

一种课程优化方法、装置和系统

本申请要求于 2019 年 07 月 3 日提交中国专利局、申请号为 201910594625.8、发明名称为“一种课程优化方法、装置和系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本发明涉及计算机及移动互联网领域，具体涉及一种对课程进行优化的方法、装置和系统。

背景技术

10 在双师课堂的教学使用场景中，有一位主讲教师在远程通过直播的方式进行教学，在实际的教室中有一位辅导教师配合主讲教师实现对教室内学生的教学辅导。主讲教师通过教学系统进行授课，辅导教师同样通过教学系统进行教学辅导，该教学系统例如可以是好未来公司开发的未来黑板系统。

15 在实际教学场景中，主讲教师在上课之前需要进行备课，备课的过程中需要做规划，比如某个知识点通过几页课件能够讲清楚，再比如上课过程中需要发起几次与教室内孩子们的互动交流。对于知识点、互动交流等每一环节的耗时，主讲教师在备课的时候会有一个大概的预估时间。但是，该预估的时间往往是不准确的，并且授课过程中，主讲教师对授课的进度
20 把握也没有一个准确的参考标准，比如什么时间应该讲到什么地方等。也就是说，对于某一个知识点，主讲老师该用几页课件、多长时间来进行讲解没有一个统一衡量的标准。

主讲教师在直播过程中按照预先制作的课件进行授课，其中课件中预先配置了多个知识点、多个互动活动及其各自所需的授课时长、授课页数，
25 主讲教师会根据知识点、互动活动及其配置的时长、页数进行授课。然而，该知识点、互动活动及其预先配置的时长、课件页数等配置是否合适，例如，对于某个知识点来说，通过其预定时长的讲解是否足以学生理解该知识点，或者对于某个知识点来说，其预定的时长是否过于冗长，主讲老师/

-2-

辅导老师可能有一个主观上的感受，例如某个知识点授课时长过长了，但是主讲老师/辅导老师无法将其量化，例如无法直接明确预定时长长了多少或短了多少，即无法直接明确某个知识点最优的授课时长、授课页数是多少。

5

发明内容

为了解决这个问题，本发明提供了一种课程优化方法和系统，将多个教师直播的授课视频按知识点进行切分，并将多个切分视频按知识点进行分类，通过用户评分、点击量排序等方式引入用户反馈，进而获得每一知识点的10 最优视频，并对各知识点的最优视频进行数据整合，获得每个知识点的10 最优视频的10 配置信息，将该配置信息作为最优配置信息，并按照该最优配置信息进行授课配置，从而可以获得更佳的授课效果。

为解决上述技术问题，本发明提出一种课程优化方法，包括以下步骤：
对授课信息进行采集，其中，授课信息包括授课视频；
15 对授课视频进行知识点识别，获得知识点信息；
根据知识点信息对授课视频进行切分；
对切分后视频进行评价，获得每个知识点的15 最优视频；以及
根据每个知识点的15 最优视频对应的结构化信息进行课件制作，获得优化的课件。

20 在一种实施方式中，对授课视频进行知识点识别包括：采用至少一种识别方式进行知识点识别，当采用两种以上识别方式时，每种识别方式的权重不同。

在一种实施方式中，对授课视频进行知识点识别包括：采用 OCR 文字识别、视频场景识别、语音识别中的至少一种方式进行知识点识别。

25 在一种实施方式中，知识点信息包括：知识点、知识点的视频开始时间、知识点的视频结束时间、以及置信度。

在一种实施方式中，授课信息还包括实时使用信息，对授课视频进行知识点识别前，先对授课视频的帧进行抽样或抽取视频语音序列，该抽样或抽取视频语音序列的时机为根据实时使用信息进行。

-3-

在一种实施方式中，根据知识点信息对授课视频进行切分包括：

对知识点信息进行切分决策，以获得知识点切分信息；以及

根据知识点切分信息对授课视频进行切分。

在一种实施方式中，当采用两种以上识别方式进行知识点识别时，对

5 知识点信息进行切分决策，以获得知识点切分信息包括：

将通过每种识别方式获得的授课视频对应的至少两组知识点信息按照
知识点进行聚类，每个知识点对应于两个以上知识点信息；

为每个知识点的两个以上知识点信息分别计算可信分数；

10 将为每个知识点计算出的两个以上可信分数进行排序，分数最高的知
识点信息即为该知识点的切分信息；以及

根据每个知识点的切分信息，形成对应于授课视频的一组知识点切分
信息。

在一种实施方式中，在根据每个知识点的切分信息，形成对应于授课
视频的一组知识点切分信息后，所述方法还包括：对该组知识点切分信息
15 进行时间轴校验。

在一种实施方式中，计算可信分数具体为，可信分数 = 识别方式权重
* 知识点信息的置信度。

在一种实施方式中，对知识点信息进行切分决策，以获得知识点切分
信息包括：当仅采用一种识别方式进行知识点识别时，无需进行切分决策，
20 知识点信息即为用于对授课视频进行切分的知识点切分信息。

