



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111327895 B

(45) 授权公告日 2022.05.24

(21) 申请号 201811541533.5

H04N 19/17 (2014.01)

(22) 申请日 2018.12.17

H04N 19/96 (2014.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111327895 A

H04N 19/124 (2014.01)

(43) 申请公布日 2020.06.23

(73) 专利权人 深圳市中兴微电子技术有限公司
地址 518055 广东省深圳市南山区西丽街
道留仙大道中兴工业园

(56) 对比文件

CN 103079068 A, 2013.05.01

CN 101815218 A, 2010.08.25

CN 101207810 A, 2008.06.25

CN 101090502 A, 2007.12.19

CN 104837015 A, 2015.08.12

EP 0603878 A2, 1994.06.29

(72) 发明人 徐科 宋剑军 肖杰伟 王洪
孔德辉 杨维

审查员 李靖

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112
专利代理师 彭瑞欣 张天舒

(51) Int. Cl.

H04N 19/139 (2014.01)

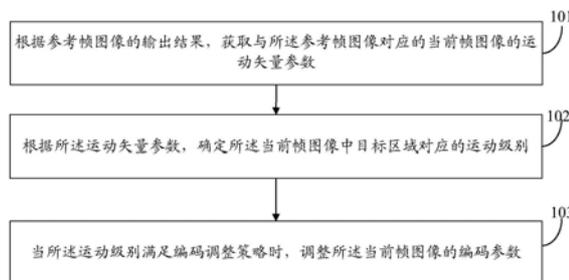
权利要求书2页 说明书20页 附图6页

(54) 发明名称

一种数据处理方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种数据处理方法,所述方法包括:根据参考帧图像的输出结果,获取与所述参考帧图像对应的当前帧图像的运动矢量参数;根据所述运动矢量参数,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别;当所述运动级别满足编码调整策略时,调整所述当前帧图像的编码参数。本发明还同时公开了一种数据处理装置。



1. 一种数据处理方法,其特征在于,所述方法包括:

根据参考帧图像的输出结果,获取与所述参考帧图像对应的当前帧图像的运动矢量参数;

根据所述运动矢量参数,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别;

当所述运动级别满足编码调整策略时,调整所述当前帧图像的编码参数;

其中,所述运动矢量参数包括多个编码树单元CTU对应的运动矢量参数分量,所述多个CTU是预先按照预设图像分割单位对当前帧图像划分而得到;当所述目标区域是当前帧图像中至少一个CTU时,所述根据所述运动矢量参数,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别,包括:

根据所述至少一个CTU对应的所述运动矢量参数分量分别与第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数进行比较得到的第一比较结果,确定所述至少一个CTU对应的运动级别。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述根据所述运动矢量参数,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别之前,所述方法还包括:

按照预设图像分割单位将所述当前帧图像划分为多个编码树单元CTU;

将所述多个CTU中至少一个CTU对应的编码区域确定为所述目标区域;

或者,将所述当前帧图像对应的整体编码区域确定为所述目标区域。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,当所述目标区域是所述当前帧图像对应的整体区域时,所述根据所述运动矢量参数,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别,包括:

将每个CTU对应的所述运动矢量参数分量分别与所述第一预设运动矢量参数和所述第二预设运动矢量参数进行第二比较;

根据第二比较结果,将小于或等于所述第一预设运动矢量参数、且大于等于所述第二预设运动矢量参数的目标运动矢量参数对应的CTU,确定为所述当前帧图像中满足编码调整策略的目标CTU;

将所述目标CTU在所述当前帧图像中所有CTU的占比与预设占比进行第三比较;

根据第三比较结果,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述运动级别满足编码调整策略,至少包括下列条件之一:

所述运动级别对应的所述第一比较结果表征所述至少一个CTU对应的所述运动矢量参数分量小于或等于所述第一预设运动矢量参数、且大于等于所述第二预设运动矢量参数;

或者,所述运动级别对应的所述第三比较结果表征所述目标CTU在所述当前帧图像中所有CTU的占比大于所述预设占比;

或者,所述运动级别不满足所述编码调整策略的时间达到预设时间。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述调整所述当前帧图像的编码参数,包括:

增大所述当前帧图像对应的第一编码比特数和/或减小所述当前帧图像对应的量化参数QP值;

和/或,增大所述当前帧图像中目标CTU对应的第二编码比特数和/或减小所述目标CTU

对应的QP值。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,在减小所述当前帧图像对应的QP值之前,所述方法还包括:

根据为所述当前帧图像分配的目标编码比特数和所述当前帧图像中CTU的个数,增大所述当前帧图像中每个CTU对应的所述第二编码比特数;

根据所述第二编码比特数,减小所述当前帧图像对应的所述QP值。

7. 一种数据处理装置,其特征在于,所述装置包括:

获取单元,用于根据参考帧图像的输出结果,获取与所述参考帧图像对应的当前帧图像的运动矢量参数;

确定单元,用于根据所述运动矢量参数,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别;

调整单元,用于当所述运动级别满足编码调整策略时,调整所述当前帧图像的编码参数;

其中,所述运动矢量参数包括多个编码树单元CTU对应的运动矢量参数分量,所述多个CTU是预先按照预设图像分割单位对当前帧图像划分而得到;

所述确定单元,具体用于当所述目标区域是当前帧图像中至少一个CTU时,根据所述至少一个CTU对应的所述运动矢量参数分量分别与第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数进行比较得到的第一比较结果,确定所述至少一个CTU对应的运动级别。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

划分单元,用于按照预设图像分割单位将所述当前帧图像划分为多个CTU,每个CTU的大小相同;

所述确定单元,还用于将所述多个CTU中至少一个CTU确定为所述目标区域;

或者,将所述当前帧图像对应的整体区域确定为所述目标区域。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,

所述确定单元,具体还用于当所述目标区域是所述当前帧图像对应的整体区域时,根据所述当前帧图像中每个CTU对应的所述运动矢量参数分量分别与所述第一预设运动矢量参数和所述第二预设运动矢量参数进行第二比较所得到的第二比较结果,将小于或等于所述第一预设运动矢量参数、且大于等于所述第二预设运动矢量参数的目标运动矢量参数对应的CTU,确定为所述当前帧图像中满足编码调整策略的目标CTU;以及根据所述目标CTU在所述当前帧图像中所有CTU的占比与预设占比进行第三比较所得到的第三比较结果,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别;

比较单元,用于将所述至少一个CTU对应的所述运动矢量参数分别与第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数进行第一比较,所述第一预设运动矢量参数大于所述第二预设运动矢量参数;或者,将所述当前帧图像中每个CTU对应的所述运动矢量参数分量分别与所述第一预设运动矢量参数和所述第二预设运动矢量参数进行第二比较;以及将所述目标CTU在所述帧图像中所有CTU的占比与预设占比进行第三比较。

10. 一种数据处理装置,其特征在于,所述装置包括:存储器和处理器;

其中,所述存储器,用于存储能够在所述处理器上运行的计算机程序;

所述处理器,用于运行所述计算机程序时,执行权利要求1至6任一项所述方法的步骤。

一种数据处理方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及数据处理技术,具体涉及一种数据处理的方法及装置。

背景技术

[0002] 随着视频行业快速发展,视频分辨率和视频码流也不断扩大,而视频码流作为视频编码中控制画面质量的最重要的部分,同样的视频分辨率下,视频码流越大,视频压缩比就越小,画面质量就越高,需要的网络带宽就越大,这势必会给网络带宽带来极大的压力,因此,在不增加网络带宽下,如何通过调整视频码流来提高视频文件的编码质量变得很重要,但是,现有技术通过编码控制算法只能对于具有静止和小运动场景的视频码流的编码质量进行提高,无法提高具有中等运动特性的视频码流的编码质量。

发明内容

[0003] 为解决现有存在的技术问题,本发明实施例期望提供一种数据处理方法及装置,能够提高视频码流的编码质量。

[0004] 本发明实施例的技术方案是这样实现的:

[0005] 根据本发明实施例的一方面,提供一种数据处理方法,所述方法包括:

[0006] 根据参考帧图像的输出结果,获取与所述参考帧图像对应的当前帧图像的运动矢量参数;

[0007] 根据所述运动矢量参数,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别;

[0008] 当所述运动级别满足编码调整策略时,调整所述当前帧图像的编码参数。

[0009] 上述方案中,在所述根据所述运动矢量参数,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别之前,所述方法还包括:

[0010] 按照预设图像分割单位将所述当前帧图像划分为多个编码树单元CTU;

[0011] 将所述多个CTU中至少一个CTU确定为所述目标区域;

[0012] 或者,将所述当前帧图像对应的整体区域确定为所述目标区域。

[0013] 上述方案中,所述运动矢量参数包括所述多个CTU对应的运动矢量参数分量;

[0014] 当所述目标区域是所述当前帧图像中至少一个CTU时,所述根据所述运动矢量参数,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别,包括:

[0015] 将所述至少一个CTU对应的所述运动矢量参数分量分别与第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数进行第一比较,所述第一预设运动矢量参数大于所述第二预设运动矢量参数;

[0016] 根据所述第一比较结果,确定所述至少一个CTU对应的运动级别;

[0017] 或者,当所述目标区域是所述当前帧图像对应的整体区域时,所述根据所述运动矢量参数,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别,包括:

[0018] 将每个CTU对应的所述运动矢量参数分量分别与所述第一预设运动矢量参数和所述第二预设运动矢量参数进行第二比较;

