

doi:10.3969/j.issn.1673-9833.2013.06.019

关联规则挖掘在大学生心理健康 测评系统中的应用研究

亓文娟¹, 晏杰¹, 黄书城¹, 郭磊¹, 卢荣辉²

(1. 武夷学院 数学与计算机学院, 福建 武夷山 354300; 2. 武夷学院 实验室管理中心, 福建 武夷山 354300)

摘要: 为深入了解影响大学生心理健康的主要因素以及心理症状之间的关联关系, 将关联规则挖掘应用于大学生心理健康测评数据。先对原始数据进行预处理, 再以 Clementine 12.0 为平台, 建立大学生心理多维关联规则挖掘模型; 以福建省某高校 2011 级的学生心理测试数据为基础, 应用构建的模型分析了性别、独生子女、来源地、学生干部、家庭结构、家庭月收入 6 个属性和大学生九维心理症状间的关联关系。根据挖掘结果可以更深入地了解学生心理健康问题, 为高校开展大学生心理健康教育的规划、决策提供依据。

关键词: 数据挖掘; 关联规则; Apriori 算法; Clementine; 心理健康

中图分类号: TP311

文献标志码: A

文章编号: 1673-9833(2013)06-0094-06

The Application of Association Rule Mining in College Students' Mental Health Assessment System

Qi Wenjuan¹, Yan Jie¹, Huang Shucheng¹, Guo Lei¹, Lu Ronghui²

(1. School of Mathematics Science and Computer, Wuyi University, Wuyi Shan Fujian 354300, China;

2. Laboratory Management Center, Wuyi University, Wuyi Shan Fujian 354300, China)

Abstract: In order to deeply understand the main factors affecting the psychological health of college students and the correlation between psychological symptoms, the association rule mining is applied to college students' psychological health survey data. After preprocess the initial data of college students' psychological assessment information, a multi-dimensional association rule mining model is built based on Clementine 12.0 platform. Taking the psychological test data of the 2011 grade students in a university of Fujian Province as the foundation, the constructed model is used to analyze the correlation between the six attributes (gender, only-child or not, native place, student cadre or not, family structure and family's monthly income) and nine-dimensional psychological symptoms. The mining results help to get a deeper understanding of students' mental health problems and provide a basis for colleges to make plans and decisions in college students' psychological education.

Keywords: data mining; association rules; Apriori algorithm; Clementine; mental health

0 引言

目前, 存在心理问题的大学生呈上升趋势, 且

由于心理问题所造成的大学生行为偏差的个案也不断增多, 因此, 大学生的心理健康状况引起了社会的普遍关注, 大学生心理健康状况及大学生心理干

收稿日期: 2013-09-05

基金项目: 福建省教育厅基金资助项目(JA11268), 福建省大学生创新训练计划基金资助项目(201310397022)

作者简介: 亓文娟(1980-), 女, 陕西咸阳人, 武夷学院教师, 硕士, 主要研究方向为数据挖掘, 算法与数据结构,

E-mail: 363382691@qq.com

预模式成为了国内外学者研究的热点。目前,各高校均成立了大学生心理咨询中心,每年会对刚入校的学生进行心理测试,由此积累了大量的数据,而对这些数据的处理还停留在传统的分析和统计阶段,并未对数据的潜在价值进行深度挖掘,因此,对大学生心理问题的说明仅停留在表象阶段。

关联规则挖掘(association rule mining)是数据挖掘领域成果颇丰且比较活跃的研究分支,用于发现隐藏在大型数据集中令人感兴趣的联系^[1]。将数据挖掘技术应用于大学生心理数据的分析有着现实的意义,可弥补传统分析统计方法的不足。目前数据挖掘技术在心理问题中的应用在国内还很年轻。根据心理数据的特点,本文提出了利用关联规则挖掘技术分析大学生心理问题,从调查数据中挖掘导致大学生心理问题的6个因素(性别、独生子女、来源地、学生干部、家庭结构、家庭月收入)和九维心理症状间的关联。根据挖掘结果,深入地了解大学生的心理问题,使大学生心理咨询教师和辅导员能够更好地开展学生心理疏导工作,使大学生的心理健康教育工作更加科学化。

