

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 6 月 18 日 (18.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/119670 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 9/50 (2006.01) **H04N 21/00** (2011.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/124232
- (22) 国际申请日: 2019 年 12 月 10 日 (10.12.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811510054.7 2018 年 12 月 11 日 (11.12.2018) CN
- (71) 申请人: 阿里巴巴集团控股有限公司 (**ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED**) [—/CN]; 开曼群岛大开曼资本大厦一座四层 847 号邮箱, Grand Cayman (KY)。
- (72) 发明人: 李庆文 (**LI, Qingwen**); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 969 号 3 号楼 5 楼 阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。
- (74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (**BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.**); 中国北京市金

融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

(54) Title: VIDEO TRANSCODING METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种视频转码方法及装置

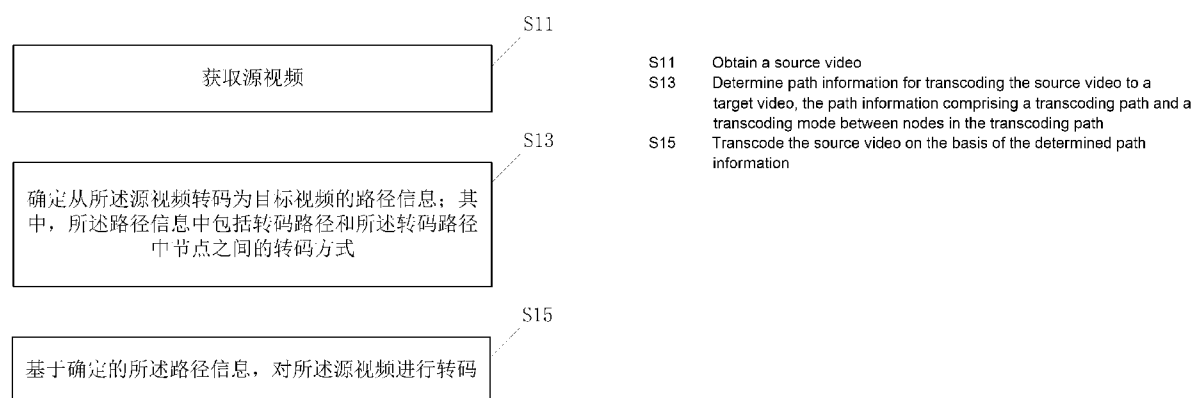


图 1

(57) Abstract: Disclosed in embodiments of the present application are a video transcoding method and device. The method comprises: obtaining a source video; determining path information for transcoding the source video to a target video, the path information comprising a transcoding path and a transcoding mode between nodes in the transcoding path; and transcoding the source video on the basis of the determined path information. The technical solution provided by the present application can improve the video transcoding efficiency.

(57) 摘要: 本申请实施方式公开了一种视频转码方法及装置, 其中, 所述方法包括: 获取源视频; 确定从所述源视频转码为目标视频的路径信息; 其中, 所述路径信息中包括转码路径和所述转码路径中节点之间的转码方式; 基于确定的所述路径信息, 对所述源视频进行转码。本申请提供的技术方案, 能够提高视频转码的效率。

RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种视频转码方法及装置

本申请要求 2018 年 12 月 11 日递交的申请号为 201811510054.7、发明名称为“一种视频转码方法及装置”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

本申请涉及互联网技术领域，特别涉及一种视频转码方法及装置。

背景技术

随着互联网技术的不断发展，涌现出越来越多的视频播放平台。为了向用户提供不同画质的视频，视频播放平台通常需要对源视频进行转码，从而生成具备不同分辨率和不同码率的多份视频。

当前，针对一些多层级依赖的转码场景，例如，生产高帧率视频的场景，通常需要通过多台转码机器分别执行不同的转码任务。例如，在对源视频进行转码之前，需要先对源视频进行高帧率转换，生成一个中间结果，然后对这个中间结果进行转码，从而生成具备不同分辨率和不同码率的多份视频。在这种依赖中间结果的转码场景中，生成中间结果的转码任务完成后，通常需要将这个中间结果上传至外部存储平台，后续在基于这个中间结果进行多次转码任务时，需要从外部存储平台中多次读取该中间结果，这些上传过程和从外部存储平台中读取的过程都比较耗时，导致视频转码的效率较低。

因此，亟需提供一种更快速的视频转码方法。

20

发明内容

本申请实施方式的目的是提供一种视频转码方法及装置，能够提高视频转码的效率。

为实现上述目的，本申请实施方式提供一种视频转码方法，所述方法包括：获取源视频；确定从所述源视频转码为目标视频的路径信息；其中，所述路径信息中包括转码路径和所述转码路径中节点之间的转码方式；基于获取的所述路径信息，对所述源视频进行转码。

为实现上述目的，本申请实施方式还提供一种视频转码装置，所述装置包括：视频获取单元，用于获取源视频；路径确定单元，用于确定从所述源视频转码为目标视频的路径信息；其中，所述路径信息中包括转码路径和所述转码路径中节点之间的转码方式；转码单元，用于基于获取的所述路径信息，对所述源视频进行转码。

30

为实现上述目的，本申请实施方式还提供一种视频转码装置，所述装置包括存储器和处理器，所述存储器用于存储计算机程序，所述计算机程序被所述处理器执行时，实现上述的视频转码方法。

由上可见，本申请提供的技术方案，在获取源视频之后，针对待输出的目标视频，
5 可以确定从所述源视频转码为目标视频的路径信息。其中，所述路径信息中包括转码路径和所述转码路径中节点之间的转码方式。这样，便可以按照所述转码路径，通过所述转码路径中节点之间的转码方式，依次对所述源视频和所述转码路径中的其他中间节点进行转码，输出所述目标视频。如此，整个转码过程可以在一台转码机器完成，减少了上传过程和从外部存储平台中读取的过程，从而减少了视频转码的时间，提高视频转码
10 的效率。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对实施方式或现有技术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
15 是本申请中记载的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本申请实施方式中视频转码方法示意图；

