



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106961603 B

(45)授权公告日 2018.06.15

(21)申请号 201710132526.9

H04N 19/177(2014.01)

(22)申请日 2017.03.07

H04N 19/11(2014.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106961603 A

(43)申请公布日 2017.07.18

(73)专利权人 腾讯科技(深圳)有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区高新区

科技中一路腾讯大厦35层

(72)发明人 毛煦楠 郭耀耀 郭利财 时永方

高安林 邓海波 谷沉沉 吕静

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 何平 邓云鹏

(51)Int.Cl.

H04N 19/146(2014.01)

(56)对比文件

WO 2012/047194 A1, 2012.04.12, 全文.

CN 1330186 C, 2007.08.01, 全文.

CN 1917646 A, 2007.02.21, 全文.

审查员 陈红圆

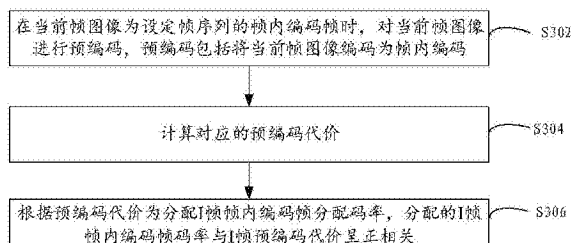
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

帧内编码帧码率分配方法和装置

(57)摘要

本发明提供一种帧内编码帧码率分配方法与装置,该方法包括在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时,对当前帧图像进行预编码,预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧;计算对应的预编码代价;根据预编码代价分配帧内编码帧码率,分配的帧内编码帧码率与预编码代价呈正相关。由于对预编码代价是通过对当前帧图像进行预编码得到,而预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧,若预编码代价大,则表示为了达到相同视频质量帧内编码帧所需码率高。因而根据预编码代价分配的帧内编码帧码率能够真实反应当前帧图像的画面的实际场景,不受前一个序列GOP的码率和量化参数的影响,分配的帧内编码帧码率的准确率高,进而提高视频编码的画面质量。



1. 一种帧内编码帧码率分配方法,其特征在于,包括:

在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时,对所述当前帧图像进行预编码,所述预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧和将当前帧图像编码为帧间编码帧;

计算对应的预编码代价,所述预编码代价包括:将所述当前帧图像编码为帧内编码帧得到的帧内编码代价、和将所述当前帧图像编码为帧间编码帧得到的帧间编码代价;

根据所述预编码代价分配帧内编码帧码率,分配的帧内编码帧码率与预编码代价呈正相关;

所述根据所述预编码代价分配帧内编码帧码率的步骤包括:

计算所述当前帧图像的帧内/帧间编码代价比值,所述帧内/帧间编码代价比值为所述当前帧图像的帧内编码代价和帧间编码代价的比值;

根据所述帧内/帧间编码代价比值确定帧内/帧间目标码率比值;所述帧内/帧间目标码率比值为帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值,所述帧内/帧间目标码率比值与所述帧内/帧间编码代价比值呈正相关;

获取总目标码率;

根据所述总目标码率、所述帧内/帧间目标码率比值以及预设的帧内编码帧个数和帧间编码帧个数分配帧内编码帧码率。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据帧内/帧间编码代价比值确定帧内/帧间目标码率比值的步骤包括:

将所述帧内/帧间编码代价比值与各预设阈值进行比较,确定所述帧内/帧间编码代价比值对应的阈值区间;

根据对应阈值区间确定所述帧内/帧间编码代价比值对应的帧内/帧间目标码率比值,所述帧内/帧间目标码率比值与所述帧内/帧间编码代价比值呈正相关。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:对原分辨率的视频图像进行下采样处理;

所述预编码为对下采样处理后的当前帧图像进行预编码。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取总目标码率的步骤包括:

获取视频帧率;

根据所述视频帧率以及预先设置的每秒目标码率和帧个数计算得到所述总目标码率。

5. 一种帧内编码帧码率分配装置,其特征在于,包括预编码模块、编码代价计算模块和分配模块;

所述预编码模块,用于在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时,对所述当前帧图像进行预编码,所述预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧和将当前帧图像编码为帧间编码帧;

所述编码代价计算模块,用于计算对应的预编码代价,所述预编码代价包括:将所述当前帧图像编码为帧内编码帧得到的帧内编码代价、和将所述当前帧图像编码为帧间编码帧得到的帧间编码代价;

所述分配模块,用于根据所述预编码代价分配帧内编码帧码率,分配的帧内编码帧码率与预编码代价呈正相关;

所述分配模块包括:编码代价比值计算模块、目标码率比值确定模块、总目标码率获取

模块和码率分配模块；

所述编码代价比值计算模块，用于计算所述当前帧图像的帧内/帧间编码代价比值，所述帧内/帧间编码代价比值为所述当前帧图像的帧内编码代价和帧间编码代价的比值；

所述目标码率比值确定模块，用于根据所述帧内/帧间编码代价比值确定帧内/帧间目标码率比值；所述帧内/帧间目标码率比值为帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值，所述帧内/帧间目标码率比值与所述帧内/帧间编码代价比值呈正相关；

所述总目标码率获取模块，用于获取总目标码率；

所述码率分配模块，用于根据所述总目标码率、所述帧内/帧间目标码率比值以及预设的帧内编码帧个数和帧间编码帧个数分配帧内编码帧码率。

6. 根据权利要求5所述的装置，其特征在于，所述目标码率比值确定模块，用于将所述帧内/帧间编码代价比值与各预设阈值进行比较，确定所述帧内/帧间编码代价比值对应的阈值区间，并根据对应阈值区间确定所述帧内/帧间编码代价比值对应的帧内/帧间目标码率比值，所述帧内/帧间目标码率比值与所述帧内/帧间编码代价比值呈正相关。

7. 根据权利要求5所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：下采样模块，

所述下采样模块，用于对原分辨率的视频图像进行下采样处理；所述预编码模块对下采样处理后的当前帧图像进行预编码。

8. 根据权利要求5所述的装置，其特征在于，所述总目标码率获取模块用于获取视频帧率，并根据所述视频帧率以及预先设置的每秒目标码率和帧个数计算得到所述总目标码率。

9. 一种计算机设备，包括存储器和处理器，所述存储器存储有计算机程序，所述计算机程序被所述处理器执行时，使得所述处理器执行如权利要求1至4中任一项所述方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时，使得所述处理器执行如权利要求1至4中任一项所述方法的步骤。

