



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116150110 B

(45) 授权公告日 2023.06.30

(21) 申请号 202310428058.5

(22) 申请日 2023.04.20

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 116150110 A

(43) 申请公布日 2023.05.23

(73) 专利权人 广东省出版集团数字出版有限公司

地址 510000 广东省广州市越秀区环市东路472号粤海大厦10楼

(72) 发明人 刘锦永 邱仲军 林俊东 温晓蕾 陈晓娟

(74) 专利代理机构 广州君咨知识产权代理有限公司 44437

专利代理师 李平

(51) Int. Cl.

G06F 16/17 (2019.01)

G06F 16/16 (2019.01)

G06N 5/022 (2023.01)

G06N 20/00 (2019.01)

G09B 5/06 (2006.01)

审查员 李梦诗

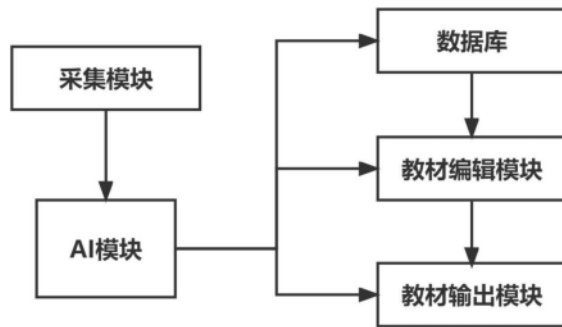
权利要求书4页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

基于AI深度学习的自动化数字教材建模系统

(57) 摘要

本发明涉数字教材建模领域,尤其是基于AI深度学习的自动化数字教材建模系统,包括,数据库,教材编辑模块,教材输出模块,采集模块, AI模块,所述AI模块分别与上述模块相连,用以根据授课时长和授课知识点数量确定对应的素材选取标准以从数据库选取对应的素材并在课堂结束后根据采集模块采集到的针对课堂中各知识点的互动参数值判定针对该知识点的素材选用是否符合标准,以及,在判定针对该知识点的素材选用不符合标准时对素材选取标准进行针对性调节,从而利用AI深度学习的方式克服现有技术中针对数字教材建模时无法将对应的素材应用于教材中导致课堂授课时互动效率低的问题。



1. 一种基于AI深度学习的自动化数字教材建模系统,其特征在于,包括,

数据库,其内部存储有用于数字教材的素材,素材包含静态素材和动态素材;

教材编辑模块,其与所述数据库相连,用以接收数据库输出的对应的素材并将各素材编辑至单个数字教材中的对应位置以完成对数字教材的自动编辑;

教材输出模块,其与所述教材编辑模块相连,用以存储教材编辑模块输出的编辑完成的数字教材;

采集模块,用以在课堂中采集教学互动信息,教学互动信息包括针对课堂中各知识点的教学时长、质疑时长、归纳互动时长和引探互动时长;

AI模块,其分别与所述数据库、所述教材编辑模块、所述教材输出模块以及所述采集模块相连,用以根据授课时长和授课知识点数量确定对应的素材选取标准以从数据库中选取对应的素材并在课堂结束后根据采集模块采集到的针对课堂中各知识点的互动参数值判定针对该知识点的素材选用是否符合标准,以及,在判定针对该知识点的素材选用不符合标准时确定不符合标准的原因并根据原因判定是否对素材选取标准进行针对性调节;

所述AI模块在第一预设条件下控制所述采集模块采集课堂中的教学互动信息并根据采集模块获取的针对课堂中各知识点的教学互动信息求得针对该知识点的教学互动参数值,对于该课堂中的第*i*个知识点,设定*i*=1,2,3,...,n,n为该课堂中教学的知识点的总数,

AI模块将针对该知识点的教学互动参数值记为*x_i*,设定 $x_i = \left(\frac{aT_a + bT_b + cT_c}{T_i} \right) \times 100\%$, 其

中,*T_i*为数字教材内单个知识点的教学时长,*T_a*为学生质疑时长,*T_b*为师生归纳互动时长,*T_c*为师生引探互动时长,*a*为学生质疑权重系数,*b*为师生归纳互动权重系数,*c*为师生引探互动权重系数;所述第一预设条件满足授课教师使用该数字教材在所述课堂授课;

所述AI模块在第二预设条件下根据针对单个知识点的所述教学互动参数值确定针对该知识点的素材选用是否符合标准的判定方式,其中,

第一判定方式为AI模块判定针对该知识点的素材选用符合预设标准,并检测数字教材对应的教学互动效率值以判定数字教材中课程知识点的占比,所述第一判定方式满足所述教学互动参数值大于等于第三预设教学互动参数值;

第二判定方式为AI模块判定针对该知识点的素材选用不符合预设标准,并根据所述教学互动参数值与第二预设教学互动参数值的差值将针对下一教材中该知识点的素材的检索时间跨度调节至对应值;所述第二判定方式满足所述教学互动参数值大于等于第二预设教学互动参数值且小于第三预设教学互动参数值,第二预设教学互动参数值小于第三预设教学互动参数值;

第三判定方式为AI模块判定针对该知识点的素材选用不符合预设标准,并根据所述教学互动参数值与第一预设教学互动参数值的差值将针对下一教材中该知识点的动态素材的数量与素材总数的占比提高至对应值;所述第三判定方式满足所述教学互动参数值大于等于第一预设教学互动参数值且小于第二预设教学互动参数值,第一预设教学互动参数值且小于第二预设教学互动参数值;

第四判定方式为AI模块判定针对该知识点的素材选用不符合预设标准,并根据所述教学互动参数值与与第一预设教学互动参数值的差值的绝对值将针对下一教材中该知识点

的素材数量增加至对应值；所述第四判定方式满足所述教学互动参数值小于第一预设教学互动参数值；

所述第二预设条件满足所述AI模块完成针对单个知识点的互动参数值的计算。

2. 根据权利要求1所述的基于AI深度学习的自动化数字教材建模系统，其特征在于，所述AI模块在所述第四判定方式下计算所述教学互动信息采集模块测得的单个知识点的教学互动参数值与第一预设教学互动参数值的差值的绝对值，并将该绝对值记为一级互动参数差值，并根据一级互动参数差值确定在下一教材中针对该知识点的素材数量的调节方式，其中，

第一素材数量调节方式为，所述AI模块使用第一预设素材数量调节系数将下一教材中针对该知识点的素材数量增加至第一素材数量，所述第一素材数量调节方式满足所述一级互动参数差值大于等于第二预设一级互动参数差值；

第二素材数量调节方式为，所述AI模块使用第二预设素材数量调节系数将下一教材中针对该知识点的素材数量增加至第二素材数量，所述第二素材数量调节方式满足所述一级互动参数差值大于等于第一预设一级互动参数差值且小于第二预设一级互动参数差值，第一预设一级互动参数差值小于第二预设一级互动参数差值；

第三素材数量调节方式为，所述AI模块使用第三预设素材数量调节系数将下一教材中针对该知识点的素材数量增加至第三素材数量，所述第三素材数量调节方式满足所述一级互动参数差值小于第一预设一级互动参数差值。