- [0019] 根据第二比较结果,将小于或等于所述第一预设运动矢量参数、且大于等于所述第二预设运动矢量参数的目标运动矢量参数对应的CTU,确定为所述当前帧图像中满足编码调整策略的目标CTU;
- [0020] 将所述目标CTU在所述当前帧图像中所有CTU的占比与预设占比进行第三比较;
- [0021] 根据第三比较结果,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别。
- [0022] 上述方案中,所述运动级别满足编码调整策略,至少包括下列条件之一:
- [0023] 所述运动级别对应的所述第一比较结果表征所述至少一个CTU对应的所述运动矢量参数分量小于或等于所述第一预设运动矢量参数、且大于等于所述第二预设运动矢量参数;
- [0024] 或者,所述运动级别对应的所述第三比较结果表征所述目标CTU在所述当前帧图像中所有CTU的占比大于所述预设占比;
- [0025] 或者,所述运动级别不满足所述编码调整策略的时间达到预设时间。
- [0026] 上述方案中,所述调整所述当前帧图像的编码参数,包括:
- [0027] 增大所述当前帧图像对应的第一编码比特数和/或减小所述当前帧图像对应的量化参数(QP,Quantization Parameter)值;
- [0028] 和或,增大所述当前帧图像中目标CTU对应的第二编码比特数和/或减小所述目标CTU对应的QP值。
- [0029] 上述方案中,在减小所述当前帧图像对应的QP值之前,所述方法还包括:
- [0030] 根据为所述当前帧图像分配的目标编码比特数和所述当前帧图像中CTU的个数,增大所述当前帧图像中每个CTU对应的所述第二编码比特数;
- [0031] 根据所述第二编码比特数,减小所述当前帧图像对应的所述QP值。
- [0032] 根据本发明实施例的另一方面,提供一种数据处理装置,所述装置包括:
- [0033] 获取单元,用于根据参考帧图像的输出结果,获取与所述参考帧图像对应的当前帧图像的运动矢量参数;
- [0034] 确定单元,用于根据所述运动矢量参数,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别;
- [0035] 调整单元,用于当所述运动级别满足编码调整策略时,调整所述当前帧图像的编码参数。
- [0036] 上述方案中,所述装置还包括:
- [0037] 划分单元,用于按照预设图像分割单位将所述当前帧图像划分为多个CTU,每个CTU的大小相同;
- [0038] 所述确定单元,还用于将所述多个CTU中至少一个CTU确定为所述目标区域;
- [0039] 或者,将所述当前帧图像对应的整体区域确定为所述目标区域。
- [0040] 上述方案中,所述运动矢量参数包括所述多个CTU对应的运动矢量参数分量;
- [0041] 所述确定单元,具体用于当所述目标区域是所述当前帧图像中至少一个CTU时,根据所述至少一个CTU对应的所述运动矢量参数分量分别与第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数进行第一比较所得到的第一比较结果,确定所述至少一个CTU对应的运动级别;或者,当所述目标区域是所述当前帧图像对应的整体区域时,根据所述当前帧图像中每个CTU对应的所述运动矢量参数分量分别与所述第一预设运动矢量参数和所述第二预设

运动矢量参数进行第二比较所得到的第二比较结果,将小于或等于所述第一预设运动矢量参数、且大于等于所述第二预设运动矢量参数的目标运动矢量参数对应的CTU,确定为所述当前帧图像中满足编码调整策略的目标CTU;以及根据所述目标CTU在所述当前帧图像中所有CTU的占比与预设占比进行第三比较所得到的第三比较结果,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别;

[0042] 比较单元,用于将所述至少一个CTU对应的所述运动矢量参数分别与第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数进行第一比较,所述第一预设运动矢量参数大于所述第二预设运动矢量参数;或者,将所述当前帧图像中每个CTU对应的所述运动矢量参数分量分别与所述第一预设运动矢量参数和所述第二预设运动矢量参数进行第二比较;以及将所述目标CTU在所述帧图像中所有CTU的占比与预设占比进行第三比较。

[0043] 根据本发明实施例的第三方面,提供一种数据处理装置,所述装置包括:存储器和处理器;

[0044] 其中,所述存储器,用于存储能够在所述处理器上运行的计算机程序;

[0045] 所述处理器,用于运行所述计算机程序时,执行上述数据处理方法中任一项所述方法的步骤。

[0046] 本发明实施例提供一种数据处理方法及装置,通过根据参考帧图像的输出结果,获取与所述参考帧图像对应的当前帧图像的运动矢量参数;根据所述运动矢量参数,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别满足编码调整策略时,调整所述当前帧图像的编码参数。如此,通过从参考帧图像的输出结果中,获取当前帧图像的运动矢量信息,能够降低硬件的实现复杂度;而根据当前帧图像的运动矢量参数确定当前帧图像中目标区域对应的运动级别满足编码调整策略时,对当前帧图像的编码参数进行调整,能够在带宽增加很少的情况下,显著提高当前帧图像的编码质量。

附图说明

[0047] 图1为本发明实施例中数据处理方法的流程示意图;

[0048] 图2为本发明实施例中数据处理方法的整体流程示意图;

[0049] 图3是本发明实施例中针对当前帧图像的帧级参数进行调整的流程示意图;

[0050] 图4是本发明实施例中针对当前帧图像的CTU级参数进行调整的流程示意图;

[0051] 图5是本发明实施例中针对当前帧图像的帧级参数和CTU级参数协同调整的流程示意图;

[0052] 图6为本发明实施例中数据处理装置的结构组成示意一;

[0053] 图7为本发明实施例中数据处理装置的结构组成示意二。

具体实施方式

[0054] 下面结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0055] 图1为本发明实施例中数据处理方法的流程示意图,如图1所示,所述方法包括:

[0056] 步骤101,根据参考帧图像的输出结果,获取与所述参考帧图像对应的当前帧图像的运动矢量参数;

[0057] 本发明实施例中,该方法主要应于具有视频图像编码功能的电子设备,该电子设备在处理当前帧图像的图像信号时,通常会先按照预设图像分割单位将当前帧图像划分为多个编码树单元(CTU,Coding Tree Unit),每个CTU的大小可以是64x64。然后,将至少一个CTU对应的编码区域作为当前帧图像中的区域A,并根据区域A的内容在当前帧图像对应的参考帧图像中搜索与区域A的内容相匹配的区域A',并将区域A'所在位置确定为区域A在参考帧图像中的最佳匹配位置,然后,将区域A'对应的运动统计信息作为参考帧图像的输出结果。

[0058] 这里,运动统计信息具体可以是区域A与区域A'在水平和垂直方向上的偏移量。其中,区域A与区域A'相匹配是指区域A与区域A'之间的误差最小,该误差可以是区域A与区域A'之间的误差平方和(SSE,Sum of Squared Error)、绝对误差和(SAD,Sum of Absolute Difference)或者绝对变换差和(SATD,Sum of Absolute Transformed Difference)等。

[0059] 当电子设备获取到参考帧图像的输出结果后,会利用该输出结果对当前帧图像的区域A进行运动估计(VE,Vector Estimator),以得到区域A的运动矢量参数。

[0060] 这里,运动矢量参数包括区域A在水平方向上运动估计值的偏移量和在垂直方向上运动估计值的偏移量。并且区域A在水平方向上运动估计值的偏移量和在垂直方向上运动估计值的偏移量的数值不是以像素大小为单位,而是以图像信号处理模块(ISP,Image Signal Processing)内部设置的大小为单位。

[0061] 其中,区域A在水平方向上运动估计值的偏移量可以表示为:offset_x,区域A在垂直方向上的VE值可以表示为:offset_y。

[0062] 本发明实施例中,还可以将当前帧图像对应的整体编码区域作为区域A。

[0063] 当电子设备将整体编码区域作为区域A时,该区域A可以包括多个CTU,每个CTU的大小相等,区域A的运动矢量参数中则可以包括有多个CTU对应的运动矢量参数分量。

[0064] 步骤102,根据所述运动矢量参数,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别;

[0065] 本发明实施例中,可以将当前帧图像中至少一个CTU对应的编码区域确定为目标区域,也可以将当前帧图像对应的整体编码区域确定为目标区域。

[0066] 这里,当电子设备将当前帧图像中至少一个CTU对应的编码区域确定为目标区域时,可以将至少一个CTU对应的运动矢量参数分别与第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数进行比较得到第一比较结果,其中,第一预设运动矢量参数大于第二预设运动矢量参数;然后,根据第一比较结果,确定至少一个CTU对应的运动级别。其中,第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数值是编码前自定义的值,一般是依据使用的场景类型和经验值所设定,或者训练得到。

[0067] 例如,根据第一比较结果,确定至少一个CTU对应的运动矢量参数小于第二预设运动矢量参数时,则确定至少一个CTU对应的运动级别是较小运动;如果,根据第一比较结果,确定至少一个CTU对应的运动矢量参数大于第一预设运动矢量参数时,则确定至少一个CTU对应的运动级别是过大运动;如果,根据第一比较结果,确定至少一个CTU对应的运动矢量参数小于或等于第一预设运动矢量参数,且大于或等于第二预设运动矢量参数时,则确定至少一个CTU对应的运动级别是中等运动。如此,可以通过判断当前帧图像的某一CTU对应的运动级别,来对当前帧图像中某一CTU的编码参数进行微调。

[0068] 这里,当电子设备将当前帧图像对应的整体编码区域确定为目标区域时,可以将各CTU对应的运动矢量参数分量分别与第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数进行比较得到第二比较结果;然后,根据第二比较结果,将小于或等于第一预设运动矢量参数、且大于等于第二预设运动矢量参数的目标运动矢量参数对应的CTU,确定为当前帧图像中满足编码调整策略的目标CTU;然后,再将目标CTU在当前帧图像中所有CTU的占比与预设占比进行比较得到第三比较结果;并根据第三比较结果,确定当前帧图像中目标区域对应的运动级别。

