

网上学习系统的评价研究

李正艳^{1,2}

(1.重庆大学 计算机学院,重庆 400044;2.四川文理学院 图书馆,四川 达州 635000)

【摘要】目前网上学习系统种类繁多,因其模块划分和构建各有不同,系统的运行环境和使用效果也不同,如何有效、全面、系统地评价各类网上学习系统的综合功能,本文做了有益的探索。

【关键词】网上学习系统;学习评价库;模糊综合评判

【中图分类号】G434 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2009)03-0079-03

1 概述

网上学习系统评价是对学习者通过网络教学活动表现进行的价值判断。随着网络教学的迅速发展,网上学习系统越来越受到人们的欢迎,由于各种原因,每个网上学习系统组建的模块、构造模块的支撑技术、功能以及使用效果各有不同。为了更好地促进网络教学的发展与网上学习系统的研发,全面、有效地评价各类网上学习系统,因此,推出一个较合理的评价指标体系能反映出各个学习系统的特点,可以为学习者的学习和掌握情况提供有价值性的决策。但就目前来看,国内对网上学习系统的评价研究还不多,只有部分网上学习系统含有评价体系部分,一些评价体系也只是针对网上学习系统的某些方面或某些模块展开,对网上学习系统评价不全面,而且对网上学习系统的评价指标和参数也没有一定的规范。

2 网上学习系统评价指标体系的建立

2.1 网上学习系统综合评价的原则

评价指标体系建立的原则为:①科学性原则;②完整性原则;③准确性原则;④可比性原则;⑤可操作性原则^[1]。

2.2 网上学习系统综合评价体系的建立

考虑到网络学习中对学习者的评价以学习情况为主。因此,我们以知识结构单元评价、在线检测单元评价、在线学习情况单元评价和学习过程记录单元评价^[2]4个方面来评价学习者的学习情况,如图1所示:



图1 网上学习系统评价指标体系

3 网上学习系统的评价研究

网上学习系统模块由知识库、数据库、知识获取、推理机及人机交互的界面等构成^[3],模型结构如

图2所示:

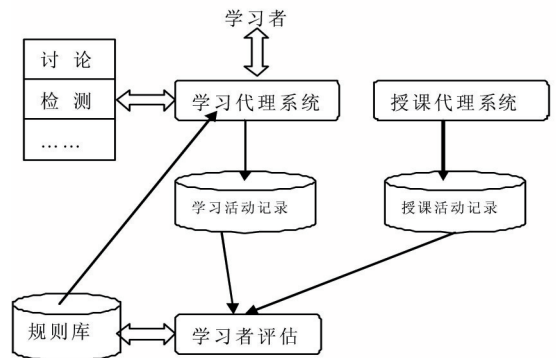


图2 网上学习系统模型结构图

3.1 各个评价指标体系的确定

(1)知识结构指标评价(S1)。用于考察学习对已经学习过的整个章节学习框架的了解程度,它能从一个侧面对学习者的学习起到一个客观的评价作用。以一个树型框架为例子,说明知识结构拼图的作用,并以此说明知识结构单元是如何评估学习者的某一章节的学习情况(图3):

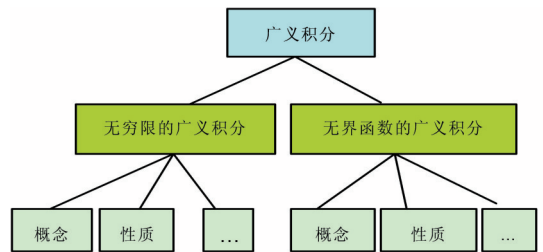


图3 广义积分知识框图

这个树型框架共有3层,从高往低分别定义为1层、2层、3层(别的树型框架可能会出现n层),即为本章节的基础概论到细节以树型方式排列。我们再根据每层的从属关系来给每层定义一个难度系数,并逐层递增为:1层广义积分——分值:A分;2层为无穷限与无界函数的广义积分——分值:B分;3层为基本概念、性质、判别准则等——分值:C分;以难度系数来区分不同层知识,学习者每答对一个空,系统便自动给予相应的加分。

(2)在线检测指标评价(S2)。对学习者的知识水平的评价,传统的办法是进行N次考试,并取平均成绩。这种评价方法的好处在于它的简明性。但往往不能正确反映学习者的掌握情况^[4],为此我们引入5个变量:正确率 $R_T(c,t)$;错误率 $R_F(c,t)$;累计可信度 $C_R(c,t)$;累计不可信度 $C_F(c,t)$;总体可信度 $C_A(c,t)$ 。根据学习者章节学习的测试结果来计算该学习者对该部分(章)知识掌握程度及其可信度^[5]。