3. 根据权利要求2所述的基于AI深度学习的自动化数字教材建模系统，其特征在于，所述AI模块在第三预设条件下根据调节后的素材数量与预设素材数量的差值确定针对素材数量的修正方式，其中，

第一素材数量修正方式为所述AI模块使用第一素材数量修正系数将下一教材中针对该知识点的素材数量降低至第一修正素材数量，所述第一素材数量修正方式满足所述调节后的素材数量与预设素材数量的差值小于第一预设素材数量修正差值；

第二素材数量修正方式为所述AI模块使用第二素材数量修正系数将下一教材中针对该知识点的素材数量降低至第二修正素材数量，所述第二素材数量修正方式满足所述调节后的素材数量与预设素材数量的差值大于等于第一预设素材数量修正差值且小于第二预设素材数量修正差值，第一预设素材数量修正差值小于第二预设素材数量修正差值；

第三素材数量修正方式为所述AI模块使用第三素材数量修正系数将下一教材中针对该知识点的素材数量降低至第三修正素材数量，所述第三素材数量修正方式满足所述调节后的素材数量与预设素材数量的差值大于等于第二预设素材数量修正差值；

所述第三预设条件满足所述AI模块判定需将所述单个知识点的素材数量调节至对应数量且调节后素材数量大于预设素材数量时。

4. 根据权利要求1所述的基于AI深度学习的自动化数字教材建模系统，其特征在于，所述AI模块在所述第三判定方式下计算所述教学互动信息采集模块测得的单个知识点的教学互动参数值与第一预设教学互动参数值的差值，并将该差值记为二级互动参数差值，并根据二级互动参数差值确定在下一教材中针对该知识点的动态素材的数量与素材总数的占比的调节方式，其中，

第一占比调节方式为，所述AI模块使用第一预设占比调节系数将下一教材中针对该知

识点的动态素材的数量与素材总数的占比增加至第一占比,所述第一占比调节方式满足所述二级互动参数差值小于第一预设二级互动参数差值;

第二占比调节方式为,所述AI模块使用第二预设占比调节系数将下一教材中针对该知识点的动态素材的数量与素材总数的占比增加至第二占比,所述第二占比调节方式满足所述二级互动参数差值大于等于第一预设二级互动参数差值且小于第二预设二级互动参数差值,第一预设二级互动参数差值小于第二预设二级互动参数差值;

第三占比调节方式为,所述AI模块使用第三预设占比调节系数将下一教材中针对该知识点的动态素材的数量与素材总数的占比增加至第三占比,所述第三占比调节方式满足所述二级互动参数差值大于等于第二预设二级互动参数差值。

5. 根据权利要求1所述的基于AI深度学习的自动化数字教材建模系统,其特征在于,所述AI模块在所述第二判定方式下计算所述教学互动信息采集模块测得的单个知识点的教学互动参数值与第二预设教学互动参数值的差值,并将该差值记为三级互动参数差值,并根据第三互动参数差值确定在下一教材中针对该知识点的素材的检索时间跨度的调节方式,其中,

第一匹配调节方式为,所述AI模块使用第一系数将检索的历史数据的时间跨度增加至第一跨度值并将检索出新的素材作为重新匹配下一教材中针对该知识点的素材;所述第一匹配调节方式满足三级互动参数差值小于第一预设三级互动参数差值;

第二匹配调节方式为,所述AI模块使用第二系数将检索的历史数据的时间跨度增加至第二跨度值并将检索出新的素材作为重新匹配下一教材中针对该知识点的素材;所述第二匹配调节方式满足三级互动参数差值大于等于第一预设三级互动参数差值且小于第二预设三级互动参数差值,第一预设三级互动参数差值小于第二预设三级互动参数差值;

第三匹配调节方式为,所述AI模块使用第三系数将检索的历史数据的时间跨度增加至第三跨度值并将检索出新的素材作为重新匹配下一教材中针对该知识点的素材;所述第三匹配调节方式满足三级互动参数差值大于等于第二预设三级互动参数差值。

6. 根据权利要求5所述的基于AI深度学习的自动化数字教材建模系统,其特征在于,所述AI模块判定需重新匹配下一教材中针对该知识点的素材后,且AI模块判定调节后所述知识点的动态素材的数量与素材总数的占比大于预设动态素材占比时,AI模块根据调节后所述知识点的动态素材的数量与素材总数的占比与预设动态素材占比的差值将静态素材数量增加至对应值。

7. 根据权利要求6所述的基于AI深度学习的自动化数字教材建模系统,其特征在于,所述AI模块在判定所述数字教材中各知识点的教学互动参数值均符合标准后,AI模块进一步计算针对所述数字教材的教学互动效率值,AI模块将教学互动效率值记为 η ,设定

$$\eta = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{T},$$

其中, x_i 为单个知识点的教学互动参数值, n 为数字教材中知识点总数, T 为数字教材教学总时长;

对于单个所述知识点,其种类包括课程知识点和习题知识点,设定课程知识点的初始占比 $y = \frac{n_1}{n}$,其中, n_1 为课程知识点数量, n 为数字教材中授课知识点总数;所述AI模块根据测得的教学互动效率值确定针对数字教材中的课程知识点的占比的判定方式,其中,

第一课程知识点占比判定方式为AI模块判定数字教材中的课程知识点的占比符合预设标准,并控制教材输出模块输出该数字教材;所述第一课程知识点占比判定方式满足所述教学互动效率值大于等于预设教学互动效率值;

第二课程知识点占比判定方式为AI模块判定数字教材中的课程知识点的占比不符合预设标准,并根据所述AI模块根据计算的教学互动效率值与预设教学互动效率值的差值的绝对值将下一教材中的课程知识点的占比增加至对应值;所述第二课程知识点占比判定方式满足所述教学互动效率值小于预设教学互动效率值。

8. 根据权利要求7所述的基于AI深度学习的自动化数字教材建模系统,其特征在于,所述AI模块在所述第二课程知识点占比判定方式下计算教学互动效率值与预设教学互动效率值的差值的绝对值,并将该差值的绝对值记为互动效率差值,并根据互动效率差值确定下一教材中的课程知识点的占比的调节方式,其中,

第一知识点占比调节方式为,所述AI模块使用第一预设知识点占比调节系数将下一教材中的课程知识点的占比增加至第一知识点占比,所述第一知识点占比调节方式满足所述互动效率差值小于第一预设互动效率差值;

第二知识点占比调节方式为,所述AI模块使用第二预设知识点占比调节系数将下一教材中的课程知识点的占比增加至第二知识点占比,所述第二知识点占比调节方式满足所述互动效率差值大于等于第一预设互动效率差值且小于第二预设互动效率差值,第一预设互动效率差值小于第二预设互动效率差值;

第三知识点占比调节方式为,所述AI模块使用第三预设知识点占比调节系数将下一教材中的课程知识点的占比增加至第三知识点占比,所述第三知识点占比调节方式满足所述互动效率差值大于等于第二预设互动效率差值。