在一种实施方式中，结构化信息包括：视频 ID、知识点、视频时长、
课件页数、可信分数。

在一种实施方式中，对切分后视频进行评价，获得每个知识点的最优
视频包括：

25 提供视频片段访问平台供用户访问；

用户访问视频搜索推荐系统，进行相关知识的搜索；

用户对视频进行评分；以及

整合用户的评分获得每个知识点的最优视频。

另一方面，本发明提供了一种课程优化装置，包括：

-4-

授课信息采集单元，用于对授课信息进行采集，其中，授课信息包括授课视频；

知识点识别单元，用于对授课视频进行知识点识别，获得知识点信息；

视频切分单元，用于根据知识点信息对授课视频进行切分；

5 评价单元，用于对切分后视频进行评价，获得每个知识点的最优视频；
以及

优化单元，用于根据每个知识点的最优视频对应的结构化信息进行课件制作，获得优化的课件。

另一方面，本发明提供了一种课程优化系统，包括存储器和处理器，
10 存储器存储指令；处理器用于根据存储在存储器中的指令，执行如下步骤：

对授课信息进行采集，其中，授课信息包括授课视频；

对授课视频进行知识点识别，获得知识点信息；

根据知识点信息对授课视频进行切分；

对切分后视频进行评价，获得每个知识点的最优视频；以及

15 根据每个知识点的最优视频对应的结构化信息进行课件制作，获得优化的课件。

本申请实施例中提供的一个或多个技术方案，至少具有如下技术效果或优点：

本发明提供了一种课程优化方法和系统，将多个教师直播的授课视频
20 按知识点进行切分，并将多个切分视频按知识点进行分类，通过用户评分、点击量排序等方式引入用户反馈，进而获得每一知识点的最优视频，并对各知识点的最优视频进行数据整合，获得每个知识点的最优视频的配置信息，将该配置信息作为最优配置信息，并按照该最优配置信息进行授课配置，从而可以获得更佳的授课效果。

25

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳

—5—

动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明课程优化方法的流程图；

图 2 示出了授课信息采集单元采集的数据信息；

图 3 为通过 OCR 文字识别的方式对视频中文字内容进行识别的具体方式；

图 4 为通过视频场景识别方式对授课视频进行识别的具体方式；

图 5 为通过语音识别方式对授课视频进行识别的具体方式；

图 6 示出了组合使用该三种识别方式实现对授课视频进行知识点切分的流程图；

图 7 为对于同一知识点的多个视频片段，确定每个知识点的最优视频的

流程；

图 8 示出了图 1 中的步骤 S300 的处理的流程图；

图 9 示出了图 8 中的步骤 S310 的处理的流程图；

图 10 示出了图 1 中的步骤 S400 的处理的流程图。

15

具体实施方式

下面将参考附图并结合实施例，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范

20

围。

在介绍本发明实施例之前，先介绍本发明涉及的系统架构，该系统架构包括服务器和多个客户端，多个客户端与服务器之间通信连接，该多个客户端可以是任何终端设备，可以包括手机、平板电脑、笔记本电脑、PC

25

机、PDA (Personal Digital Assistant, 即个人数字助理)、车载电脑等任意终端设备，此处不做具体限定。终端设备的操作系统可以为 Windows 系列操作系统、Unix 类操作系统、Linux 类操作系统、Mac 操作系统、ANDROID 类操作系统等，此处不做具体限定。

在双师课堂的实际教学场景中，主讲教师在远程通过直播的方式进行

教学，在实际的教室中辅导教师配合主讲教师的直播授课实现对教室内学生的教学及辅导。主讲教师通过教学系统进行授课，辅导教师同样通过教学系统进行教学辅导，该教学系统例如可以是好未来公司开发的未来黑板系统。

- 5 主讲教师在直播过程中根据课件进行授课，其中该课件是按照配置信息预先制作的，该配置信息是主讲教师根据课时、授课知识点的多少、各知识点的难易程度等信息配置的，该配置信息包括各知识点的课件页数及预计授课时长、互动活动时长、讲解时长、休息时长等。对于课件的配置信息是否合适，例如，为某个知识点配置的课件页数及预计授课时长是否
- 10 足够将该知识点讲解清楚，或者对于某个知识点来说，其配置的课件页数是否过多或者预计的时长是否过于冗长，主讲老师/辅导老师可能有一个主观上的感受，例如为某个知识点配置的授课时长不够，学生不能完全理解。但是主讲老师/辅导老师无法将配置信息与实际授课需求的差异进行量化，例如无法直接明确为某知识点配置的预计授课时长比实际需要的授课时长
- 15 长了多少或短了多少，即主讲老师/辅导老师无法直接明确课件的最优配置信息。