① $R_T(c,t), R_F(c,t)$ 。章节测试题由在线检测系统按一定的难度系数随机选取,且满足各小题权值的总和为设定值W。记第t小题的权值为 $W_i \in (0,1)$,学习者该小题的得分为 $S_i \in [0,100]$,根据计算公式

$$R_T(c,t) = \frac{\sum_{i=1}^N (S_i \times W_i)}{\sum_{i=1}^N S_i}; \quad (公式1)$$

$$R_F(c,t) = \frac{\sum_{i=1}^N [(S_i - S_i) \times W_i]}{\sum_{i=1}^N S_i} \quad (公式2)$$

则: $R_T(c,t)=S_i \times W_i/100$; $R_F(c,t)=(100-S_i) \times W_i/100$ 分别表示第c章,第i道题的正确率和错误率。

② $C_R(c,t), C_F(c,t)$ 。计算公式如下:

$$C_R(c,t) = C_R(c,t-1) + [1 - C_R(c,t-1)] \times R_T(c,t); \quad (公式3)$$

$$C_F(c,t) = C_F(c,t-1) + [1 - C_F(c,t-1)] \times R_F(c,t). \quad (公式4)$$

这是一个递推公式,每做一小题,就可以计算一个新的值,题做得越多,由选题的随机性所带来的影响就越小, C_R, C_F 的值就越能反映学习者真实的学习情况。

③ $C_A(c,t)$ 。计算公式为:

$$C'_A(c,t) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times (C_R(c,t) - C_F(c,t)) \quad (公式5)$$

为了对被测试者做出整体性的评价,仅依靠累计可信度不够全面,还要考虑累计不可信度,应该把它们两者的差作为整体评价的一个标准。在没有进行测试之前,假设总体置信度是0.5。每当做完一题后,若 C_R-C_F 的值增加,则置信度上升,反之则下降。同时,系统不但要考虑学习者的测试成绩,而且要考虑测试所用时间,使得对学习者的测试情况的描述更全面、更科学。

设 t_c 表示学习者测试所用时间和教学单元标准测试时间之比,比值的大小说明了学习者对该单元内容的熟练程度。

$$C_A(c,t) = 0.7 \times C'_A(c,t) + 0.3 \times t_c, t_c \leq 1;$$

$$C_A(c,t) = 0.7 \times C'_A(c,t) + 0.3 \times (1-t_c), t_c > 1$$

这样就可以非常方便地评价学习者对某一章的掌握情况,标准如表1:

表1 总体置信度与系统评价的对应关系

$C_A(c,t)$	系统评价	$C_A(c,t)$	系统评价
0~0.6	建议重学	0.8~0.9	良好
0.6~0.8	合格	0.9~1.0	优秀

(3)在线学习情况指标评价(S3)。一个学习者的认知水平不仅体现在测试成绩上,还体现在日常的学习过程中,我们可以通过学习者日常的学习情况给予学习者评价^[6]。第i个教学单元的学习情况记作 l_i ,则: $l_i=(l_{i1}, l_{i2}, \dots, l_{i9})$, $i \leq n$ 。其中n表示教学单元的总数; $l_{i1}, l_{i2}, l_{i3}, l_{i4}$ 分别表示学习者对单元i进行正常学习、练习、课前预习浏览和课后复习浏览的时间; l_{i5}, l_{i6}, l_{i7} 分别表示学习者所提问题属于概念、技能和应用类型的次数; l_{i8} 表示做练习的情况,习题是由在线检测子系统提供,它按一定的难度系数随机选取,习题的平均难度: $P_{i1}=(\sum p_j \times q_j)/(\sum q_j)$, $j=1, 2, \dots, k$,其中k是试卷所含的题目数, p_j, q_j 分别是第j题的难度值和分数。课后习题情况记作 l_{i9} ,则 $l_{i9}=(P_{i1}, P_{i2}, P_{i3})$,其中 P_{i2} 是完成习题所用的时间与完成习题的标准时间之比,比值的大小说明了学习者对该单元内容的熟练程度。 P_{i3} 是完成该习题的成绩。

(4)学习过程记录指标评价(S4)。学习过程记录单元记录学生学习某教学单元时的参数值,并记录在学习者的档案中。包括:学生目前学习单元号;学习方式;学习时间;学生提示问题的类型和次数;学生本次练习出错次数。同时,学习过程记录单元还可以做出学习者学习状态的曲线图,用于记录学习者的动态学习状态,以及某个学习者处于整个学习者群中的具体位置,以便评价学习者的整体学习状况。学习过程记录单元评价包括以下两个方面:①学习者的动态学习状态评价:如果学习者严格遵循系统给出的学习计划进行学习的话,学习者应该会按一个函数的形式递增。当某个学习者学习能力高于一般的学习者的话,那么,这个学习者表现出来的将会是以高于这个函数的递增速度递增^[7]。与此相反,他表现出来的是低于这个函数的递增速度。当学习者学习新知识的能力表现出低于一般的学习者时,就要反馈给系统。那么,系统就建议该学习者选用其他的学习策略或方式,以便使得该学习者赶上正常的学习进程。当学习者学习的新知识的能力表现出高于一般的学习者时,系统就要根据该学习者的学习能力,制订出适合他的、有利于他能尽快掌握新知识的学习进程计划,充分体现这个系统的自适应性。②学习者的整体学习状况评价:学习过程记录单元还会把某个学习者的学习状况与整个学习者群的学习状况相比较,