图 2 为本申请实施方式中有向无环转码架构的示意图；

图 3 为本申请实施方式中一种视频转码装置的结构示意图；

20 图 4 为本申请实施方式中另一种视频转码装置的结构示意图。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本申请中的技术方案，下面将结合本申请实施方式中的附图，对本申请实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述
25 的实施方式仅仅是本申请一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本申请中的实施方式，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都应当属于本申请保护的范围。

本申请提供一种视频转码方法，所述方法可以应用于具备图像处理功能的终端设备中。所述终端设备例如可以是台式电脑、笔记本电脑、平板电脑、工作站等。此外，所
30 述方法还可以应用于视频播放网站的业务服务器中，所述业务服务器可以是独立的服务

器，也可以是由多个服务器构成的服务器集群。

请参阅图 1，本申请提供的视频转码方法包括以下步骤。

S11：获取源视频。

在本实施方式中，通过对源视频进行转码，可以生成具备不同分辨率和不同码率的多份视频。

在本实施方式中，获取所述源视频的方式可以包括根据提供的存储路径，从所述存储路径下读取所述源视频或者接收其它终端设备发来的所述源视频。

S13：确定从所述源视频转码为目标视频的路径信息；其中，所述路径信息中包括转码路径和所述转码路径中节点之间的转码方式。

在本实施方式中，在实际应用场景中，针对待输出的目标视频，从所述源视频转码至所述目标视频，可能需要经过多个节点之间的转码过程。例如，针对一些多层级依赖的转码场景，比如，生产高帧率视频的场景，需要先通过帧率转换技术（Frame Rate Conversion, FRC）将源视频转换为高帧率的源视频，即生成一个中间结果，然后对这个中间结果进行转码，生成具备指定分辨率的视频，最后对该视频进行转码，生成具备指定视频格式和指定分辨率的目标视频。如此，为了输出具备所述指定视频格式和指定分辨率的目标视频，需要经过两个中间节点，整个转码过程可以分为四个层级，分别为以源视频为根节点的第一层级、以高帧率的源视频为子节点的第二层级、以具备指定分辨率的视频为三级节点的第三层级，和以具备指定分辨率和指定视频格式的目标视频为叶子节点的第四层级。其中，第二层级的节点的输出依赖于第一层级的节点，第三层级的节点的输出依赖于第二层级的节点，第四层级的节点的输出依赖于第三层级的节点。为了在所述终端设备中实现这种多层级依赖的复杂转码过程，可以先确定从所述源视频转码为目标视频的路径信息。其中，所述路径信息中可以包括转码路径和所述转码路径中各个节点之间的转码方式。这样，后续便可以基于确定的所述路径信息，在一台终端设备中实现对所述源视频的转码过程，以得到所述目标视频。

在一个实施方式中，从所述源视频转码为目标视频的转码过程可能是实际应用中已经存在的多层级依赖的转码过程，那么，便可以从已有的分离的多个转码任务中，获取转码任务之间的依赖关系，并可以将这些转码任务中的输入和输出作为一条转码路径中的各个节点。这样，便可以得到从所述源视频转码为目标视频的转码路径，以及转码路径中的各个节点。各个节点之间的转码方式也可以直接通过各个分离的转码任务中获取。如此，便可以确定从所述源视频转码为目标视频的路径信息。在本实施方式中，所述转

码方式与一个视频转码至另一个视频所需的视频转码参数相对应，该视频转码参数的参数值可以根据这两个视频的视频参数和音频参数的参数值确定。所述转码参数例如可以包括保真度、分辨率、传输码率等。在设置了这些转码参数后，便可以对视频进行转码，从而得到符合这些转码参数的转码后的视频。

- 5 在一个实施方式中，考虑到从所述源视频转码为目标视频的转码过程可能无法从已存在的多层级依赖的转码过程中找到，为此，在实际应用过程中，可以采用深度学习的方法，构建用于识别转码路径信息的路径识别模型。例如，可以通过支持向量机（support vector machine, SVM）对由所述源视频和所述目标视频构成的视频组对应的路径信息进行识别。其中，可以将所述源视频和所述目标视频分别作为所述路径识别模型中的路径
- 10 起始节点和路径结束节点。具体地，在构建所述路径识别模型时，可以预先获取训练样本集，所述训练样本集可以用于对所述路径识别模型进行训练，以使得所述路径识别模型能够识别出输入的视频组对应的路径信息。所述训练样本集中可以包括对应的转码路径符合所述路径信息的样本视频组以及对应的转码路径不符合所述路径信息的样本视频组。所述样本视频组中可以包括所述路径起始节点和所述路径结束节点分别对应的样本
- 15 视频。这样，在训练过程中，可以依次将所述训练样本集中的样本视频组输入路径识别模型。该路径识别模型中可以构建初始的神经网络，神经网络中可以预先设置初始预测参数。通过所述初始预测参数对输入的所述样本视频组进行处理后，可以得到所述样本视频组的预测结果，所述预测结果可以用于表征所述样本视频组对应的转码路径是否符合所述路径信息。具体地，所述路径识别模型在对样本视频组进行处理时，首先可以分
- 20 别提取所述源视频的参数信息对应的第一特征向量和所述目标视频的参数信息对应的第二特征向量。所述第一特征向量中的元素可以是所述源视频的各个参数的参数值，例如，视频参数或音频参数的参数值，视频参数可以包括视频分辨率、视频码率、视频帧率和视频格式等等。类似地，所述第一特征向量中的元素可以是所述目标视频的各个参数的参数值。这样，所述路径识别模型可以读取所述样本视频组中路径起始节点对应的源视
- 25 频中每个参数的参数值，以及路径结束节点对应的目标视频中每个参数的参数值，并按照读取的顺序，将参数值构成所述第一特征向量和所述第二特征向量。在实际应用中，由于参数的个数通常较多，会导致提取的特征向量的维数也较大，这样，会耗费较多的资源来对特征向量进行处理。鉴于此，在本实施方式中还可以采用卷积神经网络（Convolutional Neural Network, CNN）对样本视频组进行处理，从而得到维数较小的特
- 30 征向量，以便后续的识别处理。