- 为了解决这个问题，本发明提供了一种课程优化方法和系统，将教师授课的视频按知识点进行切分，并将多个切分视频按知识点进行分类，通过用户评分、点击加权等方式引入用户评价，进而获得每类知识点的最优
- 20 视频，并对各知识点的最优视频进行数据整合，获得每类知识点的最优配置信息，并按照该最优配置信息进行课件制作，从而可以获得更佳的授课效果。

图1为本发明实施例提供的一种课程优化方法，其可被处理器执行，该方法包括如下步骤：

- 25 S100，对授课信息进行采集，其中，授课信息包括授课视频；
S200，对授课视频进行知识点识别，获得知识点信息；
S300，根据知识点信息对授课视频进行切分；
S400，对切分后视频进行评价，获得每个知识点的最优视频；
S500，根据每个知识点的最优视频对应的结构化信息进行课件制作，

获得优化的课件。

以下将详细介绍该课程优化方法的步骤 S100-S500 的具体实现。

S100, 对授课信息进行采集, 获得课件配置信息、实时使用信息、和授课视频信息。

5 对课程进行优化前需要先获得现有授课信息。本发明通过授课信息采集单元对授课信息进行采集。其中授课信息包括授课前教师制作课件时使用的配置信息、授课过程中主讲教师/辅导教师授课时的实时使用信息、以及直播课程的视频信息。图 2 示出了授课信息采集单元采集的数据信息。

10 授课前, 主讲老师根据配置信息预先制作课件。其中该课件是按照配置信息预先制作的, 该配置信息是主讲教师根据课时、授课知识点的多少、各知识点的难易程度等信息配置的。如图 2 所示, 该配置信息包括各知识点的课件页数及预计授课时长、互动活动及预计时长、讲解活动及预计时长、课间休息时长、下课时间等。授课信息采集单元对该配置信息进行采集并存储于相应的数据库中供后续使用。

15 在实际授课过程中, 主讲教师/辅导教师会随着授课的进行对课件进行翻页操作或发起互动操作, 该翻页操作或互动操作的打点数据反应了当前授课的实时使用信息。因此, 通过采集主讲教师/辅导教师授课时的打点数据, 就可以实现采集授课时的实时使用信息。

20 对于上课过程中的实时使用信息, 可以通过在客户端配置的预制节点进行数据上报来实现, 如图 2 所示, 比如在主讲老师进行翻页的过程中上报对应的操作行为和相应时间, 每一页都有相应的时间对应。在主讲教师或者辅导教师发起互动的时候, 也会上报其行为和相应的时间, 收集到的数据信息存储到数据库中供后续使用。

25 实时使用信息例如可以记录为: 第一知识点第二页, 13 分 50 秒; 或课间休息, 20 分 15 秒; 或选择题第二页, 13 分 10 秒。其中该时间例举为从上课开始后的计时, 当然也可以采用北京时间(或其他时区时间), 例如, 打点数据可以为: 第一知识点第二页, 16: 13 分 50 秒。

上述仅是对获取实时使用信息方式的例举, 并不对构成对本申请的限定, 还可以采用其他现有技术, 只要能够实现该功能即可。

对于直播课程的视频信息，通过直播间的摄像头来采集主讲老师进行讲课的全过程，服务器收集教师授课的实时数据，推送到全国各地的辅导课堂，并在服务器端保存全量视频，收集到的视频信息供后续视频切分和分类使用。如图 2 所示，授课信息采集单元采集的还有直播讲解的全过程的视频，并可以存储在例如大对象文件存储系统内。

S200，对授课视频进行知识点识别，获得知识点信息。

通过授课信息采集单元采集到授课信息后，将授课视频按照知识点进行切分，也就是要将每个授课视频按照知识点划分为若干个视频片段。

为了完成对授课视频的按知识点切分，需要先从授课视频中识别出每个知识点。该识别例如可以通过 OCR 文字识别的方式对视频中文字信息进行识别，和/或通过视频场景识别的方式对视频中不同场景进行检测，和/或通过语音识别的方式对视频的语音内容进行识别。对授课视频进行知识点识别后，可以获得该授课视频中的知识点信息，从而可以根据知识点信息将该授课视频切分为以知识点为单位的视频片段。

对授课视频进行识别时需要先对授课视频的帧进行抽样，该抽样的时机优选为根据授课过程中的实时使用信息进行，即将对授课视频的帧进行抽样的时机选择为根据授课过程中教师课件翻页的时间点附近，该时间点课件发生了翻页行为，即该时间点可能为知识点发生变化或者知识点和其他活动进行切换的时机。