帧内编码帧码率分配方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理技术领域,特别是涉及一种帧内编码帧码率分配方法和装置。

背景技术

[0002] 码率控制在视频通信以及流媒体传输中控制着输出流,使之满足信道带宽和缓冲区的约束,在此基础上尽可能保证视频质量的失真最小。码率控制具有两个步骤,第一个步骤为码率分配,第二个步骤为计算量化参数。编码器根据分配的码率以及量化参数进行编码。

[0003] 一个码率控制单元用于实现对一个图像组(GOP, Group of Picture)的控制,一个图像组GOP中包括I帧(帧内编码帧)、剩余帧都是帧间编码帧(P/B帧)。其中I帧为序列GOP的第一帧,以I帧为基础帧,以I帧预测P帧,再由I帧和P帧预测B帧。

[0004] 如果当前帧是帧内编码帧,则可根据前一个序列中I帧、P帧和B帧的码率、量化参数以及当前缓存器的占用情况对当前I帧进行码率分配。实际应用中,对于I帧间隔比较大的情况,如大于2秒以上,前一个I帧距离当前I帧的时间间隔较大,前一个I帧和之后的P帧和B帧极可能发生场景变化,通过比较前一个序列的P/B帧和I帧的码率、量化参数对当前帧进行码率分配并不准确,进而降低视频编码的画面质量。

发明内容

[0005] 基于此,有必要提供一种准确度高的帧内编码帧码率分配方法和装置以提高视频编码的画面质量。

[0006] 为达到上述目的,一个实施例采用以下技术方案:

[0007] 一种帧内编码帧码率分配方法,包括:

[0008] 在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时,对所述当前帧图像进行预编码,所述预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧;

[0009] 计算对应的预编码代价;

[0010] 根据所述预编码代价分配帧内编码帧码率,分配的帧内编码帧码率与预编码代价呈正相关。

[0011] 一种帧内编码帧码率分配装置,包括预编码模块、编码代价计算模块和分配模块;

[0012] 所述预编码模块,用于在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时,对所述当前帧图像进行预编码,所述预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧;

[0013] 所述编码代价计算模块,用于计算对应的预编码代价;

[0014] 所述分配模块,用于根据所述预编码代价分配帧内编码帧码率,分配的帧内编码帧码率与预编码代价呈正相关。

[0015] 上述的帧内编码帧码率分配方法和装置,由于对预编码代价是通过对当前帧图像进行预编码得到,而预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧,若预编码代价大,则表示

为了达到相同视频质量帧内编码帧所需码率高,若预编码代价小,表示为了达到相同视频质量帧内编码帧所需码率低,因而根据预编码代价分配的帧内编码帧码率能够真实反应当前帧图像的画面的实际场景,不受前一个序列GOP的码率和量化参数的影响,分配的帧内编码帧码率的准确率高,进而提高视频编码的画面质量。

附图说明

- [0016] 图1为本发明一个实施例方案的应用环境示意图;
- [0017] 图2为一个实施例的用户终端的内部结构示意图;
- [0018] 图3为一个实施例的帧内编码帧码率分配方法的流程示意图;
- [0019] 图4为另一个实施例的帧内编码帧码率分配方法的流程示意图;
- [0020] 图5为再一个实施例的帧内编码帧码率分配方法的流程示意图;
- [0021] 图6为一个实施例的帧内编码帧码率分配装置的结构示意图;
- [0022] 图7为再一个实施例的帧内编码帧码率分配装置的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步的详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施方式仅仅用以解释本发明,并不限定本发明的保护范围。

[0024] 图1为一个实施例提供的帧内编码帧码率分配方法的应用环境示意图。如图1所示,该应用环境包括第一用户终端101、第二用户终端102以及服务器103,第一用户终端101以及第二用户终端102分别与服务器103网络连接。第一用户终端101和第二用户终端102分别运行有视频通信的应用程序,第一用户通过第一用户终端101采集视频数据,通过服务器发送至第二用户终端102,第二用户通过第二用户终端102进行查看。类似的,第一用户通过第一用户终端101查看第二用户终端102采集的视频信息,从而实现第一用户与第二用户的视频通信。在本实施例中,帧内编码帧码率分配方法运行在第一用户终端101或第二用户终端102中。以第一用户终端101为例,第一用户终端采集图像数据,在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧,对当前帧图像进行预编码,预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧,并计算对应的预编码代价,根据预编码代价分配帧内编码帧码率。编码器根据分配的帧内编码帧码率和计算的量化参数进行编码。根据预编码代价分配的帧内编码帧码率的与预编码代价呈正相关,分配的码率能够真实反应当前帧图像的画面的实际场景,不受前一个序列GOP的码率和量化参数的影响,分配的帧内编码帧码率的准确率高,进而提高视频编码的画面质量。

[0025] 在其它的应用场景中,也可以只包括第一用户终端101和服务器103,第一用户终端101与服务器103网络连接。第一用户终端101将采集视频数据发送至服务器103。帧内编码帧码率分配方法运行在第一用户终端101中。

[0026] 在另一个实施例中,第一用户通过第一用户终端101还可以向第二用户终端发送流媒体文件。本实施例中,帧内编码帧码率分配方法运行在服务器103中。服务器103对于第一用户终端101发送的视频流进行解码后重新编码,再将重新编码后的视频流发送至第二用户终端102,以满足不同终端平台的播放要求。

[0027] 在其它的应用场景中,也可以只包括第一用户终端101和服务器103,第一用户终端101与服务器103网络连接。第一用户终端101将流媒体文件发送至服务器103。帧内编码帧码率分配方法运行在服务器103中。

[0028] 图2为一个实施例中的用户终端的内部结构示意图。如图2所示,用户终端包括通过系统总线连接的处理器、存储介质、内存储器、网络接口、显示屏、摄像头和输入装置。其中,终端的存储介质存储有操作系统以及一种帧内编码帧码率分配装置,该帧内编码帧码率分配装置用于实现一种帧内编码帧码率分配方法。该处理器用于提供计算和控制能力,支撑整个用户终端的运行。用户终端的内存储器为存储介质中的帧内编码帧码率分配装置运行提供环境,该内存储器中可存储有计算机可读指令,该计算机可读指令被处理器执行时,可使得处理器执行一种帧内编码帧码率分配方法。用户终端的网络接口用于与服务器进行网络通信,如将视频文件发送至服务器,接收服务器发送的来自其它用户终端的视频文件等。用户终端的显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏等,输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层,也可以是用户终端外壳上设置的按键、轨迹球或触控板,也可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。该用户终端可以是手机、平板电脑或者个人数字助理或穿戴式设备等。本领域技术人员可以理解,图2中示出的结构,仅仅是与本发明方案相关的部分结构的框图,并不构成对本发明方案所应用于其上的用户终端的限定,具体的用户终端可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0029] 图3为一个实施例中帧内编码帧码率分配方法的流程示意图。本实施例以该方法应用在上述图1中的用户终端来举例说明。参照图3,该方法具体包括如下步骤:

[0030] S302,在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时,对当前帧图像进行预编码,预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码。

[0031] 帧内编码帧即I帧,是一种自带全部信息的独立帧,无需参考其他图像便可独立进行解码,可以简单理解为一张静态画面。本实施例中,预先对编码器设置了帧序列的顺序,例如,设置一图像组GOP中有12帧,该GOP内的帧序列为IBBPBBPBIBBP。当码率控制单元接收到每一帧图像时,根据预设设定的帧序列顺序判断当前帧图像是否为设定帧序列的帧内编码帧。当判断当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时,对当前帧图像进行预编码。

[0032] 本实施例中的预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧,在一个具体的实施例中,预编码的过程与实际编码过程相同。在其它的实施方式中,预编码也可以简化编码模块,提高编码速度。例如,简化编码模式的选择,从9种编码模式中选中最优模式(HEVC在正常帧内编码时需要从35种编码模式中选中最优模式)。

[0033] S304,计算对应的预编码代价。

[0034] 具体地,计算预编码代价的公式可以为: $cost = D + \lambda R$;其中, $cost$ 为编码代价, D 表示编码单元对应的图像编码块的失真程度, D 采用绝对差值和SAD运算获取, λ 为拉格朗日常数, R 表示编码单元对应的图像编码块占用的比特数目。在其它的实施方式中,编码代价也可以只用 D 表示,即 $cost = D$ 。在其它的实施方式中,还可以根据预测残差估计编码代价。

[0035] S306,根据预编码代价分配帧内编码帧码率,分配的帧内编码帧码率与预编码代价呈正相关。

[0036] 本实施例中,分配的帧内编码帧码率与预编码代价呈正相关,即预编码代价越大,分配的帧内编码帧码率越高,预编码代价越小,分配的帧内编码帧码率越低。

[0037] 上述的帧内编码帧码率分配方法,由于对预编码代价是通过对当前帧图像进行预编码得到,而预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧,若预编码代价大,则表示为了达到相同视频质量帧内编码帧所需码率高,若预编码代价小,表示为了达到相同视频质量帧内编码帧所需码率低,因而根据预编码代价分配的帧内编码帧码率能够真实反应当前帧图像的画面的实际场景,不受前一个序列GOP的码率和量化参数的影响,分配的帧内编码帧码率的准确率高,进而提高视频编码的画面质量。

[0038] 图4为另一个实施例中帧内编码帧码率分配方法的流程示意图,如图4所示,该方法包括以下步骤:

[0039] S402,在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时,对当前帧图像进行预编码。预编码包括:将当前帧图像编码为帧内编码帧,以及将当前帧图像编码为帧间编码帧。

[0040] 帧内编码帧即I帧,是一种自带全部信息的独立帧,无需参考其他图像便可独立进行解码,可以简单理解为一帧静态画面。本实施例中,预先对编码器设置了帧序列的顺序,例如,设置一图像组GOP中有12帧,该GOP内的帧序列为IBBPBBPBIBBP。当码率控制单元接收到每一帧图像时,根据预设设定的帧序列顺序判断当前帧图像是否为设定帧序列的帧内编码帧。当判断当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时,对当前帧图像进行预编码。

[0041] 具体地,在当前帧图像为设定的帧内编码帧时,分别假设当前帧图像为帧内编码帧和帧间编码帧,采用对应的编码方式将当前帧图像编码为帧内编码帧以及帧间编码帧。

[0042] 预编码的过程与实际编码过程相同。在其它的实施方式中,预编码也可以简化编码模块,提高编码速度。例如,简化编码模式的选择,从9种编码模式中选中最优模式(HEVC在正常帧内编码时需要从35种编码模式中选中最优模式)。

[0043] S404,计算对应的预编码代价。

[0044] 具体地,分别计算将当前帧图像编码为帧内编码帧得到的帧内编码代价、和将当前帧图像编码为帧间编码帧得到的帧间编码代价。

[0045] 对应的编码代价采用的公式可以为: $\text{cost} = D + \lambda R$;其中, cost 为编码代价, D 表示编码单元对应的图像编码块的失真程度, D 采用绝对差值和SAD(绝对误差和)运算获取, λ 为拉格朗日常数, R 表示编码单元对应的图像编码块占用的比特数目。在其它的实施方式中,编码代价也可以只用 D 表示,即 $\text{cost} = D$ 。在其它的实施方式中,还可以根据预测残差估计编码代价。

[0046] 计算的帧内编码代价越大,表示如果当前帧图像为帧内编码帧,为了达到相同视频质量所需码率越高,相反,计算的帧内编码代价越小,表示如果当前帧图像为帧内编码帧,为了达到相同视频质量所需码率越低。

[0047] 计算的帧间编码代价越大,表示如果当前帧图像为帧间编码帧,为了达到相同视频质量所需码率越高,相反,计算的帧间编码代价越小,表示如果当前帧图像为帧间编码帧,为了达到相同视频质量所需码率越低。

[0048] S406,计算当前帧图像的帧内/帧间编码代价比值,帧内/帧间编码代价比值为当前帧的帧内编码代价和帧间编码代价的比值。

[0049] 通常而言,如果视频运动剧烈,图像之间的相关性较小时,帧间编码帧为了达到一定视频质量,所需码率较高;反之,对于比较静止的视频,帧间编码帧所需码率较低。

