



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110046147 A

(43)申请公布日 2019.07.23

(21)申请号 201910321952.6

(22)申请日 2019.04.22

(71)申请人 上海义学教育科技有限公司

地址 200233 上海市徐汇区田林东路588号  
B381室

(72)发明人 崔炜 姜涛

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 宣慧兰

(51)Int.Cl.

G06F 16/21(2019.01)

G06F 16/28(2019.01)

G06Q 50/20(2012.01)

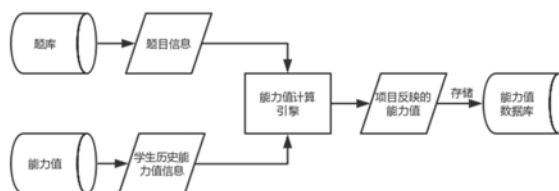
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

### (54)发明名称

适用自适应系统的用户学习能力值获取方法及其应用

### (57)摘要

本发明涉及一种适用自适应系统的用户学习能力值获取方法及其应用,该方法包括:获取用户的历史学习数据,根据用户的当前能力值推送测试内容;根据用户反馈数据及所述历史学习数据,基于项目反映理论模型及设定能力值域获得用户实时的学习能力值;基于所述实时的学习能力值更新历史学习数据。与现有技术相比,本发明具有可靠性高、提高学习效率等优点。



1. 一种适用自适应系统的用户学习能力值获取方法,其特征在于,该方法包括:  
获取用户的历史学习数据,根据用户的当前能力值推送测试内容;  
根据用户反馈数据及所述历史学习数据,基于项目反映理论模型及设定能力值值域获得用户实时的学习能力值;  
基于所述实时的学习能力值更新历史学习数据。
2. 根据权利要求1所述的适用自适应系统的用户学习能力值获取方法,其特征在于,所述历史学习数据包括历史做题记录和学习记录、用户学习习惯和知识点掌握程度数据。
3. 根据权利要求1所述的适用自适应系统的用户学习能力值获取方法,其特征在于,所述基于项目反映理论模型及设定能力值值域获得用户实时的学习能力值具体为:  
在所述设定能力值值域内,计算每个可能能力值对应的题目答对概率,以题目答对概率最大的可能能力值作为用户实时的学习能力值。
4. 根据权利要求3所述的适用自适应系统的用户学习能力值获取方法,其特征在于,相邻所述可能能力值的间隔为 $0.01 \times N$ ,其中,N为能力值值域的最大值。
5. 根据权利要求1所述的适用自适应系统的用户学习能力值获取方法,其特征在于,所述项目反映理论模型表达式为:

$$P(\theta) = c + \frac{(1 - c)}{1 + e^{-Da(\theta - b)}}$$

其中, $\theta$ 为被测用户的学习能力值,a为项目的区分度,b为项目难度参数,c为猜测参数;  
 $P(\theta)$ 为学习能力值为 $\theta$ 的用户对应的题目答对概率,D为项目量表因子常数。

6. 根据权利要求1所述的适用自适应系统的用户学习能力值获取方法,其特征在于,该方法还包括:  
将所述实时的学习能力值保存至能力值数据库。
7. 一种自适应学习方法,其特征在于,包括以下步骤:  
根据如权利要求1所述的用户学习能力值获取方法获得学习能力值;  
基于所述学习能力值推送相应学习内容。
8. 一种自适应学习装置,其特征在于,包括:  
能力值获取模块,用于根据如权利要求1所述的用户学习能力值获取方法获得学习能力值;  
推送模块,用于基于所述学习能力值推送相应学习内容。