下面首先介绍通过 OCR 文字识别的方式对视频中文字内容进行识别的具体实施例。如图 3 所示，先对授课视频的帧进行抽样，并将抽样的视频帧进行 OCR 文字识别，然后对相邻两个视频帧识别出的文本结果进行相关性分析，根据文本相关性分析的结果可以确定相邻两个视频帧中的知识点是否属于同一知识点。对知识点进行 OCR 文字识别过程中主要针对三种类型：(1) 同一页课件知识点相同，文字识别结果归为同一知识点；(2) 同一个知识点的不同页课件，通过文本相关性分析后归为同一知识点；(3) 不同知识点或者知识点和互动、下课等情形归为不同知识点。

对抽取的所有视频帧中的相邻两个视频帧的文本结果重复进行相关性分析，可以识别出授课视频中的所有知识点信息，对识别出的所有知识点

信息按照授课时间的早晚进行排序，即可以确定某个知识点对应的视频时间区间。其中，知识点信息包括知识点、知识点的视频开始时间、知识点的视频结束时间，可选地，每个知识点信息还可以包括置信度。

可选地，该 OCR 文字识别也可以采用其他的可行方式，该 OCR 文字识别技术属于本领域的现有技术，在此不作具体限定。

通过视频场景识别方式对授课视频进行识别时，如图 4 所示，首先对授课视频的帧进行抽样，并对相邻两个视频帧进行场景识别。该抽样的时机优选为根据授课过程中的实时使用信息进行，即将对授课视频的帧进行抽样的时机选择为根据授课过程中教师课件翻页的时间点附近，该时间点
10 课件发生了翻页行为，即该时间点可能为知识点发生变化或者知识点和其他活动进行切换的时机。

根据对视频场景的识别结果，可以识别出相邻的两个课件页是同类型相似课件页或不同类型的课件页。对知识点进行视频场景识别过程中主要针对三种类型：(1) 同一页课件显然属于同一个场景；(2) 对于同一个知
15 识点的不同课件页，由于其授课情形类似，因此识别为同一个场景；(3) 对于不同课件页的不同知识点，当识别出场景切换时，归为不同场景，例如，当老师开启幕布时或者课间休息时则明显与知识点授课的场景不同，因此会识别为不同场景。

对抽取的所有视频帧中的相邻两个视频帧重复进行场景识别，可以识别出授课视频中的所有场景信息，从而获得不同场景的分界线，对应到视频的时间轴上，可以得到授课视频根据场景进行了时间上的划分结果。其中，场景信息包括场景、场景的视频开始时间、场景的视频结束时间，可
20 选地，每个场景信息还可以包括置信度。

显然，该识别出的不同的场景实际是与知识点或互动活动相对应的，
25 因此通过视频场景识别同样可以实现知识点识别。

可选地，该视频场景识别通过 CV 方式进行，当然也可以采用其他的可行方式，该视频场景识别技术属于本领域的现有技术，在此不作具体限定。

通过语音识别方式对授课视频进行识别时，如图 5 所示，首先对授课

视频抽取视频语音序列，然后对语音序列进行识别输出对应的文本内容，并对文本内容进行相关性分析。

该抽取视频语音序列的时机优选为根据授课过程中的实时使用信息进行，即将抽取视频语音序列进行抽样的时机选择为根据授课过程中教师课件翻页的时间点附近，该时间点课件发生了翻页行为，即该时间点可能为5 知识点发生变化或者知识点和其他活动进行切换的时机。

由于同一个知识点的内容的授课语音识别出来的文本是有相似性的，通过文本上下文的相关性分析能够确定某段时间是在讲同一个知识点，因此，通过语音识别的方式可以确定出每个知识点对应的音频片段。对抽取10 的所有视频语音序列进行语音识别后的文本结果重复进行相关性分析，可以识别出授课视频中的所有知识点信息，对识别出的所有知识点信息按照授课时间的早晚进行排序，即可以确定某个知识点对应的视频时间区间。其中，知识点信息包括知识点、知识点的视频开始时间、知识点的视频结束时间，可选地，每个知识点信息还可以包括置信度。

15 同时，教师授课过程中进行知识点切换或者课间休息等情形时，一般会存在较长的语音停顿，因此通过在语音识别的过程中，识别音频中间长时间的语音停顿可以确定知识点切换或互动活动等情形。通过该方式也可以实现对不同知识点进行识别。

20 可选地，该语音识别可以通过 LSTM 技术进行，当然也可以采用其他的可行方式，该语音识别技术属于本领域的现有技术，在此不作具体限定。

可见通过 OCR 文字识别、视频场景识别或语音识别均能够识别出授课视频中的知识点信息。当然，本领域技术人员应该明了，对授课视频中知识点的识别方式并不限于上述的三种，本领域中还有其他的识别方式，只要能够完成授课视频中知识点的识别即可。

25 实际使用过程中，每种识别方式均有其各自的优缺点，为了能够更准确的完成对视频进行知识点的识别和分类，还可以选用两种或两种以上识别方式组合进行识别。例如采用上述三种识别方式中的两两组合或者三者组合的方式进行，本实施例的组合方式不构成对本申请的限定。

