

教育评估系统模型的设计与实现

张革伙

(东华大学 ,上海 200051)

【摘 要】 评估工作计算机化可以减少人为的错误与客观因素的干扰 ,增强评估的稳定、透明与公正性。文章论述了计算机实现模型的设计和实现 ,包括系统结构以及角色安全模型、量化模型、智能约束模型等建模技术。

【关键词】 角色安全模型 ; 量化 ; 智能约束

【中图分类号】 G40

The Design and Implementation of Education Evaluation System Model

ZHANG Gefu

【Abstract】 Computerized evaluation can reduce personal erros and external interferences , which can reduce personal - errors ,can reduce external interference . And ,the most advantage of the computerizing evaluation skill is that it has the strength for stability、transparency and justice .This paper discusses the design and realization of the computing evaluation model which involves system architecture 、Actorized Security Model 、Nummerized Evaluation Model、Intelligent Restrict Model .

【Key words】 actor security scale model ; qualification model ; intellective restrict

在教育行业里 ,有各种各样的评估工作 ,这些评估工作的确推动了教育事业的发展 ,规范了办学 ,提高了教学效果。但是 ,我们也面临许多问题 ,概括起来为 :评估过程缺少公正透明性 ,评估结果的科学合理性不足 ,评估工作的效率低 ,评估数据产生的价值低。

计算机实现模型是依据现有的项目特点和组织实施形式而建立起来的 ,本模型采用现在流行的 B/S(Browser/Server)结构。中心数据库系统为各用户提供资源和数据服务 ,通过层次式角色安全等级机制协调一般客户、评估者、被评者、领导和系统管理员之间的工作。整个评估工作的流程为登记、注册、考评、计分、认证、发布等。