[0069] 例如,当第三比较结果表征,中等运动特性的CTU总数在当前帧图像中所有CTU总数的占比大于预设的中等运动特性的占比阈值时,认为当前帧图像的运动级别是中等运动;如果,当第三比较结果表征,过大运动特性的CTU总数在当前帧图像中所有CTU总数的占比大于预设的过大运动特性的占比阈值时,认为当前帧图像的运动级别是过大运动;当第三比较结果表征,较小运动特性的CTU总数在当前帧图像中所有CTU总数的占比大于预设的较小运动特性的占比阈值时,认为当前帧图像的运动级别是较小运动。如此,可以通过判断当前帧图像的运动级别,来对当前帧图像的编码参数进行微调。

[0070] 步骤103,当所述运动级别满足编码调整策略时,调整所述当前帧图像的编码参数。

[0071] 本发明实施例中,所述编码调整策略可以是:所述运动级别是较高运动特性或较小运动特性时,不对当前帧图像的编码参数进行调节;所述运动级别是中等运动特性时,对当前帧图像编码参数进行调节。

[0072] 具体地,可以在运动级别对应的第一比较结果表征当前帧图像中至少一个CTU对应的运动矢量参数分量小于或等于第一预设运动矢量参数、且大于等于第二预设运动矢量参数时,确定该运动级别满足编码调整策略,此时,可以通过增大当前帧图像中目标CTU对应的第二编码比特数和/或减小目标CTU对应的QP值的方式实现对当前帧图像的编码参数进行调整。

[0073] 例如,当前帧图像中当前CTU的运动矢量参数分量是:Motion_cur,根据当前帧图像的帧类型、像素分布区域,图像场景等条件设置两个表示当前CTU的运动矢量大小的第一预设运动矢量参数:Motion_Thred_High和第二预设运动矢量参数:Motion_Thred_Low,其中,第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数分别记录的是运动矢量标量化的值。这里默认Motion_Thred_High=2500,Motion_Thred_Low=200,然后,将当前CTU的运动矢量参数(Motion_cur)分别与第一预设运动矢量参数(Motion_Thred_High)和第二预设运动矢量参数(Motion_Thred_Low)进行比较得到第一比较结果,当第一比较结果表征:Motion_cur<Motion_Thred_Low,则认为当前CTU的运动级别属于较小运动,当前帧图像的当前CTU的编码参数不需要调整,依然按照常规编码参数进行编码即可。这是因为对于较小运动特性的帧图像,常规的编码控制算法已经可以做的比较好了,所以不需要再对较小运动特性的视频码流进行再次编码调整;如果第一比较结果表征:Motion_cur>Motion_Thred_High,则认为当前CTU运动级别属于过大运动,也不需要当前帧图像的当前CTU的级编码参数进行调整,也依然按照常规编码参数进行编码即可。这是因为对于运动过大的运动特性的帧图像,由于图像传感器中电荷耦合元件(CCD,Charge-coupled Device)或者互补金属氧化物半导体(CMOS,Complementary Metal Oxide Semiconductor)芯片的原因,无法从对应的

参考帧图像中得到精确的运动矢量参数,因此去提升失真图像的编码质量,意义不大;如果第一比较结果表征: $\text{Motion_Thred_Low} \leq \text{Motion_cur} \leq \text{Motion_Thred_High}$,则认为当前CTU的运动级别属于中等运动,此时,电子设备中的图像传感器可以从当前帧图像对应的参考帧图像中得到比较准确运动矢量参数,因此,可以对当前帧图像的当前CTU的编码参数进行调整。

[0074] 本发明实施例中,还可以在运动级别对应的第三比较结果表征目标CTU在当前帧图像中所有CTU的占比大于所述预设占比时,确定该运动级别满足编码调整策略,此时,可以通过增大当前帧图像对应的第一编码比特数和/或减小当前帧图像对应的QP值的方式实现对当前帧图像的编码参数进行调整。

[0075] 例如,根据当前帧图像的帧类型、像素分布区域、图像场景等条件设置三个表示当前帧图像中每种运动特性的CTU在所有CTU中的占比阈值:Frame_High、Frame_Mid和Frame_Low,该三个占比阈值分别记录的是运动级别为“过大运动、中等运动、较小运动”的CTU分别在当前帧图像中所有CTU中所占的百分比,该百分比的记录范围可以是0~1。该三个占比阈值可以根据当前帧图像的帧类型、分布区域、场景等条件设置不同值,这里默认Frame_High=0.5,Frame_Mid=0.5,Frame_Low=0.5。

[0076] 这里,在计算当前帧图像中每种运动特性的CTU在所有CTU中的占比前,需要先计算当前帧图像中各CTU的运动特性。具体地,可以通过将当前帧图像中当前CTU的运动矢量参数分量(Motion_cur)分别与第一预设运动矢量参数(Motion_Thred_High)和第二预设运动矢量参数(Motion_Thred_Low)进行比较来得到当前帧图像中各CTU的运动特性。

[0077] 例如,当前CTU的运动矢量参数分量是:Motion_cur,根据当前帧图像的帧类型、像素分布区域,图像场景等条件设置两个表示当前CTU的运动矢量大小的第一预设运动矢量参数:Motion_Thred_High和第二预设运动矢量参数:Motion_Thred_Low,其中,第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数分别记录的是运动矢量标量化的值。这里默认Motion_Thred_High=2500, Motion_Thred_Low=200,然后,将当前CTU的运动矢量参数(Motion_cur)分别与第一预设运动矢量参数(Motion_Thred_High)和第二预设运动矢量参数(Motion_Thred_Low)进行比较得到第二比较结果。如果第二比较结果表征当前CTU的运动矢量参数分量(Motion_cur) < 第二预设运动矢量参数(Motion_Thred_Low),则认为当前CTU的运动级别属于较小运动;如果第二比较结果表征:当前CTU的运动矢量参数分量(Motion_cur) > 第一预设运动矢量参数(Motion_Thred_High),则认为当前CTU运动级别属于过大运动;如果第二比较结果表征:第二预设运动矢量参数(Motion_Thred_Low) <= 当前CTU的运动矢量参数分量(Motion_cur) <= 第一预设运动矢量参数(Motion_Thred_High),则认为当前CTU的运动级别属于中等运动。

[0078] 然后,将运动级别属于过大运动特性的CTU总数在当前帧图像中所有CTU总数的占比与占比阈值(Frame_High)进行比较,将运动级别属于中等运动特性的CTU总数在当前帧图像中所有CTU总数的占比与占比阈值(Frame_Mid)进行比较,将运动级别属于较小运动特性的CTU总数在当前帧图像中所有CTU总数的占比与占比阈值(Frame_Low)进行比较,得到第三比较结果。如果第三比较结果表征当前帧中运动级别属于较小运动特性的CTU总数在当前帧图像中所有CTU总数的占比 > 占比阈值(Frame_Low)时,那么认为当前帧图像的运动级别基本处于静止、较小运动,则当前帧图像的编码参数不作调整,这是因为对于较小运动

特性的帧图像,常规的编码控制算法已经可以做的比较好了,所以不需要再对较小运动特性的视频码流进行再次编码调整;如果第三比较结果表征当前帧中运动级别属于过大运动特性的CTU总数在当前帧图像中所有CTU总数的占比>占比阈值(Frame_High)时,那么认为当前帧运动非常剧烈,也不对当前帧图像的编码参数作调整,这是因为对于运动过大的运动特性的帧图像,由于图像传感器中电荷耦合元件(CCD,Charge-coupled Device)或者互补金属氧化物半导体(CMOS,Complementary Metal Oxide Semiconductor)芯片的原因,无法从对应的参考帧图像中得到精确的运动矢量参数,因此去提升失真图像的编码质量,意义不大;如果第三比较结果表征当前帧中运动级别属于中等运动特性的CTU总数在当前帧图像中所有CTU总数的占比>占比阈值(Frame_Mid)时,说明电子设备中的图像传感器可以从当前帧图像对应的参考帧图像中得到比较准确的运动矢量参数,那么认为当前帧图像的编码参数适合进行调整。

[0079] 例如,当前帧图像中所有CTU的数量为100个,通过将每个CTU的运动矢量参数分量分别与预设阈值(Motion_Thred_High和Motion_Thred_Low)进行比较得到到比较结果,确定当前帧图像中有51个CTU的运动级别属于中等运动,然后再通过将该51个CTU在当前帧图像中所有CTU的占比与Frame_Mid进行比较,得到该51个CTU在当前帧图像中所有CTU的占比大于Frame_Mid的阈值时,则可以对当前帧图像中该51个CTU对应的编码参数进行调整。

[0080] 本发明实施例中,为了在相邻两帧的帧图像之间遇到运动特性变化极大的场景时,能够实时地为当前帧图像提供更多码字,还可以在当前帧图像的运动级别不满足编码调整策略的时间达到预设时间时,确定该运动级别满足编码调整策略,此时,可以通过增大当前帧图像对应的第一编码比特数和/或减小当前帧图像对应的QP值的方式实现对当前帧图像的编码参数进行调整;和/或,通过增大当前帧图像中目标CTU对应的第二编码比特数和/或减小目标CTU对应的QP值的方式实现对当前帧图像的编码参数进行调整。

[0081] 例如,当前帧图像的运动级别处于较小运动或过大运动的时间达到10分钟时,可以通过增大当前帧图像对应的第一编码比特数和/或减小当前帧图像对应的QP值的方式实现对当前帧图像的编码参数进行调整;和/或,通过增大当前帧图像中目标CTU对应的第二编码比特数和/或减小目标CTU对应的QP值的方式实现对当前帧图像的编码参数进行调整。

[0082] 本发明实施例中,电子设备在通过减小当前帧图像对应的QP值的方式实现对当前帧图像的编码参数进行调整时,具体可以根据为当前帧图像分配的目标编码比特数和当前帧图像中CTU的个数,增大当前帧图像中每个CTU对应的第二编码比特数;然后,根据增大后的第二编码比特数减小当前帧图像对应的QP值。