本申请以 OCR 文字识别、视频场景识别和语音识别三种识别方式组合

为例进行详细阐述。

本实施例中，为了组合使用三种识别方式，首先我们对比一下这三种识别方式的优缺点，如表 1 所示：

检测方法	优点	缺点
OCR 文字识别	能够明确地获得相应的知识点	获得信息相对较少
视频场景检测	对于比较明显的场景切换，比如开启互动、课间休息能够很好的检测	对不同知识点的课件切换场景不敏感
语音识别	包含信息量大，可提取的内容多，可为判断提供大量相关性语料	包含的杂质较多，过多会影响检测结果

表 1 三种识别方式优缺点对比表

5 可见，三种识别方式各有优缺点，那么就要根据各种识别方式的优缺点的侧重来选择合适的识别方式，例如可为每种识别方式设置不同的权重。OCR 文字识别和语音识别都能够明确地获得老师讲的各知识点，但视频场景检测却对知识点的切换不敏感，不能给出相应知识点，因此组合使用时将视频场景识别的权重设置为最低；主讲老师的课件本身就浓缩了相应知

10 识点的精华部分，一些关键的标题或者内容字段本身就是对知识点的提炼，概括知识点的内容准确率最高，所以组合使用时将 OCR 文字识别的权重设置为最高；语音序列中包含了大量的语音信息，但较为琐碎，没有对中心思想的提炼，不能便捷地总结出对应的知识点，但却是老师实际讲解节奏的体现，所以组合使用时将语音识别的权重设置为稍低于 OCR 文字识别。

15 在一个实施例中，可将三种识别方式的权重设置例如为：OCR 文字识别（权重 60%） > 语音识别（30%） > 场景检测（10%）。

S300，根据知识点信息对授课视频进行切分。

通过每种识别方式对授课视频进行识别后均会生成与该授课视频对应的一组知识点信息，当两种或两种以上识别方式组合使用时，需要根据生

20 成的两组或两组以上知识点信息来确定最终用于对授课视频进行知识点切分的若干知识点信息，即对两组或两组以上知识点信息进行切分决策，以确定用于对授课视频进行切分的一组知识点切分信息。当然，该组知识点

切分信息中的每个知识点切分信息可能是由不同识别方式获得的。例如，第一个知识点切分信息由 OCR 文字识别方式获得，第二个知识点切分信息由语音识别方式获得。

另外，本领域技术人员应该明了，当仅采用一种识别方式进行知识点识别时，无需对其生成的一组知识点信息进行切分决策，该组知识点信息即为用于对授课视频进行切分的一组知识点切分信息。

图 8 示出了图 1 中的步骤 S300 的处理的流程图。如图 8 所示，步骤 S300 可以包括步骤 S310 和 S320。

S310，对知识点信息进行切分决策，以获得知识点切分信息。

以下重点对于组合使用两种或两种以上识别方式的切分决策进行阐述。仍以组合 OCR 文字识别、语音识别和视频场景识别三种方式为例，如图 6 所示，其示出了组合使用该三种识别方式实现对授课视频进行知识点切分的流程图。视频切分单元将授课视频分别通过 OCR 文字识别、语音识别和视频场景识别三种方式生成三组知识点信息/场景信息。其中，每组知识点信息/场景信息表征了该授课视频中所有的知识点，可能包括一个或多个知识点信息/场景信息，每个知识点信息/场景信息对应于一个知识点，每个知识点信息/场景信息包括知识点、知识点的视频开始时间、知识点的视频结束时间、置信度等。

在切分决策前，先来介绍每种识别方式获得的一组知识点信息/场景信息的组成。如表 2 所示，OCR 文字识别和语音识别生成的知识点信息包括知识点、知识点的视频开始时间、知识点的视频结束时间、置信度；视频场景识别产出的场景信息包括场景、场景的视频开始时间、场景的视频结束时间和相应置信度。

检测方法	获得信息
OCR 文字识别	知识点、视频开始时间、视频结束时间、置信度
视频场景识别	场景、视频开始时间、视频结束时间、置信度
语音识别	知识点、视频开始时间、视频结束时间、置信度

表 2 三种识别方式识别出的信息

当通过三种识别方式生成三组知识点信息/场景信息后，对于每个知识

点来说均存在三个通过不同识别方式获得的知识点信息/场景信息。通过将
该知识点信息/场景信息中的置信度与以上介绍的每种识别方式的权重进
行计算，从而可以获得每个知识点信息/场景信息的可信分数，将每个知
识点对应的三个知识点信息/场景信息的可信分数进行排序，分数最高的即为
5 该知识点的知识点切分信息。对授课视频中的每个知识点对应的三个知
识点信息/场景信息均计算可信分数并排序，即可获得每个知识点的知识
点切分信息。该些知识点切分信息即构成了一组知识点切分信息，用于实
现对授课视频的按知识点切分，并将切分后的多个视频片段和该组知识
点切分信息送数据库存储。