以下详细讨论了实现教育行业用评估系统的框架、安全模型、量化模型、智能约束模型及其功能和特点。

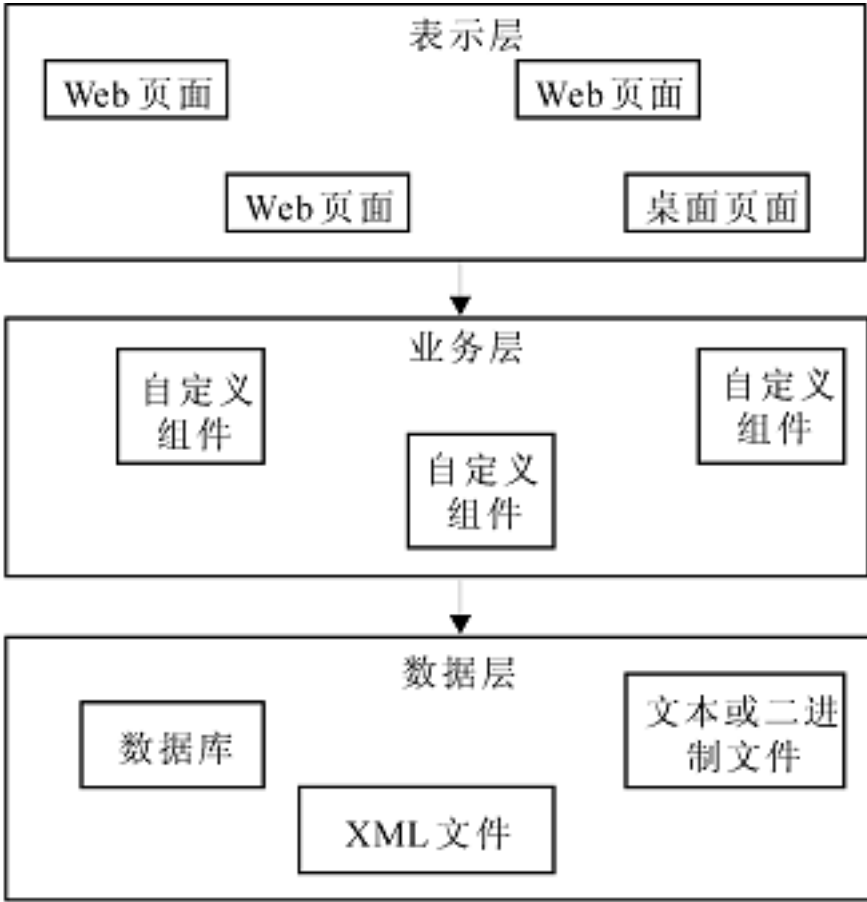
1 三层式系统结构及其设计

系统采用 B/S(Browser/Server)结构 ,客户端使用浏览器(Browser)作接口 ,评价人员操作界面与客户端使用的浏览器类型无关。这种形式的系统

通常称为“基于 WEB 的系统” ,与 C/S(Client/Server)结构的系统相比 ,其设计相对容易得多 ,因为根本不要考虑每个客户端的系统平台问题 ,也不用为每个客户端安装专门的通信软件。基于 WEB 的这种结构模型特点 ,开发时只需考虑设计服务器端的服务程序。

为了提高代码的可重利用性和程序系统的可维护性 ,实际系统设计采用图 1 的三层结构模型 ,或称为多层结构模型。这种模型通常包括 :表示层、逻辑层和数据存储层。表示层是用户与系统的接口界面 ,例如呈现在访问者面前的网页窗口。访问者提交的数据交给逻辑层(或称为业务层 ,因为其功能就是按业务要求来处理数据)处理 ,处理的数据交给数据库系统存储和管理 ,或者从数据库系统中提取数据处理后 ,返给表示层。逻辑层通常可以使用中间件技术来提高数据库访问速度 ,实现网络负载均衡。

应用的业务逻辑存在于中间层 ,当业务发生改变时 ,只需要改变中间层 ,我们可以专心这个中间层系统的设计。目前非常流行的实现技术有基于 .NET平台的 ASPX 技术 ,开发者可以利用自定义的组件(DLL)来实现数据的存取和处理。



2 基于 WEB 的评估模型的系统分析

(1)需求描述

评估在教育行业应用非常广泛 ,例如目前开展的本科办学条件评估、重点实验室评估、评优、素质测评等。这些工作任务繁重 ,数据处理量大。因此 ,评估系统必须能自动处理评估数据 ,完成考评、计量、认证等重要工作。由于评估不止是一个人的工作 ,评估的对象也非单一 ,因此 ,我们需要一个安全可靠、责任明确的评估。

为了实现上面的需求 ,我们设计了科学的测评指标结构模型。本模型考察了目前教育行业各种评估工作的特点 ,确立了一个三级指标结构模型 ,即指标量化模型。在规定时间内参与评估者根据判断给出成绩 ,系统检查成绩与数据的合理性和有效性 ;然后根据成绩进行计量 ,完成成绩与等级的认证 ,这是确保结果科学性的重要一步。认证后结果将被发布到网络上 ,给有资格的访问者查询 ,或者将结果发给被评估者。

(2)模型功能分析

量化

评估工作要实现计算机化 ,必须将评估过程的活动内容进行量化。量化的过程是一个抽象的过程 ,通常利用现有的评估体系原型 ,构造出一个三级指标模型。一级指标为项目内部功能块组 ;二级指标为项目具体指标项 ;三级指标为考评级选择项。

量化模型的另外一个组成部分是关键指标参考模型。这个模型需要系统管理员根据指标体系中的标准数据给出参考值 ,构造原则是取合格和优秀两

个等级的数据标准值 ,也可以取等级标准中的任意两个来构成下限和上限标准。不管是定量的评估还是定性的评估 ,都可以采用这种形式 ,定性的参考标准由定性指标单位决定。从计量的实现形式来看 ,定性评估必须转化为定量评估。