[0050] 分析当前帧图像的帧内/帧间编码代价比值,该比值等于帧内编码代价除以帧间

编码代价。如果帧内/帧间编码代价比值低,说明帧间编码帧需要更多的码率,在相同目标码率下应为帧内编码帧分配较少的码率;反之,如果帧内/帧间编码代价比值高,则为帧内编码帧分配较多的码率。将帧内编码代价记作Icost,帧间编码代价记作Pcost,帧内编码代价和帧间编码代价的比值记作IPcost,则公式可表示为:

$$[0051] \quad IPcost = \frac{Icost}{Pcost}$$

[0052] S408,根据帧内/帧间编码代价比值确定帧内/帧间目标码率比值;帧内/帧间目标码率比值为帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值,帧内/帧间目标码率比值与帧内/帧间编码代价比值呈正相关。

[0053] 帧内/帧间目标码率比值为帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值。帧内/帧间目标码率比值与帧内/帧间编码代价比值呈正相关,即帧内/帧间编码代价比值越高,则帧内/帧间目标码率比值越高;帧内/帧间编码代价比值越低,则帧内/帧间目标码率比值越低。

[0054] 将帧内/帧间目标码率比值记作C,则IPcost越大,则C越大;反之,IPcost越小,则C越小。

[0055] S410,获取总目标码率。

[0056] 具体地,当前码率控制单元的总目标码率的计算方法包括以下步骤:获取视频帧率,根据视频帧率以及预先设置的每秒目标码率和帧个数计算得到总目标码率。

[0057] 帧率是用于测量显示帧数的量度,即每秒图像的数量,帧率由视频采样决定。每秒目标码率和帧个数预先设定。当前码率控制单元的总目标码率等于,每秒目标码率除以帧率,再乘以当前码率控制单元中的帧个数。

[0058] S412,根据总目标码率、帧内/帧间目标码率比值以及预设的帧内编码帧个数和帧间编码帧个数分配帧内编码帧码率。

[0059] 当前码率控制单元的帧内编码帧个数和帧间编码帧个数预先设置,以公式表示如下,其中,当前码率控制单元的总目标码率记为Size,帧内编码帧个数记为Num_I,帧间编码帧个数记为Num_P,帧内/帧间目标码率比值记为C。

$$[0060] \quad Target_I = \frac{Size * C}{Num_I * C + Num_P}$$

[0061] 上述的帧内编码帧码率分配方法,在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时,分别假设当前帧图像为帧内编码帧和帧间编码帧,采用对应的编码方式将当前帧图像编码为帧内编码帧以及帧间编码帧,并计算对应的帧内编码代价和帧间编码代价,根据帧内编码代价和帧间编码代价的比值确定帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值,且帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值与帧内编码代价和帧间编码代价的比值呈正相关,根据计算的帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值计算得到帧内编码帧码率。通常,视频运动剧烈,图像之间的相关性较小时,帧间编码帧为了达到一定视频质量,所需码率较高;反之,对于比较静止的视频,帧间编码帧所需码率较低。因此,根据帧内编码代价和帧间编码代价的比值确定帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值,进而根据计算的帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值计算得到的帧内编码帧码率,能够真实反应当前帧图像的画面的实际场景,不受前一个序列GOP的码率和量

化参数的影响,分配的帧内编码帧码率的准确率高,进而提高视频编码的画面质量。

[0062] 在一个具体的实施例中,根据帧内/帧间编码代价比值确定帧内/帧间目标码率比值,具体地可采用分段函数实现。通过对帧内/帧间编码代价比值进行分段,每段对应不同的帧内/帧间目标码率比值。具体地,步骤S408包括以下步骤1和步骤2:

[0063] 步骤1:将帧内/帧间编码代价比值与各预设阈值进行比较,确定帧内/帧间编码代价比值对应的阈值区间。

[0064] 步骤2:根据对应阈值区间确定帧内/帧间编码代价比值对应的帧内/帧间目标码率比值,帧内/帧间目标码率比值与帧内/帧间编码代价比值呈正相关。

[0065] 预先根据经验和压缩效率设置有置阈值 $TH_1, TH_2, \dots, TH_j$,各阈值对应有阈值区间,各阈值为其对应阈值区间的边界值。一种实施方式中,预先根据经验和压缩效率设置有三个阈值如下:

$$[0066] \quad \begin{cases} TH_1 = 2 \\ TH_2 = 4 \\ TH_3 = 7 \end{cases}$$

[0067] 对应的,各阈值对应有四个阈值区间,分别为 $(-\infty, 2)$, $[2, 4)$, $[4, 7)$ 以及 $[7, +\infty)$,通过IPcost和各预设阈值进行比较,确定帧内/帧间编码代价比值对应的阈值区间。

[0068] 各阈值区间设置有对应的常数或函数,根据阈值区间确定帧内/帧间编码代价比值对应的帧内/帧间目标码率比值,帧内/帧间目标码率比值与帧内/帧间编码代价比值呈正相关。即帧内/帧间编码代价比值越大,帧内/帧间目标码率比值也越大,反之,帧内/帧间编码代价比值越小,帧内/帧间目标码率比值也越小。一种实施方式的帧内/帧间目标码率比值如下:

$$[0069] \quad C = \begin{cases} 2, IPcost < TH_1 \\ 3, TH_1 < IPcost < TH_2 \\ 4.5, TH_2 < IPcost < TH_3 \\ 6, IPcost > TH_3 \end{cases}$$

[0070] 在本实施例中,各阈值区间设置有对应的常数,由于帧内/帧间目标码率比值与帧内/帧间编码代价比值呈正相关,因而各阈值区间的常数应当随着阈值的递增而递增。在确定帧内/帧间编码代价比值对应的阈值区间,该阈值区间对应的常数即为帧内/帧间编码代价比值对应的帧内/帧间目标码率比值。

[0071] 在另一种实施方式中,各阈值区间设置有对应的函数,用于计算帧内/帧间目标码率比值。在确定帧内/帧间编码代价比值对应的阈值区间,根据该阈值区间对应的函数计算即可得到帧内/帧间编码代价比值对应的帧内/帧间目标码率比值。

[0072] 上述的帧内编码帧码率分配方法,通过采用将帧内/帧间编码代价比值分为多个区间,每个区间对应不同的帧内/帧间目标码率比值,不同的区间可对应不同的视频类型,从而能够实现针对不同视频类型调整帧内编码帧码率,有助于提高视频压缩效率和视频编码质量。

