

普适评估算法模型研究

张革伋

(东华大学,上海 200051)

【摘要】 论述的评估算法模型主要针对常用的各类评估系统,介绍了算法模型的多种形式,这些模型交织在一起,详细地给出了实现算法。算法模型具有很强的实用性,为建立高效和功能强大的计算机评估系统提供参考。

【关键词】 评估; 算法; 模型; 4321 等级标准规则

【中图分类号】 TP301.6

Research On General Evaluation Algorithm Model

ZHANG Gefu

【Abstract】 The evaluation algorithm model, discussed in this paper, is aimed at all kinds of evaluation systems which are usually used. There are several algorithm models which are interweaved with each other in this paper. This paper expresses the algorithms in detail. These algorithms should have stronger practicability and give references when we are building effective and powerful computer evaluation system.

【Key words】 evaluation-party; evaluated objects; evaluation; algorithm; 4321 grade standard rule

建立一个普遍适用的评估模型,利用其合理的算法,快速地构造出一个评估系统,有利于提高系统开发速度,也有利于规范评估。

要实现评估,首先要实现考评,然后实现认证。考评是根据参与评估人员的考察和分析的结果,给出成绩或等级的过程。认证就是按照等级标准,综合分析所有指标是否满足规定等级所应具备的条件。

1 评估概述

教育评估的形式很多,例如按高教评估方式分类有:自我评估、同行评估、社会评估、领导评估等;按高教评估内容分类有:目标评估、过程评估、条件评估等。但就计算机实现评估来说,是按照计算的特点进行分类评估的,这些类型包括:

- (1) 定量评估与定性评估;
- (2) 独立评估与关联评估;
- (3) 单人单评、专人专项与多人多项评估;
- (4) 简式评估与精细评估。

2 评估计算模型

从评估分类情况来看,各种类型的评估在某个项目中,常常交织在一起,共同决定一个评估的结果。

根据以上评估的分类情况,并依据实际的事务流程,建立一个合理的计算模型,通过数据的流动和处理过程,有助于建立起评估算法。图1是评估过程事务流程图,图本身就表示了一个评估计算模型,也是我们要实现评估功能的原型。

选取具体的评估项目后,开展具体的评估工作:

- (1) 首先是考评工作,根据指标特征,判断是定性考评还是定量考评,如果是定性考评,则将其转换为定量;
- (2) 然后根据指标分化的粒度来判断考评的精确度,以决定指标评测成绩计算所应采用的算法;
- (3) 得到的指标成绩只是项目的一个部分,还必须根据该项目参与评估的情况,初步统计成绩;
- (4) 初步统计成绩后,根据本评估项目的关联项目的成绩确定成绩计算的方法;
- (5) 根据关联程度与计分规则,统计最终的成绩,并给出认证等级。

实际上可能要给出的成绩有两个结果,一个是评估等级,一个是量化的成绩值。这两者之间存在必然的联系,其联系的规定与标准取决于评估体系标准的等级和规则。

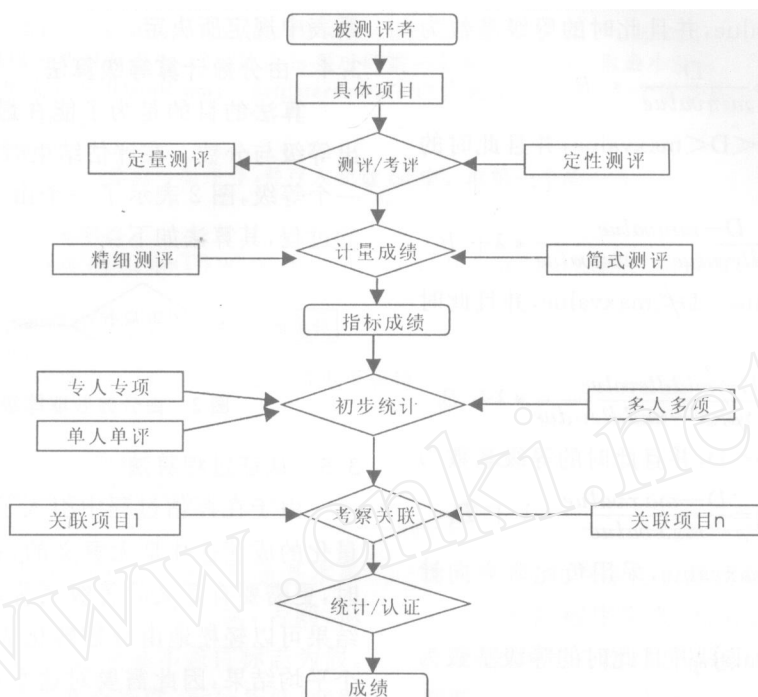


图1 评估过程事务流程图

3 计分算法

从前面的论述中可以看到,如果将简式算法看成是精细算法的特例,那么,整个评估过程中用到了精细计量成绩法、成绩计算等级法、评估认证法。

3.1 精细计量成绩法

精细计量成绩法的思想如下:

- (1) 选取一个评估指标项,初步给出一个等级;
- (2) 判断是第一次输入成绩还是对已有成绩进行修改;
- (3) 如果是第一次输入成绩,则显示的是无数据空表,空值数据由一个数据网格表(datagrid)绑定显示;
- (4) 读取数据库中该项目该指标评估计量约束规则表(keyword TB)中的最大值、最小值,然后计算出中间值,并同时读取权重值;
- (5) 读取项目表(item TB)中该项目的计分规则与评分级制属性;读取该项目计分与等级标准(item_djfs TB)表中的等级分数标准属性;
- (6) 根据评估成绩计分级制,判断评估出的数据以及输入的数据与给定规则表中该指标的等级规定值,再根据公式计算成绩值,这里分两种情况:

如果数据来自于定量表 datagrid_dl,则根据定量公式计算分数;

如果数据来自于定性表 datagrid_dx,则根据定性公式计算分数。

- (7) 求各项指标的成绩和。根据评估的成绩(分

数),再判断其应得的等级值。如果由系统判断出的等级值与评估者选择的等级值不同,或者相差太大,如超过 10%,则:

如果判断的值比选择的大 10%,则要求选择高一级的等级,这时,只能返回重新选择等级,并从第 1 步开始;

如果判断的值比选择的小 10%,则要求选择低一级的等级,这时,也要返回重新选择等级,并从第 1 步开始;

如果判断在误差范围内,则给出一个调整选择范围值,保存按钮可用。

(8) 如果保存按钮可用,则将成绩分数和等级值插入到表 keydata TB 中;

(9) 如果该指标已进行过评估,则评估过的数据包括成绩由表 datagrid_xg 给出;

(10) 计分过程从第 4 步开始,到第 7 步做完;

(11) 如果保存按钮可用,则更新成绩分数和等级值。

3.2 定量计算成绩公式

设两个标准值 minvalue(合格标准下限值)、maxvalue(优秀标准上限值),middlevalue = (minvalue + maxvalue) / 2,再设评估数据 D,为等级级差值,等级成绩基数 B,应得分为 evalscores。我们来构建一个方程:

如果 minvalue < maxvalue,为正比率方向计量,则

(1) 如果 $D < \minvalue$,并且此时的等级基数为 B_1 ,那么 $evaluescores = \frac{D}{\minvalue} * B_1$

(2) 如果 $\minvalue < D < \maxvalue$,并且此时的等级基数为 B_2 ,那么

$$evaluescores = \frac{D - \minvalue}{Middlevalue - \minvalue} * B_2$$

(3) 如果 $middlevalue < D < \maxvalue$,并且此时的等级基数为 B_3 ,那么

$$evaluesscores = \frac{D - middlevalue}{\maxvalue - middlevalue} * B_3$$

(4) 如果 $\maxvalue < D$,并且此时的等级基数为 B_4 ,那么 $evaluescores = \frac{D - \maxvalue}{\maxvalue} * B_4$

如果 $\minvalue > \maxvalue$,采用负比率方向计量 ,则

(1) 如果 $D < \maxvalue$,并且此时的等级基数为 B_1 ,那么 $evaluescores = \frac{\minvalue}{D} * B_1$

(2) 如果 $\minvalue > D > \maxvalue$,并且此时的等级基数为 B_2 ,那么

$$evaluescores = \frac{\minvalue - D}{\minvalue - Middlevalue} * B_2$$

(3) 如果 $middlevalue > D > \maxvalue$,并且此时的等级基数为 B_3 ,那么

$$evaluesscores = \frac{middlevalue - D}{middlevalue - \maxvalue} * B_3$$

(4) 如果 $\maxvalue > D$,并且此时的等级基数为 B_4 ,那么 $evaluescores = \frac{D - \maxvalue}{D} * B_4$

如果在计算中 D 、 \minvalue 、 \maxvalue 为 0 ,则由于不可能出现负值 ,可以取该项的商值为 1 ,这样可以避免除以 0 的情况。

在该指标项还存在同级指标同时计算时 ,需要乘以一个权重系数 ,这样一个指标项的成绩实际上为 : $evaluescores = evaluescores * x$; x 为该指标项的权重。如果只有一个指标项存在 ,则 $x = 1$,否则 x 的取值由实际情况决定。该指标项的总成绩由各分指标的成绩之和决定。

3.3 定性计算成绩公式

设 D_i 为某指标第 i 小项的评估数据 , $evaluescores_i$ 为第 i 项成绩 , n 为该指标项的子指标项数 , B_i 为所给出等级的成绩基数 (通常从等级计分表中读取) , x 为该子项的权重系数 ,那么其总成绩 E 可通过公式 $evaluescores_i = B_i * x$ 计算。