[0083] 本发明实施例中,电子设备在对当前帧图像对应的第一编码比特数进行调整时,可以根据当前帧图像的运动级别调整为当前帧图像分配的码字;

[0084] 具体地,电子设备可以根据用户对视频图像设置的目标码率,计算该视频图像中每帧图像对应的目标比特数。在码率控制算法中,由于I帧图像对应的比特数通常比P帧图像多,所以I帧图像的比特数相当于所有帧图像的平均比特数需要乘以一个位数N,其中,N大于1,调整N值大小可以改变当前帧图像分配的码字。如果当前帧图像属于中等运动级别,则可以增加向当前帧图像分配的码字以保证当前帧图像的主观质量,N可以在原有基础上加1;如果当前视频帧序列没有运动级别或者运动级别为较小运动时,当前帧图像的前一帧图像需要消耗的码字较少,也可以适当的增加当前帧图像的码字,特别是I帧,则N可以在原

有基础上加1;如果遇到突发场景时,也能够对当前帧图像实时进行编码参数调整,尤其是P帧,以避免常规控制算法的滞后性。

[0085] 这里,I帧图像是指primary_pic_type值为0的图像;P帧图像是指primary_pic_type值为1的图像。视频帧序列是包含有1个以上帧图像的帧图像集合,该视频帧序列可以从第1帧图像到第M帧图像,M大于1;也可以从第100帧图像到第M帧图像,M大于100;还可以自定义该视频帧序列,且不用考虑当前帧图像之后的帧图像的调整所需要的码字。

[0086] 本发明实施例中,电子设备在调整当前帧图像对应的QP值时,具体可以通过将当前帧图像得到的目标比特数除以当前帧图像的分辨率,得到当前帧图像中平均每个像素所得到的目标比特位(BPP,Bits Per Pixel),这里,每个像素所得到的目标比特位是指存储每个像素所用的位数,是用来度量图像的分辨率的,又称为图像的像素深度。通过当前帧图像中平均每个像素所得到的目标比特位计算当前帧图像对应的拉格郎日因子,从而根据计算出的拉格郎日因子来计算当前帧图像的QP值。

[0087] 具体通过下列公式1)计算当前帧图像中平均每个像素所得到的目标BPP:

$$[0088] \quad BPP = \frac{TargetBits \times N}{W \times H} \quad 1)$$

[0089] 其中,Target Bits是指当前图像序列中平均每帧图像得到的目标比特数,该目标比特数是由每秒钟的总比特数除以每秒钟的总帧数所得。N是自定义的倍数,W是当前帧图像的宽,H是当前帧图像的高。如果当前帧图像非第一帧图像时,该W和H的值可以由当前帧图像对应的前级模块输入,如果当前帧图像是第一帧图像,则W和H的值由系统输入。

[0090] 然后,根据计算出的平均每个像素所得到的目标BPP,按下列公式2)计算当前帧图像对应的拉格朗日因子 λ ;

$$[0091] \quad \lambda = \alpha \times bpp^\beta \quad 2)$$

[0092] 其中, α 和 β 是模型参数, α 和 β 的值会根据当前帧图像的前一帧图像的实际编码结果不断地进行参数更新,得到 λ 之后再根据下列公式3)计算当前帧图像的QP。

[0093] 当前帧图像的QP的计算方式为:

$$[0094] \quad QP = 4.2005 \times \ln(\lambda) + 13.7122 + 0.5 \quad 3)$$

[0095] 本发明实施例中,电子设备在对当前帧图像对应的第一编码比特数进行调整时,还可以根据当前帧图像的运动级别调整当前帧图像的QP值。

[0096] 具体地,如果发现当前帧图像的运动级别属于中等运动,或者当前帧图像中某个CTU的运动级别属于中等运动,则表明当前帧图像还可以通过更精细化的处理来增加少量的码字就能显著提高主观质量,那么就有必要将上述计算出的当前帧图像的QP值调小,反之,如果当前帧图像的整体运动级别属于较小运动或者过大运动时,则表明当前帧图像的主观质量不能通过更精细化的处理来增加少量的码字就能显著提高,那么就没有必要调整上述计算出的当前帧图像的QP值。

[0097] 本发明实施例中,通常为了保证当前帧图像的主观质量不出现较大波动,提高码率算法控制的鲁棒性,当前帧图像的QP值只进行微调。而当前帧图像的量化参数初始值,可以由上述三个公式得到,如果当前帧图像要进行编码参数调整时,当前帧图像的QP值可以在原基础上减1,反之,当前帧图像的QP值不变。

[0098] 本发明实施例中,电子设备在对当前帧图像的目标CTU对应的第二编码比特数进

行调整和/或对当前帧图像中目标CTU对应的QP值进行调整的方式与对当前帧图像对应的第一编码比特数进行调整和/或对当前帧图像对应的QP值进行调整的方法相同,也是在当前帧图像中目标CTU的运动级别属于中等运动时,适当的增加该目标CTU的目标比特数,该目标CTU的QP值可以在原基础上减1;如果当前帧图像中目标CTU的运动级别属于较小运动或过大运动时,该目标CTU的目标比特数和QP值不作调整。

[0099] 本发明实施例中,为了避免实际码率和目标码率相差过大,可以选择只调整当前帧图像的第一编码比特数和当前帧图像的QP,或者只调整当前帧图像中目标CTU的第二编码比特数和目标CTU的QP值。

[0100] 如此,通过本发明实施例提供的数据处理方法,能够在当前帧图像或当前帧图像中CTU的运动级别是中等运动时,对当前帧图像或当前帧图像中CTU的编码参数进行调整,如此,能够在带宽增加很少的情况下,显著提高当前帧图像的编码质量。

[0101] 图2为本发明实施例中数据处理方法的整体流程示意图;如图2所示,该流程如下:

[0102] 步骤201,前级模块输出数据;

[0103] 这里,前级模块可以是当前帧图像对应的参考帧图像的图像信号处理(ISP, Image Signal Processing)模块。前级模块输出数据包括视频图像的数据信息和视频图像的全局运动统计信息。其中,全局运动统计信息可以是视频图像中所有帧图像对应的运动信息。

[0104] 步骤202,保存输出数据中的相关数据后,开始对当前帧图像进行编码;

[0105] 这里,将当前帧图像按照预设图像分割单位划分成多个自定义大小的CTU区域,并根据每个CTU的内容对前级模块输出的全局运动统计信息进行滤波处理,得到与每个CTU的内容相匹配的目标区域。利用目标区域对应的运动统计信息对当前帧图像中对应的CTU进行运动估计,得到该CTU的运动矢量参数。

[0106] 例如,当前帧图像是视频序列中的第n帧,当前帧图像对应的参考帧图像是视频序列中的第n-1帧。其中,第n-1帧中存在有与第n帧中区域A的内容相匹配的区域A'。这里,内容相匹配是指区域A的内容和区域A'的内容的误差小于预设阈值。

[0107] 步骤203,判断当前帧图像中目标区域的运动特性是否是中等运动;

[0108] 这里,目标区域可以是当前帧图像中一个或多个CTU,也可以是当前帧图像,也可以将当前帧图像中的一个或者多个slice。

[0109] 这里,可以将当前帧图像中至少一个CTU对应的编码区域确定为目标区域,也可以将当前帧图像对应的整体编码区域确定为目标区域,还可以将当前帧图像划分成slices,一个Slice包含一个slice segment或者以一个independent slice segment为首一系列的slice segments。Slice由一系列的coding tree units组成,简称CTU(相当于以前宏块的概念)。也就是说,一个Slice对应的编码区域确定为目标区域。

[0110] 当电子设备将当前帧图像中至少一个CTU对应的编码区域确定为目标区域时,可以将至少一个CTU对应的运动矢量参数分别与第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数进行比较得到第一比较结果,其中,第一预设运动矢量参数大于第二预设运动矢量参数;当第一比较结果表征当前帧图像中至少一个CTU对应的运动矢量参数小于或等于第一预设运动矢量参数、且大于等于第二预设运动矢量参数时,确定当前帧图像中当前CTU对应的编码区域的运动特性为中等运动,则执行步骤205,反之,执行步骤204。

[0111] 这里,当电子设备将当前帧图像对应的整体编码区域确定为目标区域时,可以将

各CTU对应的运动矢量参数分量分别与第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数进行比较得到第二比较结果;然后,根据第二比较结果,将小于或等于第一预设运动矢量参数、且大于等于第二预设运动矢量参数的目标运动矢量参数对应的CTU,确定为当前帧图像中满足编码调整策略的目标CTU;然后,再将目标CTU在当前帧图像中所有CTU的占比与预设占比进行比较得到第三比较结果;当第三比较结果表征当前帧中运动级别属于中等运动特性的CTU总数在当前帧图像中所有CTU总数的占比>占比阈值(Frame_Mid)时,说明电子设备中的图像传感器可以从当前帧图像对应的参考帧图像中得到比较准确的运动矢量参数,那么认为当前帧图像的编码参数适合进行调整,则执行步骤205,反之,执行步骤204。

[0112] 步骤204,当前区域的目标比特数不变。

[0113] 步骤205,调整当前区域的目标比特数。

[0114] 例如,可以通过增大当前帧图像中目标CTU对应的第二编码比特数和/或减小目标CTU对应的QP值的方式实现对当前帧图像的编码参数进行调整。

[0115] 或者,还可以通过增大当前帧图像对应的第一编码比特数和/或减小当前帧图像对应的QP值的方式实现对当前帧图像的编码参数进行调整。

[0116] 步骤206,当前区域的QP值计算、调整和限幅;