[0073] 在再一个实施例中,在步骤S302和步骤S402之前,还包括:对原分辨率的视频图像进行下采样处理。

[0074] 下采样即降采样或缩小图像,通过对原分辨率的视频图像进行下采样处理,能够

使得图像符合显示区域的大小,并生成对应图像的缩略图。预编码为对下采样处理后的当前帧图像进行预编码,进而提高预编码速度。

[0075] 本实施例中,可以采用不同的下采样比值(即原分辨率与目标分辨率的比值)进行下采样。下采样比值为 $D_s:1$ 时,表示每 D_s 个像素采样1个像素, D_s 为大于1的整数。在一个具体的实施方式中,下采样比值为 $2:1$,即如果原始图像长、宽分别为 a 、 b ,则下采样图像长、宽分别为 $\frac{a}{2}$ 、 $\frac{b}{2}$ 。如果下采样后长宽不是 N 的整倍数,则对下采样后图像进行扩边,使其为 N 的整倍数。其中, $N \times N$ 是预编码中的编码块,可以是 4×4 、 8×8 、 16×16 等。

[0076] 图5为再一个实施例中帧内编码帧码率分配方法的流程示意图,如图5所示,该方法包括以下步骤:

[0077] S502,对原分辨率的视频图像进行下采样处理。

[0078] 下采样即降采样或缩小图像,通过对原分辨率的视频图像进行下采样处理,能够使得图像符合显示区域的大小,并生成对应图像的缩略图。预编码为对下采样处理后的当前帧图像进行预编码,进而提高预编码速度。

[0079] S504,在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时,对当前帧图像进行预编码。预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧和帧间编码帧。

[0080] 具体地,在当前帧图像为设定的帧内编码帧时,分别假设当前帧图像为帧内编码帧和帧间编码帧,采用对应的编码方式将当前帧图像编码为帧内编码帧以及帧间编码帧。

[0081] 预编码的过程与实际编码过程相同。在其它的实施方式中,预编码也可以简化编码模块,提高编码速度。例如,简化编码模式的选择,从9种编码模式中选中最优模式(HEVC在正常帧内编码时需要从35种编码模式中选中最优模式)。

[0082] S506,计算对应的预编码代价。预编码代价包括:将当前帧图像编码为帧内编码帧得到的帧内编码代价、和将当前帧图像编码为帧间编码帧得到的帧间编码代价。

[0083] 对应的编码代价采用的公式可以为: $\text{cost} = D + \lambda R$;其中, cost 为编码代价, D 表示编码单元对应的图像编码块的失真程度, D 采用绝对差值和SAD(绝对误差和)运算获取, λ 为拉格朗日常数, R 表示编码单元对应的图像编码块占用的比特数目。在其它的实施方式中,编码代价也可以只用 D 表示,即 $\text{cost} = D$ 。在其它的实施方式中,还可以根据预测残差估计编码代价。

[0084] 计算的帧内编码代价越大,表示如果当前帧图像为帧内编码帧,为了达到相同视频质量所需码率越高,相反,计算的帧内编码代价越小,表示如果当前帧图像为帧内编码帧,为了达到相同视频质量所需码率越低。

[0085] 计算的帧间编码代价越大,表示如果当前帧图像为帧间编码帧,为了达到相同视频质量所需码率越高,相反,计算的帧间编码代价越小,表示如果当前帧图像为帧间编码帧,为了达到相同视频质量所需码率越低。

[0086] S508,计算当前帧图像的帧内/帧间编码代价比值,帧内/帧间编码代价比值为当前帧图像的帧内编码代价和帧间编码代价的比值。

[0087] 通常而言,如果视频运动剧烈,图像之间的相关性较小时,帧间编码帧为了达到一定视频质量,所需码率较高;反之,对于比较静止的视频,帧间编码帧所需码率较低。

[0088] 分析当前帧图像的帧内/帧间编码代价比值,该比值等于帧内编码代价除以帧间

编码代价。如果帧内/帧间编码代价比值低,说明帧间编码帧需要更多的码率,在相同目标码率下应为帧内编码帧分配较少的码率;反之如果帧内/帧间编码代价比值高,则为帧内编码帧分配较多的码率。将帧内编码代价记作Icost,帧间编码代价记作Pcost,帧内编码代价和帧间编码代价的比值记作IPcost,则公式可表示为:

$$[0089] \quad IPcost = \frac{Icost}{Pcost}$$

[0090] S510,将帧内/帧间编码代价比值与各预设阈值进行比较,确定帧内/帧间编码代价比值对应的阈值区间。

[0091] S512,根据对应阈值区间确定帧内/帧间编码代价比值对应的帧内/帧间目标码率比值,帧内/帧间目标码率比值与帧内/帧间编码代价比值呈正相关。

[0092] 预先根据经验和压缩效率设置有置阈值 $TH_1, TH_2, \dots, TH_j$,各阈值对应有阈值区间,各阈值为其对应阈值区间的边界值。通过IPcost和各预设阈值进行比较,确定帧内/帧间编码代价比值对应的阈值区间。

[0093] 各阈值区间设置有对应的常数或函数,根据阈值区间确定帧内/帧间编码代价比值对应的帧内/帧间目标码率比值,帧内/帧间目标码率比值与帧内/帧间编码代价比值呈正相关。即帧内/帧间编码代价比值越大,帧内/帧间目标码率比值也越大,反之,帧内/帧间编码代价比值越小,帧内/帧间目标码率比值也越小。

[0094] S514,获取视频帧率,根据视频帧率以及预先设置的每秒目标码率和帧个数计算得到总目标码率。

[0095] 帧率是用于测量显示帧数的量度,即每秒图像的数量,帧率由视频采样决定。每秒目标码率和帧个数预先设定。当前码率控制单元的总目标码率等于,每秒目标码率除以帧率,再乘以当前码率控制单元中的帧个数。

[0096] S516,根据总目标码率、帧内/帧间目标码率比值以及预设的帧内编码帧个数和帧间编码帧个数分配帧内编码帧码率。

[0097] 当前码率控制单元的帧内编码帧个数和帧间编码帧个数预先设置,以公式表示如下,其中,当前码率控制单元的总目标码率记为Size,帧内编码帧个数记为Num_I,帧间编码帧个数记为Num_P,帧内/帧间目标码率比值记为C。

$$[0098] \quad Target_I = \frac{Size * C}{Num_I * C + Num_P}$$

[0099] 上述的帧内编码帧码率分配方法,通过采用将帧内/帧间编码代价比值分为多个区间,每个区间对应不同的帧内/帧间目标码率比值,不同的区间可对应不同的视频类型,从而能够实现针对不同视频类型调整帧内编码帧码率,有助于提高视频压缩效率和视频编码质量。并且,分配的帧内编码帧码率不受前一个序列GOP的码率和量化参数的影响,分配的帧内编码帧码率的准确率高,进而提高视频编码的画面质量。