基于AI深度学习的自动化数字教材建模系统

技术领域

[0001] 本发明涉数字教材领域,尤其是基于AI深度学习的自动化数字教材建模系统。

背景技术

[0002] 数字教材有别于传统教材,其利用多媒体技术将传统纸质内容进行数字化处理,转化为适用于各类电子终端的互动性教材,数字教材充分发挥信息技术优势,融合了文字、图片、音频、视频等元素,具有表达更加生动形象、有利于互动交流、有利于分层施教、有利于修订完善等优越性。数字化教材日益在信息化的教育领域得到重视,但以往数字化教材的制作涉及大量的视频音频编辑,需要较专业的视频编辑技术,对电脑技术不精通的教师难以胜任,虽然目前移动电脑设备上已出现了一些界面友好的视频编辑软件,能通过简单的触控操作来编辑视频用于演示,但由于移动电脑设备计算能力较低,而且屏幕很小,严重限制了高质量数字化教材的建模。

[0003] 人工智能AI是计算机科学的一个分支,该领域的研究包括机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等。人工智能从诞生以来,理论和技术日益成熟,应用领域也不断扩大。

[0004] 现有技术中有通过教材内容与互联网和数字技术融合,实现互联网远程协同的数字教材的建模。但是现有数字教材建模仍然存在一些问题,中国专利公开号:CN105824978B,公开了一种四维互动电子教材的创编方法,其通过创建通用知识元素数据,建立通用元数据库;创建内容编辑模块;创建动态模拟模块;创建文件格式转换模块;创建合成模块;最后创建远程协同模块,用于远程反馈,协同更新,云存取及用户认证。由此可见,该方法存在如下问题,针对数字教材建模,不能根据数字教材使用过程中学生与老师之间的互动情况,自动针对性的调节电子教材中的素材情况,从而改善学生的学习效率,提高教师的教学质量。

发明内容

[0005] 为此,本发明提供基于AI深度学习的自动化数字教材建模系统,用以克服现有技术中针对数字教材建模时无法将对应的素材应用于教材中导致课堂授课时互动效率低的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供基于AI深度学习的自动化数字教材建模系统,包括:

[0007] 数据库,其内部存储有用于数字教材的素材,素材包含静态素材和动态素材;

[0008] 教材编辑模块,其与所述数据库相连,用以接收数据库输出的对应的素材并将各素材编辑至单个数字教材中的对应位置以完成对数字教材的自动编辑;

[0009] 教材输出模块,其与所述教材编辑模块相连,用以存储教材编辑模块输出的编辑完成的数字教材;

[0010] 采集模块,用以在课堂中采集教学互动信息,教学互动信息包括针对课堂中各知识点的教学时长、质疑时长、归纳互动时长和引探互动时长;

[0011] AI模块,其分别与所述数据库、所述教材编辑模块、所述教材输出模块以及所述采集模块相连,用以根据授课时长和授课知识点数量确定对应的素材选取标准以从数据库中选取对应的素材并在课堂结束后根据采集模块采集到的针对课堂中各知识点的互动参数值判定针对该知识点的素材选用是否符合标准,以及,在判定针对该知识点的素材选用不符合标准时确定不符合标准的原因并根据原因判定是否对素材选取标准进行针对性调节。

[0012] 进一步地,所述AI模块在第一预设条件下控制所述采集模块采集课堂中的教学互动信息并根据采集模块获取的针对课堂中各知识点的教学互动信息求得针对该知识点的教学互动参数值,对于该课堂中的第*i*个知识点,设定*i*=1,2,3,...,n,n为该课堂中教学的知识点的总数,AI模块将针对该知识点的教学互动参数值记为*x_i*,设定

$$x_i = \left(\frac{aT_a + bT_b + cT_c}{T_i} \right) \times 100\%,$$

其中,*T_i*为数字教材内单个知识点的教学时长,*T_a*为学生质疑时长,*T_b*为师生归纳互动时长,*T_c*为师生引探互动时长,*a*为学生质疑权重系数,*b*为师生归纳互动权重系数,*c*为师生引探互动权重系数;所述第一预设条件满足授课教师使用该数字教材在所述课堂授课。

[0013] 进一步地,所述AI模块在第二预设条件下根据针对单个知识点的所述教学互动参数值确定针对该知识点的素材选用是否符合标准的判定方式,其中,

[0014] 第一判定方式为AI模块判定针对该知识点的素材选用符合预设标准,并检测数字教材对应的教学互动效率值以判定数字教材中课程知识点的占比,所述第一判定方式满足所述教学互动参数值大于等于第三预设教学互动参数值;

[0015] 第二判定方式为AI模块判定针对该知识点的素材选用不符合预设标准,并根据所述教学互动参数值与第二预设教学互动参数值的差值将针对下一教材中该知识点的素材的检索时间跨度调节至对应值;所述第二判定方式满足所述教学互动参数值大于等于第二预设教学互动参数值且小于第三预设教学互动参数值,第二预设教学互动参数值小于第三预设教学互动参数值;

[0016] 第三判定方式为AI模块判定针对该知识点的素材选用不符合预设标准,并根据所述教学互动参数值与第一预设教学互动参数值的差值将针对下一教材中该知识点的动态素材的数量与素材总数的占比提高至对应值;所述第三判定方式满足所述教学互动参数值大于等于第一预设教学互动参数值且小于第二预设教学互动参数值,第一预设教学互动参数值且小于第二预设教学互动参数值;

[0017] 第四判定方式为AI模块判定针对该知识点的素材选用不符合预设标准,并根据所述教学互动参数值与与第一预设教学互动参数值的差值的绝对值将针对下一教材中该知识点的素材数量增加至对应值;所述第四判定方式满足所述教学互动参数值小于第一预设教学互动参数值;

[0018] 所述第二预设条件满足所述AI模块完成针对单个知识点的互动参数值的计算。

[0019] 进一步地,所述AI模块在所述第四判定方式下计算所述教学互动信息采集模块测得的单个知识点的教学互动参数值与第一预设教学互动参数值的差值的绝对值,并将该绝对值记为一级互动参数差值,并根据一级互动参数差值确定在下一教材中针对该知识点的素材数量的调节方式,其中,

[0020] 第一素材数量调节方式为,所述AI模块使用第一预设素材数量调节系数将下一教

材中针对该知识点的素材数量增加至第一素材数量,所述第一素材数量调节方式满足所述一级互动参数差值大于等于第二预设一级互动参数差值;

[0021] 第二素材数量调节方式为,所述AI模块使用第二预设素材数量调节系数将下一教材中针对该知识点的素材数量增加至第二素材数量,所述第二素材数量调节方式满足所述一级互动参数差值大于等于第一预设一级互动参数差值且小于第二预设一级互动参数差值,第一预设一级互动参数差值小于第二预设一级互动参数差值;

[0022] 第三素材数量调节方式为,所述AI模块使用第三预设素材数量调节系数将下一教材中针对该知识点的素材数量增加至第三素材数量,所述第三素材数量调节方式满足所述一级互动参数差值小于第一预设一级互动参数差值。