在本实施方式中，经过所述神经网络对输入的样本视频组的数据进行处理之后，可以得到该样本视频组的概率值向量。在所述概率值向量中可以包括针对指定路径信息的概率值。所述概率值向量中可以包括两个概率值，这两个概率值分别表示转码路径符合指定路径信息的概率以及不符合指定路径信息的概率。例如，在输入一组对应的转码路径符合指定路径信息的样本视频组之后，经过所述路径识别模型可以得到(0.4, 0.8)这样的概率值向量，其中，0.4表示转码路径符合指定路径信息的概率，0.8表示转码路径不符合指定路径信息的概率。由于路径识别模型中的初始预测参数可能设置得不够准确，因此经过路径识别模型预测得到的概率结果可能与实际情况不符。例如，上述输入的是转码路径符合指定路径信息的样本视频组，但是得到的概率向量中，表示转码路径符合指定路径信息的概率仅为0.4，而表示转码路径不符合指定路径信息的概率为0.8。在这种情况下，表明预测结果不正确。此时，可以根据所述预测结果与正确结果之间的差异值，对所述路径识别模型中的初始预测参数进行调整。具体地，所述样本视频组可以具备理论的概率值结果。例如，转码路径符合指定路径信息的理论的概率值结果可以为(1, 0)，其中1表示转码路径符合指定路径信息的概率值。此时，可以将预测得到的概率值结果与理论的概率值结果进行相减，从而得到两者的差值，然后可以利用得到的差值对神经网络的初始预测参数进行调整，最终使得通过调整后的预测参数再次对所述样本视频组进行处理后，得到的预测结果与正确结果相符。这样，通过对大量的训练样本进行训练之后，该路径识别模型便可以区分样本视频组对应的转码路径是否符合指定转码路径，从而可以识别出符合样本视频组对应的实际转码路径的路径信息。

S15：基于获取的所述路径信息，对所述源视频进行转码。

在本实施方式中，在确定从所述源视频转码为待输出的目标视频的路径信息之后，便可以基于确定的所述路径信息，在一台终端设备中实现对所述源视频的转码过程，以得到所述目标视频。具体地，可以按照所述路径信息中包括的转码路径，通过所述转码路径中节点之间的转码方式，对所述源视频进行转码，从而可以得到所述目标视频。例如，所述转码路径中包括四个节点，按照转码顺序分别为根节点、子节点、三级节点和四级节点。其中，根节点为所述源视频，所述四级节点为所述目标视频。那么，便可以先通过根节点与子节点之间的转码方式，对根节点进行转码，得到子节点对应的视频。接着通过子节点与三级节点之间的转码方式，对子节点对应的视频进行转码，得到三级节点对应的视频。最后通过三级节点与四级节点之间的转码方式，对三级节点对应的视频进行转码，得到所述目标视频。如此，整个多层级依赖的转码过程在一台终端设备中

完成,减少了中间节点对应的视频的上传过程和从外部存储平台中读取的这些视频过程,从而可以减少视频转码的时间,提高视频转码的效率。

在本实施方式中,在一些复杂的转码场景中,待输出的视频中往往包括至少两种目标视频,这样,便会出现针对这些目标视频的多条转码路径。当这些转码路径中存在重叠路径时,为了避免重复进行这些重叠路径中的转码过程,可以先判断针对各个目标视频的转码路径中是否存在重叠路径,若存在,可以先按照所述重叠路径对所述源视频进行转码,得到中间节点,再分别按照各个转码路径中的非重叠路径对所述中间节点进行转码。具体地,针对两种目标视频,第一目标视频和第二目标视频,在确定从源视频转码为第一目标视频的第一路径信息,以及从源视频转码为第二目标视频的第二路径信息之后,若第一目标视频对应的第一路径信息与第二目标视频对应的第二路径信息之间存在重叠路径,可以先按照所述重叠路径对所述源视频进行转码,得到中间节点后,再分别按照所述第一路径信息和所述第二路径信息中的非重叠路径对所述中间节点进行转码。为了实现上述过程,可以根据针对这些目标视频的路径信息中的各个节点之间的上下依赖关系,构建包括这些节点的有向无环图(Directed Acyclic Graph, DAG)的转码结构。

例如,针对通过源视频转码为具备杜比音效的目标视频的应用场景中,需要输出多种具备不同杜比音效的目标视频。而这些目标视频对应的路径信息中的转码路径中包括部分重叠路径。那么,可以根据这些路径信息中各个节点之间的上下依赖关系,构建对应的 DAG 转码结构,以合并这些重叠路径,后续可以直接按照这个 DAG 转码结构,在一台终端设备中完成需要输出多种目标视频的复杂转码过程。如图 2 所示,针对最终输出的目标视频的节点中,具备杜比音效 11 的节点 Node11、具备杜比音效 12 的节点 Node12 和具备杜比音效 13 的节点 Node13 分别对应的路径中,都包括从根节点 root 到具备杜比音效 1 的节点 Node1 的路径。那么,便可以将重叠的这部分路径合并,这样,所述终端设备可以先按照这部分重叠路径对所述源视频进行转码,得到中间节点 Node1,再分别按照非重叠的路径对中间节点 Node1 进行转码,得到节点 Node11、Node12 和 Node13。类似地,针对其他最终输出的目标视频的节点,具备杜比音效 21 的节点 Node21、具备杜比音效 22 的节点 Node22,也可以按照上述方式进行重叠路径合并,从而可以构建出 DAG 转码结构的转码路径。在图 2 中,根节点 root 为第一层级,节点 Node1 和节点 Node2 构成第二层级,节点 Node11、Node12、Node13、Node21 和 Node22 构成第三层级,各个层级之间存在依赖关系。第一层级作为输入,输出第二层级,接着便可以将第二层级