[0100] 图6为一种帧内编码帧码率分配装置的结构示意图。如图6所示,帧内编码帧码率分配装置包括预编码模块602、编码代价计算模块604和分配模块606。

[0101] 预编码模块602,用于在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时,对当前帧图像进行预编码,预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧。

[0102] 编码代价计算模块604,用于计算对应的预编码代价。

[0103] 分配模块606,用于根据预编码代价分配帧内编码帧码率,分配的帧内编码帧码率与预编码代价呈正相关。

[0104] 上述的帧内编码帧码率分配装置,由于对预编码代价是通过对当前帧图像进行预编码得到,而预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧,若预编码代价大,则表示为了达到相同视频质量帧内编码帧所需码率高,若预编码代价小,表示为了达到相同视频质量帧内编码帧所需码率低,因而根据预编码代价分配的帧内编码帧码率能够真实反应当前帧图像的画面的实际场景,不受前一个序列GOP的码率和量化参数的影响,分配的帧内编码帧码率的准确率高,进而提高视频编码的画面质量。

[0105] 在另一个实施例中,预编码还包括将当前帧图像编码为帧间编码帧。预编码代价包括:将当前帧图像编码为帧内编码帧得到的帧内编码代价、和将当前帧图像编码为帧间编码帧得到的帧间编码代价。

[0106] 如图7所示,分配模块606包括:编码代价比值计算模块6061、目标码率比值确定模块6062、总目标码率获取模块6063和码率分配模块6064。

[0107] 编码代价比值计算模块6061,用于计算当前帧图像的帧内/帧间编码代价比值,帧内/帧间编码代价比值为当前帧图像的帧内编码代价和帧间编码代价的比值。

[0108] 目标码率比值确定模块6062,用于根据帧内/帧间编码代价比值确定帧内/帧间目标码率比值;帧内/帧间目标码率比值为帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值,帧内/帧间目标码率比值与帧内/帧间编码代价比值呈正相关。

[0109] 具体地,目标码率比值确定模块6062,用于将帧内/帧间编码代价比值与各预设阈值进行比较,确定帧内/帧间编码代价比值对应的阈值区间,并根据对应阈值区间确定帧内/帧间编码代价比值对应的帧内/帧间目标码率比值,帧内/帧间目标码率比值与帧内/帧间编码代价比值呈正相关。

[0110] 总目标码率获取模块6063,用于获取总目标码率。

[0111] 具体地,总目标码率获取模块6063用于获取视频帧率,并根据视频帧率以及预先设置的每秒目标码率和帧个数计算得到总目标码率。

[0112] 码率分配模块6064,用于根据总目标码率、帧内/帧间目标码率比值以及预设的帧内编码帧个数和帧间编码帧个数分配帧内编码帧码率。

[0113] 上述的帧内编码帧码率分配装置,在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时,分别假设当前帧图像为帧内编码帧和帧间编码帧,采用对应的编码方式将当前帧图像编码为帧内编码帧以及帧间编码帧,并计算对应的帧内编码代价和帧间编码代价,根据帧内编码代价和帧间编码代价的比值确定帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值,且帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值与帧内编码代价和帧间编码代价的比值呈正相关,根据计算的帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值计算得到帧内编码帧码率。通常,视频运动剧烈,图像之间的相关性较小时,帧间编码帧为了达到一定视频质量,所需码率较高;反之,对于比较静止的视频,帧间编码帧所需码率较低。因此,根据帧内编码代价和帧间编码代价的比值确定帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值,进而根据计算的帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值计算得到的帧内编码帧码率,能够真实反应当前帧图像的画面的实际场景,不受前一个序列GOP的码率和量化参数的影响,分配的帧内编码帧码率的准确率高,进而提高视频编码的画面质量。

[0114] 在另一个实施例中,请继续参阅图7,帧内编码帧码率分配装置还包括:下采样模块601,用于对原分辨率的视频图像进行下采样处理;预编码模块对下采样处理后的当前帧图像进行预编码。

[0115] 下采样即降采样或缩小图像,通过对原分辨率的视频图像进行下采样处理,能够使得图像符合显示区域的大小,并生成对应图像的缩略图。预编码为对下采样处理后的当前帧图像进行预编码,进而提高预编码速度。

[0116] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一非易失性的计算机可读存储介质中,如本发明实施例中,该程序可存储于计算机系统的存储介质中,并被该计算机系统中的至少一个处理器执行,以实现包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory,ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)等。

[0117] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0118] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