[0117] 这里,当前区域的QP值的限幅范围通常是0-51,优选的,通常可以自定义限幅范围在16-48之间。当目标比特数增加时,QP值会随着减小或不变。

[0118] 为了保证当前帧图像的主观质量不出现较大波动,提高码率算法控制的鲁棒性,QP值只进行微调,因此,在得到调整后的QP值后,还需要将调整后的QP值与调整前的QP值进行比较,根据比较结果判断调整后的QP值是不是在预设的调整振幅内,如果比较结果表征调整后的QP值不在预设的调整振幅内时,则需要将调整后的QP值调整到预设的调整振幅内。

[0119] 这里,电子设备为了对当前区域进行更细化的调整,还会对调整后的QP值进行计算,通过计算结果确定当前QP值还可以进行进一步的调整时,当前帧图像的QP值可以在原基础上减1,反之,当前帧图像的QP值不变。具体计算QP值的方法可以参考上述公式1、公式2和公式3)。

[0120] 具体地,当根据当前帧图像的运动级别调整当前帧图像的QP值时,如果发现当前帧图像的运动级别属于中等运动,或者当前帧图像中某个CTU的运动级别属于中等运动,则表明当前帧图像还可以通过更精细化的处理来增加少量的码字就能显著提高主观质量,那么就有必要将上述计算出的当前帧图像的QP值调小,反之,如果当前帧图像的整体运动级别属于较小运动或者过大运动时,则表明当前帧图像的主观质量不能通过更精细化的处理来增加少量的码字就能显著提高,那么就没有必要调整上述计算出的当前帧图像的QP值。

[0121] 步骤207,对当前帧图像的目标区域进行编码;

[0122] 步骤208,判断当前帧图像的编码是否结束;

[0123] 确定当前帧图像的编码结束时,执行步骤209;确定当前帧图像的编码未结束时,执行步骤210。

[0124] 步骤209,判断当前帧序列的编码是否结束;

[0125] 确定当前帧序列的编码结束时,执行步骤211;确定当前帧序列的编码未结束时,执行步骤212;

- [0126] 步骤210,对当前帧图像中下一个区域进行编码处理;
- [0127] 这里,对当前帧图像中下一个区域进行编码处理时,重新执行步骤203-208。
- [0128] 步骤211,结束处理;
- [0129] 步骤212,开始对下一帧图像进行编码处理。
- [0130] 图3是本发明实施例中针对当前帧图像的帧级参数进行调整的流程示意图,如图3所示,包括以下步骤:
- [0131] 步骤301,前级模块输出数据;
- [0132] 这里,前级模块可以是当前帧图像对应的参考帧图像的ISP模块。前级模块输出数据包括视频图像的数据信息和视频图像的全局运动统计信息。其中,全局运动统计信息可以是视频图像中所有帧图像对应的运动信息。
- [0133] 步骤302,保存输出数据中的相关数据后,开始对当前帧图像进行编码;
- [0134] 这里,将当前帧图像按照预设图像分割单位划分成多个自定义大小的CTU区域,并根据每个CTU的内容对前级模块输出的全局运动统计信息进行滤波处理,得到与每个CTU的内容相匹配的目标区域。利用目标区域对应的运动统计信息对当前帧图像中对应的CTU进行运动估计,得到该CTU的运动矢量参数。
- [0135] 例如,当前帧图像是视频序列中的第n帧,当前帧图像对应的参考帧图像是视频序列中的第n-1帧。其中,第n-1帧中存在有与第n帧中区域A的内容相匹配的区域A'。这里,内容相匹配是指区域A的内容和区域A'的内容的误差小于预设阈值。
- [0136] 步骤303,判断当前帧图像的运动特性是否是中等运动;
- [0137] 这里,具体可以先对当前帧图像划分为多个大小相等的CTU,然后将各CTU对应的运动矢量参数分量分别与第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数进行比较得到第二比较结果;然后,根据第二比较结果,将小于或等于第一预设运动矢量参数、且大于等于第二预设运动矢量参数的目标运动矢量参数对应的CTU,确定为当前帧图像中满足编码调整策略的目标CTU;然后,再将目标CTU在当前帧图像中所有CTU的占比与预设占比进行比较得到第三比较结果;当第三比较结果表征当前帧中运动级别属于中等运动特性的CTU总数在当前帧图像中所有CTU总数的占比>占比阈值(Frame_Mid)时,说明电子设备中的图像传感器可以从当前帧图像对应的参考帧图像中得到比较准确的运动矢量参数,那么认为当前帧图像的编码参数适合进行调整,则执行步骤305;当第三比较结果表征当前帧中运动级别属于中等运动特性的CTU总数在当前帧图像中所有CTU总数的占比小于/等于占比阈值(Frame_Mid)时,执行步骤304。
- [0138] 步骤304,当前帧图像的目标比特数不变。
- [0139] 步骤305,调整当前帧图像的目标比特数。
- [0140] 例如,可以通过增大当前帧图像对应的第一编码比特数和/或减小当前帧图像对应的QP值的方式实现对当前帧图像的编码参数进行调整。
- [0141] 步骤306,帧图像的QP值的计算、调整和限幅;
- [0142] 这里,帧图像的QP值的限幅范围通常是0-51,优选的,通常可以自定义帧图像的限幅范围在16-48之间。当目标比特数增加时,QP值会随着减小或不变。
- [0143] 为了保证当前帧图像的主观质量不出现较大波动,提高码率算法控制的鲁棒性,QP值只进行微调,因此,在得到调整后的QP值后,还需要将调整后的QP值与调整前的QP值进

行比较,根据比较结果判断调整后的QP值是不是在预设的调整振幅内,如果比较结果表征调整后的QP值不在预设的调整振幅内时,则需要将调整后的QP值调整到预设的调整振幅内。

[0144] 这里,电子设备为了对当前帧图像进行更细化的调整,还会对调整后的QP值进行计算,通过计算结果确定当前QP值还可以进行进一步的调整时,当前帧图像的QP值可以在原基础上减1,反之,当前帧图像的QP值不变。具体计算QP值的方法可以参考上述公式1、公式2和公式3)。

[0145] 具体地,当根据当前帧图像的运动级别调整当前帧图像的QP值时,如果发现当前帧图像的运动级别属于中等运动,或者当前帧图像中某个CTU的运动级别属于中等运动,则表明当前帧图像还可以通过更精细化的处理来增加少量的码字就能显著提高主观质量,那么就有必要将上述计算出的当前帧图像的QP值调小,反之,如果当前帧图像的整体运动级别属于较小运动或者过大运动时,则表明当前帧图像的主观质量不能通过更精细化的处理来增加少量的码字就能显著提高,那么就没有必要调整上述计算出的当前帧图像的QP值。

[0146] 步骤307,对当前帧图像进行编码;

[0147] 步骤308,判断当前帧图像的编码是否结束;

[0148] 确定当前帧图像的编码结束时,执行步骤309;确定当前帧图像的编码未结束时,继续执行步骤309。

[0149] 步骤309,判断当前帧序列的编码是否结束;

[0150] 确定当前帧序列的编码结束时,执行步骤310;确定当前帧序列的编码未结束时,执行步骤311;

[0151] 步骤310,结束处理;

[0152] 步骤311,开始对下一帧图像进行编码处理。

[0153] 图4是本发明实施例中针对当前帧图像的CTU能参数进行调整的流程示意图,如图4所示,包括以下步骤:

[0154] 步骤401,前级模块输出数据;

[0155] 这里,前级模块可以是当前帧图像对应的参考帧图像的ISP模块。前级模块输出数据包括视频图像的数据信息和视频图像的全局运动统计信息。其中,全局运动统计信息可以是视频图像中所有帧图像对应的运动信息。

[0156] 步骤402,保存输出数据中的相关数据后,开始对当前帧图像进行编码;

[0157] 这里,将当前帧图像按照预设图像分割单位划分成多个自定义大小的CTU区域,并根据每个CTU的内容对前级模块输出的全局运动统计信息进行滤波处理,得到与每个CTU的内容相匹配的目标区域。利用目标区域对应的运动统计信息对当前帧图像中对应的CTU进行运动估计,得到该CTU的运动矢量参数。

[0158] 例如,当前帧图像是视频序列中的第n帧,当前帧图像对应的参考帧图像是视频序列中的第n-1帧。其中,第n-1帧中存在有与第n帧中区域A的内容相匹配的区域A'。这里,内容相匹配是指区域A的内容和区域A'的内容的误差小于预设阈值。

[0159] 步骤403,判断当前帧图像中各CTU的运动特性是否是中等运动;

[0160] 这里,具体可以先对当前帧图像划分为多个大小相等的CTU,然后,将至少一个CTU对应的运动矢量参数分别与第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数进行比较得

到第一比较结果,其中,第一预设运动矢量参数大于第二预设运动矢量参数;当第一比较结果表征当前帧图像中至少一个CTU对应的运动矢量参数小于或等于第一预设运动矢量参数、且大于等于第二预设运动矢量参数时,确定当前帧图像中当前CTU对应的编码区域的运动特性为中等运动,则执行步骤405;当第一比较结果表征当前帧图像中至少一个CTU对应的运动矢量参数大于第一预设运动矢量参数、且小于第二预设运动矢量参数时,确定当前帧图像中当前CTU对应的编码区域的运动特性非中等运动,执行步骤404。

[0161] 步骤404,当前CTU的目标比特数不变。

[0162] 步骤405,调整当前CTU的目标比特数。

[0163] 例如,可以通过增大当前CTU对应的第二编码比特数和/或减小当前CTU对应的QP值的方式实现对当前CTU的编码参数进行调整。

[0164] 步骤406,当前CTU的QP值的计算、调整和限幅;

[0165] 这里,当前CTU的QP值的限幅范围通常是0-51,优选的,通常可以自定义限幅范围在16-48之间。当目标比特数增加时,QP值会随着减小或不变。

[0166] 为了保证当前帧图像的主观质量不出现较大波动,提高码率算法控制的鲁棒性,QP值只进行微调,因此,在得到调整后的QP值后,还需要将调整后的QP值与调整前的QP值进行比较,根据比较结果判断调整后的QP值是不是在预设的调整振幅内,如果比较结果表征调整后的QP值不在预设的调整振幅内时,则需要将调整后的QP值调整到预设的调整振幅内。

