

# 毕业设计立项与选题管理及其支持系统

汤颖

(浙江工商大学 计算机与信息工程学院, 浙江 杭州 310035)

**摘要:**文章提出了一种毕业设计课题的有效评价和筛选技术,并附加量化的约束为优秀的毕业设计课题立项,同时应用模糊匹配技术支持学生和教师完成毕业设计课题的选择过程,从而实现了一个能最大程度满足学生选题志愿的约束支持下的毕业设计选题管理系统。

**关键词:**约束;评价模型;模糊匹配

**中图分类号:**G642.477; TP274.2

**文献标识码:**A

**文章编号:**1003-5060(2006)05-0613-04

## Research on the management and supporting system for selecting of graduation projects of undergraduates

TANG Ying

(School of Computer and Information, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310035, China)

**Abstract:** The graduation project is the last comprehensive teaching link of the training programme for undergraduates, and project judging and selecting are the two main steps in the link. A method for effective evaluation and selection of graduation projects is introduced. In judging good projects, quantified constraints are added, and in the selection process of the projects by students, the fuzzy matching technique is used, thereby a management system of graduation projects of undergraduates with certain constraint is established, which can meet the will of students to the greatest degree.

**Key words:** constraint; model of evaluation; fuzzy matching

### 0 引言

毕业设计既能全面检验学生大学4年所学的知识 and 技能,考核学生综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力,又能够培养学生优良的思维品质和勇于探索、实践及开拓创新的精神。因此,毕业设计作为学习、实践、探索和创新相结合的综合教学任务,是本科培养计划中最后也是最重要的一个教学环节。毕业设计质量的高低,反映出教育质量的水平和培养目标的实现。因此,必须加强这一环节的教学指导和管理,把好教师毕业设计题目立项关,充分满足学生的选题要求,

努力体现毕业设计中的个性化培养模式,激发学生学习与研究的热情,不断提高毕业设计质量,增强学生的专业技术能力<sup>[1~5]</sup>。

在毕业设计的教学管理过程中,课题的立项与学生选题是2个重要的步骤,但一直以来都采用人工操作的方式,效率低,容易出错。其缺陷主要体现在如下方面:

(1) 老师对毕业设计课题的申报方面缺乏很好的把关。

(2) 传统的选题方法多数是由每个学生通过表格选题,表达志愿不确切,信息传递慢。同时由于信息的不对称性,学生报题重复现象严重,造成

收稿日期:2006-01-10;修改日期:2006-03-09

基金项目:浙江省教育厅科研计划资助项目

作者简介:汤颖(1967-),女,浙江杭州人,浙江工商大学助理研究员。

志愿调整的工作量巨大。现有的手工选题已跟不上形势发展的需要。

随着教学规模的扩大,学生人数的增多,毕业设计课题的数量和研究领域跨度增加。如何筛选有一定理论基础、应用价值及可操作性强的毕业设计题目,如何调度毕业设计题目与选题人数,提高学生选题志愿的满意度以及选题工作效率,成为毕业设计教学中急需解决的问题。

本文研究并开发一种能对毕业设计立项进行有效评价和筛选,同时操作简捷、志愿表达充分、信息反馈及时及透明度比较高,又能最大限度满足学生选题志愿的毕业设计教学管理系统,以实现毕业设计教学管理工作的无纸化、电子化和网络化,提高本科毕业设计的整体质量<sup>[6,7]</sup>。

## 1 系统构架

为选择优秀的课题进行立项,并且能支持最大程度满足学生志愿的毕业设计选题工作。要求系统能支持教师网络在线申报本科毕业设计课题,并要求教师对所申报课题提供课题立项背景及基础工作、课题类别、对学生的要求等约束条件。课题的立项以专家评审为主,结合历年毕业设计情况(包括课题简况及其实施情况)和本次毕业设计课题申报情况,遴选课题并为课题立项,同时确定各课题的类别及约束条件。系统需要支持学生网络在线填报毕业设计课题选择的意向,包括精确的第一、二志愿课题选择意向和模糊表示的感兴趣领域、研究方式和方法及其他要求。学生志愿填报完毕后,系统将采取模糊匹配技术进行第一轮学生-课题的自动匹配,对自动配对未能成功的学生和课题,系统提供约束支持下的人工调整配对功能<sup>[8]</sup>。

