



(12)发明专利申请



(10)申请公布号 CN 110009957 A

(43)申请公布日 2019.07.12

(21)申请号 201910286927.9

(22)申请日 2019.04.10

(71)申请人 上海义学教育科技有限公司

地址 200025 上海市徐汇区田林东路588号  
B381室

(72)发明人 崔炜 宁艳敏 付密

(74)专利代理机构 北京挺立专利事务所(普通合伙) 11265

代理人 王静思

(51)Int.Cl.

G09B 7/02(2006.01)

G09B 7/04(2006.01)

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

自适应学习中数学大知识图谱测试系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种自适应学习中数学大知识图谱测试系统及方法,其方法包括如下步骤:  
S1:将各知识点对应的测试题划分为低难度测试题和高难度测试题;S2:将所有知识点串联制成知识点图谱;S3:从知识点图谱中选定待测试知识点;S4:就选定的待测试知识点多次推送不同难度的测试题、并根据反馈答案判定学生是否掌握当前知识点,若否则跳转至S5,若是则跳转至S6;S5:根据知识点图谱查找当前知识点是否存在前置知识点,若是则跳转至S3并将该前置知识点替换为待测试知识点,若否则跳转至S6;S6:跳转至S3、并重新选定待测试知识点。本发明能够根据答题客观准确的检测出学生对知识点的掌握情况,并对未掌握的知识点进行追溯直至找到问题的根源。

1. 一种自适应学习中数学大知识图谱测试方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1:将各知识点对应的测试题按难度进行分类、划分为低难度测试题和高难度测试题;

S2:将所有知识点通过前置关系和后置关系相串联、制成知识点图谱;

S3:从S2所得知识点图谱中选定待测试知识点;

S4:就S3选定的待测试知识点对学生多次推送不同难度的测试题、并根据学生用户的反馈答案判定学生是否掌握当前知识点,若否则跳转至S5,若是则跳转至S6;

S5:根据知识点图谱查找当前知识点是否存在前置知识点,若是则跳转至S3并将该前置知识点替换为待测试知识点,若否则跳转至S6;

S6:跳转至S3、并重新选定待测试知识点。

2. 如权利要求1所述自适应学习中数学大知识图谱测试方法,其特征在于,步骤S4包括如下步骤:

S41:学生对待测试知识点输入自评难度;

S42:抽取难度与自评难度一致的待测试知识点对应的测试题并推送至学生;

S43:接受学生对S42推送的测试题的反馈答案,若该反馈答案正确则跳转至S44,若该反馈答案错误则跳转至S46;

S44:抽取待测试知识点对应的测试题中的高难度测试题并推送至学生;

S45:接受学生对S44推送的测试的反馈答案,若该反馈答案正确则跳转至判定学生掌握当前知识点,若反馈答案错误则跳转至S48;

S46:抽取待测试知识点对应的测试题中的低难度测试题并推送至学生;

S47:接受学生对S46推送的测试的反馈答案,若该反馈答案正确则跳转至S48,若反馈答案错误至判定学生未掌握当前知识点;

S48:读取学生的两次反馈答案、基于预设算法依序计算出能量值和判定值,若所述判定值大于0.7则判定学生掌握当前知识点,若所述判定值小于/等于0.7则判定学生未掌握当前知识点。

3. 如权利要求2所述自适应学习中数学大知识图谱测试方法,其特征在于:步骤S48中基于公式 $\Pr\{X_{ni}=1\} = \frac{e^{\beta_n - \delta_i}}{1 + e^{\beta_n - \delta_i}}$ 计算所述能量值,所述e是自然对数函数的底数, $\Pr(x=1)$ 是反馈答案的正确率, $\beta$ 是学生n的能量值, $\delta$ 是测试题i的难度值;所述判定值=0.3\*历史平均能量值+0.7\*能量值。

4. 一种自适应学习中数学大知识图谱测试系统,其特征在于,包括:

存储模块,所述存储模块用于分类存储各知识点的低难度测试题和高难度测试题;

构图模块,所述构图模块用于存储知识点之间的前置关系和后置关系,并自动生成知识点图谱;