## 适用自适应系统的用户学习能力值获取方法及其应用

### 技术领域

[0001] 本发明涉及在线教育技术领域,涉及一种学习装置,尤其是涉及一种适用自适应系统的用户学习能力值获取方法及其应用。

### 背景技术

[0002] 随着人工智能的普及,机器学习、深度学习、加强学习等计算机算法的深入研究,人工智能于无形中改变人们的生活方式,甚至提前帮着规划未来的生活方式。

[0003] 人工智能有一个预设的条件是,计算机集群需要根据用户行为数据进行采集,从而学习分析用户的行为数据,进而为用户自适应的推荐合适的资源,规划更好的学习路径。自适应系统已经拥有上述海量的教学资源,在诊断出用户的薄弱知识点所在后,如何为用户推荐最适宜的知识点是决定系统好坏的关键因素。首先,需要建立一种系统对于用户的反馈机制,进而进行推荐学习。

[0004] 目前主流的反馈机制是项目反映理论,根据题目的信息,包括:题目难度、题目的区分度以及题目的猜对系数,根据用户的答题情况,得到用户针对该题目的反馈信息。在传统的项目反映机制中,理论依据的先决条件有以下几点:能力单维性,组成某一测验的所有项目都是测量同一潜在特质的;局部独立性假设,对某一个被试而言,项目间无相关存在;项目特征曲线假设,对被试某项目的正确反映概率与其能力之间的函数关系所作的模型;

[0005] 而上述假设条件背后有几点不足:特征曲线会随着用户数量的累加,发生自适应的调整,而这一性质对于后进入测试者来说是不公平的,系统需要稳定的反馈机制;对于被试者来说,反馈的信息需要独立且稳定:假设若干个能力相近的被试者在不同的时间点接受测试,得到的反馈应该是一致的;而对于同一个项目来说,在项目参数确定的情况下,给到被试者的反馈,需要只跟被试者当前的能力相关。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术存在的缺陷而提供一种适用自适应系统的用户学习能力值获取方法及其应用。

[0007] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0008] 一种适用自适应系统的用户学习能力值获取方法,该方法包括:

[0009] 获取用户的历史学习数据,根据用户的当前能力值推送测试内容;

[0010] 根据用户反馈数据及所述历史学习数据,基于项目反映理论模型及设定能力值域获得用户实时的学习能力值;

[0011] 基于所述实时的学习能力值更新历史学习数据。

[0012] 进一步地,所述历史学习数据包括历史做题记录和学习记录、用户学习习惯和知识点掌握程度数据。

[0013] 进一步地,所述基于项目反映理论模型及设定能力值域获得用户实时的学习能力值具体为:

[0014] 在所述设定能力值域内,计算每个可能能力值对应的题目答对概率,以题目答对概率最大的可能能力值作为用户实时的学习能力值。

[0015] 进一步地,相邻所述可能能力值的间隔为 $0.01 \times N$ ,其中,N为能力值域的最大值。

[0016] 进一步地,所述项目反映理论模型表达式为:

$$[0017] \quad P(\theta) = c + \frac{(1-c)}{1 + e^{-Da(\theta-b)}}$$

[0018] 其中, $\theta$ 为被测用户的学习能力值,a为项目的区分度,b为项目难度参数,c为猜测参数; $P(\theta)$ 为学习能力值为 $\theta$ 的用户对应的题目答对概率,D为项目量表因子常数。

[0019] 进一步地,该方法还包括:

[0020] 将所述实时的学习能力值保存至能力值数据库。

[0021] 本发明还提供一种自适应学习方法,包括以下步骤:

[0022] 根据所述的用户学习能力值获取方法获得学习能力值;

[0023] 基于所述学习能力值推送相应学习内容。

[0024] 本发明还提供一种自适应学习装置,包括:

[0025] 能力值获取模块,用于根据所述的用户学习能力值获取方法获得学习能力值;

[0026] 推送模块,用于基于所述学习能力值推送相应学习内容。

[0027] 与现有技术相比,本发明具有以如下有益效果:

[0028] (1) 本发明最终计算得到能力值的值域是一致的,对于每一个测试者都可能取到的每一个能力值,而取到每一个能力值的概率由用户的能力决定,而与题目无关,当题目参数一致的时候,反馈得到的能力值对于每一个被测试者来说是单一且恒定的;