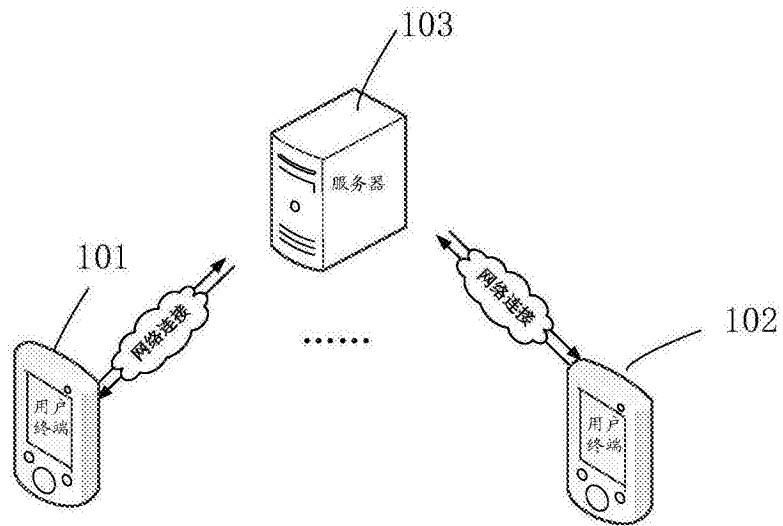


图1

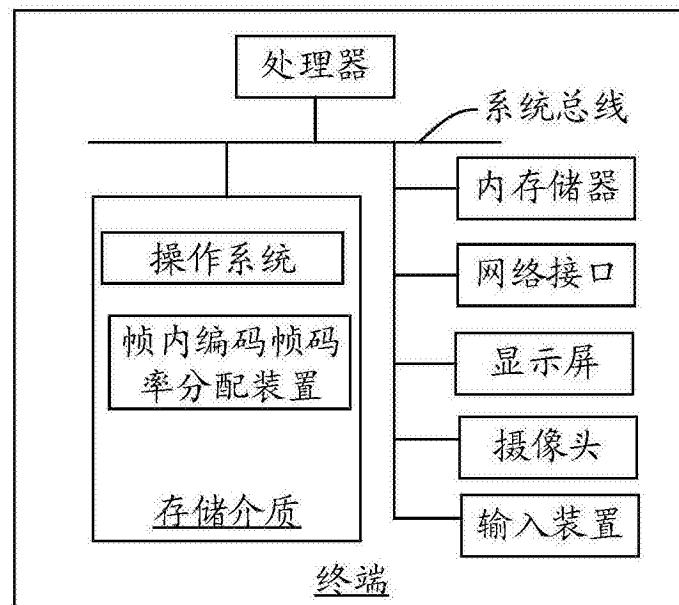


图2

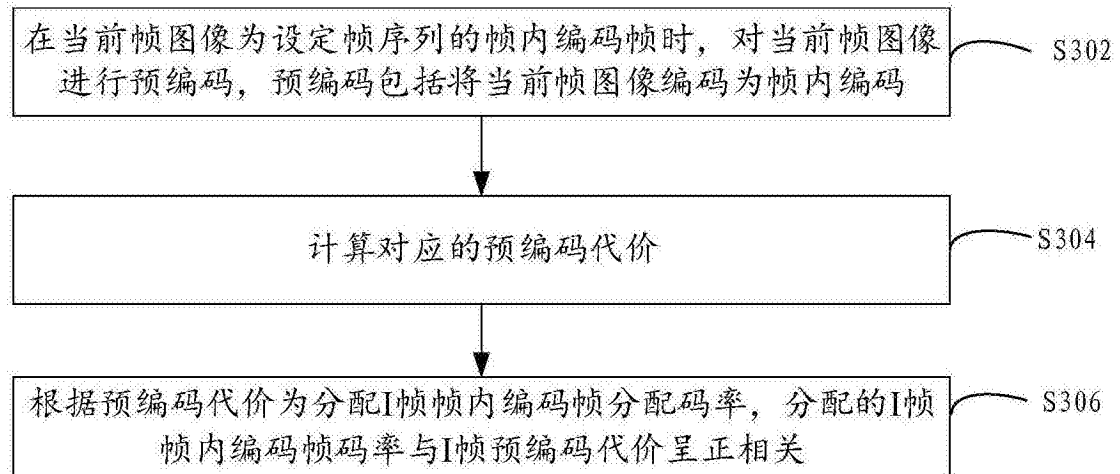


图3

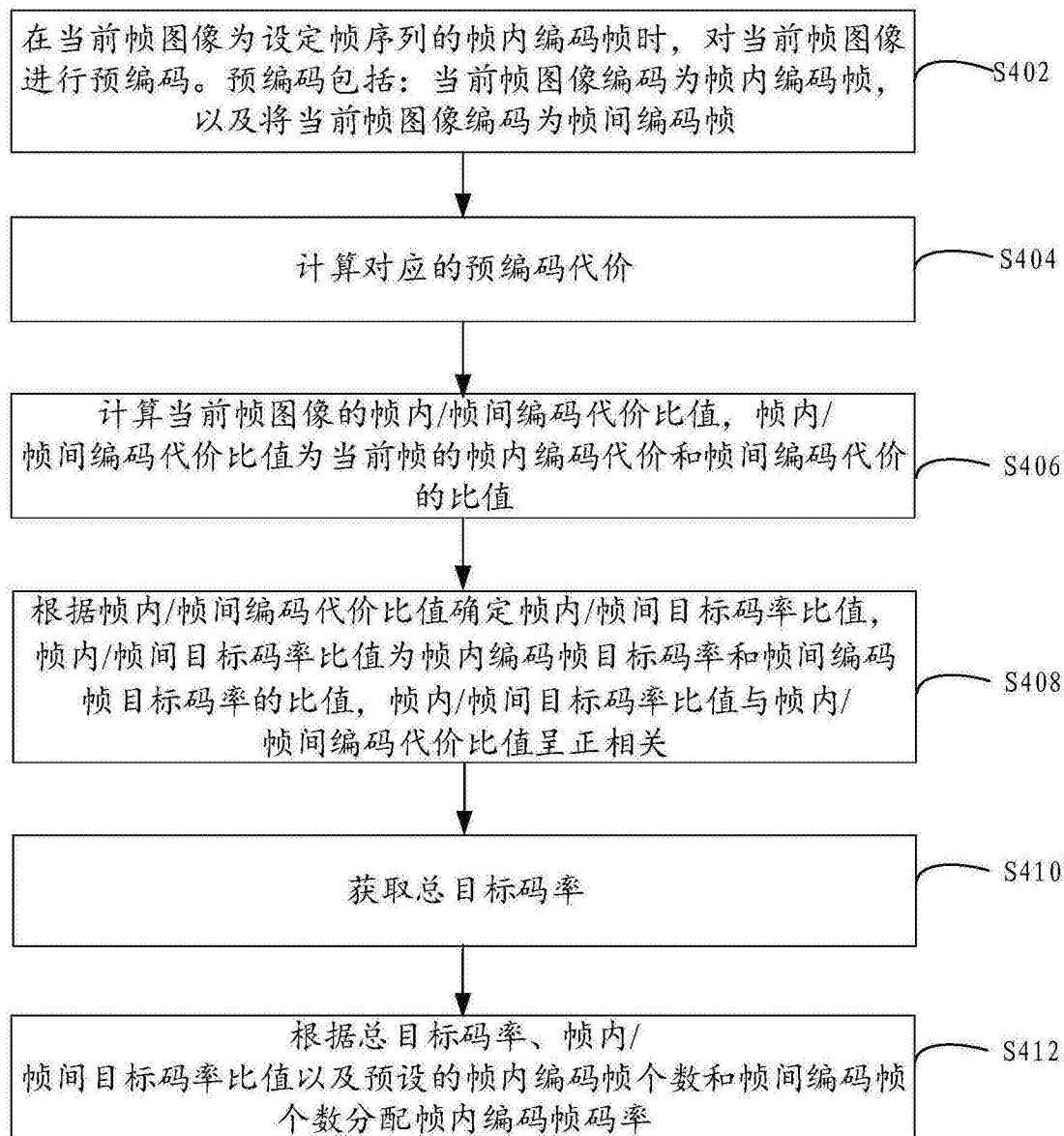