得出该学习者的学习状况处于整个学习者群中的具体位置。让某些学习状况处在落后位置的学习者知道自身能力中某个方面的不足之处(是概念不清楚,理解有错误或者是应用方面的不恰当导致的落后,还是没有按照学习进程进行学习导致的落后),以督促他们尽快赶上。

3.2 运算过程

下面,我们运用模糊评价算法给出学习者自我学习评价计算过程及结果。

通过以上5个方面评价指标的确定,学习者可以得到一个关于自我学习情况的模糊评价集 $S=(S_1, S_2, S_3, S_4, S_5)$ 。该模糊集中的每一参数均用分数表示,如果评价系统在各个方面给出的结果将等级转化为分数。

表2 评价等级与分数的对应表

等级	分数	代表分数
优	90~100	95
良	80~89	85
合格	60~79	70
不合格	50~59	55
差	0~49	45

3.3 评价指标权值的确定

学习者根据自己的情况分别定义上述5个指标的权值隶属函数为: $Q=(q_1, q_2, q_3, q_4, q_5)$,其中: $q_1+q_2+q_3+q_4+q_5=1, q_i \geq 0, i=1, 2, 3, 4, 5$ 。

3.4 模糊综合评价

$$G=Q*S^T=(q_1, q_2, q_3, q_4, q_5)*(S_1, S_2, S_3, S_4, S_5)^T$$

例如:某个学习者的自我学习情况评价模糊集为: $S=(85, 90, 80, 90, 82)$,其自我定义的评价指标权值隶属函数为: $Q=(0.15, 0.3, 0.25, 0.1, 0.2)$,则其自我评价结果为:

$$G=Q*S^T=(0.15, 0.3, 0.25, 0.1, 0.2)*(85, 90, 80, 90, 82)^T=85.1500$$

即该学习者的自我学习情况评价分数为“85.1500”,亦可以自我学习评价为“良”。

然后,系统将把学习者群体的评价分数进行正态分布函数的拟合,从而得出该学习者群体综合学习评价的均值与标准差,根据二者来确定每个学习者在该群体中的相对等级。同时系统可以根据社会对学习评价库中积累的过往几届学习者的总体学习情况的数据(均值与标准差),得出本次学习者群体与以往学习者群体的差异。

4 结语

网上学习系统评价体系的建立能充分发挥学习者的学习主动性、积极性、创造性。学习者完成学习时,系统通过评价测试确定学习者新的认知水平,作为其下一次登录学习时为其准备学习内容的依据,并向学习者提出进一步需学习内容的建议。可以为课程知识点的设置、学生的学习和掌握程度提供决策,以更加科学地了解学习者的学习情况。

注释及参考文献:

- [1]王育琳.网上考试系统的评价研究[J].计算机与网络,2008(14):66-69.
- [2]曹伟,罗念龙.网络教学评估系统的研究与实现[J].计算机工程与应用,2002(38):239-241.
- [3]鲜思东,夏婕.基于网络在线的智能计算机辅助学与教系统[J].中国远程教育,2008(1):66-68.
- [4]田至东.模糊综合评判在建构ICAI系统中学生模型的应用[J].中国远程教育,2003(9):54-56.
- [5]付海帆,杨萍.微型计算机辅助教学系统-考试评分系统[J].电脑与信息技术,1993(1):11-13.
- [6]杨卉,王陆,冯红.在智能教学系统中两层动态学生模型的研究[J].电化教育研究,2005(1):72-75.
- [7]刘新平,刘存侠.教育统计与测评导论[M].北京:科学出版社,2003:236-245.

The Evaluation of the Network Learning System

LI Zheng-yan^{1,2}

(1.Computer School of Chongqing University, Chongqing 400044;

2.Library of Sichuan University of Arts and Science, Dazhou, Sichuan 635000)

Abstract: At present, there are many types of network learning system. Their module division, frame, operating environment and the effect are different. However, the studies on how to evaluate all kinds of the network learning system have been done infrequently all over the world.

Key words: Network learning system; Evaluating system; Fuzzy comprehensive evaluation