[0167] 这里,电子设备为了对当前CTU进行更细化的调整,还会对调整后的QP值进行计算,通过计算结果确定当前QP值还可以进行进一步的调整时,当前CTU的QP值可以在原基础上减1,反之,当前CTU的QP值不变。具体计算QP值的方法可以参考上述公式1、公式2和公式3)。

[0168] 具体地,当根据当前CTU的运动级别调整当前CTU的QP值时,如果发现当前CTU的运动级别属于中等运动,或者当前CTU中某个CTU的运动级别属于中等运动,则表明当前CTU还可以通过更精细化的处理来增加少量的码字就能显著提高主观质量,那么就有必要将上述计算出的当前CTU的QP值调小,反之,如果当前CTU的整体运动级别属于较小运动或者过大运动时,则表明当前CTU的主观质量不能通过更精细化的处理来增加少量的码字就能显著提高,那么就没有必要调整上述计算出的当前CTU的QP值。

[0169] 步骤407,对当前CTU进行编码;

[0170] 步骤408,判断当前CTU的编码是否结束;

[0171] 确定当前CTU的编码结束时,执行步骤409;确定当前CTU的编码未结束时,执行步骤410。

[0172] 步骤409,判断当前帧序列的编码是否结束;

[0173] 确定当前帧序列的编码结束时,执行步骤411;确定当前帧序列的编码未结束时,执行步骤412;

[0174] 步骤410,开始对当前帧图像中的下一CTU进行编码处理;

[0175] 这里,开始对当前帧图像中的下一CTU进行编码处理时,重复执行步骤403-408。

[0176] 步骤411,结束处理;

[0177] 步骤412,开始对下一帧图像进行编码处理。

[0178] 图5是本发明实施例中针对当前帧图像的帧级参数和CTU级参数协同调整的流程

示意图,如图5所示,包括以下步骤:

[0179] 步骤501,前级模块输出数据;

[0180] 这里,前级模块可以是当前帧图像对应的参考帧图像的ISP模块。前级模块输出数据包括视频图像的数据信息和视频图像的全局运动统计信息。其中,全局运动统计信息可以是视频图像中所有帧图像对应的运动信息。

[0181] 步骤502,保存输出数据中的相关数据后,开始对当前帧图像进行编码;

[0182] 这里,将当前帧图像按照预设图像分割单位划分成多个自定义大小的CTU区域,并根据每个CTU的内容对前级模块输出的全局运动统计信息进行滤波处理,得到与每个CTU的内容相匹配的目标区域。利用目标区域对应的运动统计信息对当前帧图像中对应的CTU进行运动估计,得到该CTU的运动矢量参数。

[0183] 例如,当前帧图像是视频序列中的第n帧,当前帧图像对应的参考帧图像是视频序列中的第n-1帧。其中,第n-1帧中存在有与第n帧中区域A的内容相匹配的区域A'。这里,内容相匹配是指区域A的内容和区域A'的内容的误差小于预设阈值。

[0184] 步骤503,判断当前帧图像的运动特性是否是中等运动;

[0185] 这里,具体可以先对当前帧图像划分为多个大小相等的CTU,然后将各CTU对应的运动矢量参数分量分别与第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数进行比较得到第二比较结果;然后,根据第二比较结果,将小于或等于第一预设运动矢量参数、且大于等于第二预设运动矢量参数的目标运动矢量参数对应的CTU,确定为当前帧图像中满足编码调整策略的目标CTU;然后,再将目标CTU在当前帧图像中所有CTU的占比与预设占比进行比较得到第三比较结果;当第三比较结果表征当前帧中运动级别属于中等运动特性的CTU总数在当前帧图像中所有CTU总数的占比>占比阈值(Frame_Mid)时,说明电子设备中的图像传感器可以从当前帧图像对应的参考帧图像中得到比较准确的运动矢量参数,那么认为当前帧图像的编码参数适合进行调整,则执行步骤305;当第三比较结果表征当前帧中运动级别属于中等运动特性的CTU总数在当前帧图像中所有CTU总数的占比小于/等于占比阈值(Frame_Mid)时,执行步骤504。

[0186] 步骤504,当前帧图像的目标比特数不变。

[0187] 步骤505,调整当前帧图像的目标比特数。

[0188] 例如,可以通过增大当前帧图像对应的第一编码比特数和/或减小当前帧图像对应的QP值的方式实现对当前帧图像的编码参数进行调整。

[0189] 步骤506,当前帧图像QP值的计算、调整和限幅;

[0190] 这里,QP值的限幅范围通常是0-51,优选的,通常可以自定义限幅范围在16-48之间。当目标比特数增加时,QP值会随着减小或不变。

[0191] 为了保证当前帧图像的主观质量不出现较大波动,提高码率算法控制的鲁棒性,QP值只进行微调,因此,在得到调整后的QP值后,还需要将调整后的QP值与调整前的QP值进行比较,根据比较结果判断调整后的QP值是不是在预设的调整振幅内,如果比较结果表征调整后的QP值不在预设的调整振幅内时,则需要将调整后的QP值调整到预设的调整振幅内。

[0192] 这里,电子设备为了对当前帧图像进行更细化的调整,还会对调整后的QP值进行计算,通过计算结果确定当前QP值还可以进行进一步的调整时,当前帧图像的QP值可以在原

基础上减1,反之,当前帧图像的QP值不变。具体计算QP值的方法可以参考上述公式1、公式2和公式3)。

[0193] 具体地,当根据当前帧图像的运动级别调整当前帧图像的QP值时,如果发现当前帧图像的运动级别属于中等运动,或者当前帧图像中某个CTU的运动级别属于中等运动,则表明当前帧图像还可以通过更精细化的处理来增加少量的码字就能显著提高主观质量,那么就有必要将上述计算出的当前帧图像的QP值调小,反之,如果当前帧图像的整体运动级别属于较小运动或者过大运动时,则表明当前帧图像的主观质量不能通过更精细化的处理来增加少量的码字就能显著提高,那么就没有必要调整上述计算出的当前帧图像的QP值。

[0194] 步骤507,判断当前帧图像中各CTU的运动特性是否是中等运动;

[0195] 这里,还可以根据当前帧图像中各CTU的运动特性对当前帧图像进行局部微调。即将运动特性是中等运动的CTU对应的编码区域进行调整。

[0196] 具体地,可以先对当前帧图像划分为多个大小相等的CTU,然后,将至少一个CTU对应的运动矢量参数分别与第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数进行比较得到第一比较结果,其中,第一预设运动矢量参数大于第二预设运动矢量参数;当第一比较结果表征当前帧图像中至少一个CTU对应的运动矢量参数小于或等于第一预设运动矢量参数、且大于等于第二预设运动矢量参数时,确定当前帧图像中当前CTU对应的编码区域的运动特性为中等运动,则执行步骤509;当第一比较结果表征当前帧图像中至少一个CTU对应的运动矢量参数大于第一预设运动矢量参数、且小于第二预设运动矢量参数时,确定当前帧图像中当前CTU对应的编码区域的运动特性非中等运动,执行步骤508。

[0197] 步骤508,当前CTU的目标比特数不变。

[0198] 步骤509,调整当前CTU的目标比特数。

[0199] 例如,可以通过增大当前CTU对应的第二编码比特数和/或减小当前CTU对应的QP值的方式实现对当前CTU的编码参数进行调整。

[0200] 步骤510,当前CTU的QP值的计算、调整和限幅;

[0201] 这里,当前CTU的QP值的限幅范围通常是0-51,优选的,通常可以自定义限幅范围在16-48之间。当目标比特数增加时,QP值会随着减小或不变。

[0202] 为了保证当前帧图像的主观质量不出现较大波动,提高码率算法控制的鲁棒性,当前CTU的QP值只进行微调,因此,在得到调整后的QP值后,还需要将调整后的QP值与调整前的QP值进行比较,根据比较结果判断调整后的QP值是不是在预设的调整振幅内,如果比较结果表征调整后的QP值不在预设的调整振幅内时,则需要将调整后的QP值调整到预设的调整振幅内。

[0203] 这里,电子设备为了对当前CTU进行更细化的调整,还会对调整后的QP值进行计算,通过计算结果确定当前QP值还可以进行进一步的调整时,当前CTU的QP值可以在原基础上减1,反之,当前CTU的QP值不变。具体计算QP值的方法可以参考上述公式1、公式2和公式3)。

[0204] 具体地,当根据当前CTU的运动级别调整当前CTU的QP值时,如果发现当前CTU的运动级别属于中等运动,或者当前CTU中某个CTU的运动级别属于中等运动,则表明当前CTU还可以通过更精细化的处理来增加少量的码字就能显著提高主观质量,那么就有必要将上述计算出的当前CTU的QP值调小,反之,如果当前CTU的整体运动级别属于较小运动或者过大运动时,则表明当前CTU的主观质量不能通过更精细化的处理来增加少量的码字就能显著

提高,那么就没有必要调整上述计算出的当前CTU的QP值。

[0205] 步骤511,和对当前CTU进行编码;

[0206] 步骤512,判断当前CTU的编码是否结束;

[0207] 确定当前CTU的编码结束时,执行步骤513;确定当前CTU的编码未结束时,执行步骤514。

[0208] 步骤513,判断当前帧序列的编码是否结束;

[0209] 确定当前帧序列的编码结束时,执行步骤515;确定当前帧序列的编码未结束时,执行步骤516;

[0210] 步骤514,开始对当前帧图像中的下一CTU进行编码处理;

[0211] 这里,开始对当前帧图像中的下一CTU进行编码处理时,重复执行步骤507-512。

[0212] 步骤515,结束处理;