作为输入，输出第三层级。在本实施方式中，在构建 DAG 转码结构完成之后，还可以根据增加的转码业务需求，对构建 DAG 转码结构进行横向和纵向的扩展。如图 2 中虚线方框部分所示，为了增加输出具备杜比音效 211、具备杜比音效 212、具备杜比音效 213、具备杜比音效 221 和具备杜比音效 311 的视频的转码业务需求，根据确定的这些待输出的视频的路径信息，可以从横向增加节点 Node3，从纵向增加节点 Node211、Node212、Node213 和 Node221，以及节点 Node3 1 和 Node311。这样，便可以构建的 DAG 转码结构的转码路径，便可以在一台终端设备中实现复杂的转码业务需求。而且在转码过程中，这些中间节点直接在终端设备的本地存储，这样，无需将中间节点对应的视频上传至外部存储设备，也无需从外部存储设备中多次读取该视频，进行后续转码过程。

在本实施方式中，上述方法步骤中实现的功能，可以由计算机程序实现，所述计算机程序可以被存储于计算机存储介质中。具体的，所述计算机存储介质可以与处理器进行耦合，处理器从而可以读取计算机存储介质中的计算机程序。所述计算机程序被处理器执行时，可以实现以下功能：

S11：获取源视频；

S13：确定从所述源视频转码为目标视频的路径信息；其中，所述路径信息中包括转码路径和所述转码路径中节点之间的转码方式；

S15：基于确定的所述路径信息，对所述源视频进行转码。

在一个实施方式中，所述计算机程序被所述处理器执行时，还实现以下步骤：

按照所述转码路径，通过所述转码路径中节点之间的转码方式，对所述源视频进行转码，以得到所述目标视频。

在一个实施方式中，所述计算机程序被所述处理器执行时，当待输出的视频中包括至少两种目标视频时，还实现以下步骤：

当第一目标视频对应的第一路径信息与第二目标视频对应的第二路径信息之间存在重叠路径时，按照所述重叠路径对所述源视频进行转码，得到中间节点，再分别按照所述第一路径信息和所述第二路径信息中的非重叠路径对所述中间节点进行转码。

在一个实施方式中，所述计算机程序被所述处理器执行时，还实现以下步骤：

将所述源视频和所述目标视频构成的视频组输入路径识别模型中，确定从所述源视频转码为所述目标视频的路径信息；其中，将所述源视频和所述目标视频分别作为所述路径识别模型中的路径起始节点和路径结束节点。

在一个实施方式中，所述计算机程序被所述处理器执行时，还实现以下步骤：

将所述源视频和所述目标视频构成的视频组输入路径识别模型中，以通过所述特征识别模型分别提取所述源视频的参数信息对应的第一特征向量和所述目标视频的参数信息对应的第二特征向量，并通过所述路径识别模型确定所述第一特征向量和所述第二特征向量构成的向量组对应的预测值；

将所述预测值表征的路径信息作为从所述源视频转码为所述目标视频的路径信息。

在一个实施方式中，所述计算机程序被所述处理器执行时，还实现以下步骤：

获取训练样本集，所述训练样本集中包括对应的转码路径符合所述路径信息的样本视频组以及对应的转码路径不符合所述路径信息的样本视频组；所述样本视频组中包括所述路径起始节点和所述路径结束节点分别对应的样本视频；

将所述训练样本集中的样本视频组输入路径识别模型，所述路径识别模型中包括初始预测参数；

通过所述初始预测参数对输入的所述样本视频组进行处理，得到所述样本视频组的预测结果，所述预测结果用于表征所述样本视频组对应的转码路径是否符合所述路径信息；

若所述预测结果不正确，根据所述预测结果与正确结果之间的差异值，对所述路径识别模型中的初始预测参数进行调整，以使得通过调整后的预测参数再次对所述样本视频组进行处理后，得到的预测结果与正确结果相符。

请参阅图 3，本申请还提供一种视频转码装置，所述装置包括：

视频获取单元 100，用于获取源视频；

路径确定单元 200，用于确定从所述源视频转码为目标视频的路径信息；其中，所述路径信息中包括转码路径和所述转码路径中节点之间的转码方式；

转码单元 300，用于基于获取的所述路径信息，对所述源视频进行转码。

在一个实施方式中，所述转码单元还用于按照所述转码路径，通过所述转码路径中节点之间的转码方式，对所述源视频进行转码，以得到所述目标视频。

在一个实施方式中，当待输出的视频中包括至少两种目标视频时，

所述转码单元还用于当第一目标视频对应的第一路径信息与第二目标视频对应的第二路径信息之间存在重叠路径时，按照所述重叠路径对所述源视频进行转码，得到中间节点，再分别按照所述第一路径信息和所述第二路径信息中的非重叠路径对所述中间节点进行转码。

在一个实施方式中，所述路径确定单元还用于将所述源视频和所述目标视频构成的视频组输入路径识别模型中，确定从所述源视频转码为所述目标视频的路径信息；其中，将所述源视频和所述目标视频分别作为所述路径识别模型中的路径起始节点和路径结束节点。

5 本说明书实施方式提供的视频转码装置，其中各个单元模块的具体功能，可以与本说明书中的前述方法实施方式相对照解释，并能够达到前述方法实施方式的技术效果，这里便不再赘述。

请参阅图 4，本申请还提供一种视频转码装置，所述装置包括存储器和处理器，所述存储器用于存储计算机程序，所述计算机程序被所述处理器执行时，实现以下步骤：

10 S11：获取源视频；

S13：确定从所述源视频转码为目标视频的路径信息；其中，所述路径信息中包括转码路径和所述转码路径中节点之间的转码方式；

S15：基于确定的所述路径信息，对所述源视频进行转码。

在本实施方式中，所述存储器可以包括用于存储信息的物理装置，通常是将信息数字化后再以利用电、磁或者光学等方法的媒体加以存储。本实施方式所述的存储器又可以包括：利用电能方式存储信息的装置，如 RAM、ROM 等；利用磁能方式存储信息的装置，如硬盘、软盘、磁带、磁芯存储器、磁泡存储器、U 盘；利用光学方式存储信息的装置，如 CD 或 DVD。当然，还有其他方式的存储器，例如量子存储器、石墨烯存储器等等。