[0029] (2) 本发明自由设定能力值域,便于归一化后应用于更多的数理统计模型及机器学习模型;

[0030] (3) 本发明计算值域内每个可取到的能力值对应的概率值,这些概率值反映的是被测试者在测试时的能力体现,之后的能力表现可以在之前的概率基础上延续,反馈结果是做过的每道题目的累积反馈,使得被测试者的能力值具备了可继承性;

[0031] (4) 本发明得到的能力值具有可继承性,在自适应系统中,可以根据知识点之间建立的知识图谱关系,根据一个知识点的能力值,预测该测试者在其他相关知识点的可能能力值及做题表现;

[0032] (5) 基于本发明的学习能力值获取方法可以更有效地提高学习效率。

## 附图说明

[0033] 图1为本发明的流程图示意图;

[0034] 图2为项目反映理论公式的分布图;

[0035] 图3为用户作答情况和能力值变化情况图。

## 具体实施方式

[0036] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。本实施例以本发明技术方案为前提进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于

下述的实施例。

[0037] 实施例1

[0038] 如图1所示,本实施例提供一种适用自适应系统的用户学习能力值获取方法,该方法包括:获取用户的历史学习数据,根据用户的当前能力值推送测试内容;根据用户反馈数据及所述历史学习数据,基于项目反映理论模型及设定能力值域获得用户实时的学习能力值;基于所述实时的学习能力值更新历史学习数据。

[0039] 所述历史学习数据包括历史做题记录和学习记录、用户学习习惯和知识点掌握程度数据。

[0040] 所述基于项目反映理论模型及设定能力值域获得用户实时的学习能力值具体为:

[0041] 在所述设定能力值域内,计算每个可能能力值对应的题目答对概率,以题目答对概率最大的可能能力值作为用户实时的学习能力值。

[0042] 相邻所述可能能力值的间隔为 $0.01 \times N$ ,其中,N为能力值域的最大值。比如说(0,100)内,能力值可能取到的值为1,2,3,4,……,97,98,99。

[0043] 所述项目反映理论模型表达式为:

$$[0044] \quad P(\theta) = c + \frac{(1-c)}{1 + e^{-Da(\theta-b)}}$$

[0045] 其中, $\theta$ 为被测用户的学习能力值,a为项目的区分度,b为项目难度参数,c为猜测参数; $P(\theta)$ 为学习能力值为 $\theta$ 的用户对应的题目答对概率,D为项目量表因子常数。

[0046] 项目反映理论是一系列心理学统计学模型的总称,目标是来确定潜在特征以及测试题和被测试者之间的互动关系(用户的掌握程度就可以看做潜在特征)是否可以通过测试题反应出来。

[0047] 项目反应理论假设被试有一种“潜在特质”,潜在特质是在观察分析测验反应基础上提出的一种统计构想,在测验中,潜在特质一般是指潜在的能力,并经常用测验总分作为这种潜力的估算。项目反应理论认为被试在测验项目上的反应和成绩与他们的潜在特质有特殊的关系。通过项目反应理论建立的项目参数具有恒久性的特点,意味着不同测量量表的分数可以统一。

[0048] 上述公式中包含的参数作如下说明:

[0049] c表示“猜测参数”,直观含义为,当一个被测试者的能力值非常低(比如接近于0),但仍然可以正确的做对该项目的概率;

[0050] b表示项目难度参数,根据函数的移动特性可知,改变b会导致图像左右移动而不改变形状;

[0051] a表示项目的区分度,即一个项目能否很好的区分不同的被测试者的能力水平,a的值越高越具有区分度。

[0052] 项目反应理论实现的前提包括:

[0053] (1) 在试题信息一定的情况下,反馈信息仅由用户在该题目上的表现决定,且呈现正相关趋势;