[0213] 步骤516,开始对下一帧图像进行编码处理。

[0214] 图6为本发明实施例中数据处理装置的结构组成示意一,如图6所示,该装置包括:

[0215] 获取单元601,用于根据参考帧图像的输出结果,获取与所述参考帧图像对应的当前帧图像的运动矢量参数;

[0216] 确定单元602,用于根据所述运动矢量参数,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别;

[0217] 调整单元603,用于当所述运动级别满足编码调整策略时,调整所述当前帧图像的编码参数。

[0218] 本发明实施例中,该装置具体可以是具有视频编码处理能力的装置,该装置还包括:

[0219] 划分单元604,用于按照预设图像分割单位将所述当前帧图像划分为多个CTU,每个CTU的大小相同;

[0220] 所述确定单元602,还用于将所述多个CTU中至少一个CTU确定为所述目标区域;或者,将所述当前帧图像对应的整体区域确定为所述目标区域。

[0221] 本发明实施例中,所述运动矢量参数包括所述多个CTU对应的运动矢量参数分量;

[0222] 所述确定单元602,具体用于当所述目标区域是所述当前帧图像中至少一个CTU时,根据所述至少一个CTU对应的所述运动矢量参数分量分别与第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数进行第一比较所得到的第一比较结果,确定所述至少一个CTU对应的运动级别;或者,当所述目标区域是所述当前帧图像对应的整体区域时,根据所述当前帧图像中每个CTU对应的所述运动矢量参数分量分别与所述第一预设运动矢量参数和所述第二预设运动矢量参数进行第二比较所得到的第二比较结果,将小于或等于所述第一预设运动矢量参数、且大于等于所述第二预设运动矢量参数的目标运动矢量参数对应的CTU,确定为所述当前帧图像中满足编码调整策略的目标CTU;以及根据所述目标CTU在所述当前帧图像中所有CTU的占比与预设占比进行第三比较所得到的第三比较结果,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别;

[0223] 比较单元605,用于将所述至少一个CTU对应的所述运动矢量参数分别与第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数进行第一比较,所述第一预设运动矢量参数大于所述第二预设运动矢量参数;或者,将所述当前帧图像中每个CTU对应的所述运动矢量参数分

量分别与所述第一预设运动矢量参数和所述第二预设运动矢量参数进行第二比较;以及将所述目标CTU在所述帧图像中所有CTU的占比与预设占比进行第三比较。

[0224] 这里,所述运动级别满足编码调整策略,至少包括下列条件之一:

[0225] 所述运动级别对应的所述第一比较结果表征所述至少一个CTU对应的所述运动矢量参数分量小于或等于所述运动矢量参数分量、且大于等于所述第二运动矢量参数;或者,所述运动级别对应的所述第三比较结果表征所述目标CTU在所述当前帧图像中所有CTU的占比大于所述预设占比;或者,所述运动级别不满足所述编码调整策略的时间达到预设时间。

[0226] 本发明实施例中,所述调整单元603,具体用于增大所述当前帧图像对应的第一编码比特数和/或减小所述当前帧图像对应的量化参数QP值;和/或,增大所述当前帧图像中目标CTU对应的第二编码比特数和/或减小所述目标CTU对应的QP值。

[0227] 本发明实施例中,所述调整单元603在减小所述当前帧图像对应的量化参数QP值时,具体还用于根据为所述当前帧图像分配的目标编码比特数和所述当前帧图像中CTU的个数,增大所述当前帧图像中每个CTU对应的所述第二编码比特数;根据所述第二编码比特数,减小所述当前帧图像对应的所述QP值。

[0228] 需要说明的是:上述实施例提供的数据处理装置在对当前帧图像的编码参数进行调整时,仅以上述各程序模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述处理分配由不同的程序模块完成,即将数据处理装置的内部结构划分成不同的程序模块,以完成以上描述的全部或者部分处理。另外,上述实施例提供的数据处理装置与上述数据处理方法实施例属于同一构思,其具体实现过程详见方法实施例,这里不再赘述。

[0229] 图7为本发明实施例中数据处理装置的结构组成示意图二,如图7所示,数据处理装置700可以是移动电话、计算机、数字广播终端、信息收发设备、游戏控制台、平板设备、个人数字助理、信息推送服务器、内容服务器等。图7所示的数据处理装置700包括:至少一个处理器701、存储器702、至少一个网络接口704和用户接口703。数据处理装置700中的各个组件通过总线系统705耦合在一起。可理解,总线系统705用于实现这些组件之间的连接通信。总线系统705除包括数据总线之外,还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见,在图7中将各种总线都标为总线系统705。

[0230] 其中,用户接口703可以包括显示器、键盘、鼠标、轨迹球、点击轮、按键、按钮、触控板或者触摸屏等。

[0231] 可以理解,存储器702可以是易失性存储器或非易失性存储器,也可包括易失性和非易失性存储器两者。其中,非易失性存储器可以是只读存储器(ROM,Read Only Memory)、可编程只读存储器(PROM,Programmable Read-Only Memory)、可擦除可编程只读存储器(EPROM,Erasable Programmable Read-Only Memory)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM,Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、磁性随机存取存储器(FRAM,ferromagnetic random access memory)、快闪存储器(Flash Memory)、磁表面存储器、光盘、或只读光盘(CD-ROM,Compact Disc Read-Only Memory);磁表面存储器可以是磁盘存储器或磁带存储器。易失性存储器可以是随机存取存储器(RAM,Random Access Memory),其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明,许多形式的RAM可用,例如静态随机存取存储器(SRAM,Static Random Access Memory)、同步静态随机存取存储器

(SSRAM, Synchronous Static Random Access Memory)、动态随机存取存储器 (DRAM, Dynamic Random Access Memory)、同步动态随机存取存储器 (SDRAM, Synchronous Dynamic Random Access Memory)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器 (DDRSDRAM, Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory)、增强型同步动态随机存取存储器 (ESDRAM, Enhanced Synchronous Dynamic Random Access Memory)、同步连接动态随机存取存储器 (SLDRAM, SyncLink Dynamic Random Access Memory)、直接内存总线随机存取存储器 (DRRAM, Direct Rambus Random Access Memory)。本发明实施例描述的存储器702旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

[0232] 本发明实施例中的存储器702用于存储各种类型的数据以支持数据处理装置700的操作。这些数据的示例包括：用于在数据处理装置700上操作的任何计算机程序，如操作系统7021和应用程序7022；音乐数据；动漫数据；图书信息；视频等。其中，操作系统7021包含各种系统程序，例如框架层、核心库层、驱动层等，用于实现各种基础业务以及处理基于硬件的任务。应用程序7022可以包含各种应用程序，例如媒体播放器 (Media Player)、浏览器 (Browser) 等，用于实现各种应用业务。实现本发明实施例方法的程序可以包含在应用程序7022中。

[0233] 上述本发明实施例揭示的方法可以应用于处理器701中，或者由处理器701实现。处理器701可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器701中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器701可以是通用处理器、数字信号处理器 (DSP, Digital Signal Processor)，或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。处理器701可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤，可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于存储介质中，该存储介质位于存储器702，处理器701读取存储器702中的信息，结合其硬件完成前述方法的步骤。

[0234] 在示例性实施例中，数据处理装置700可以被一个或多个应用专用集成电路 (ASIC, Application Specific Integrated Circuit)、DSP、可编程逻辑器件 (PLD, Programmable Logic Device)、复杂可编程逻辑器件 (CPLD, Complex Programmable Logic Device)、现场可编程门阵列 (FPGA, Field-Programmable Gate Array)、通用处理器、控制器、微控制器 (MCU, Micro Controller Unit)、微处理器 (Microprocessor)、或其他电子元件实现，用于执行前述方法。

[0235] 具体所述处理器701运行所述计算机程序时，执行：根据参考帧图像的输出结果，获取与所述参考帧图像对应的当前帧图像的运动矢量参数；根据所述运动矢量参数，确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别；当所述运动级别满足编码调整策略时，调整所述当前帧图像的编码参数。

[0236] 所述处理器701运行所述计算机程序时，还执行：按照预设图像分割单位将所述当前帧图像划分为多个编码树单元CTU；将所述多个CTU中至少一个CTU对应的编码区域确定为所述目标区域；或者，将所述当前帧图像对应的整体编码区域确定为所述目标区域。

[0237] 所述运动矢量参数包括所述多个CTU对应的运动矢量参数分量；

[0238] 所述处理器701运行所述计算机程序时,还执行:当所述目标区域是所述当前帧图像中至少一个CTU时,将所述至少一个CTU对应的所述运动矢量参数分量分别与第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数进行第一比较,所述第一预设运动矢量参数大于所述第二预设运动矢量参数;根据所述第一比较结果,确定所述至少一个CTU对应的运动级别;或者,当所述目标区域是所述当前帧图像对应的整体区域时,将每个CTU对应的所述运动矢量参数分量分别与所述第一预设运动矢量参数和所述第二预设运动矢量参数进行第二比较;根据第二比较结果,将小于或等于所述第一预设运动矢量参数、且大于等于所述第二预设运动矢量参数的目标运动矢量参数对应的CTU,确定为所述当前帧图像中满足编码调整策略的目标CTU;将所述目标CTU在所述当前帧图像中所有CTU的占比与预设占比进行第三比较;根据第三比较结果,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别。

[0239] 所述运动级别满足编码调整策略,至少包括下列条件之一:

[0240] 所述运动级别对应的所述第一比较结果表征所述至少一个CTU对应的所述运动矢量参数分量小于或等于所述运动矢量参数分量、且大于等于所述第二运动矢量参数;或者,所述运动级别对应的所述第三比较结果表征所述目标CTU在所述当前帧图像中所有CTU的占比大于所述预设占比;或者,所述运动级别不满足所述编码调整策略的时间达到预设时间。