20 在本实施方式中，所述处理器可以按任何适当的方式实现。例如，所述处理器可以采取例如微处理器或处理器以及存储可由该（微）处理器执行的计算机可读程序代码（例如软件或固件）的计算机可读介质、逻辑门、开关、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC）、可编程逻辑控制器和嵌入微控制器的形式等等。

在一个实施方式中，所述计算机程序被所述处理器执行时，还实现以下步骤：

25 按照所述转码路径，通过所述转码路径中节点之间的转码方式，对所述源视频进行转码，以得到所述目标视频。

在一个实施方式中，所述计算机程序被所述处理器执行时，当待输出的视频中包括至少两种目标视频时，还实现以下步骤：

30 当第一目标视频对应的第一路径信息与第二目标视频对应的第二路径信息之间存在重叠路径时，按照所述重叠路径对所述源视频进行转码，得到中间节点，再分别按照所

述第一路径信息和所述第二路径信息中的非重叠路径对所述中间节点进行转码。

在一个实施方式中，所述计算机程序被所述处理器执行时，还实现以下步骤：

将所述源视频和所述目标视频构成的视频组输入路径识别模型中，确定从所述源视频转码为所述目标视频的路径信息；其中，将所述源视频和所述目标视频分别作为所述
5 路径识别模型中的路径起始节点和路径结束节点。

在一个实施方式中，所述计算机程序被所述处理器执行时，还实现以下步骤：

将所述源视频和所述目标视频构成的视频组输入路径识别模型中，以通过所述特征识别模型分别提取所述源视频的参数信息对应的第一特征向量和所述目标视频的参数信息对应的第二特征向量，并通过所述路径识别模型确定所述第一特征向量和所述第二特征
10 征向量构成的向量组对应的预测值；

将所述预测值表征的路径信息作为从所述源视频转码为所述目标视频的路径信息。

在一个实施方式中，所述计算机程序被所述处理器执行时，还实现以下步骤：

获取训练样本集，所述训练样本集中包括对应的转码路径符合所述路径信息的样本视频组以及对应的转码路径不符合所述路径信息的样本视频组；所述样本视频组中包括
15 所述路径起始节点和所述路径结束节点分别对应的样本视频；

将所述训练样本集中的样本视频组输入路径识别模型，所述路径识别模型中包括初始预测参数；

通过所述初始预测参数对输入的所述样本视频组进行处理，得到所述样本视频组的预测结果，所述预测结果用于表征所述样本视频组对应的转码路径是否符合所述路径信息；
20 息；

若所述预测结果不正确，根据所述预测结果与正确结果之间的差异值，对所述路径识别模型中的初始预测参数进行调整，以使得通过调整后的预测参数再次对所述样本视频组进行处理后，得到的预测结果与正确结果相符。

由上可见，本申请提供的技术方案，本申请提供的技术方案，在获取源视频之后，
25 针对待输出的目标视频，可以确定从所述源视频转码为目标视频的路径信息。其中，所述路径信息中包括转码路径和所述转码路径中节点之间的转码方式。这样，便可以按照所述转码路径，通过所述转码路径中节点之间的转码方式，依次对所述源视频和所述转码路径中的其他中间节点进行转码，输出所述目标视频。如此，整个转码过程可以在一台转码机器完成，减少了上传过程和从外部存储平台中读取的过程，从而减少了视频转
30 码的时间，提高视频转码的效率。

在 20 世纪 90 年代, 对于一个技术的改进可以很明显地区分是硬件上的改进 (例如, 对二极管、晶体管、开关等电路结构的改进) 还是软件上的改进 (对于方法流程的改进)。然而, 随着技术的发展, 当今的很多方法流程的改进已经可以视为硬件电路结构的直接改进。设计人员几乎都通过将改进的方法流程编程到硬件电路中来得到相应的硬件电路结构。因此, 不能说一个方法流程的改进就不能用硬件实体模块来实现。例如, 可编程逻辑器件 (Programmable Logic Device, PLD) (例如现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA)) 就是这样一种集成电路, 其逻辑功能由用户对器件编程来确定。由设计人员自行编程来把一个数字系统 “集成” 在一片 PLD 上, 而不需要请芯片制造厂商来设计和制作专用的集成电路芯片。而且, 如今, 取代手工地制作集成电路芯片, 这种编程也多半改用 “逻辑编译器 (logic compiler)” 软件来实现, 它与程序开发撰写时所用的软件编译器相类似, 而要编译之前的原始代码也得用特定的编程语言来撰写, 此称之为硬件描述语言 (Hardware Description Language, HDL), 而 HDL 也并非仅有一种, 而是有许多种, 如 ABEL (Advanced Boolean Expression Language)、AHDL (Altera Hardware Description Language)、Confluence、CUPL (Cornell University Programming Language)、HDCal、JHDL (Java Hardware Description Language)、Lava、Lola、MyHDL、PALASM、RHDH (Ruby Hardware Description Language) 等, 目前最普遍使用的是 VHDL (Very-High-Speed Integrated Circuit Hardware Description Language) 与 Verilog2。本领域技术人员也应该清楚, 只需要将方法流程用上述几种硬件描述语言稍作逻辑编程并编程到集成电路中, 就可以很容易得到实现该逻辑方法流程的硬件电路。

本领域技术人员也知道, 除了以纯计算机可读程序代码方式实现视频图像转码装置以外, 完全可以通过将方法步骤进行逻辑编程来使得视频图像转码装置以逻辑门、开关、专用集成电路、可编程逻辑控制器和嵌入微控制器等的形式来实现相同功能。因此这种视频图像转码装置可以被认为是一种硬件部件, 而对其内包括的用于实现各种功能的装置也可以视为硬件部件内的结构。或者甚至, 可以将用于实现各种功能的装置视为既可以是实现方法的软件模块又可以是硬件部件内的结构。

通过以上的实施方式的描述可知, 本领域的技术人员可以清楚地了解到本申请可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解, 本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来, 该计算机软件产品可以存储在存储介质中, 如 ROM/RAM、磁碟、光盘等, 包括若干指令用以使得一台计算机设备 (可以是个人计算机, 服务器, 或者网络设备等) 执行本申请各个实施方式