[0054] (2) 不同的用户做题表现一致的时候,得到的反馈信息是一致的,且稳定不变;

[0055] (3) 所述反馈信息为用户在该项目下的能力值。

[0056] 项目反映理论公式的分布图如2所示。

[0057] 在另一实施例中,该方法还包括:将所述实时的学习能力值保存至能力值数据库。

[0058] 能力值的计算结果,应该符合上文所说可以继承的特性,也就是说,在用户做对题目的时候,能力值呈现上升趋势;而当做题表现不佳时,能力值应当呈现下降趋势;且需要在规定的值域范围内,不超出值域。

[0059] 根据以上特性,用智适应系统的测试系统,模拟了真实学生的学习做题路径,得到的能力值及做答情况如图3所示。

[0060] 图3中学生的连续作答情况为[1,1,1,0,0,1,0,1,0,1],其中1表示做对,0表示做错。系统对于学生能力值的反馈为图中红线所示。在最开始连续做对的情况下,能力值呈现上升趋势;而当开始做错的情况出现时,能力值会下降;整体来说,能力值符合作答情况的分布,实现了预期的效果。

[0061] 实施例2

[0062] 本实施例提供一种自适应学习方法,包括以下步骤:

[0063] 根据如实施例1所述的用户学习能力值获取方法获得学习能力值;

[0064] 基于所述学习能力值推送相应学习内容。

[0065] 实施例3

[0066] 本实施例提供一种自适应学习装置,包括:

[0067] 能力值获取模块,用于根据如实施例1所述的用户学习能力值获取方法获得学习能力值;

[0068] 推送模块,用于基于所述学习能力值推送相应学习内容。

[0069] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术人员无需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域中技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