图4

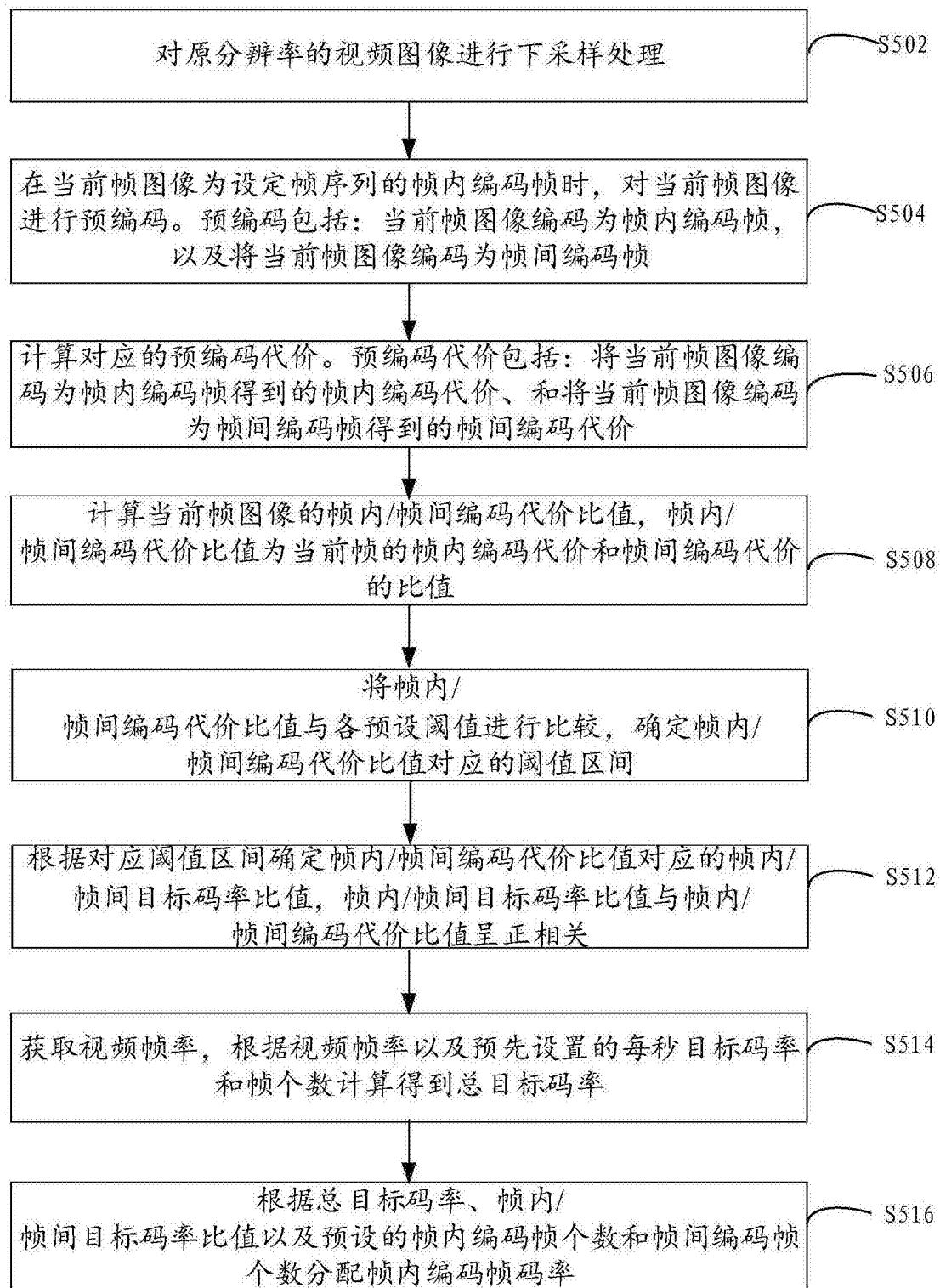


图5

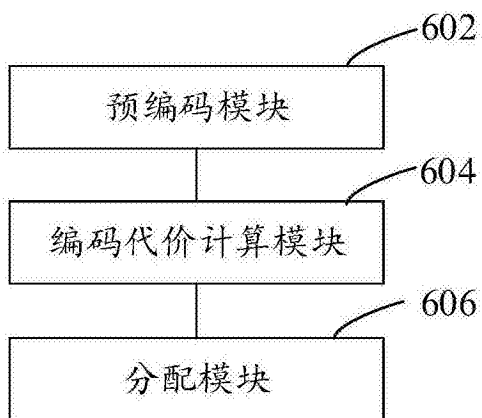


图6

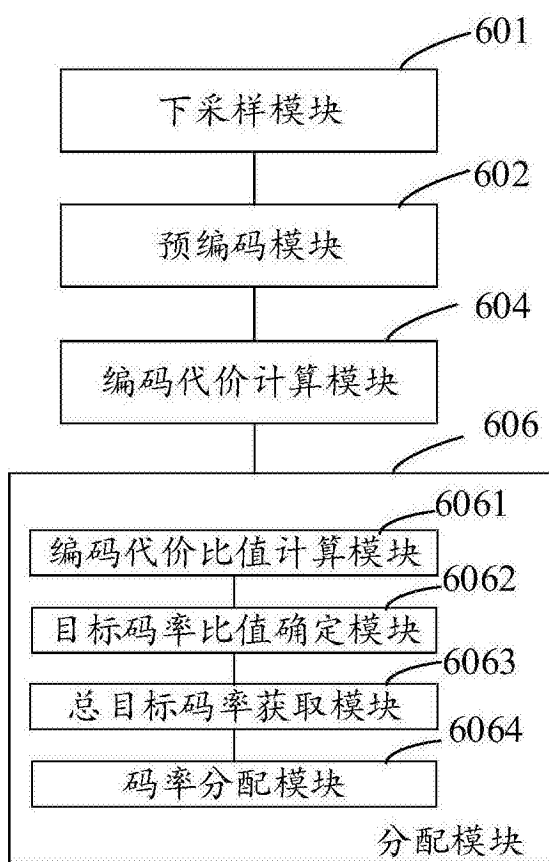


图7