[0023] 进一步地,所述AI模块在第三预设条件下根据调节后的素材数量与预设素材数量的差值确定针对素材数量的修正方式,其中,

[0024] 第一素材数量修正方式为所述AI模块使用第一素材数量修正系数将下一教材中针对该知识点的素材数量降低至第一修正素材数量,所述第一素材数量修正方式满足所述调节后的素材数量与预设素材数量的差值小于第一预设素材数量修正差值;

[0025] 第二素材数量修正方式为所述AI模块使用第二素材数量修正系数将下一教材中针对该知识点的素材数量降低至第二修正素材数量,所述第二素材数量修正方式满足所述调节后的素材数量与预设素材数量的差值大于等于第一预设素材数量修正差值且小于第二预设素材数量修正差值,第一预设素材数量修正差值小于第二预设素材数量修正差值;

[0026] 第三素材数量修正方式为所述AI模块使用第三素材数量修正系数将下一教材中针对该知识点的素材数量降低至第三修正素材数量,所述第三素材数量修正方式满足所述调节后的素材数量与预设素材数量的差值大于等于第二预设素材数量修正差值;

[0027] 所述第三预设条件满足所述AI模块判定需将所述单个知识点的素材数量调节至对应数量且调节后素材数量大于预设素材数量时。

[0028] 进一步地,所述AI模块在所述第三判定方式下计算所述教学互动信息采集模块测得的单个知识点的教学互动参数值与第一预设教学互动参数值的差值,并将该差值记为二级互动参数差值,并根据二级互动参数差值确定在下一教材中针对该知识点的动态素材的数量与素材总数的占比的调节方式,其中,

[0029] 第一占比调节方式为,所述AI模块使用第一预设占比调节系数将下一教材中针对该知识点的动态素材的数量与素材总数的占比增加至第一占比,所述第一占比调节方式满足所述二级互动参数差值小于第一预设二级互动参数差值;

[0030] 第二占比调节方式为,所述AI模块使用第二预设占比调节系数将下一教材中针对该知识点的动态素材的数量与素材总数的占比增加至第二占比,所述第二占比调节方式满足所述二级互动参数差值大于等于第一预设二级互动参数差值且小于第二预设二级互动参数差值,第一预设二级互动参数差值小于第二预设二级互动参数差值;

[0031] 第三占比调节方式为,所述AI模块使用第三预设占比调节系数将下一教材中针对该知识点的动态素材的数量与素材总数的占比增加至第三占比,所述第三占比调节方式满足所述二级互动参数差值大于等于第二预设二级互动参数差值;

[0032] 进一步地,所述AI模块在所述第二判定方式下计算所述教学互动信息采集模块测得的单个知识点的教学互动参数值与第二预设教学互动参数值的差值,并将该差值记为三

级互动参数差值,并根据第三互动参数差值确定在下一教材中针对该知识点的素材的检索时间跨度的调节方式,其中,

[0033] 第一匹配调节方式为,所述AI模块使用第一系数将检索的历史数据的时间跨度增加至第一跨度值并将检索出新的素材作为重新匹配下一教材中针对该知识点的素材;所述第一匹配调节方式满足三级互动参数差值小于第一预设三级互动参数差值;

[0034] 第二匹配调节方式为,所述AI模块使用第二系数将检索的历史数据的时间跨度增加至第二跨度值并将检索出新的素材作为重新匹配下一教材中针对该知识点的素材;所述第二匹配调节方式满足三级互动参数差值大于等于第一预设三级互动参数差值且小于第二预设三级互动参数差值,第一预设三级互动参数差值小于第二预设三级互动参数差值;

[0035] 第三匹配调节方式为,所述AI模块使用第三系数将检索的历史数据的时间跨度增加至第三跨度值并将检索出新的素材作为重新匹配下一教材中针对该知识点的素材;所述第三匹配调节方式满足三级互动参数差值大于等于第二预设三级互动参数差值。

[0036] 进一步地,所述AI模块判定需重新匹配下一教材中针对该知识点的素材后,且AI模块判定调节后所述知识点的动态素材的数量与素材总数的占比大于预设动态素材占比时,AI模块根据调节后所述知识点的动态素材的数量与素材总数的占比与预设动态素材占比的差值将静态素材数量增加至对应值。

[0037] 进一步地,所述AI模块在判定所述数字教材中各知识点的教学互动参数值均符合标准后,AI模块进一步计算针对所述数字教材的教学互动效率值,AI模块将教学互动效率

值记为 η ,设定 $\eta = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{T}$,其中, x_i 为单个知识点的教学互动参数值, n 为数字教材中知识

点总数, T 为数字教材教学总时长;对于单个所述知识点,其种类包括课程知识点和习题知识点,设定课程知识点的初始占比 $y = \frac{n_1}{n}$,其中, n_1 为课程知识点数量, n 为数字教材中授课

知识点总数;所述AI模块根据测得的教学互动效率值确定针对数字教材中的课程知识点的占比的判定方式,其中,

[0038] 第一课程知识点占比判定方式为AI模块判定数字教材中的课程知识点的占比符合预设标准,并控制教材输出模块输出该数字教材;所述第一课程知识点占比判定方式满足所述教学互动效率值大于等于预设教学互动效率值;

[0039] 第二课程知识点占比判定方式为AI模块判定数字教材中的课程知识点的占比不符合预设标准,并根据所述AI模块根据计算的教学互动效率值与预设教学互动效率值的差值的绝对值将下一教材中的课程知识点的占比增加至对应值;所述第二课程知识点占比判定方式满足所述教学互动效率值小于预设教学互动效率值。

[0040] 进一步地,所述AI模块在所述第二课程知识点占比判定方式下计算教学互动效率值与预设教学互动效率值的差值的绝对值,并将该差值的绝对值记为互动效率差值,并根据互动效率差值确定下一教材中的课程知识点的占比的调节方式,其中,

[0041] 第一知识点占比调节方式为,所述AI模块使用第一预设知识点占比调节系数将下一教材中的课程知识点的占比增加至第一知识点占比,所述第一知识点占比调节方式满足所述互动效率差值小于第一预设互动效率差值;

[0042] 第二知识点占比调节方式为,所述AI模块使用第二预设知识点占比调节系数将下

一教材中的课程知识点的占比增加至第二知识点占比,所述第二知识点占比调节方式满足所述互动效率差值大于等于第一预设互动效率差值且小于第二预设互动效率差值,第一预设互动效率差值小于第二预设互动效率差值;

[0043] 第三知识点占比调节方式为,所述AI模块使用第三预设知识点占比调节系数将下一教材中的课程知识点的占比增加至第三知识点占比,所述第三知识点占比调节方式满足所述互动效率差值大于等于第二预设互动效率差值。

[0044] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于,本发明使用AI模块根据授课过程中采集到的老师和学生之间的互动情况,进一步从数据库中精准调取对应的素材并编辑到下一教材之中,从而利用AI深度学习的方式改善了数字教材的素材质量,进一步增进课堂授课时师生的互动。

[0045] 进一步地,所述AI模块可以控制采集模块采集授课过程师生的互动情况,并综合形成教学互动参数值,从而量化了教学过程中师生之间的互动情况,进而更加精准的调整数字教材中的素材。