测试模块,所述测试模块用于根据待测试知识点推送其测试题;

运算模块,所述运算模块用于接收答题反馈、并基于该答题反馈和预存公式计算和输出判定值;

判定模块,所述判定模块用于读取判定值,输出学生是否掌握知识点的判定结果;

逻辑模块,所述逻辑模块用于根据判定结果和知识点图谱,更换待测试知识点。

## 自适应学习中数学大知识图谱测试系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于在线教育技术领域,具体来说涉及一种自适应学习中数学大知识图谱测试系统及方法。

### 背景技术

[0002] 在传统的教育教学中,老师会根据教委教学大纲在脑子里构建知识体系。同时,教师依据学生对测验的答卷情况来分析学生对知识点的掌握情况。这种判断方法存在的问题是,不同的教师因教学经验和能力不同,其对知识体系的认知也不一样,造成依据答卷情况对学生掌握知识体系情况的判断还不够精准。例如学生在答错同一个题目情况下,如何判断其对该题目涉及知识点是完全没有掌握或者仅仅部分掌握,教师只能依据教学经验给出主观判断。因此,目前教师无法通过传统教学手段客观精准的判断出学生对知识体系中具体知识点的掌握情况。在很多情况下,各个知识点之间具备关联性。学生未能掌握后继知识点往往是因为对其前置知识点掌握不足。现有的教学手段无法对未掌握的知识点进行追溯,找到问题根源。因此,如何开发出一种新型的知识点掌握情况测试方法,以克服上述问题,是本领域技术人员需要研究的方向。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种自适应学习中数学大知识图谱测试系统,能够客观准确的检测出学生对知识点的掌握情况,并对未掌握的知识点进行追溯、找到问题的根源。

[0004] 其采用的技术方案如下:

[0005] 一种自适应学习中数学大知识图谱测试系统,其包括:存储模块,所述存储模块用于分类存储各知识点的低难度测试题和高难度测试题;构图模块,所述构图模块用于存储知识点之间的前置关系和后置关系,并自动生成知识点图谱;测试模块,所述测试模块用于根据待测试知识点推送其测试题;运算模块,所述运算模块用于接收答题反馈、并基于该答题反馈和预存公式计算和输出判定值;判定模块,所述判定模块用于读取判定值,输出学生是否掌握知识点的判定结果;逻辑模块,所述逻辑模块用于根据判定结果和知识点图谱,更换待测试知识点。

[0006] 基于上述系统,本发明还公开了一种自适应学习中数学大知识图谱测试方法。

[0007] 其包括如下步骤:S1:将各知识点对应的测试题按难度进行分类、划分为低难度测试题和高难度测试题;S2:将所有知识点通过前置关系和后置关系相串联、制成知识点图谱;S3:从S2所得知识点图谱中选定待测试知识点;S4:就S3选定的待测试知识点对学生多次推送不同难度的测试题、并根据学生用户的反馈答案判定学生是否掌握当前知识点,若否则跳转至S5,若是则跳转至S6;S5:根据知识点图谱查找当前知识点是否存在前置知识点,若是则跳转至S3并将该前置知识点替换为待测试知识点,若否则跳转至S6;S6:跳转至S3、并重新选定待测试知识点。

[0008] 优选的是,上述自适应学习中数学大知识图谱测试方法中,步骤S4包括如下步骤:

S41:学生对待测试知识点输入自评难度;S42:抽取难度与自评难度一致的待测试知识点对应的测试题并推送至学生;S43:接受学生对S42推送的测试题的反馈答案,若该反馈答案正确则跳转至S44,若该反馈答案错误则跳转至S46;S44:抽取待测试知识点对应的测试题中的高难度测试题并推送至学生;S45:接受学生对S44推送的测试的反馈答案,若该反馈答案正确则跳转至判定学生掌握当前知识点,若反馈答案错误则跳转至S48;S46:抽取待测试知识点对应的测试题中的低难度测试题并推送至学生;S47:接受学生对S46推送的测试的反馈答案,若该反馈答案正确则跳转至判定学生掌握当前知识点,若反馈答案错误至判定学生未掌握当前知识点;S48:读取学生的两次反馈答案、基于预设算法依序计算出能量值和判定值,若所述判定值大于0.7则判定学生掌握当前知识点,若所述判定值小于/等于0.7则判定学生未掌握当前知识点。