10 图 9 示出了图 8 中的步骤 S310 的处理的流程图。如图 9 所示，步骤
S310 可以包括步骤 S3110 到 S3140。

S3110, 将多组知识点信息/场景信息按知识点进行聚类。

在该实施例中，即将三组知识点信息/场景信息按知识点进行聚类，即
将对于某个知识点来说通过三种识别方式分别产生的三个知识点信息/场
15 景信息进行对应，这样每个知识点均存在三个通过不同识别方式获得的知
识点信息/场景信息。实际执行过程中可以通过知识点信息/场景信息中包
含的视频开始和结束时间进行聚类，将视频开始时间和视频结束时间相近
的归为一类。

S3120, 为每个知识点的多个知识点信息/场景信息分别计算可信分数。

20 在本实施例中，可通过每个知识点信息/场景信息中的置信度和对应识
别方式的权重来计算每个知识点信息/场景的可信分数。如上所述，在一
个实施例中，将三种识别方式的权重设置为：OCR 文字识别（权重 60%）>
语音识别（30%）> 场景检测（10%）。具体计算方式为：

可信分数 = 识别方式权重*知识点信息/场景信息置信度。

25 **S3130, 将为每个知识点计算出的多个可信分数进行排序，分数最高
的知识点信息/场景信息即为该知识点的切分信息。**

在本实施例中，将计算出的每个知识点对应的三个知识点信息/场景信
息的可信分数进行排序，分数最高的即为该知识点的切分信息。

S3140, 根据每个知识点的切分信息，形成一组知识点切分信息。

在本实施例中，通过重复执行步骤 S3120 和 S3130 中对授课视频中的每个知识点对应的三个知识点信息/场景信息均计算可信分数并排序，即可获得每个知识点的知识点切分信息。该些知识点切分信息即构成了一组知识点切分信息，用于实现对授课视频的按知识点切分。

- 5 可见，通过执行上述步骤 S3110-S3140，即完成了对两组或两组以上知识点信息进行切分决策，从而确定了用于对授课视频进行切分的一组知识点切分信息。该组知识点切分信息可在下述步骤中用于对授课视频进行按知识点切分。

10 **可选地，在步骤 S3140 后，所述方法还可包括：对该组知识点切分信息进行时间轴校验。**

- 由于该组知识点切分信息中的每个知识点信息可能是由不同识别方式获得的，例如，第一个知识点信息由 OCR 文字识别方式获得，第二个知识点信息由语音识别方式获得，所以需要对该组切分信息中的视频时间轴进行校验，避免切分后的视频片段时间重叠。当检测到视频片段时间重叠时，
- 15 可根据步骤 S3120 的计算结果进行更正，将重叠的两个知识点视频片段对应的可信分数进行比较，分数较高的知识点视频片段保留，从分数较低的知识点视频片段中删除重叠部分。或者，可以根据授课过程中的实时使用信息进行更正，由于授课过程中的实时使用信息反应了教师课件的翻页时间点，可能是知识点切换时间，因此可根据该数据对重叠的视频片段进行
- 20 更正。

S320，根据知识点切分信息对授课视频进行切分。

- 参考图 6，通过图 8 所示的步骤 S310 的切分决策获得了用于对授课视频进行切分的一组知识点切分信息，在本步骤中根据该组知识点切分信息将授课视频按知识点切分为多个视频片段，并可以为每个视频片段分配一个唯一的视频 ID。其中视频切分方式是本领域的公知技术，在此不做具体
- 25 限定。

 结合上文所述的在步骤 S100 中获得的制作课件时使用的配置信息以及授课过程中的实时使用信息，可以获得每个视频片段对应的知识点和课件页数。因此，对于切分出的每个视频片段都会生成一个结构化信息，每

个结构化信息包括：视频 ID、知识点、视频时长、课件页数、可信分数。
如下表所示：

知识点	切片视频 id	视频时长	课件页数	结果分数
-----	---------	------	------	------

表 3 结构化信息组成

将授课视频按知识点进行切分后，将切分的视频片段和对应的结构化
5 信息存储到数据库中供后续使用。

S400，对切分后视频进行评价，获得每个知识点的最优视频。

通过以上步骤 S100-S300 可以将授课视频按照知识点切分为多个视频
片段，通过对同一学科、同一年级、同一课程的多位教师的授课视频均执
行以上步骤可以为每个知识点获得多个视频片段。

10 我们需要知道每个知识点视频片段中呈现的知识点结构化信息是否合
理，为此需要对每个知识点的若干个视频片段进行评价，来确定对于教师
或学生来说哪个视频片段的结构化信息更为合理，即确定每个知识点的最
优视频片段。本申请通过引入用户评价机制可以对同一知识点的多个视频
片段进行评价。