[0046] 进一步地,所述AI模块在完成数字教材中单个知识点的互动参数值的计算后,确定了数字教材中该知识点使用的素材是否符合标准,并确定了不符合标准时数字教材中单个知识点中素材的使用问题。

[0047] 进一步地,所述AI模块可以使用不同的调节系数,根据一级互动参数差值调节下一教材中针对该知识点的素材数量,实现从数据库中精准调取相应数量的素材,完成数字教材素材数量的精准补充,进一步完善了数字教材的建模。

[0048] 进一步地,所述AI模块在完成素材数量的调节后,可以对调节后的素材数量进行自动修正,从而防止调节后素材数量有偏差,保证了数字教材素材数量的精准补充。

[0049] 进一步地,所述AI模块可以使用不同的调节系数,精准的将下一教材中针对该知识点的动态素材的数量与素材总数的占比的调节到对应值,以满足数字教材中动态素材的占比,进一步增加了课堂教学过程中师生的互动。

[0050] 进一步地,所述AI模块通过调节素材的检索时间跨度,在数据库中筛选出更加匹配的素材,解决了数字教材中单个知识点的素材不匹配的问题,完善了数字教材的建模。

[0051] 进一步地,所述AI模块在完成知识点素材匹配后,通过增加静态素材数量来平衡数字教材中素材更换之后带来的知识点的动态素材占比不均衡的问题,从而优化数字教材的建模。

[0052] 进一步地,AI模块在判定数字教材中各知识点的教学互动参数值均符合标准后,进一步计算针对所述数字教材的教学互动效率值,从而确定课程知识点的占比的判定方式,优化数字教材中的课程知识点和习题知识点的比例,进一步增加数字教材的授课效果。

[0053] 进一步地,AI模块在可以使用不同的调节系数精准调节数字教材中的课程知识点和习题知识点的比例,从而编辑成素材选用合适、知识点种类占比合理的数字教材,解决数字教材建模时无法将对应的素材应用于教材中导致课堂授课时互动效率低的问题。

附图说明

[0054] 图1为本发明所述基于AI深度学习的自动化数字教材建模系统的结构示意图;

[0055] 图2为本发明所述AI模块根据教学互动参数值确定针对该知识点的素材选用是否

符合标准的判定方式的流程图；

[0056] 图3为本发明所述AI模块根据一级互动参数差值确定单个知识点的素材数量的调节方式；

[0057] 图4为本发明所述的AI模块根据教学互动效率值确定针对数字教材中的课程知识点的占比的判定方式的流程图。

具体实施方式

[0058] 为了使本发明的目的和优点更加清楚明白，下面结合实施例对本发明作进一步描述；应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，并不用于限定本发明。

[0059] 需要指出的是在本实施例中的数据均为通过本发明所述AI模块在进行本次建模前半年的历史采集数据以及对应的历史采集结果中综合分析评定得出。

[0060] 本发明所述AI模块在本次数字教材建模前根据前半年中累计采集的102次授课中对应的课堂中各知识点的教学时长、质疑时长、归纳互动时长和引探互动时长信息综合确定本次数字教材建模的各项预设参数标准的数值。本领域的技术人员可以理解的是，本发明所述系统针对单项上述参数的确定方式可以为根据数据分布选取占比最高的数值作为预设标准参数、使用加权求和以求得的数值作为预设标准参数、将各历史数据代入至特定公式并将利用该公式求得的数值作为预设标准参数或其他选取方式，只要满足本发明所述系统能够通过获取的数值明确界定单项判定过程中的不同特定情况即可。

[0061] 下面参照附图来描述本发明的优选实施方式。本领域技术人员应当理解的是，这些实施方式仅仅用于解释本发明的技术原理，并非在限制本发明的保护范围。

[0062] 请参阅图1至图4所示，其分别为本发明所述基于AI深度学习的自动化数字教材建模系统的结构示意图、AI模块根据教学互动参数值确定针对该知识点的素材选用是否符合标准的判定方式的流程图、AI模块根据一级互动参数差值确定单个知识点的素材数量的调节方式、AI模块根据教学互动效率值确定针对数字教材中的课程知识点的占比的判定方式的流程图。

[0063] 本发明实施例基于AI深度学习的自动化数字教材建模系统，包括

[0064] 数据库，其内部存储有用于数字教材的素材，素材包含静态素材和动态素材；

[0065] 教材编辑模块，其与所述数据库相连，用以接收数据库输出的对应的素材并将各素材编辑至单个数字教材中的对应位置以完成对数字教材的自动编辑；

[0066] 教材输出模块，其与所述教材编辑模块相连，用以存储教材编辑模块输出的编辑完成的数字教材；

[0067] 采集模块，用以在课堂中采集教学互动信息，教学互动信息包括针对课堂中各知识点的教学时长、质疑时长、归纳互动时长和引探互动时长；

[0068] AI模块，其分别与所述数据库、所述教材编辑模块、所述教材输出模块以及所述采集模块相连，用以根据授课时长和授课知识点数量确定对应的素材选取标准以从数据库中选取对应的素材并在课堂结束后根据采集模块采集到的针对课堂中各知识点的互动参数值判定针对该知识点的素材选用是否符合标准，以及，在判定针对该知识点的素材选用不符合标准时确定不符合标准的原因并根据原因判定是否对素材选取标准进行针对性调节。

[0069] 进一步地，所述AI模块在第一预设条件下控制所述采集模块采集课堂中的教学互

动信息并根据采集模块获取的针对课堂中各知识点的教学互动信息求得针对该知识点的教学互动参数值,对于该课堂中的第*i*个知识点,设定*i*=1,2,3,...,n,n为该课堂中教学的知识点的总数,AI模块将针对该知识点的教学互动参数值记为*x_i*,设定

$$x_i = \left(\frac{aT_a + bT_b + cT_c}{T_i} \right) \times 100\%, \text{ 其中, } T_i \text{ 为数字教材内单个知识点的教学时长, } T_a \text{ 为学生质疑时长, } T_b \text{ 为师生归纳互动时长, } T_c \text{ 为师生引探互动时长, } a=0.35 \text{ 为学生质疑权重系数, } b=0.55 \text{ 为师生归纳互动权重系数, } c=0.80 \text{ 为师生引探互动权重系数;}$$

所述第一预设条件满足授课教师使用该数字教材在所述课堂授课。

[0070] 进一步地,所述AI模块在第二预设条件下根据针对单个知识点的所述教学互动参数值确定针对该知识点的素材选用是否符合标准的判定方式,其中,

[0071] 第一判定方式为AI模块判定针对该知识点的素材选用符合预设标准,并检测数字教材对应的教学互动效率值以判定数字教材中课程知识点的占比,所述第一判定方式满足所述教学互动参数值大于等于第三预设教学互动参数值35;

[0072] 第二判定方式为AI模块判定针对该知识点的素材选用不符合预设标准,并根据所述教学互动参数值与第二预设教学互动参数值30的差值将针对下一教材中该知识点的素材的检索时间跨度调节至对应值;所述第二判定方式满足所述教学互动参数值大于等于第二预设教学互动参数值30且小于第三预设教学互动参数值35;

