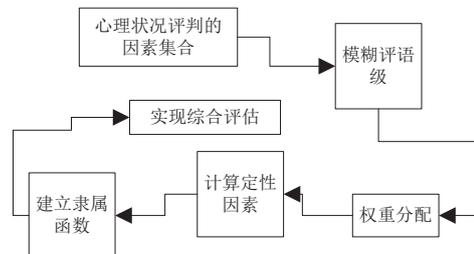


图3 评估模型模糊优化流程图

首先,建立评判的因素集合,假设该集合为 $R$ ,表示多个分组 $R=(R_1,R_2,\dots,R_n)$ ,其中 $n$ 表示非零的正整数,每个 $R_n$ 表示不同的评价指标。

其次,本文设计的系统中,选用适当的评价集合将学生的心理健康状况进行等级划分,根据专家评价计算定性因素的评判矩阵<sup>[8-10]</sup>。假设对于某一学生心理健康状况的评价因素 $R_i$ 来说,其结果为模糊子集 $T_i$ ,建立相应的评判小组,组员为专家,人数设定为 $e$ ,对于因素 $R_i$ 来说,若结果评定等级为 $A$ 的专家数量为 $e_i$ ,那么对于模糊子集 $T_i$ 来说,其计算公式可以表示为

$$T_i = \left( \frac{e_1}{e}, \frac{e_2}{e}, \dots, \frac{e_i}{e} \right) \quad (7)$$

基于上述计算方法,能够实现对于模糊问题的模型优化,提高对于学生心理健康状况的评估精确度。

### 3 实验分析

为了提高评估结果的准确度,在Logistic模型的基础上设计了新评估系统。为了验证本文设计系统在提高评估精确度方面的优异性能,进行对比分析。

#### 3.1 实验准备

以某专业的数据作为测试样本,输入系统数据库,建立相应的心理健康评估指标体系,如表1所示。

表1 评估指标体系

目标层	得分	指标层	权重分值
G	0.8874	A1	0.9572
		A2	0.8753
		A3	0.7232
		A4	0.8435
		A5	0.7717
		A6	0.8436

基于上述评估指标体系,本文设计了新的线上测试题库,并建立相应的评估结果信息表,用于存储学生心理健康档案。为保证实验的严谨性,分别使用本文设计系统以及传统系统进行实验。

#### 3.2 实验结果

根据上述评估的指标体系进行实验,得到两种系统下该专业二年级学生的心理健康状态评估数据,如表2所示。

从表2可以看出,本文设计的系统在测评计算方面的误差极小,保持在2%以内,计算结果较为精准,且对于学生心理健康状态的等级评定也与专家结果相同,能够保证评估结果

的准确性。

表2 评估结果

心理健康等级	预测误差平方和		评估结果	
	本文系统	传统系统	本文系统	传统系统
A	0.0121	0.0341	A	A
B	0.0163	0.2261	B	A
C	0.0011	0.0021	C	C
D	0.0056	0.1386	D	E
E	0.0044	0.0119	E	E

### 4 结语

为了提高对学生心理健康状态评估的准确性,本文基于Logistic模型设计了新的学生心理健康状态评估系统。通过对比实验,验证了该系统在测评计算方面的误差极小,且对于学生心理健康状态的等级评定也与专家结果相同,能够保证评估结果的精确性。本文在研究过程中,因受硬件限制,仍有部分优化问题需要解决,在今后的研究中将进行深入分析。

### 参考文献

- [1] 马进. 基于深度挖掘的青年心理健康信息采集系统设计[J]. 自动化技术与应用, 2022, 41(4): 182-186.
- [2] 高黎. 大数据驱动的高校大学生心理健康评估模型[J]. 信息技术, 2022(1): 32-36.
- [3] 王金贵, 齐燕铭. 学生心理健康危机辅导风险评估系统设计[J]. 现代电子技术, 2021, 44(22): 106-110.
- [4] 李亚玲, 王淑燕. 基于个性特征分析的心理健康状况远程监测系统设计[J]. 现代电子技术, 2021, 44(16): 51-54.
- [5] 周炫余, 刘林, 陈圆圆, 等. 基于多模态数据融合的的大学生心理健康自动评估模型设计与应用研究[J]. 电化教育研究, 2021, 42(8): 72-78.
- [6] 周晓东, 梅琳. 基于大数据技术的心理健康智能评测系统设计[J]. 现代电子技术, 2021, 44(14): 95-99.
- [7] 李亚玲, 李飞. 基于多特征融合的大学生心理健康智能评测系统设计[J]. 现代电子技术, 2021, 44(18): 149-152.
- [8] 刘红红. 基于区块链技术的高校学生心理健康管理系统设计[J]. 自动化技术与应用, 2021, 40(3): 62-64.
- [9] 柳林, 刘引涛. 基于微信公众平台的高校学生心理健康管理系统设计[J]. 自动化技术与应用, 2020, 39(11): 166-168.
- [10] 李培超, 许德江, 梁国, 等. 铁路一线职工心理健康评估及风险预警模型研究[J]. 铁路节能环保与安全卫生, 2020, 10(2): 46-49.