或者实施方式的某些部分所述的方法。

本说明书中的各个实施方式均采用递进的方式描述，各个实施方式之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施方式重点说明的都是与其他实施方式的不同之处。尤其，针对视频图像转码装置的实施方式来说，均可以参照前述方法的实施方式的介绍对照解释。

5

本申请可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述，例如程序模块。一般地，程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本申请，在这些分布式计算环境中，由通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中，程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

10

虽然通过实施方式描绘了本申请，本领域普通技术人员知道，本申请有许多变形和变化而不脱离本申请的精神，希望所附的权利要求包括这些变形和变化而不脱离本申请的精神。

权利要求书

1. 一种视频转码方法，其特征在于，所述方法包括：

获取源视频；

确定从所述源视频转码为目标视频的路径信息；其中，所述路径信息中包括转码路

5 径和所述转码路径中节点之间的转码方式；

基于确定的所述路径信息，对所述源视频进行转码。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，基于确定的所述路径信息对所述源视频进行转码包
括：

10 按照所述转码路径，通过所述转码路径中节点之间的转码方式，对所述源视频进行
转码，以得到所述目标视频。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，当待输出的视频中包括至少两种目标视频时，基于
确定的所述路径信息对所述源视频进行转码包括：

15 当第一目标视频对应的第一路径信息与第二目标视频对应的第二路径信息之间存
在重叠路径时，按照所述重叠路径对所述源视频进行转码，得到中间节点，再分别按照
所述第一路径信息和所述第二路径信息中的非重叠路径对所述中间节点进行转码。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述路径信息按照下述方式确定：

20 将所述源视频和所述目标视频构成的视频组输入路径识别模型中，确定从所述源视
频转码为所述目标视频的路径信息；其中，将所述源视频和所述目标视频分别作为所述
路径识别模型中的路径起始节点和路径结束节点。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述路径信息按照下述方式确定：

25 将所述源视频和所述目标视频构成的视频组输入路径识别模型中，以通过所述特征
识别模型分别提取所述源视频的参数信息对应的第一特征向量和所述目标视频的参数
信息对应的第二特征向量，并通过所述路径识别模型确定所述第一特征向量和所述第二
特征向量构成的向量组对应的预测值；

将所述预测值表征的路径信息作为从所述源视频转码为所述目标视频的路径信息。

30

6. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述路径识别模型按照下述方式确定:

获取训练样本集,所述训练样本集中包括对应的转码路径符合所述路径信息的样本视频组以及对应的转码路径不符合所述路径信息的样本视频组;所述样本视频组中包括所述路径起始节点和所述路径结束节点分别对应的样本视频;

5 将所述训练样本集中的样本视频组输入路径识别模型,所述路径识别模型中包括初始预测参数;

通过所述初始预测参数对输入的所述样本视频组进行处理,得到所述样本视频组的预测结果,所述预测结果用于表征所述样本视频组对应的转码路径是否符合所述路径信息;

10 若所述预测结果不正确,根据所述预测结果与正确结果之间的差异值,对所述路径识别模型中的初始预测参数进行调整,以使得通过调整后的预测参数再次对所述样本视频组进行处理后,得到的预测结果与正确结果相符。

7. 一种视频转码装置,其特征在于,所述装置包括:

15 视频获取单元,用于获取源视频;

路径确定单元,用于确定从所述源视频转码为目标视频的路径信息;其中,所述路径信息中包括转码路径和所述转码路径中节点之间的转码方式;

转码单元,用于基于获取的所述路径信息,对所述源视频进行转码。

20 8. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述转码单元还用于按照所述转码路径,通过所述转码路径中节点之间的转码方式,对所述源视频进行转码,以得到所述目标视频。

25 9. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,当待输出的视频中包括至少两种目标视频时,

所述转码单元还用于当第一目标视频对应的第一路径信息与第二目标视频对应的第二路径信息之间存在重叠路径时,按照所述重叠路径对所述源视频进行转码,得到中间节点,再分别按照所述第一路径信息和所述第二路径信息中的非重叠路径对所述中间节点进行转码。

30

10. 根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述路径确定单元还用于将所述源视频和所述目标视频构成的视频组输入路径识别模型中，确定从所述源视频转码为所述目标视频的路径信息；其中，将所述源视频和所述目标视频分别作为所述路径识别模型中的路径起始节点和路径结束节点。

5

11. 一种视频转码装置，其特征在于，所述装置包括存储器和处理器，所述存储器用于存储计算机程序，所述计算机程序被所述处理器执行时，实现如权利要求 1 至 6 中任一所述的方法。