15 本申请实施例中，主要是根据视频标注、观看者打分、点击加权等方
式来确定每个知识点的最优视频。

图 10 示出了图 1 中的步骤 S400 的处理的流程图。如图 10 所示，步骤
S400 可以包括步骤 S410 到 S440。

如图 7 所示，对于同一知识点的多个视频片段，可以通过图 10 所示的
20 步骤 S410 到 S440 确定每个知识点的最优视频。

S410，提供视频片段访问平台供用户访问。

本申请通过搭建视频片段搜索推荐系统，对外提供统一的视频访问平
台，供双师或者其他业务部门的老师进行搜索和访问，并整合切分后的同
类知识点视频片段进行推送。

25 S420，用户访问视频搜索推荐系统，进行相关知识点的搜索。

用户可以根据自己感兴趣的内容进行搜索，返回用户搜索相关信息的
rank 排序结果。初始状态可以根据视频检测系统中获得的结果分数进行召
回排序，后续通过用户的点击行为对相应视频进行点击加权操作。

冷数据（首次被查询或者查询频率比较少数据）查询过程主要依靠知识点结构化数据中可信分数进行召回排序，用户点击相应召回 rank 排序链接后，访问视频切片文件系统返回观看的视频片段。

- 5 热数据（经常被查看的数据）查询过程召回 rank 排序的依据有两部分内容：（1）知识点结构化数据中的可信分数；（2）通过定期整合推荐获得的相应权重分数。用户点击相应召回 rank 排序链接后，访问视频切片文件存储系统返回观看的视频片段。

S430，用户对视频进行评分。

- 10 在用户浏览完对应的知识点视频后，提供用户对视频评分、标签勾选评价、以及根据点击量来确定视频片段加权的方式来提升相应视频片段的結果权重。

- 15 用户观看完视频后，提供用户对视频的评分，分值例如可以从 1 颗星到 5 颗星等；并可以提供相应的标签选项，比如：知识点讲解的非常棒、老师讲的非常棒、老师讲的很一般等，用户可以通过点击相应标签进行评价。

S440，整合用户的评分获得每个知识点的最优视频。

- 20 通过定期整合每个知识点的哪些视频片段是经常被点击的，进行相应的点击加权，提高该视频片段排序的权重和分数。还可以通过汇总用户评分，进行加权的方式来提高该视频片段的评分；汇总用户勾选评价，进行加权；最后整合出相应知识点视频的加权分数信息供搜索推荐系统使用。

将定期整合后的数据，包括知识点的哪些视频是最优视频，然后将其数据进行结构化存储，存入对应数据库从而完成持久化。

S500，根据每个知识点的最优视频的配置信息进行课件制作，获得优化的课件。

- 25 通过步骤 S400 可以获得每个知识点的最优视频，并且从数据库中查询得到该最优视频对应的结构化信息。因此，可以得到最优视频对应的知识点、视频时长、课件页数等，即获得了该知识点对应的最优配置信息，从而可以指导老师在备课过程中，针对相应的知识点参考最优配置信息进行课件的制作。因此，可以实现对课程的优化。

另外，在本申请中，还可以将课件配置信息、实时实用信息、最优配置信息的一个或多个进行对比展示，方便教师在根据最优配置信息优化课件时使用，从而达到课程优化的效果。

5 基于本申请提供的课程优化方法，将多个教师直播的授课视频按知识点进行切分，并将多个切分视频按知识点进行分类，通过用户评分、点击量排序等方式引入用户反馈，进而获得每一知识点的最优视频，并对各知识点的最优视频进行数据整合，获得每个知识点的最优视频的配置信息，将该配置信息作为最优配置信息，并按照该最优配置信息进行授课配置，从而可以获得更佳的授课效果。

10 本发明第二实施例还提供的一种课程优化装置，包括：

授课信息采集单元，用于对授课信息进行采集，其中，授课信息包括授课视频；

知识点识别单元，用于对授课视频进行知识点识别，获得知识点信息；

视频切分单元，用于根据知识点信息对授课视频进行切分；

15 评价单元，用于对切分后视频进行评价，获得每个知识点的最优视频；以及

优化单元，用于根据每个知识点的最优视频对应的结构化信息进行课件制作，获得优化的课件。

20 本发明第三实施例还提供一种课程优化系统，包括存储器和处理器，存储器存储指令；处理器用于根据存储在存储器中的指令，执行图 1 所示的如下步骤：

S100，对授课信息进行采集，其中，授课信息包括授课视频；

S200，对授课视频进行知识点识别，获得知识点信息；

S300，根据知识点信息对授课视频进行切分；

25 S400，对切分后视频进行评价，获得每个知识点的最优视频；以及

S500，根据每个知识点的最优视频对应的结构化信息进行课件制作，获得优化的课件。

显然，本领域技术人员应该明白，上述的本发明的各步骤可以用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个的计算装置上，或者分布在多个