[0009] 更优选的是,上述自适应学习中数学大知识图谱测试方法中:步骤S48中能量值的

算法为:  $\Pr\{X_{ni} = 1\} = \frac{e^{\beta_n - \delta_i}}{1 + e^{\beta_n - \delta_i}}$  公式中,e是自然对数函数的底数,Pr(x=1)是反馈答案的正确率, $\beta$ 是学生n的能量值, $\delta$ 是测试题i的难度值;所述判定值=0.3\*历史平均能量值+0.7\*能量值。所述历史平均能量值为在本轮测试之前所有测试所取得的能量值的平均值。

[0010] 通过采用上述各技术方案:将各个知识点细致拆分后形成知识图谱,教师可以在知识图谱上快速定位要测试的知识点,并综合学生对高难度测试题和低难度测试题的反馈答案、掌握学生个体对该知识点的理解程度,从而大幅提高学生测试的精准度的效率,同时通过各个知识点之间的关联性关系,对确定学生未掌握知识点进行前置知识点的追溯检测,沿知识图谱的拓扑路径挖掘前置知识盲点,追根溯源找到学生知识盲点的根源,使学生的资助学习更高效,可以实时调整学习路径,学习更适合自己的资源。

[0011] 与现有技术相比,本发明能够客观准确的检测出学生对知识点的掌握情况,并对未掌握的知识点进行追溯、找到问题的根源。

## 附图说明

[0012] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细的说明:

[0013] 图1为本发明的工作流程示意图;

[0014] 图2为本发明的结构示意图。

[0015] 各附图标记与部件名称对应关系如下:

[0016] 1、存储模块;2、构图模块;3、测试模块;4、运算模块;5、判定模块;6、逻辑模块;7、用户端口。

## 具体实施方式

[0017] 为了更清楚地说明本发明的技术方案,下面将结合各个实施例作进一步描述。

[0018] 如图1-2所示的实施例1:

[0019] 一种自适应学习中数学大知识图谱测试系统,其包括:存储模块1,构图模块2,测试模块3,运算模块4,判定模块5和逻辑模块6。

[0020] 存储模块1用于分类存储各知识点的低难度测试题和高难度测试题;构图模块2用于存储知识点之间的前置关系和后置关系,并自动生成知识点图谱;测试模块3用于根据待

测试知识点、对用户端口7推送其测试题；运算模块4用于接收用户端口7输出的答题反馈、并基于该答题反馈和预存公式计算和输出判定值；判定模块5用于读取判定值，输出学生是否掌握知识点的判定结果；逻辑模块6用于根据判定结果和知识点图谱，更换待测试知识点。

[0021] 其工作过程如下：

[0022] S1：将各知识点对应的测试题按难度进行分类、划分为低难度测试题和高难度测试题；

[0023] S2：将所有知识点通过前置关系和后置关系相串联、制成知识点图谱；

[0024] 下表为已构建完成的知识图谱中对二次根式相关的一部分知识点之间的关联关系。

[0025]	二次根式	c090101	二次根式的概念	
		c090102	二次根式有意义的条件	c090101
		c090103	二次根式的性质与化简	c090102
		c090201	最简二次根式	c090203&c090204&c090103
		c090202	分母有理化	c090203&c090103&c090201
		c090203	二次根式的乘法	c090103
		c090204	二次根式的除法	c090103
		c090205	二次根式的乘除法	c090203&c090204
		c090301	同类二次根式	c090201
		c090302	二次根式的加减法	c090301
		c090303	二次根式的混合运算	c090205&c090302&c090202
		c090304	二次根式的化简求值	c090303
		c090305	二次根式的应用	c090303