1 相关概念和理论

1.1 关联规则概述

1) 关联规则: 设 $I = \{i_1, i_2, \dots, i_n\}$ 是所有项目的集合, 数据集 D 是所有事务的集合, 其中每个事务 T 是部分项目的集合, 即 $T \subseteq I$ 。每一个事务有一个表示符, 称作 TID (transaction identifier)。事务 T 包含一个项目集 A 当且仅当 $A \subseteq T$, 一个关联规则就是形如 $A \rightarrow B$ 的逻辑蕴涵式^[2], 其中 $A \subseteq I, B \subseteq I$, 并且 $A \cap B = \emptyset$ 。

2) 支持度: $Support(A \rightarrow B) = P(A \cup B) = Support(A \cup B) = S$, 即项集 A 和项集 B 的并集 $A \cup B$ 在事务 D 中出现的概率。支持度的度量反映了关联规则是否具有普遍性。

3) 置信度: $Confidence(A \rightarrow B) = P(B|A) = Support(A \cup B) / Support(A) = C$, 即在出现了项集 A 的事务 D 中, 项集 B 也同时出现的概率 C 。置信度的度量反映了关联规则的可靠性。

4) 期望置信度: $Expected_Confidence(A \rightarrow B) = P(B)$, 即在没有任何条件的影响时, 项集 B 在所有事务 D 中出现的概率。

5) 提升度: $Lift(A \rightarrow B) = P(B|A) / P(B)$, 即置信度与期望置信度的比值, 用于评估 A 的出现“提升” B 的程度。其值大于 1 才是有用的关联规则, 即 A 的出现和 B 的出现是正相关的, 取值范围是 $(1, +\infty)$, 意味

着 A 的出现可以带动 B 的出现, 值越大, 则 A 对 B 的带动越大。

强规则为置信度和支持度均大于给定阈值(最小置信度阈值和最小支持度阈值)的关联规则, 否则称为弱规则。给定一个事务集 D , 挖掘关联规则问题就是产生强规则的问题。

1.2 多维关联规则挖掘

根据规则中涉及到的数据的维数, 关联规则可分为单维和多维^[2]。单维关联规则只涉及到数据的一个维或谓词, 即处理单个属性的一些关系, 而多维关联规则涉及到多个维或谓词, 即处理多个属性之间的某些关系。例如《中国大学生心理健康测评系统》中除了记录学生的各个心理症状外, 还记录了学生的性别、独生子女、学生干部、家庭结构等信息。将数据库中的每个属性或每个维看作一个谓词, 挖掘出多个属性之间的某些关系, 如性别(X , “女”) \wedge 家庭结构(X , “单亲”) \rightarrow 焦虑(X , “重”), 这样涉及到多个维的关联规则就称为多维关联规则。多维关联规则挖掘根据同一维或谓词是否重复出现细分为维间关联规则(无重复谓词)和混合维度关联规则(有重复谓词)。

大学生不同程度的患有焦虑、抑郁、人际关系敏感、躯体化、强迫等心理症状, 针对学生的心理调查数据进行深入分析, 了解学生性别、独生子女、家庭结构等属性与心理症状之间的关联关系, 有着现实的必要性。

1.3 Apriori 算法介绍

Apriori 算法是布尔关联规则挖掘频繁项集的创新性算法^[3]。该算法利用逐层搜索的迭代方法找出数据库中项集的关系, 以形成规则, 其过程由连接与剪枝组成。其寻找最大项目集的基本思想是: 第一步, 统计所有含一个元素项目集出现的频率, 并找出不小于 min_sup (最小支持度阈值) 的一维最大项目集; 从第 k 步($k \geq 2$) 开始, 根据第 $k-1$ 步生成的 $k-1$ 维最大项目集产生 k 维的候选项目集, 从数据库搜索候选项目集的项集支持度, 与 min_sup 进行比较, 直到所有候选项集比较完毕, 最终找到 k 维最大项目集。