[0073] 第三判定方式为AI模块判定针对该知识点的素材选用不符合预设标准,并根据所述教学互动参数值与第一预设教学互动参数值22的差值将针对下一教材中该知识点的动态素材的数量与素材总数的占比提高至对应值;所述第三判定方式满足所述教学互动参数值大于等于第一预设教学互动参数值22且小于第二预设教学互动参数值30;

[0074] 第四判定方式为AI模块判定针对该知识点的素材选用不符合预设标准,并根据所述教学互动参数值与与第一预设教学互动参数值22的差值的绝对值将针对下一教材中该知识点的素材数量增加至对应值;所述第四判定方式满足所述教学互动参数值小于第一预设教学互动参数值22;

[0075] 所述第二预设条件满足所述AI模块完成针对单个知识点的互动参数值的计算。

[0076] 进一步地,所述AI模块在所述第四判定方式下计算所述教学互动信息采集模块测得的单个知识点的教学互动参数值与第一预设教学互动参数值22的差值的绝对值,并将该绝对值记为一级互动参数差值,并根据一级互动参数差值确定在下一教材中针对该知识点的素材数量的调节方式,其中,

[0077] 第一素材数量调节方式为,所述AI模块使用第一预设素材数量调节系数1.3将下一教材中针对该知识点的素材数量增加至第一素材数量,所述第一素材数量调节方式满足所述一级互动参数差值大于等于第二预设一级互动参数差值15;

[0078] 第二素材数量调节方式为,所述AI模块使用第二预设素材数量调节系数1.2将下一教材中针对该知识点的素材数量增加至第二素材数量,所述第二素材数量调节方式满足所述一级互动参数差值大于等于第一预设一级互动参数差值5且小于第二预设一级互动参数差值15;

[0079] 第三素材数量调节方式为,所述AI模块使用第三预设素材数量调节系数1.1将下一教材中针对该知识点的素材数量增加至第三素材数量,所述第三素材数量调节方式满足

所述一级互动参数差值小于第一预设一级互动参数差值5。

[0080] 进一步地,所述AI模块在第三预设条件下根据调节后的素材数量与预设素材数量20的差值确定针对素材数量的修正方式,其中,

[0081] 第一素材数量修正方式为所述AI模块使用第一素材数量修正系数0.98将下一教材中针对该知识点的素材数量降低至第一修正素材数量,所述第一素材数量修正方式满足所述调节后的素材数量与预设素材数量的差值小于第一预设素材数量修正差值8;

[0082] 第二素材数量修正方式为所述AI模块使用第二素材数量修正系数0.95将下一教材中针对该知识点的素材数量降低至第二修正素材数量,所述第二素材数量修正方式满足所述调节后的素材数量与预设素材数量的差值大于等于第一预设素材数量修正差值8且小于第二预设素材数量修正差值20;

[0083] 第三素材数量修正方式为所述AI模块使用第三素材数量修正系数0.92将下一教材中针对该知识点的素材数量降低至第三修正素材数量,所述第三素材数量修正方式满足所述调节后的素材数量与预设素材数量的差值大于等于第二预设素材数量修正差值20;

[0084] 所述第三预设条件满足所述AI模块判定需将所述单个知识点的素材数量调节至对应数量且调节后素材数量大于预设素材数量时。

[0085] 进一步地,所述AI模块在所述第三判定方式下计算所述教学互动信息采集模块测得的单个知识点的教学互动参数值与第一预设教学互动参数值22的差值,并将该差值记为二级互动参数差值,并根据二级互动参数差值确定在下一教材中针对该知识点的动态素材的数量与素材总数的占比的调节方式,其中,

[0086] 第一占比调节方式为,所述AI模块使用第一预设占比调节系数1.3将下一教材中针对该知识点的动态素材的数量与素材总数的占比增加至第一占比,所述第一占比调节方式满足所述二级互动参数差值小于第一预设二级互动参数差值2;

[0087] 第二占比调节方式为,所述AI模块使用第二预设占比调节系数1.2将下一教材中针对该知识点的动态素材的数量与素材总数的占比增加至第二占比,所述第二占比调节方式满足所述二级互动参数差值大于等于第一预设二级互动参数差值2且小于第二预设二级互动参数差值5;

[0088] 第三占比调节方式为,所述AI模块使用第三预设占比调节系数1.1将下一教材中针对该知识点的动态素材的数量与素材总数的占比增加至第三占比,所述第三占比调节方式满足所述二级互动参数差值大于等于第二预设二级互动参数差值5;

[0089] 进一步地,所述AI模块在所述第二判定方式下计算所述教学互动信息采集模块测得的单个知识点的教学互动参数值与第二预设教学互动参数值30的差值,并将该差值记为三级互动参数差值,并根据第三互动参数差值确定在下一教材中针对该知识点的素材的检索时间跨度的调节方式,其中,

[0090] 第一匹配调节方式为,所述AI模块使用第一系数2将检索的历史数据的时间跨度增加至第一跨度值并将检索出新的素材作为重新匹配下一教材中针对该知识点的素材;所述第一匹配调节方式满足三级互动参数差值小于第一预设三级互动参数差值2;

[0091] 第二匹配调节方式为,所述AI模块使用第二系数1.5将检索的历史数据的时间跨度增加至第二跨度值并将检索出新的素材作为重新匹配下一教材中针对该知识点的素材;所述第二匹配调节方式满足三级互动参数差值大于等于第一预设三级互动参数差值2且小

于第二预设三级互动参数差值4,第一预设三级互动参数差值小于第二预设三级互动参数差值;

[0092] 第三匹配调节方式为,所述AI模块使用第三系数1.2将检索的历史数据的时间跨度增加至第三跨度值并将检索出新的素材作为重新匹配下一教材中针对该知识点的素材;所述第三匹配调节方式满足三级互动参数差值大于等于第二预设三级互动参数差值4。

[0093] 进一步地,所述AI模块判定需重新匹配下一教材中针对该知识点的素材后,且AI模块判定调节后所述知识点的动态素材的数量与素材总数的占比大于预设动态素材占比时0.25,AI模块根据调节后所述知识点的动态素材的数量与素材总数的占比与预设动态素材占比0.25的差值将静态素材数量增加至对应值。

[0094] 进一步地,所述AI模块在判定所述数字教材中各知识点的教学互动参数值均符合标准后,AI模块进一步计算针对所述数字教材的教学互动效率值,AI模块将教学互动效率

值记为 η ,设定 $\eta = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{T}$,其中, x_i 为单个知识点的教学互动参数值, $n=20$ 为数字教材中知

识点总数, $T=45\text{min}$ 为数字教材教学总时长;对于单个所述知识点,其种类包括课程知识点

和习题知识点,设定课程知识点的初始占比 $y = \frac{n_1}{n}$,其中, $n_1=15$ 为课程知识点数量, $n=20$ 为

数字教材中授课知识点总数;所述AI模块根据测得的教学互动效率值确定针对数字教材中的课程知识点的占比的判定方式,其中,

[0095] 第一课程知识点占比判定方式为AI模块判定数字教材中的课程知识点的占比符合预设标准,并控制教材输出模块输出该数字教材;所述第一课程知识点占比判定方式满足所述教学互动效率值大于等于预设教学互动效率值16;