构造量化模型的方法是抽象和列表。从第二级指标开始 ,利用列表形式 ,通过概括将后面带有数据或逻辑值的主词列出来 ,构成三级关键数据表。度量单位由二级指标的具体形式给出 ,如 :“ % ”、“ :1”、“亩”、“完整”、“是”等。

智能约束

检查评估者输入数据合理性和有效性是评估系统不可或缺的一个功能。评估系统的智能约束设计难度在于 :如何实现判断专家评估的成绩与其输入的数据在客观上存在必然联系的事实。

一种情况是要实现等级与成绩关联约束。例如 ,A 级为 85 ~ 100 ,B 级为 75 ~ 84 ,C 级为 60 ~ 74 ,D 级为 0 ~ 59 分。必须能判别出专家给出 A 级而成绩只有 65 分的判断有问题。在多人评估时我们需要计算平均成绩 ,然后给出等级。还有一种情况要实现的是等级与判断出的指标关键数据必须关联 ,这种情况是最难实现的。如 ,专家判断的生师比为 19 :1 ,而 18 :1 以上为标准合格等级 (C 级)的话 ,19 :1 就只能给到 C 级 ,而不能给 A 级或者 B 级。

约束的实现由程序设计来完成 ,根据实际情况可以设计出针对定量评估与定性评估的成绩计算与等级计算算法。下面的专家 (评估参与者)使用实例模型图 (use case diagram)给出了实现约束的过程。

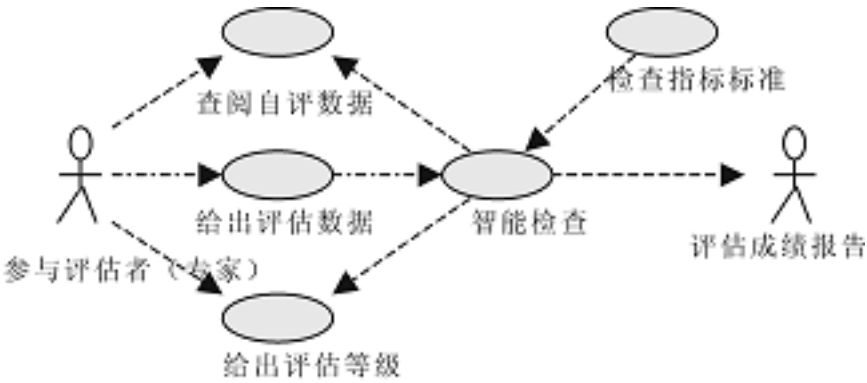


图 2 专家 (评估参与者)用例图

评估工程管理

评估工程管理包括评估工程建立、执行评估和评估工程控制三个部分。对于他评这种形式 ,只有在管理员建立好一个具体的评估工程项目以后 ,才能让参与者参与这个活动 ,而且参与者也只能在规定的时间内完成评估工作 ,否则不能进行评估。执行评估是参与者完成其规定的任务的过程 ,包括考评、计量和认证过程 ,如果是负责人还包括成绩的统

计和发布过程。任何一个项目都可以用于自评和他评。评估工程的访问控制由管理员决定,管理员随时都可以控制该项目是否可用和被外界访问。

安全管理

安全管理是实现安全评估的重要功能,系统能够根据用户的类型和需求特点等控制用户的行为,分配资源。

在 WEB 方式下可采用角色安全等级模型,角色是根据用户的活动特点来划分的,而等级则是权限的表现形式。但由于这样一个系统离不开数据库的操作,这使得安全更为复杂,为此采用如下三层角色安全等级模型。

页面级角色。这种角色是基于 WEB 程序的每个页面应用程序的,每个应用程序页实际上对应一个功能模块,这样有利于粗略划分出等级。例如一般用户没必要跑到管理员用的页面,其权限等级通常按需要可以分为 8 种:过客、一般用户、自评用户、他评、他评组长、领导、数据管理员、系统管理员。系统管理员不参与实际项目的评估工作。