Apriori 算法是使用 Apriori 性质来生成候选项集的方法。在数据量较小的情况下, 该算法能大大压缩候选频繁项集的大小, 并能取得较好的性能。但当频繁项集数据量很大的时候, 其有 2 个方面的开销可能是巨大的: 1) 产生大量的候选项集; 2) 重复扫描事务数据库, 数据要存与内存之间转换处理, 开销很大, 同时运行效率也较低, 在频繁项长度变长的情况下, 运算时间显著增加。为了提高 Apriori

算法的效率,国内外学者提出了 Apriori 算法的优化,如划分、抽样、事务压缩、散列技术、动态项集计数等^[4]。

2 实例分析

本文数据来源于福建省某高校 2011 级共 4 320 名学生在入校后所做的大学生心理健康量表,即采用教育部《中国大学生心理健康测评系统》课题组编写的症状自评量表 SCL-90 对学生进行测试。被测学生分别来自于茶与生物系、电子工程系、环境与建

筑工程系、数学与计算机系、旅游系等 11 个院系,其中男生 1 999 人,女生 2 321 人。

2.1 数据预处理

高质量的决策取决于高质量的数据。数据预处理是数据挖掘过程中一个非常重要的环节,为了提高关联规则挖掘的准确性、有效性和可伸缩性,在关联规则挖掘之前,需要对关联规则所用的数据进行数据抽取、数据清洗、数据规范,然后将数据生成后面挖掘模块所需要的数据格式。对大学生心理问题数据进行预处理后,部分数据如表 1 所示。

表1 预处理后的部分数据表

Table 1 Some of the data table after preprocess

编号	心理症状									属性					
	躯体化	强迫	人际关系敏感	抑郁	焦虑	敌对	恐怖	偏执	精神病	性别	独生子女	来源地	家庭结构	学生干部	家庭月收入
1	无	有	无	无	无	无	无	有	无	男	是	大城市	普通	是	高
2	无	有	有	无	无	无	无	无	有	女	是	中等城市	普通	否	中
3	无	有	有	有	有	有	无	有	有	女	是	大城市	单亲	否	中
4	无	有	无	无	无	无	无	无	无	男	是	中等城市	普通	否	中
5	无	有	有	有	有	有	有	有	有	男	否	农村	普通	否	低
6	无	无	无	无	无	无	无	无	无	女	是	小城镇	普通	否	低
7	无	有	有	有	有	有	有	有	有	男	否	小城镇	普通	否	低
8	有	有	有	有	有	有	有	有	有	女	否	小城镇	普通	否	低
9	无	有	有	有	有	无	有	有	无	女	否	农村	普通	否	低
10	无	无	无	无	无	有	无	无	有	男	是	农村	普通	是	低
11	无	有	无	无	无	无	无	无	无	男	否	农村	普通	否	中
12	无	无	无	无	无	无	无	无	无	男	是	大城市	普通	否	低
13	无	无	无	无	无	无	无	无	无	男	否	小城镇	普通	否	低
14	无	无	无	无	无	无	无	无	无	男	否	农村	普通	否	低
15	有	有	无	无	无	有	无	有	有	男	否	小城镇	普通	否	低
16	无	无	无	无	无	有	无	无	无	男	否	小城镇	普通	是	中
17	无	无	无	无	无	有	无	无	无	男	否	农村	普通	否	中
18	有	有	有	有	有	有	有	有	有	男	否	中等城市	单亲	否	中
19	无	无	无	无	无	有	无	无	无	男	是	中等城市	普通	是	低
20	无	有	无	无	无	有	无	无	无	男	是	农村	普通	否	中

数据预处理的具体步骤如下:

1) 数据抽取

在测试获取的数据中,由于学号、姓名、测试日期、各题答案等属性值都具有唯一性,没有挖掘的意义,同时 97.2% 的学生是汉族,且都是 2011 级学生,对挖掘结果不产生影响,因此,本文将这些属性删除^[5]。根据大学生心理数据的特点,确定对躯体化、强迫症、人际关系敏感、焦虑等九维心理症状进行关联挖掘,即挖掘性别、独生子女、来源地、学生干部、家庭结构、家庭月收入 6 个属性与这九维症状的关系,以及九维症状之间的关联关系。

2) 数据清洗

经过数据抽取后的数据还存在很多缺陷(脏数据),在此基础上是不可能建立一个良好的挖掘模

型,因此需对数据进行清洗。数据清洗包括缺失值处理、噪声数据处理、异常数据处理、重复数据检查以及数据的有效性验证等。《中国大学生心理健康测评系统》对大学生心理问题数据的部分属性缺失值已经做了处理,但对学生的独生子女、家庭结构、来源地、学生干部等属性的缺失值未做处理,而这些属性出现空缺值的情况较少,本文采用人工填充的方法,利用多数属性值填充空缺值。

3) 数据规范

根据连续性数据离散化,离散型数据类别化的基本原则^[6],将 SCL-90 量表中症状的评分标准分为 5 级,即无、轻、中、重、极重。以强迫症为例,原始分 ≤ 14 症状无,原始分在 15~24 之间症状轻,原始分在 25~34 之间症状中,原始分在 35~44 之间症状

重,原始分 ≥ 45 症状极重。根据统计发现各维度有重或者极重的学生比例远不足1%,如果将最小支持度阈值设置得过高,则在挖掘频繁项集的过程中,会出现频率较低项的支持度低于最小支持度阈值而被过滤掉的情况,而这些被过滤掉的信息却能给我们带来更多的价值,因此本文将各维度值分为无和有2个区间;连续数据“家庭月收入”可离散化为, ≤ 2000 元、 $2001\sim 5000$ 元、 ≥ 5001 元分别用低、中、高3个区间表示;将离散数据“来源地”进行转化,例如将边远农村概化为高层概念农村,经过概化后来源地分为大城市、中等城市、小城镇、农村。

将大学生心理健康数据导入到SQL Server2005中,采用UPDATE SET语句进行规范。如:对强迫症维度值进行规范,UPDATE 大学生心理 SET 强迫症状='无' WHERE 原始分 ≤ 14 GO;对家庭月收入进行规范,UPDATE 大学生心理 SET 家庭收入='低' WHERE 家庭月收入 ≤ 2000 GO。

2.2 多维关联规则挖掘模型建立

比较著名的商用数据挖掘软件主要有SPSS Clementine, SAS Enterprise Miner, IBM Intelligent Miner, SQL Server Data Mining, Oracle DM等,本文选择SPSS Clementine12.0作为本模型建立和分析的平台。SPSS Clementine12.0中关联挖掘模型有GRI模型、Carma模型、Apriori模型^[7],其可处理Transactional和Tabular两种数据格式。选择经典的Apriori算法建立模型,在类型节点中选择方向为“两者”,在过滤节点中过滤掉与分析无关的属性,比如分析强迫症与家庭收入、单亲家庭等属性的关系,则过滤掉躯体化、人际关系敏感等其他心理症状维。Apriori算法建立的模型如图1~3所示^[8],图3是强迫症的过滤节点设置。