[0096] 第二课程知识点占比判定方式为AI模块判定数字教材中的课程知识点的占比不符合预设标准,并根据所述AI模块根据计算的教学互动效率值与预设教学互动效率值的差值的绝对值将下一教材中的课程知识点的占比增加至对应值;所述第二课程知识点占比判定方式满足所述教学互动效率值小于预设教学互动效率值16。

[0097] 进一步地,所述AI模块在所述第二课程知识点占比判定方式下计算教学互动效率值与预设教学互动效率值的差值的绝对值,并将该差值的绝对值记为互动效率差值,并根据互动效率差值确定下一教材中的课程知识点的占比的调节方式,其中,

[0098] 第一知识点占比调节方式为,所述AI模块使用第一预设知识点占1.07比调节系数将下一教材中的课程知识点的占比增加至第一知识点占比,所述第一知识点占比调节方式满足所述互动效率差值小于第一预设互动效率差值1;

[0099] 第二知识点占比调节方式为,所述AI模块使用第二预设知识点占比调节系数1.13将下一教材中的课程知识点的占比增加至第二知识点占比,所述第二知识点占比调节方式满足所述互动效率差值大于等于第一预设互动效率差值1且小于第二预设互动效率差值3;

[0100] 第三知识点占比调节方式为,所述AI模块使用第三预设知识点占比调节系数1.20将下一教材中的课程知识点的占比增加至第三知识点占比,所述第三知识点占比调节方式满足所述互动效率差值大于等于第二预设互动效率差值3。

[0101] 以数字教材《现代机械设计理论与方法》为实施方式,其上课时长为:45min,知识点数量20个,其中课程知识点数量为15,使用素材共计400项,动态素材的数量与素材总数

的占比0.25。

[0102] 其中,第3知识点使用素材40项,动态素材的数量与素材总数的占比0.25。

[0103] 课后,AI模块控制所述采集模块采集课堂中的第3知识点的教学互动信息为: $T_a=3$, $T_b=8$, $T_c=6$,则该知识点的教学互动参数值 $x_3=24.73$ 。

[0104] AI模块判定针对该知识点的素材选用不符合预设标准,并判定原因为动态素材的数量与素材总数的占比不足,因此AI模块根据所述教学互动参数值24.73与第一预设教学互动参数值22的差值2.73,并使用第二预设占比调节系数1.2将下一教材中针对该知识点的动态素材的数量与素材总数的占比增加至0.3。

[0105] 使用调整后的数字教材针对下一班级的学生进行授课,其上课时长为:45min,知识点数量20个,其中课程知识点数量为15,使用素材共计400项,动态素材的数量与素材总数的占比0.255。

[0106] 其中,第3知识点使用素材40项,动态素材的数量与素材总数的占比0.30。

[0107] 课后,AI模块控制所述采集模块采集课堂中的第3知识点的教学互动信息为: $T_a=3$, $T_b=12$, $T_c=11$,则该知识点的教学互动参数值 $x_3=37.28$,AI模块判定该知识点的教学互动参数值满足要求,并进一步统计教学互动效率值,AI模块计算教学互动效率值为16.40。

[0108] 最终AI模块控制教材输出模块输出该数字教材。

[0109] 至此,已经结合附图所示的优选实施方式描述了本发明的技术方案,但是,本领域技术人员容易理解的是,本发明的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本发明的原理的前提下,本领域技术人员可以对相关技术特征做出等同的更改或替换,这些更改或替换之后的技术方案都将落入本发明的保护范围之内。

[0110] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明;对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