计算装置所组成的网络上，可选地，它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现，从而可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行，或者将它们分别制作成各个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样，本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

5

尽管已描述了本发明的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

10 显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

15

权 利 要 求

- 1、一种课程优化方法，至少包括以下步骤：
 - 对授课信息进行采集，其中，所述授课信息包括授课视频；
- 5 对所述授课视频进行知识点识别，获得知识点信息；
 - 根据所述知识点信息对所述授课视频进行切分；
 - 对切分后视频进行评价，获得每个知识点的最优视频；以及
 - 根据每个知识点的最优视频对应的结构化信息进行课件制作，获得优化的课件。
- 10 2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述对所述授课视频进行知识点识别包括：
 - 采用至少一种识别方式进行知识点识别，当采用两种以上识别方式时，每种识别方式的权重不同。
- 3、根据权利要求1或2所述的方法，其中，所述对所述授课视频进行知识
- 15 点识别包括：
 - 采用OCR文字识别、视频场景识别、语音识别中的至少一种方式进行知识点识别。
- 4、根据权利要求1-3中任一项所述的方法，其中，所述知识点信息包括：知识点、知识点的视频开始时间、知识点的视频结束时间、以及置信度。
- 20 5、根据权利要求1-4中任一项所述的方法，其中，所述授课信息还包括实时使用信息，对所述授课视频进行知识点识别前，先对所述授课视频的帧进行抽样或抽取视频语音序列，该抽样或抽取视频语音序列的时机为根据实时使用信息进行。
- 6、根据权利要求1-5中任一项所述的方法，其中，所述根据所述知识点信
- 25 息对所述授课视频进行切分包括：
 - 对所述知识点信息进行切分决策，以获得知识点切分信息；以及
 - 根据所述知识点切分信息对所述授课视频进行切分。
- 7、根据权利要求6所述的方法，其中，当采用两种以上识别方式进行知识
- 点识别时，所述对所述知识点信息进行切分决策，以获得知识点切分信息

包括：

将通过每种识别方式获得的所述授课视频对应的至少两组知识点信息按照知识点进行聚类，每个知识点对应于两个以上知识点信息；

为每个知识点的两个以上知识点信息分别计算可信分数；

- 5 将为每个知识点计算出的两个以上可信分数进行排序，分数最高的知识点信息即为该知识点的切分信息；以及

根据每个知识点的切分信息，形成对应于所述授课视频的一组知识点切分信息。

- 8、根据权利要求 7 所述的方法，其中，在所述根据每个知识点的切分信息，
10 形成对应于所述授课视频的一组知识点切分信息后，所述方法还包括：

对该组知识点切分信息进行时间轴校验。

- 9、根据权利要求 7 或 8 所述的方法，其中，所述计算可信分数具体为，
可信分数 = 识别方式权重*知识点信息的置信度。

- 10、根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述对所述知识点信息进行切分
15 决策，以获得知识点切分信息包括：

当仅采用一种识别方式进行知识点识别时，无需进行切分决策，知识点信息即为用于对所述授课视频进行切分的知识点切分信息。

- 11、根据权利要求 1-10 中任一项所述的方法，其中，所述结构化信息包括：
视频 ID、知识点、视频时长、课件页数、可信分数。

- 20 12、根据权利要求 1-11 中任一项所述的方法，其中，所述对切分后视频进行评价，获得每个知识点的最优视频包括：

提供视频片段访问平台供用户访问；

所述用户访问视频搜索推荐系统，进行相关知识点的搜索；

所述用户对视频进行评分；以及

- 25 整合所述用户的评分获得每个知识点的最优视频。

- 13、一种课程优化装置，包括：

授课信息采集单元，用于对授课信息进行采集，其中，所述授课信息包括授课视频；

知识点识别单元，用于对所述授课视频进行知识点识别，获得知识点信

息；

视频切分单元，用于根据所述知识点信息对所述授课视频进行切分；

评价单元，用于对切分后视频进行评价，获得每个知识点的最优视频；

以及

- 5 优化单元，用于根据每个知识点的最优视频对应的结构化信息进行课件制作，获得优化的课件。

14、一种课程优化系统，包括存储器和处理器，所述存储器存储指令；所述处理器用于根据存储在所述存储器中的所述指令，执行如下步骤：

对授课信息进行采集，其中，所述授课信息包括授课视频；

- 10 对所述授课视频进行知识点识别，获得知识点信息；

根据所述知识点信息对所述授课视频进行切分；

对切分后视频进行评价，获得每个知识点的最优视频；以及

根据每个知识点的最优视频对应的结构化信息进行课件制作，获得优化的课件。