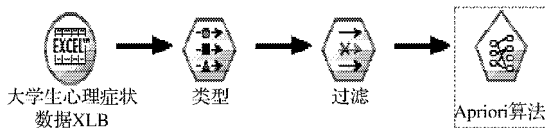


图1 多维关联挖掘数据流

Fig. 1 Multi-dimensional association mining data flow



图2 类型节点设置

Fig. 2 Type node setting

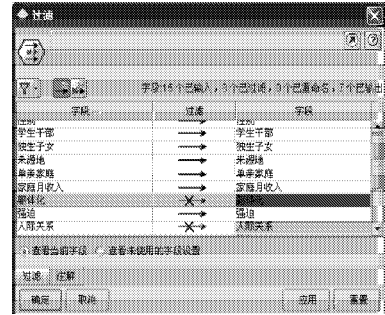


图3 过滤节点设置

Fig. 3 The filter node setting

2.3 大学生心理症状评估分析

1) 心理症状评定定义^[9]

躯体化: 主要指患者有身体不适感,包括心血管、胃肠道、呼吸等系统的不适,还有头痛、背痛、肌肉酸痛、焦虑等其他躯体表现。

强迫: 主要指那种明知没有必要,但又无法摆脱的无意义的思想、冲动、行为等表现,反映临床上的强迫症状群。

人际关系敏感: 主要指个人有不自在感、自卑感,尤其是在与他人相比较时更突出。

抑郁: 主要指忧郁苦闷的感情和心境,反映与临床上抑郁症状群相联系的广泛的概念。

焦虑: 主要指游离不定的焦虑和惊恐发作,反映临床上明显与焦虑症状相联系的精神症状及体验。

敌对: 主要指恼怒、冲动和发脾气的特征,从行为、思维和情感3个方面来反映病人的敌对表现。

恐怖: 主要反映对孤独和公共场合的惧怕。

偏执: 主要指对他人不满和无中生有的程度,反映猜疑和关系妄想。

精神病: 主要反映神经质的强烈程度,其中有幻听、思维播散、被洞悉感等精神分裂样症状项目。

2) 挖掘结果

支持度和置信度阈值设置得合适与否是获得准确关联规则的关键。预先将不同属性和不同心理症状的数据进行统计,作为设置阈值的参考依据。挖掘时再不断地调整支持度和置信度阈值,以获得性别、独生子女、来源地、学生干部、家庭结构、家庭月收入6个属性与各维症状的关联关系,以及九维症状间的关联关系。在测试的学生中,17.85%有躯体化症,61.02%有强迫症,42.43%有人际关系敏感症,29.26%有抑郁症,31.57%有焦虑症,32.75%有敌对症,23.94%有恐怖症,39.47%有偏执症,31.64%有精神病。九维心理症状之间的部分关联挖掘结果如表2所示。本文以比例高的强迫症和人际关系敏感症2种心理疾病为例进行挖掘分析,部分挖掘结

果如表3~4所示。

表2 九维心理症状维间的部分关联规则

Table 2 Some association rules between nine dimensional psychological symptoms

关联规则	支持度 /%	置信度 /%	提升
有焦虑, 有敌对→有强迫	21.852	98.623	1.616
有抑郁, 有焦虑→有强迫	22.824	98.479	1.614
有焦虑, 有精神病→有抑郁	22.986	82.377	2.815
有恐怖, 有人际关系敏感→有抑郁	20.162	80.712	2.759
无强迫, 无偏执→无躯体化	35.972	98.391	1.198
有抑郁, 有焦虑→有人际关系敏感	22.824	93.002	2.192
有抑郁, 有敌对→有焦虑	20.394	85.358	2.703
有焦虑, 有敌对→有精神病	21.852	80.508	2.544
无强迫, 无人际关系敏感→无躯体化	35.972	98.327	1.197
无强迫, 无偏执→无人际关系敏感	35.972	94.466	1.641

表3 属性与强迫维间的部分关联规则

Table 3 Some association rules between the attributes and the obsessive-compulsive

关联规则	支持度 /%	置信度 /%	提升
独生子女, 农村→无	7.616	45.289	1.162
小城镇, 独生子女→有	5.463	67.797	1.111
学生干部, 独生子女→无	5.208	42.667	1.095
大中城市, 低收入→无	8.634	42.359	1.087
学生干部, 低收入→无	10.741	42.241	1.084
学生干部, 女→无	9.537	42.233	1.083
非单亲家庭, 高收入→有	15.255	65.706	1.077
高收入, 女→有	8.194	64.972	1.065
独生子女, 女→有	8.462	63.462	1.040
单亲家庭→有	5.185	62.946	1.032