操作级角色。这种角色基于数据库的基本操作,按照数据库的常规操作:查询、更新和删除,严格区分各用户的责任范围,保证数据操作上的安全。其中删除是最高级,查询为最低级。

字段角色级角色。特定的信息只能由特定的人员操作和处理,如属于你所参与的评估项目,只能由你来完成,别人不能代替你进行评估。因此这种角色是基于数据库表中角色字段的,是一一对应关系。

上面三个层次的角色交织在一起,构成一个评估安全模型,节约了代码,简化了系统。

认证管理

一个测评结果需要按照评估标准规则进行认证,通常每个评估项目的等级都有其自身标准,一般在评估指标体系的结果标准中有明确规定。本模型采用了 4321 评估标准规则模型,这种模型是在现有教育行业内进行的各种评估体系的特点上总结出来的。规则说明如下:

每个评估项目的指标都至少可以规定 2 个以上等级,例如合格与不合格、好与差,更常见的有 4 个等级如:A、B、C、D,默认设置为 4 个等级。

可能含有 3 项基本条件,每个条件之间为“与”关系。

可能含有 2 项重要条件,每个条件之间为“与”关系。其形式为“重要条件”必须满足的关系。

可能含有 1 项特殊条件,其形式是“特殊指标”

必须满足的等级。

上面这些条件之间的关系由“与”和“或”组合成完整条件。基本条件与重要条件的表达形式采用单一条件和复合条件两种。单一条件表示如: $A \geq 10$,复合条件表达式如: $A + B \geq 10$ 。

这个认证过程可能存在也可能不存在,视具体的评估项目要求而定。

数据分析服务

数据分析作为评估系统的一个重要功能,就是要为被测评者提供数据指标参考和结果合理性报告;为评估实施者提供评估结果合理性证据分析报告。系统提供了分指标成绩统计、方均差与样本分析、指标成绩分布图、标准差分析等功能。为了使显示清晰明了,系统提供了各种数据分析图,如线状图、饼图和矩形图等。可以采用融合了数据分析和数据表现功能于一体的 CrystalReporter 强大的报表整合功能。

3 评估系统设计

采用 WEB 结构的评估系统包括四个部分:一是用户界面接口设计,或称为用户视图模块;二是业务逻辑处理组件模块;三是数据库结构设计;四是守候程序设计。各部分作用分别如下:

用户界面接口 是数据的入口也是数据的显示处,是用户与系统交互的地方。用户需要的功能都通过点击按钮来发出控制指令,通过业务逻辑中间件(DLL 组件)来访问数据库。中间件处理完毕后的数据以一定的方式显示出来。用户界面采用 ASPX 来设计,其数据表现形式采用 XML 格式,这点与 ASP 不同,ASP 返回到客户端的是 HTML。

业务逻辑处理组件 其功能是对用户提交的数据进行处理,并提交数据库存储或者读取数据库里的数据,处理完毕后,返回给用户。这种组件方便了维护,当用户业务有变化时,只需要修改这个组件。通常这种组件将一种业务对象的属性和方法进行了封装,而且其进程独立,能大大提高数据处理速度。在 .NET 上,DLL 自定义组件设计和使用上有大的突破,以前的 ActiveX 控件,需要认证和注册,非常不利于安全和使用,而 DLL 则采用命名空间机制,只需将它放在 BIN 目录下就可以了。

数据库结构 评估系统需要有性能良好的数据库结构,要选择合适的数据库系统,Microsoft SQL2000 和操作系统 Windows 2000 server 集成得

(下转第 43 页)