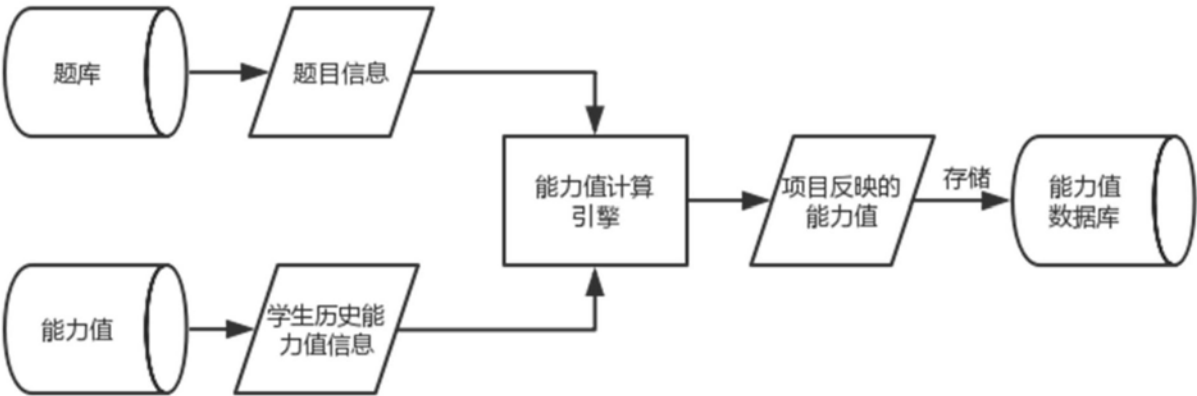


图1

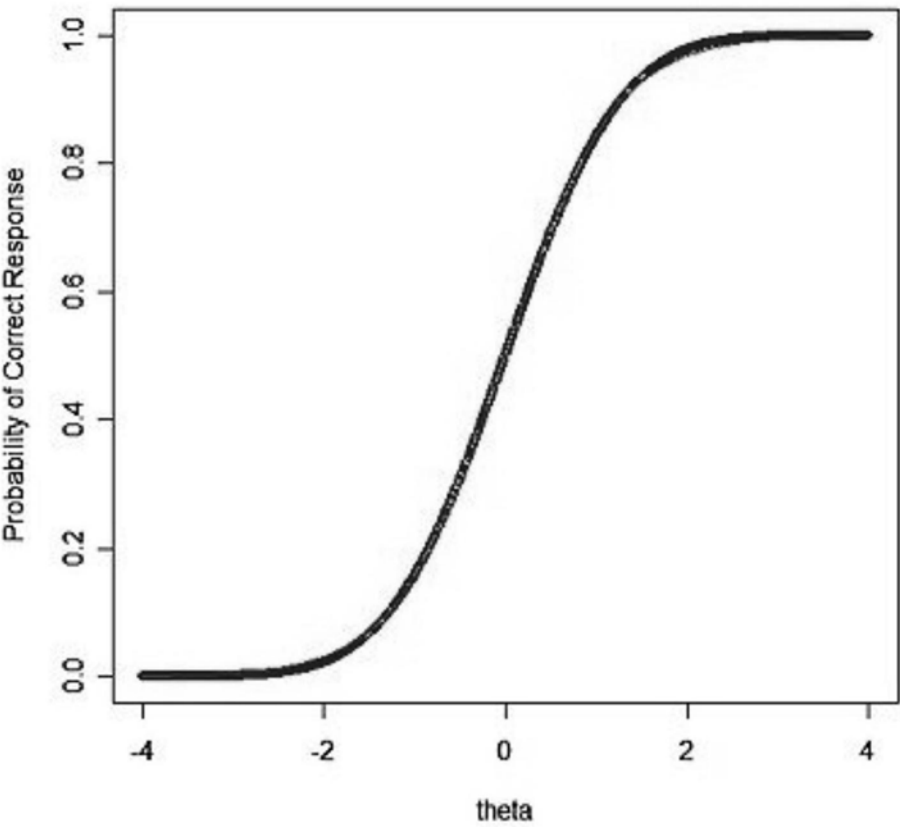


图2

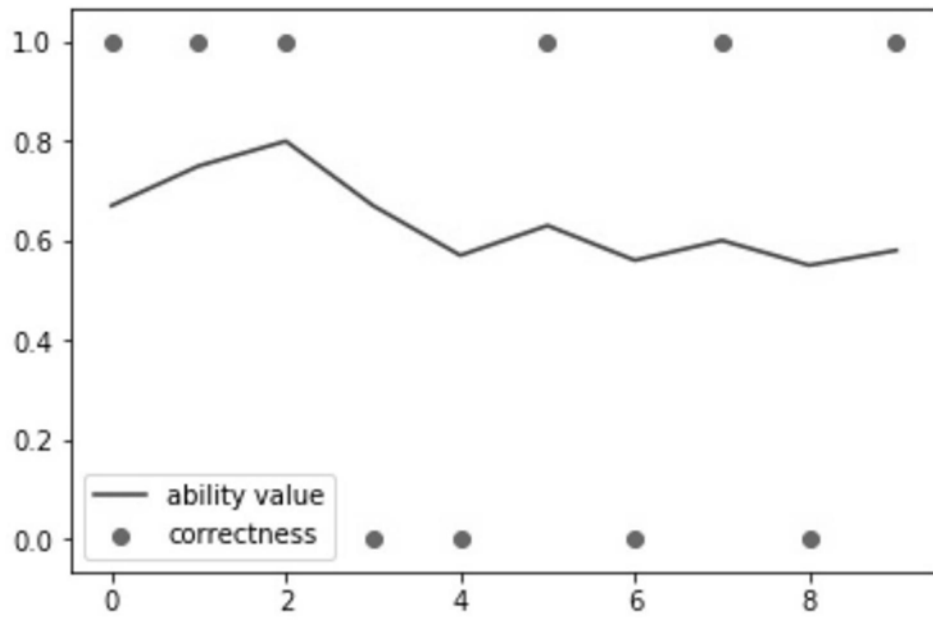


图3