10

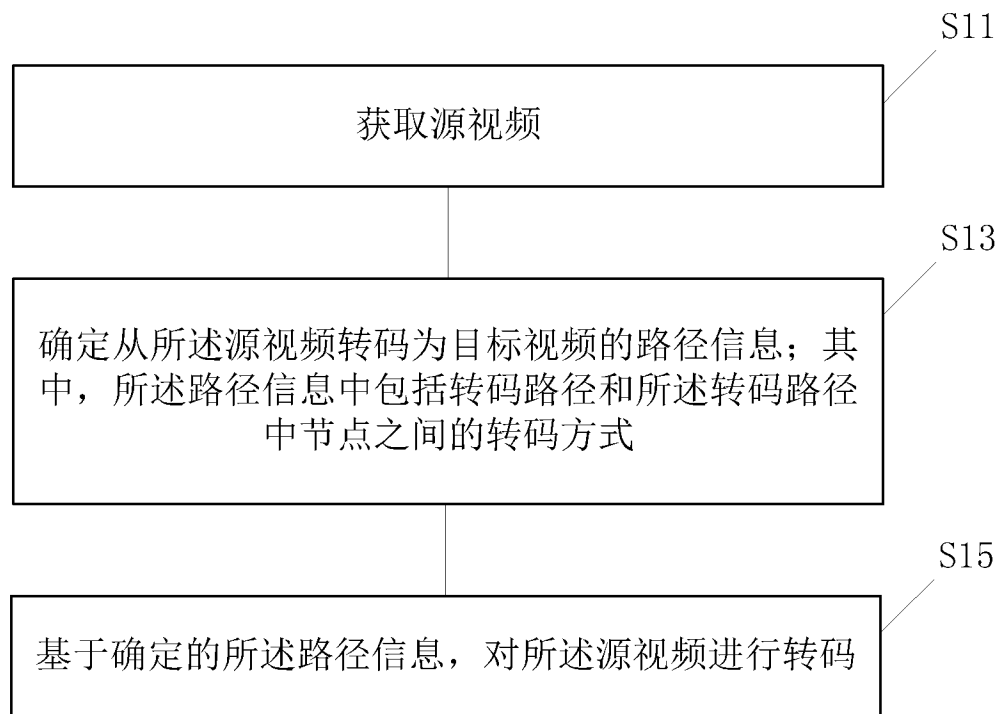


图 1

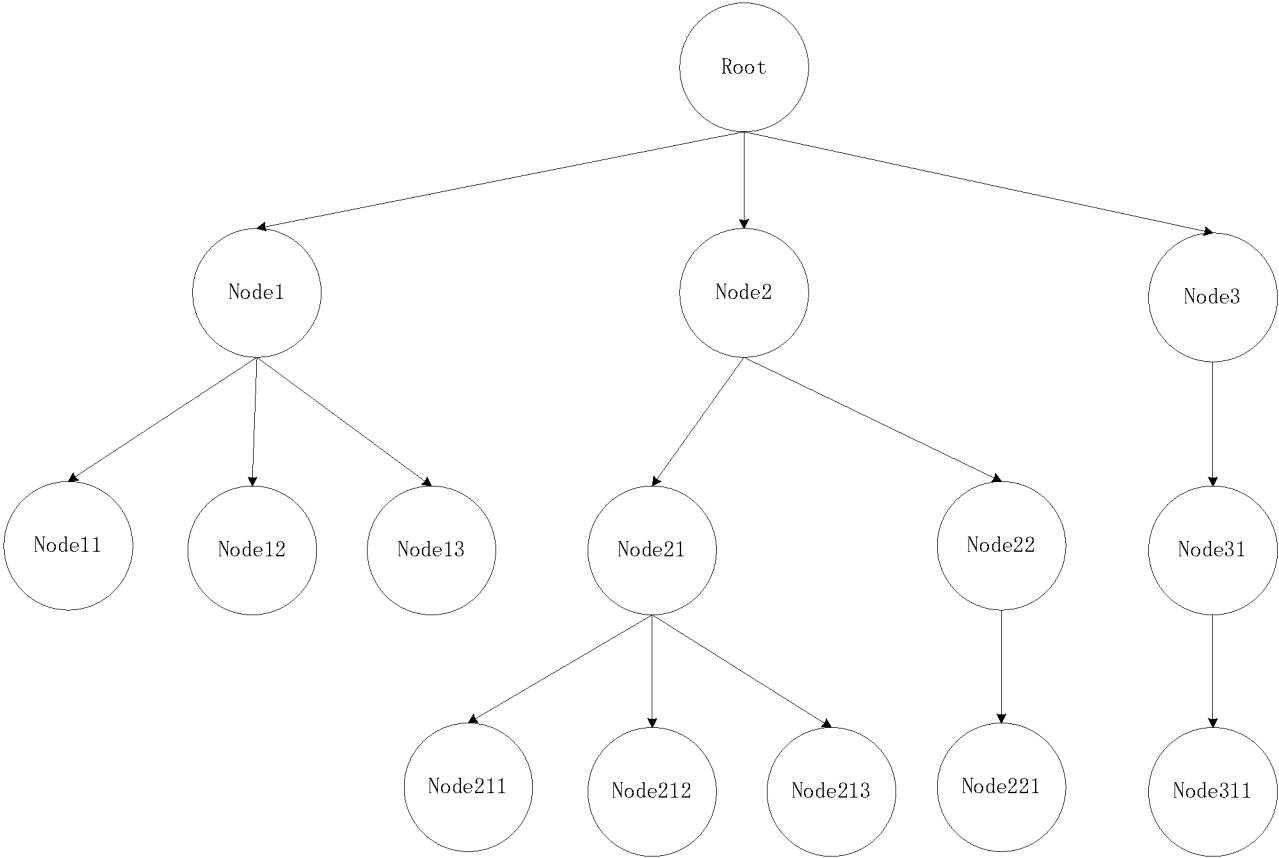


图 2

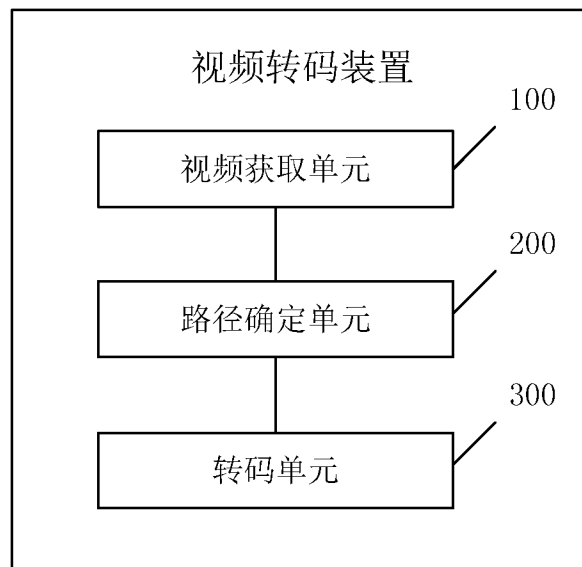


图 3

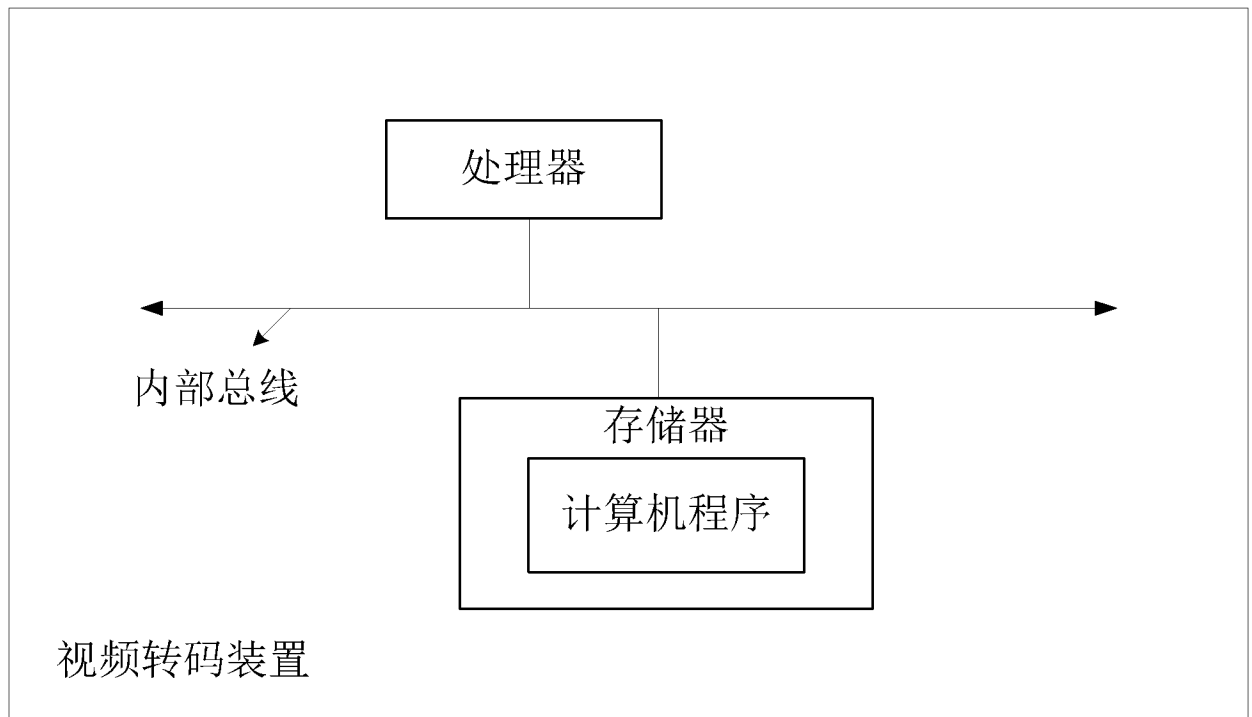


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/124232

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/50(2006.01)i; H04N 21/00(2011.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F; H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI: 路径, 节点, 重叠, 重合, 合并, 竞合, 有向无环图, 视频, 转码, 机器学习, 训练, 样本, 模式识别, 中间, 结果, path, node, overlap, merge, race, directed acyclic graph, video, transcoding, machine learning, training, sample, pattern recognition, intermediate, result

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	付眸 等 (FU, Mou et al.). "基于Spark Streaming的快速视频转码方法 (Fast Video Transcoding Method Based on Spark Streaming)" <i>计算机应用 (Journal of Computer Applications)</i> , 25 July 2018 (2018-07-25), sections 2-4	1-11
Y	CN 102916989 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 06 February 2013 (2013-02-06) description, paragraphs 0005-0010, 0015-0024, 0047-0090	1-11
Y	US 2016034306 A1 (ISTREAMPLANET CO.) 04 February 2016 (2016-02-04) description, paragraphs 0036-0152	1-2, 7-8, 11
A	CN 103036942 A (BROADCOM CORPORATION) 10 April 2013 (2013-04-10) entire document	1-11
A	CN 106161599 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 23 November 2016 (2016-11-23) entire document	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 February 2020

Date of mailing of the international search report

09 March 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/124232

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102916989	A	06 February 2013	None			