如果只有一项 ,则 $x = 1$;否则由项目的评估体

系表中规定所决定。

3.4 由分数计算等级算法

算法的目的是为了能在最终的成绩结果中 ,给出等级与分数。在评估结束时通常会将分数映射到一个等级 ,图 2 表示了一个由分数获取等级名称值的过程 ,其算法如下 :

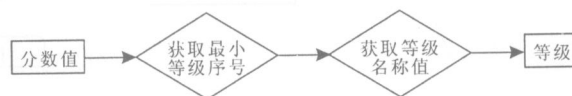


图 2 由分数获取等级算法流程图

3.5 认证过程算法

由于在评估过程中引入了种种转化过程 ,因而量化的成绩往往是无意义的 ,在某个评估活动结束后 ,更需要有意义的等级名称值 (简称等级)。虽然结果可以轻松地由分数转化成等级 ,但毕竟这是一个平均结果 ,因此需要对这个等级进行认证。认证的标准由项目指标体系的指标等级标准规则确定 ,但认证过程可以略去。

为了适合常见的这些评估 ,这里给出了 4321 等级标准规则。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 ,默认设置为 4。

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表达两种。单一条件表示如 : $A \geq 10$,复合条件表达式如 : $A + B \geq 10$ 。

例如 ,高等教育本科评估方案的标准为 :

(1) 优秀 : $A \geq 14$ 、 $C \geq 3$, (其中重要项目 $A \geq 9$, $C \geq 1$) , $D = 0$

(2) 良好 : $A + B \geq 14$, (其中重要项目 $A + B \geq 9$, $D = 0$) , $D \geq 1$

认证算法的基本思想是 :

检查基本条件

从条件 1 开始检查 ,

如果基本条件是单条件 ,则检查是否满足条件 ;

```

Dim str As String = "select djxh from item_djfsTB where djfz <=" & fs & " and item_id=" & xmid & " order by
djxh asc" //从项目等级分数对照表中,找出符合 fs 要求的第一个等级序号值。取最小情况。
Dim myrd As SqlClient.SqlDataReader = getdatareader(str) //定义与实例化一个读表器
Dim fsl, fsu As String
If myrd.Read Then
    fsl = myrd.Item(0) //读取等级序号,并存入变量 fsl 中。取第一个最小值。
End If
myrd.Close() //关闭读取器。
str = "select djmc from item_djfsTB where djxh =" & fsl & " and item_id=" & xmid //再由第一个最小等级序
号,找出等级名称值。
myrd = getdatareader(str) //实例化一个读表器
If myrd.Read Then
    fromfstodj = myrd.Item(0) //由读取器读取等级值。
End If
myrd.Close()
myrd = Nothing //释放读取器
myconnection.Close() ///关闭数据库连接。

```

如果满足条件则返回继续检查基本条件,记录基本条件标志为真;否则,退出基本检查,记录基本条件标志为假。

如果基本条件是复合条件,拆分条件,变成两条单条件;

如果单条件满足,则继续返回检查,记录基本条件标志为真;否则,退出基本检查,记录基本条件标志为假。

返回检查下一个基本条件,直到结束基本条件。

检查重要条件

从条件 1 开始检查,

如果重要条件是单条件,则检查是否满足条件;

如果满足条件则返回继续检查基本条件,记录重要条件标志为真;否则,退出重要条件检查,记录重要条件标志为假。

如果重要条件是复合条件,拆分条件,变成两条单条件;

如果单条件满足,则继续返回检查,记录重要条件标志为真;否则,退出重要条件检查,记录重要条件标志为假。

返回检查下一个重要条件,直到结束重要条件。

检查特殊条件

循环检查每一条特殊指标,

检查条件是否满足,满足则记录特殊条件标志为真;否则记录特殊条件为假,退出。

根据关系 1 和关系 2 的逻辑组合来判断基本条件标志、重要条件标志、特殊条件标志所满足的逻

辑关系,进而判断是否满足标准准则。

在实际程序实现中,可以采用循环和随机就近原则,如果第一次判断错误,回退,修改等级,再进行判断。

4 总结

笔者依据上面的模型,实际构造出一个普遍的评估系统,该系统能无缝地实现各种类型的评估,能够在无意间实现简式评估和精细评估,在精确度上实现了定量评估的所有要求,在智能程度上实现了人工评估所实现的目标。算法模型概括了所有评估过程中的特点,保证了评估过程中的公正、透明和准确性。

参考文献

- 1 刘智运. 高校教育评估理论及发展趋势研究. 高教发展与评估, 2005(1): 22-27
- 2 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): 31-36
- 3 中国教育部. 普通高等学校本科教学工作水平评估方案(试行). 2004
- 4 姚家奕. 多维数据分析原理与应用. 北京: 清华大学出版社, 2004
- 5 Matthew MacDonald. 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

作者简介

张革伙, 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。