[0026] 在上表中，左起第三列为知识点名称，左起第二列为该知识点的标记号，左起第四列为该知识点的前置知识点的标记号。

[0027] 以标记为c090201的知识点举例，其后续知识点包括：

[0028] c090301, c090302, c090303, c090304, c090305等。

[0029] 其前置知识点为c090101, c090102, c090103。

[0030] 以下是在已构建完成的知识图谱中，对知识点进行检测和追溯的过程。

[0031] S3：选定待测试知识点为标记为c090201的最简二次根式；

[0032] S41：学生对标记为c090201的知识点输入自评难度；

[0033] S42：在c090201对应的测试题中抽取难度与自评难度一致的测试题并推送至学生；

[0034] S43：接受学生对S44推送的测试题的反馈答案，若该反馈答案正确则跳转至S44，若该反馈答案错误则跳转至S46；

[0035] S44：抽取待测试知识点对应的测试题中的高难度测试题并推送至学生；

[0036] S45：接受学生对S44推送的测试的反馈答案，若该反馈答案正确则跳转至判定学生掌握C090201，若反馈答案错误则跳转至S48；

[0037] S46：抽取待测试知识点对应的测试题中的低难度测试题并推送至学生；

[0038] S47：接受学生对S46推送的测试的反馈答案，若该反馈答案正确则跳转至判定学生掌握C090201，若反馈答案错误至判定学生未掌握C090201；

[0039] S48：读取学生的两次反馈答案、基于预设算法依序计算出能量值和判定值，若所述判定值大于0.7则判定学生掌握当前知识点，若所述能量值小于/等于0.7则判定学生未掌握当前知识点。

[0040] 其中,能量值算法为  $\Pr\{X_{ni}=1\} = \frac{e^{\beta_n - \delta_i}}{1 + e^{\beta_n - \delta_i}}$  该公式中,e是自然对数函数的底数,Pr(x=1)是反馈答案的正确率, $\beta$ 是学生n的能量值, $\delta$ 是测试题i的难度值;所述判定值=0.3\*历史平均能量值+0.7\*能量值。

[0041] 若学生未掌握C090201跳转至S5,若学生掌握C090201跳转至S6;

[0042] S5:查找知识图谱,C090201的前置知识点为c090101,c090102,c090103,跳转至S3,并分别将该c090101,c090102,c090103替换c090201为待测试知识点,重复上述S41-S48的流程,直至所有前置知识点全部遍历或标记过一次,结束流程。

[0043] S6:标记知识点c090205及其前置知识点c090203,c090202掌握,并选定下一个知识点c090303为待测试知识点,以c090303替换c090201后重复上述S41-S48的流程,直至所有后继知识点全部遍历或标记过一次,结束流程。

[0044] 在步骤S6中,之所以将判定为已掌握的知识点及其各项前置知识点均标记为掌握后再选定下一个知识点为待测试知识点,在于可以在后继检测其他与这些已标记的前置知识点相关的知识点的过程中避免重复遍历这些前置知识点,大幅节约了系统资源并缩短了测试流程。

[0045] 以上所述,仅为本发明的具体实施例,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本领域技术的技术人员在本发明公开的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围以权利要求书的保护范围为准。