US	2016034306	A1	04 February 2016	None			
CN	103036942	A	10 April 2013	HK	1179439	A1	24 February 2017
				EP	2587761	A2	01 May 2013
				TW	201329737	A	16 July 2013
				US	2013091207	A1	11 April 2013
CN	106161599	A	23 November 2016	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/124232

A. 主题的分类 G06F 9/50(2006.01)i; H04N 21/00(2011.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G06F; H04N 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNKI, CNPAT, EPDOC, WPI: 路径, 节点, 重叠, 重合, 合并, 竞合, 有向无环图, 视频, 转码, 机器学习, 训练, 样本, 模式识别, 中间, 结果, path, node, overlap, merge, race, directed acyclic graph, video, transcoding, machine learning, training, sample, pattern recognition, intermediate, result		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	付眸等. “基于Spark Streaming的快速视频转码方法” 《计算机应用》, 2018年 7月 25日 (2018 - 07 - 25), 第2-4章节	1-11
Y	CN 102916989 A (腾讯科技深圳有限公司) 2013年 2月 6日 (2013 - 02 - 06) 说明书第0005-0010、0015-0024、0047-0090段	1-11
Y	US 2016034306 A1 (ISTREAMPLANET CO.) 2016年 2月 4日 (2016 - 02 - 04) 说明书第0036-0152段	1-2, 7-8, 11
A	CN 103036942 A (美国博通公司) 2013年 4月 10日 (2013 - 04 - 10) 全文	1-11
A	CN 106161599 A (电子科技大学) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 全文	1-11
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2020年 2月 14日		国际检索报告邮寄日期 2020年 3月 9日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 于雷 电话号码 86-10-53961719

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/124232

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	102916989	A	2013年 2月 6日	无			
US	2016034306	A1	2016年 2月 4日	无			
CN	103036942	A	2013年 4月 10日	HK	1179439	A1	2017年 2月 24日
				EP	2587761	A2	2013年 5月 1日
				TW	201329737	A	2013年 7月 16日
				US	2013091207	A1	2013年 4月 11日
CN	106161599	A	2016年 11月 23日	无			