如图 1 所示,设计系统构架包括毕业设计资源库、交互工具、选题系统、评价系统及管理系统等 5 个组成部分。

(1) 资源库模块实现了教师信息、学生信息及课题信息等一些系统资源的维护。

(2) 交互工具模块提供师生之间的在线交流服务。

(3) 选题系统模块提供了在线选题及约束支持下的学生-课题人工优化调整的功能。

(4) 评价系统模块实现专家评审工作,确定

课题类别,对课题从属学科逐级分类,对研究方式和方法进行定级并分类,对课题内容进行评审,从理论深度、应用价值、立题新意、学科导向、难易程度及设计工作量等方面量化打分评价。

(5) 管理系统模块实现对后台数据库及管理员信息的维护等功能。

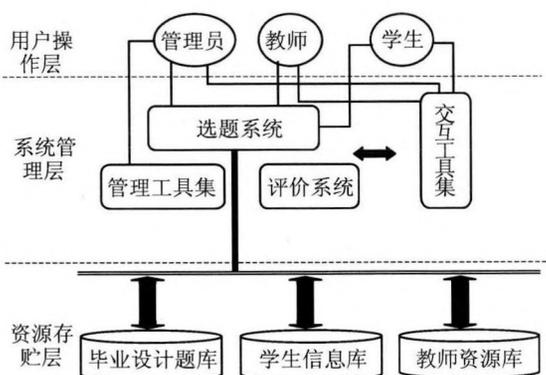


图 1 系统构架

在实现的过程中,系统将解决包括课题立项的综合量化评价技术、基于模糊匹配技术的学生选题模型及约束支持下的学生-课题优化调整系统等关键技术。

## 2 系统设计与实现技术

系统的客户端提供系统交互界面,如教师申报课题界面及学生在线选择志愿界面等。应用程序运行在 Web 服务器和应用服务器上,指导教师先根据一定的要求准备好毕业设计题目,这些题目经由系审批,院专家组审核确定后下达给学生,接着学生可以选择自己感兴趣的毕业设计题目,而题目选择的最终结果由系专家组根据各个学生的选择志愿确定,指导教师分别指导学生进行毕业设计。

毕业设计结束后,学校组织毕业设计答辩委员会实施毕业设计答辩工作,答辩委员会和指导教师根据毕业设计课题难度、技术性和工作量以及学生在整个毕业设计中的表现和答辩情况,对各个学生毕业设计进行评定。

### 2.1 系统约束条件描述

毕业设计选题系统在选题过程中,必须考虑多维约束条件和多种目标任务的同时并存,各种约束条件的设定和管理对整个系统的开发至关重要。

要。约束管理系统必须满足以下特征:

(1) 系统以统一的格式管理不同类型的约束条件。

(2) 系统约束性能必须是可验证和可评估的,这就意味着分析和验证工具必须能达到验证的精确度。

(3) 提供各类约束条件之间相互方便转化的途径,能够对约束条件的有效性和可执行规范进行一致性验证,并尽可能避免不合理的约束。

智能化选题一般通过提供元数据域作为约束选项,即教师职称、教师可带学生人数、教师申报课题的类别、教师申报课题的立项背景及基础工作、课题对学生所学专业及要求、课题对学生已修课程的要求及课题对学生掌握开发工具的要求等,缺省的约束条件设置为“无限制”。

另外,为了提高系统的灵活性和方便性,智能化选题系统还提供了约束支持下的(可视化)学生-课题优化调整系统,提供约束支持下的学生-课题人工优化调整的功能,使系统的设计和使用更为人性化。

## 2.2 课题立项综合量化评价技术

课题立项综合量化评价是本系统实现的一个关键技术,包括课题立项背景、课题类同率、同类课题的执行效果及专业适合率等评价指标的确立和量化。专家对课题进行评审,确定课题类别,对课题从属学科逐级分类,对研究方式和方法进行定级并分类,对课题内容进行评审,对课题从理论深度、应用价值、立题新意、学科导向、难易程度及设计工作量等方面量化打分评价。