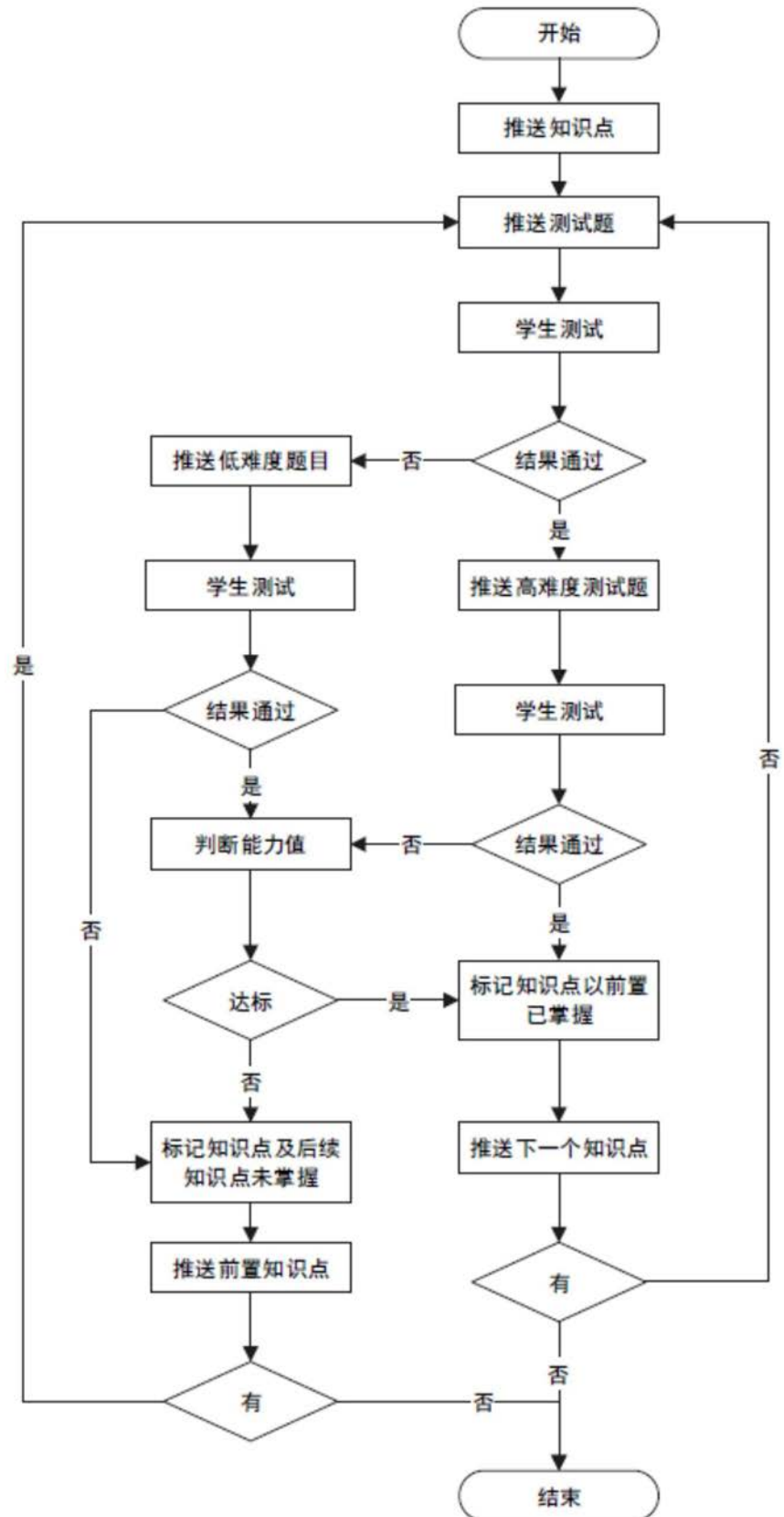


图1

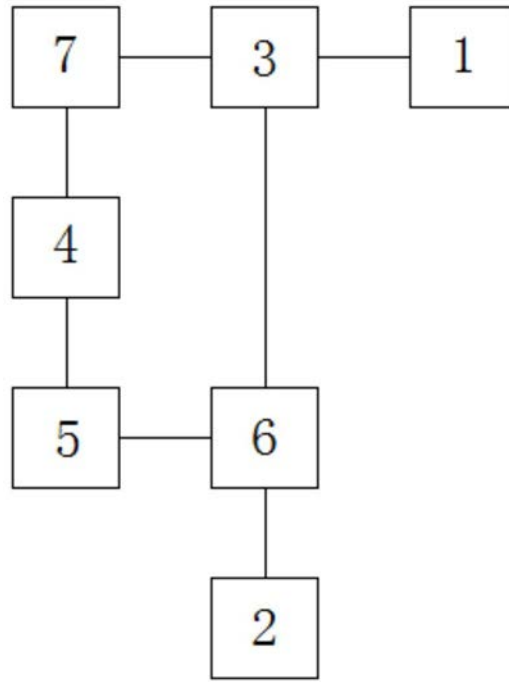


图2