表 5 前 10 名的世界大学学科分布表

排名	大 学	国别	进入排行 学科数	占 22 个学 科比例 (%)	排名前 10% 的 学科数	占进入排行 学科比例 (%)
1	哈佛大学	美国	21	95.5	20	95.24
2	德克萨斯大学	美国	22	100	18	81.82
3	斯坦福大学	美国	21	95.5	15	71.43
4	约翰·霍普金斯大学	美国	22	100	11	50.00
5	加利福尼亚大学洛杉矶分校	美国	22	100	15	68.18
6	加利福尼亚大学伯克利分校	美国	22	100	14	63.64
7	麻省理工学院	美国	21	95.5	12	57.14
8	美国密歇根大学	美国	22	100	16	72.73
9	华盛顿大学(西雅图)	美国	22	100	18	81.82
10	东京大学	日本	20	90.9	12	60.00
169	台湾大学	中国台湾	13	59.1	1	7.69
207	香港大学	中国香港	12	54.5	0	0
214	香港中文大学	中国香港	13	59.1	1	7.69
253	北京大学	中国	8	36.4	0	0
264	清华大学	中国	5	22.7	2	40
284	香港科技大学	中国香港	10	45.5	0	0
286	中国科学技术大学	中国	4	18.2	0	0

参考文献

1 丁学良 .什么是世界一流大学 .北京 :北京大学出版社 , 2004

2 熊璐 .美国《基本科学指标数据库》的研究与应用 .武汉大学硕士学位论文 ,2005

3 教育部编《科教兴国动员令》 .江泽民同志在庆祝北京大学建校一百周年大会上的讲话 .北京 :北京大学出版社 , 1998

4 国家中长期科学和技术发展规划纲要 (2006-2020 年) .
http ://gh .most .gov .cn[2006-02-11]

(上接第 37 页)

非常好 ,成为首选数据库系统。按照数据库的数据完整性和参照完整性原则等建立起来的数据库 ,有利于数据库系统管理。

守候程序 目的是为了提高数据处理速度和充分利用资源。通常在午夜子时那个时间段 ,访问者少 ,可以让系统在这个时间段来处理白天输入的数据 ,进行成绩汇总和数据分析。评估的每个项目都有多个指标 ,数据处理量很大 ,建立自动的数据处理程序可以提高资源利用率 ,也可以提高用户访问速度。

图 3 是评估系统的结构图。

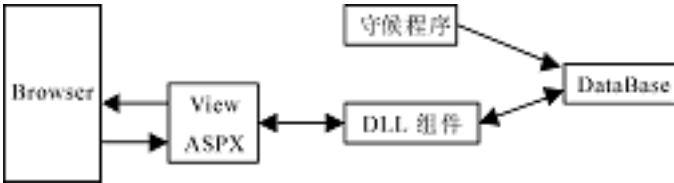


图 3 评估系统结构图

4 总结

限于篇幅 ,文章只分析了系统设计和实现上的关键模块及其功能。从目前笔者实现的系统来看 ,该系统可以同时支持多个专家(评估参与者)对同一

项目进行评估 ,能保证每个专家的评判标准的一致与统一 ,也能自动检查专家评判的合理性和有效性 ,还能自动统计专家的数据 ,给出评估结果的合理性分析。

参考文献

1 刘紫玉 ,王巧玲 ,梁普选 .基于 B/S 模式的机关办公自动化系统实现 .计算机应用研究 ,2004(12) :218-219

2 杨正甫 .面向对象分析与设计 .北京 :中国铁道出版社 , 2001 :171-172

3 宋维平 ,曾一 ,涂争光 ,高旻 ,李颖 .B/S 模式下 OA 系统的权限控制设计与实现 .计算机工程与应用 ,2004 ,35 : 199-200

4 微软公司 .Microsoft SQL Server 7.0 实现数据库设计 .北京 :北京希望电脑公司 ,1999

5 Matthew MacDonald(著) .ASP.NET 完全手册 .贾晓军 ,于秀山 ,吕嘉章(译) .北京 :电子工业出版社 ,2003

6 邱均平 ,赵蓉英 ,余以胜 .中国高校科研竞争力评价的理念与实践 .高教发展与评估 ,2005(1) :35

作者简介

张革伏 ,男 ,讲师 ,东华大学计算机应用技术工程硕士研究生 ,主要研究方向 :网络技术与数据库技术及其应用。