针对以上给出的课题立项综合量化评价指标,在本系统中,分别采用加权评分法和隶属函数评估法建立评价模型。

加权评分法根据各具体指标在评价总目标中的不同地位,给出或设定其标准权数。加权评分法能将一些定性的因素定量化,便于使用计算机,还能把定量的评价和定性的评价结合成一个总分。加权评分法的最大优点是简便易算,但也存在如下3个明显的缺点:

(1) 未能区分指标的不同性质,导致计算出的综合指数不科学。

(2) 不能动态地反映变动状况。

(3) 忽视了权数作用的区间规定性。

严格意义上讲,权数作用的完整区间,应该是指标最高值与最低值之间,而不是平均值,也不是整个最高值。

加权评分法计算综合指数时,是指指标数值实际值与标准值进行对比后,再乘上权数,这就忽视了权数的作用区间,造成评估结果的误差。

隶属函数评估法是根据模糊数学的原理<sup>[9]</sup>,进行综合评估。首先利用隶属函数给定各项指标在闭区间(0,1)内相应的数值,对各指标作出单项评估。然后对各单因素隶属度进行加权算术平均,计算综合隶属度,得出综合评估的指标值。其结果越接近0越差,越接近1越好。

若设 $d_i$ 为各指标的单因素隶属度,则

$$0 \leq Z_{is} \leq Z_{id}$$

$$d_i \cdot 1/2 \cdot (Z_{is} - Z_{id}) / (Z_{im} - Z_{id}) \quad Z_{id} < Z_{is} \leq Z_{im}$$

$$1/2 \cdot [(Z_{is} - Z_{im}) / (Z_{iy} - Z_{im}) + 1] \quad Z_{im} < Z_{is} \leq Z_{iy}$$

$$1 \quad Z_{iy} < Z_{is}$$

式中  $Z_{is}$ ——指标实际值

$Z_{id}$ ——指标不允许值

$Z_{iy}$ ——指标最优值

$Z_{im}$ ——指标标准值

若为逆指标,则计算公式为

$$1 \quad Z_{is} \geq Z_{iy}$$

$$d_i \cdot 1/2 \cdot [(Z_{is} - Z_{im}) / (Z_{iy} - Z_{im}) + 1] \quad Z_{iy} <$$

$$Z_{is} \leq Z_{im}$$

$$1/2 \cdot [(Z_{is} - Z_{id}) / (Z_{im} - Z_{id}) + 1] \quad Z_{im} < Z_{is} \leq Z_{id}$$

$$0 \quad Z_{id} < Z_{is}$$

综合指数为

$$D = (\sum d_i P) / \sum P$$

式中  $D$ ——综合指标指数(得分)

$P$ ——指标标准值(权数)

隶属函数评估方法较之加权评分法具有更大的合理性,但该方法对状态指标缺乏有效地处理办法,有时会影响评价结果的准确性。

## 2.3 基于模糊匹配技术的学生选题模型

学生选题系统按学生申报的志愿领域、研究方式和方法、选择课题的第1志愿、第2志愿及约束条件,自动进行学生-课题的配对。建立学生选题模型,需要确定所有参数的精确性和模糊性类别,确定模糊参数的隶属度函数,建立学生选题的模糊匹配模型<sup>[10]</sup>。

运用模糊理论建立学生选题模型,模糊产生

式的一般形式为

$$\text{IF } E \text{ THEN } H(CF, \lambda)$$

其中,  $E$  是模糊命题表示的模糊条件, 也可以是多个模糊命题构成的复合条件;  $H$  是用模糊命题表示的模糊结论;  $CF$  的值是领域专家在给出知识的同时给出(在具体的环境中做相应调整),  $\lambda$  是阈值, 指出相应知识在什么情况下可被应用。模糊推理不可缺少就是模糊匹配的设定, 计算匹配度的方法主要有贴进度、语义距离(如海明距离)及相似度等。