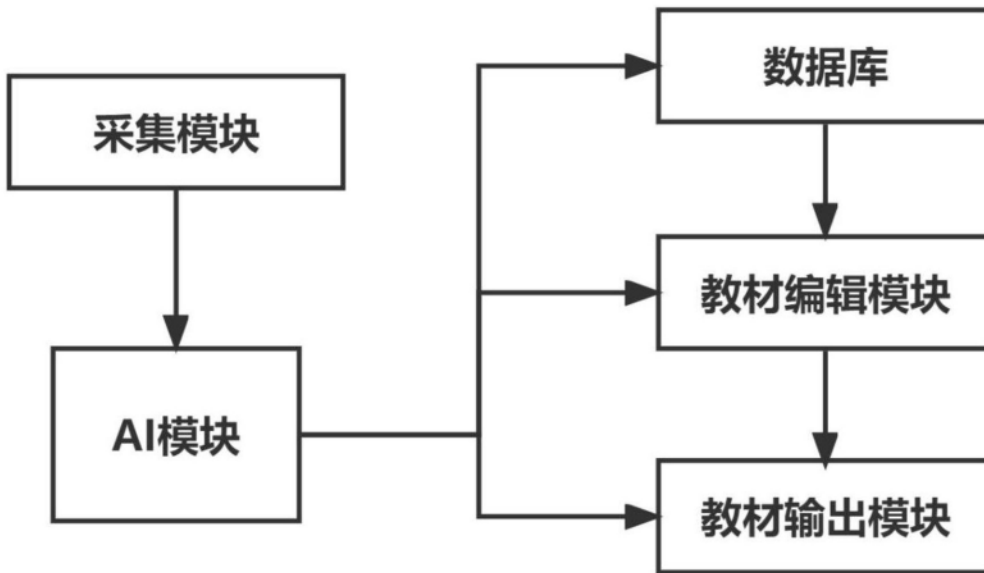


图1

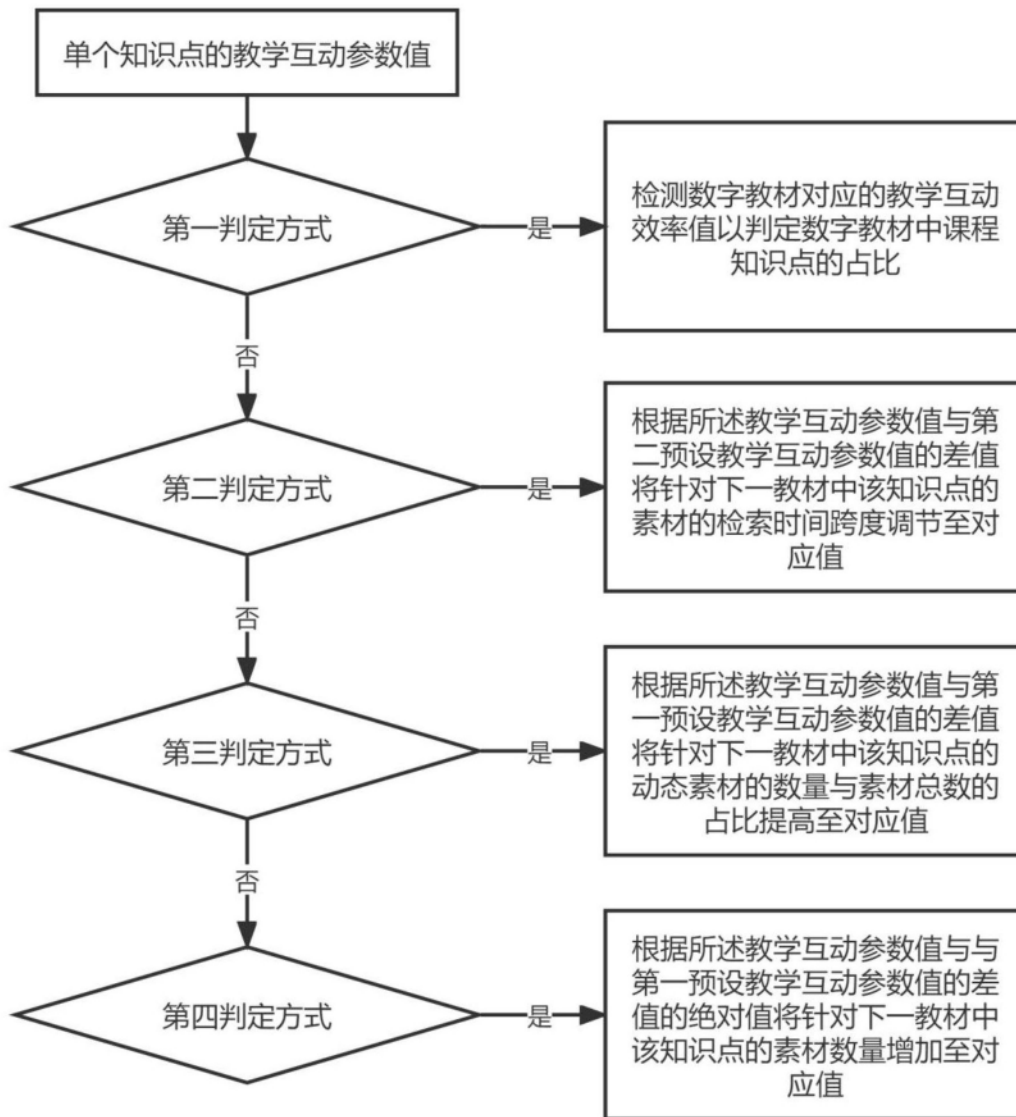


图2

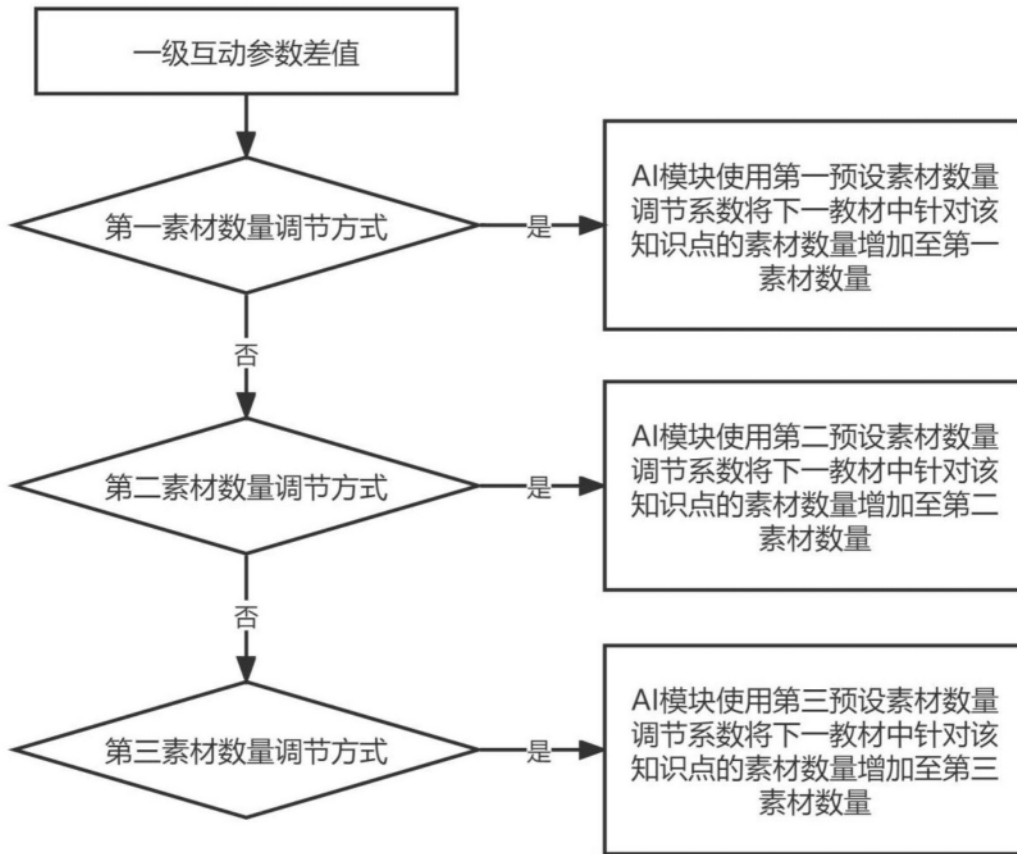


图3

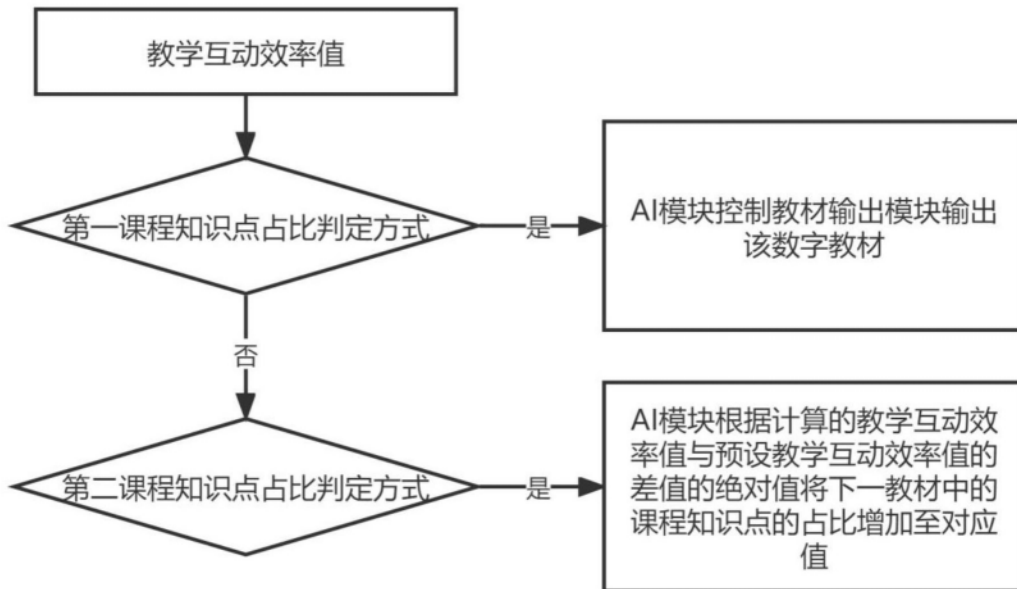


图4