表4 属性与人际关系敏感维间的部分关联规则

Table 4 Some association rules between the attributes and interpersonal relationship sensitivity

关联规则	支持度 /%	置信度 /%	提升
大中城市, 低收入→无	8.634	64.879	1.127
单亲家庭→有	5.185	47.321	1.115
非独生子女, 高收入→有	12.292	47.269	1.114
非单亲家庭, 高收入→有	15.255	46.889	1.105
高收入→有	16.481	45.927	1.082
非学生干部, 高收入→有	13.079	45.664	1.076
学生干部, 低收入→无	10.741	61.853	1.074
农村, 高收入→有	10.185	45.227	1.066
非单亲家庭, 大中城市→无	16.852	60.852	1.057
大中城市, 独生子女→无	9.028	60.769	1.056

3) 评估分析及建议

表2列举了九维心理症状之间的部分关联关系, 通过挖掘结果可以看出: 强迫症与抑郁、焦虑、恐怖、精神病、敌对等症有着较高的相关性; 人际关系敏感与抑郁、焦虑、精神病、恐怖等症有着较高的相关性; 而偏执与抑郁、精神病、焦虑有着较高的相关性。

表3列举了6个属性与强迫症之间的部分关联。例如: 农村独生子女中无强迫症的学生占所调查学生人数的7.616%, 而所有农村的独生子女中无强迫症的比例为45.289%。

由表3~4可以看出:

1) 独生子女和单亲家庭子女这两种特殊群体有强迫症和人际关系敏感症的学生虽然支持度不高, 但置信度较高, 是绝不能忽视的群体, 他们存在心理问题的机率大于多子女家庭和非单亲家庭。对于90后的独生子女, 由于受社会大环境的影响, 学校素质教育的缺乏, 家长也是倍加呵护, 养成孩子自私的心理, 在人际交往与沟通中存在着以自我中心、自我封闭、社会功利、猜疑嫉妒、江湖义气等问题。而单亲家庭子女由于亲子关系的失调, 监护者教养方式的失当, 社会评价压力以及自身心理调试能力不强, 易产生不安全感、自卑感而自闭、孤僻甚至逆反。

2) 生活在小城镇的学生有强迫症的比例高于生活在农村的学生, 小城镇的独生子女居多, 而非独生子女多来自农村。

3) 女性有强迫症的置信度比男性高, 而男性有人际关系敏感症的置信度比女性高, 这与重男轻女的世俗观念是分不开的。

4) 担任过学生干部或生活在大中城市的学生社会交际面广, 社会阅历相对比较丰富, 人际关系处理得较好, 而农村孩子受生活环境、物质条件和见闻等的影响, 心理压力较大。

本文挖掘出来的结果与心理学上的认识基本相似, 有力地说明了数据挖掘应用于分析大学生心理问题的可行性。

针对大学生存在的各种心理问题, 高校要进一步完善大学生心理危机预警机制, 构建心理教育、预防、咨询和危机干预体系; 构建以心理危机干预专职人员和专业教师为主体的心理危机干预专业队伍; 构建以辅导员为主体的心理危机干预骨干队伍; 组建以学生为主体的朋辈心理危机干预辅助队伍^[10]。通过充分发挥课堂教学在大学生心理健康教育中的主渠道作用, 开设心理学和健康教育系列的校级选修课, 开展形式多样的心理健康教育专题活动, 建立心理咨询网站, 采编发行心理健康方面的专业报纸, 积极开拓心理健康教育的覆盖面等, 多渠道开展心理健康教育知识的宣传和推广工作。通过心理测试平台及时发现易感人群, 同时针对特殊群体给予适当的关怀, 使学校心理健康教育工作更有效, 使学生的心理健康水平得到提高。