本文采用贴进度来表达, 它是指 2 个模糊概念互相贴近的程度, 可用匹配度的参考数值。

设  $A$  与  $B$  分别是论域  $U = \{u_1, u_2, \dots, u_N\}$  上的 2 个表示相应模糊概念的模糊集, 则它们的贴进度定义为

$$(A, B) = [A \cdot B + (1 - A \odot B)] / 2$$

其中

$$A \cdot B = \bigvee (u_A(u_i) \wedge u_B(u_i))$$

$$A \odot B = \bigwedge (u_A(u_i) \vee u_B(u_i))$$

这里“ $\wedge$ ”表示取极小, “ $\vee$ ”表示取极大,  $A \cdot B$  称为  $A$  与  $B$  的内积,  $A \odot B$  称为  $A$  与  $B$  的外积。

当用贴进度作为匹配度时, 贴进度越大表示越匹配。

由于建立合适的隶属函数和设定一个合理的阈值是一件比较困难的工作, 而本系统在配置文件中科学地设置阈值, 用户和管理员可根据自己的需要进行修改。

#### 2.4 系统实现

本系统采用浏览器/服务器(简称 B/S)模式, 其中, 浏览器能向服务器发送请求, 获得信息。而服务器在后台处理请求后, 将处理结果发送给用户。整个系统分为客户端和服务端, 客户端只需安装一个 Web 浏览器, 提供系统交互界面, 如教师申报课题的界面及学生在线选择志愿的界面等。应用程序运行在 Web 服务器和应用服务器上, 如系统数据的存取及学生课题志愿选择操作等。B/S 特点是用户界面统一, 数据库结构的变化不会影响客户端的程序, 整个系统不但升级方

便, 而且对客户机要求不高, 可以达到瘦客户机的要求, 后台数据库采用 SQL SERVER 2000<sup>[11,12]</sup>。

### 3 结束语

本文介绍了约束支持下的毕业设计选题系统的设计和实现过程, 该系统通过综合量化评价, 对教师申报的毕业设计课题进行筛选和优化分类。增加了信息透明度, 信息传送快, 节省人力物力。

该系统的开发使学生之间对毕业设计题目信息了解的时间差缩小, 且对同一个毕业设计选题人数做了很好的控制, 系统投入使用后, 获得了较好的效果。

### [参 考 文 献]

- [1] 张士强, 马光成. 毕业设计质量评价的研究与实践[J]. 中国高教研究, 2001, (10): 80-81.
- [2] 叶宪章, 彭 毓. 计算机专业毕业设计环节规范化管理初探[J]. 广东广播电视大学学报, 2004, 49(1): 30-32.
- [3] 朱泉水, 于丽娜, 叶湛雯. 毕业设计管理系统的研究与设计[J]. 南昌高专学报, 2006, (1): 81-83.
- [4] 陈立德. 毕业设计选题管理信息系统的设计与实现[J]. 广州航海高等专科学校学报, 2005, 13(1): 46-50.
- [5] 郭 毓, 郭 海, 房学军, 等. 基于 Internet 的毕业设计双向选题系统设计[J]. 实验室研究与探索, 2005, 24(增刊): 419-422.
- [6] 韩利凯. 基于 JSP 的网上选报毕业设计题目功能的设计与实现[J]. 科技广场, 2006, (1): 57-59.
- [7] 张 申, 罗驱波, 吴新新, 等. 高校毕业设计网络管理系统[J]. 电气电子教学学报, 2004, 26(6): 119-121.
- [8] 谢飞鸿, 关慧平. 工科毕业设计应突出个性化与实践能力的培养[J]. 理工高教研究, 2005, 24(2): 115-116.
- [9] 谭定英, 方振聪. 数据库 SQL 查询技术的优化策略[J]. 计算机与现代化, 2005, (6): 67-69.
- [10] 方述诚, 汪定伟. 模糊数学与模糊优化[M]. 北京: 科学出版社, 1997. 153-185.
- [11] 张振良. 应用模糊数学[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 1991. 84-94.
- [12] 赵松涛. SQL SERVER 2000 应用及实例集锦[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2002. 223-228.

(责任编辑 吕 杰)