3 结语

针对大学生心理健康测评数据,本文对关联规则算法Apriori进行了深入研究,以Clementine 12.0为开发平台,建立了多维关联规则挖掘模型,挖掘性别、独生子女、来源地、学生干部、家庭结构、家庭月收入6个属性与九维心理症状之间的关联关系。挖掘结果有力地说明了关联规则挖掘对大学生心理问题研究的可行性。同时针对如何加强和改进大学生心理危机干预工作提出了一些建议,这对于促进大学生的心理健康成长以及高校的安全稳定有着重要的意义。由于数据采集的局限性,并未关注大学生在校4年不同阶段的心理变化,这有待进一步研究。

参考文献:

- [1] Han Jiawei, Kamber M, Pei Jian. 数据挖掘概念与技术[M]. 范明,孟小峰,译. 3版. 北京:机械工业出版社, 2006: 132-156.
Han Jiawei, Kamber M, Pei Jian. Data Mining Concepts and Technique[M]. Fan Ming, Meng Xiaofeng, Translated. 3rd ed. Beijing: China Machine Press, 2006: 132-156.
- [2] 王家胜,牟肖光. 读者借阅多维关联规则挖掘模型的建立与分析[J]. 计算机应用, 2011, 31(11): 3084-3086.
Wang Jiasheng, Mu Xiaoguang. Establishment and Analysis of Multi-Association Rule Mining Model of Reader Loan [J]. Journal of Computer Application, 2011, 31(11): 3084-3086.
- [3] 王璇. 改进的Apriori算法在大学生心理数据分析中的应用[J]. 中原工学院学报, 2011, 22(1): 35-38.
Wang Xuan. Application of the Improved Apriori Algorithm in College Student's Psychological Data Analysis[J]. Journal of Zhongyuan University of Technology, 2011, 22(1): 35-38.
- [4] 何广东. 数据挖掘在大学生心理问题中的应用[J]. 无线互联科技, 2013(2): 196-197.
He Guangdong. Application of Data Mining in the Psychological Problems of University Students[J]. Wireless Internet Technology, 2013 (2): 196-197.
- [5] 任丽君. 大学生心理问题数据挖掘系统的设计与实现[J]. 东莞理工学院学报, 2008, 15(5): 55-60.
Ren Lijun. Design and Implementation of Data Mining System for Diagnosing Psychological Fault of College Students[J]. Journal of Dongguan University of Technology, 2008, 15(5): 55-60.
- [6] 蒋盛益,李霞,郑琪. 数据挖掘原理与实践[M]. 北京:电子工业出版社, 2011: 112-135.
Jiang Shengyi, Li Xia, Zheng Qi. Data Mining Principle and Practice[M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2011: 112-135.
- [7] 姜淑芳,常勇. 数据挖掘的应用研究[J]. 科技经济市场, 2011(10): 18-21.
Jiang Shufang, Chang Yong. The Research on Application of Data Mining[J]. Technology Economy, 2011(10): 18-21.
- [8] 元昌安. 数据挖掘原理与SPSS Clementine应用宝典[M]. 北京:电子工业出版社, 2009: 58-128.
Yuan Chang'an. Data Mining Theory and SPSS Clementine Application Collection[M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2009: 58-128.
- [9] 郭念锋. 心理咨询师:二级[M]. 北京:民族出版社, 2012: 83-116.
Guo Nianfeng. Psychologist: Level Two[M]. Beijing: National Publishing House, 2012: 83-116.
- [10] 廖深基. 关于加强和改进大学生心理危机干预工作的思考[J]. 思想教育研究, 2011(9): 86-88.
Liao Shenji. Reflections on Strengthening and Improving College Students' Psychological Crisis Intervention[J]. Studies in Ideological Education, 2011(9): 86-88.

(责任编辑:邓彬)