[0241] 所述处理器701运行所述计算机程序时,还执行:增大所述当前帧图像对应的第一编码比特数和/或减小所述当前帧图像对应的量化参数QP值;和/或,增大所述当前帧图像中目标CTU对应的第二编码比特数和/或减小所述目标CTU对应的QP值。

[0242] 所述处理器701运行所述计算机程序时,还执行:根据为所述当前帧图像分配的目标编码比特数和所述当前帧图像中CTU的个数,增大所述当前帧图像中每个CTU对应的所述第二编码比特数;根据所述第二编码比特数,减小所述当前帧图像对应的所述QP值。

[0243] 在示例性实施例中,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,例如包括计算机程序的存储器702,上述计算机程序可由数据处理装置700的处理器701执行,以完成前述方法所述步骤。计算机可读存储介质可以是FRAM、ROM、PROM、EPROM、EEPROM、Flash Memory、磁表面存储器、光盘、或CD-ROM等存储器;也可以是包括上述存储器之一或任意组合的各种设备,如移动电话、计算机、平板设备、个人数字助理等。

[0244] 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器运行时,执行:根据参考帧图像的输出结果,获取与所述参考帧图像对应的当前帧图像的运动矢量参数;根据所述运动矢量参数,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别;当所述运动级别满足编码调整策略时,调整所述当前帧图像的编码参数。

[0245] 该计算机程序被处理器运行时,还执行:按照预设图像分割单位将所述当前帧图像划分为多个编码树单元CTU;将所述多个CTU中至少一个CTU对应的编码区域确定为所述目标区域;或者,将所述当前帧图像对应的整体编码区域确定为所述目标区域。

[0246] 所述运动矢量参数包括所述多个CTU对应的运动矢量参数分量;

[0247] 该计算机程序被处理器运行时,还执行:当所述目标区域是所述当前帧图像中至少一个CTU时,将所述至少一个CTU对应的所述运动矢量参数分量分别与第一预设运动矢量参数和第二预设运动矢量参数进行第一比较,所述第一预设运动矢量参数大于所述第二预设运动矢量参数;根据所述第一比较结果,确定所述至少一个CTU对应的运动级别;或者,当

所述目标区域是所述当前帧图像对应的整体区域时,将每个CTU对应的所述运动矢量参数分量分别与所述第一预设运动矢量参数和所述第二预设运动矢量参数进行第二比较;根据第二比较结果,将小于或等于所述第一预设运动矢量参数、且大于等于所述第二预设运动矢量参数的目标运动矢量参数对应的CTU,确定为所述当前帧图像中满足编码调整策略的目标CTU;将所述目标CTU在所述当前帧图像中所有CTU的占比与预设占比进行第三比较;根据第三比较结果,确定所述当前帧图像中目标区域对应的运动级别。

[0248] 所述运动级别满足编码调整策略,至少包括下列条件之一:

[0249] 所述运动级别对应的所述第一比较结果表征所述至少一个CTU对应的所述运动矢量参数分量小于或等于所述运动矢量参数分量、且大于等于所述第二运动矢量参数;或者,所述运动级别对应的所述第三比较结果表征所述目标CTU在所述当前帧图像中所有CTU的占比大于所述预设占比;或者,所述运动级别不满足所述编码调整策略的时间达到预设时间。

[0250] 该计算机程序被处理器运行时,还执行:增大所述当前帧图像对应的第一编码比特数和/或减小所述当前帧图像对应的量化参数QP值;和/或,增大所述当前帧图像中目标CTU对应的第二编码比特数和/或减小所述目标CTU对应的QP值。

[0251] 该计算机程序被处理器运行时,还执行:根据为所述当前帧图像分配的目标编码比特数和所述当前帧图像中CTU的个数,增大所述当前帧图像中每个CTU对应的所述第二编码比特数;根据所述第二编码比特数,减小所述当前帧图像对应的所述QP值。

[0252] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

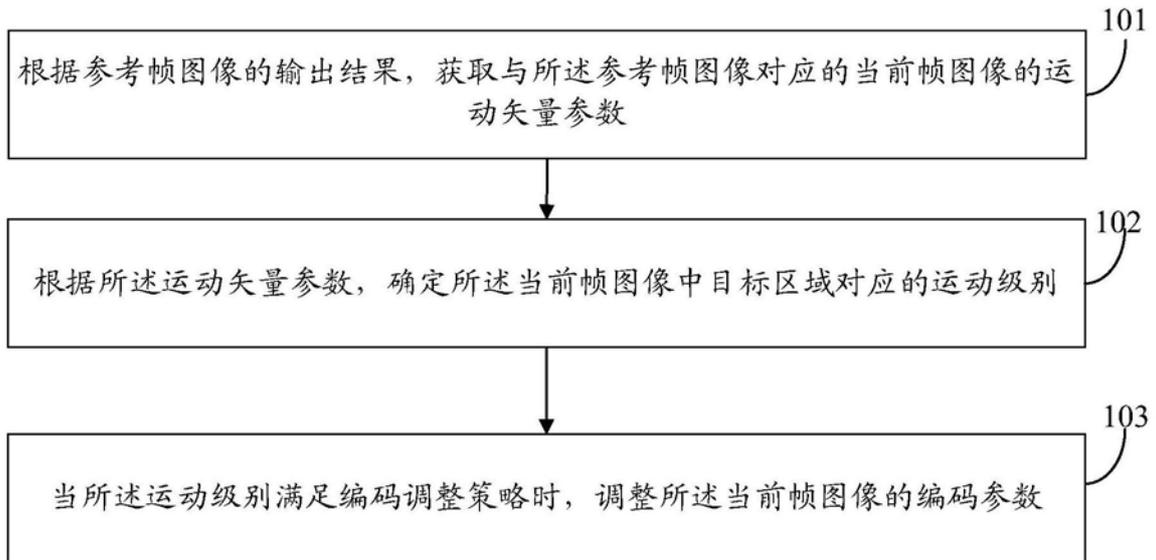


图1

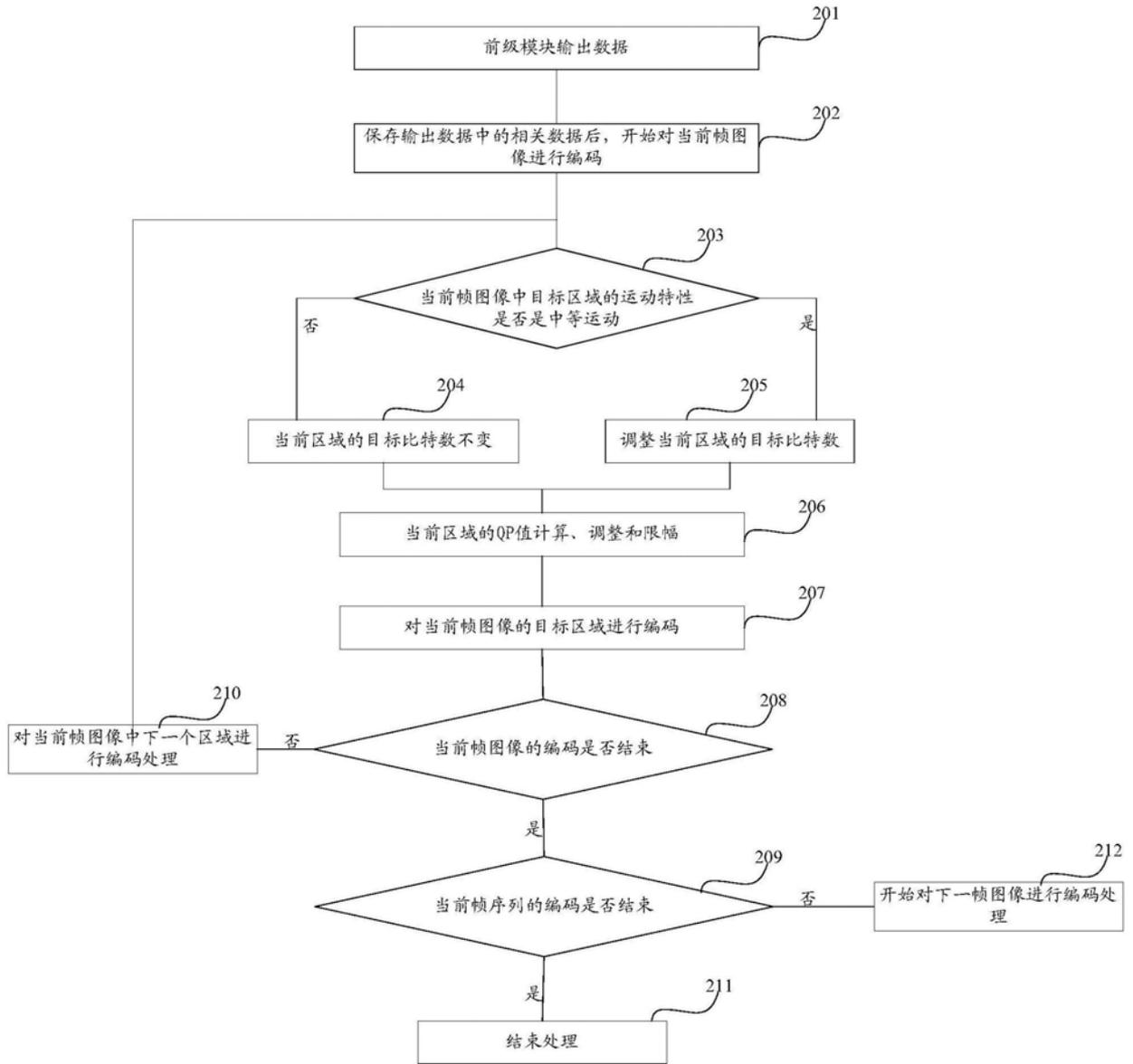


图2

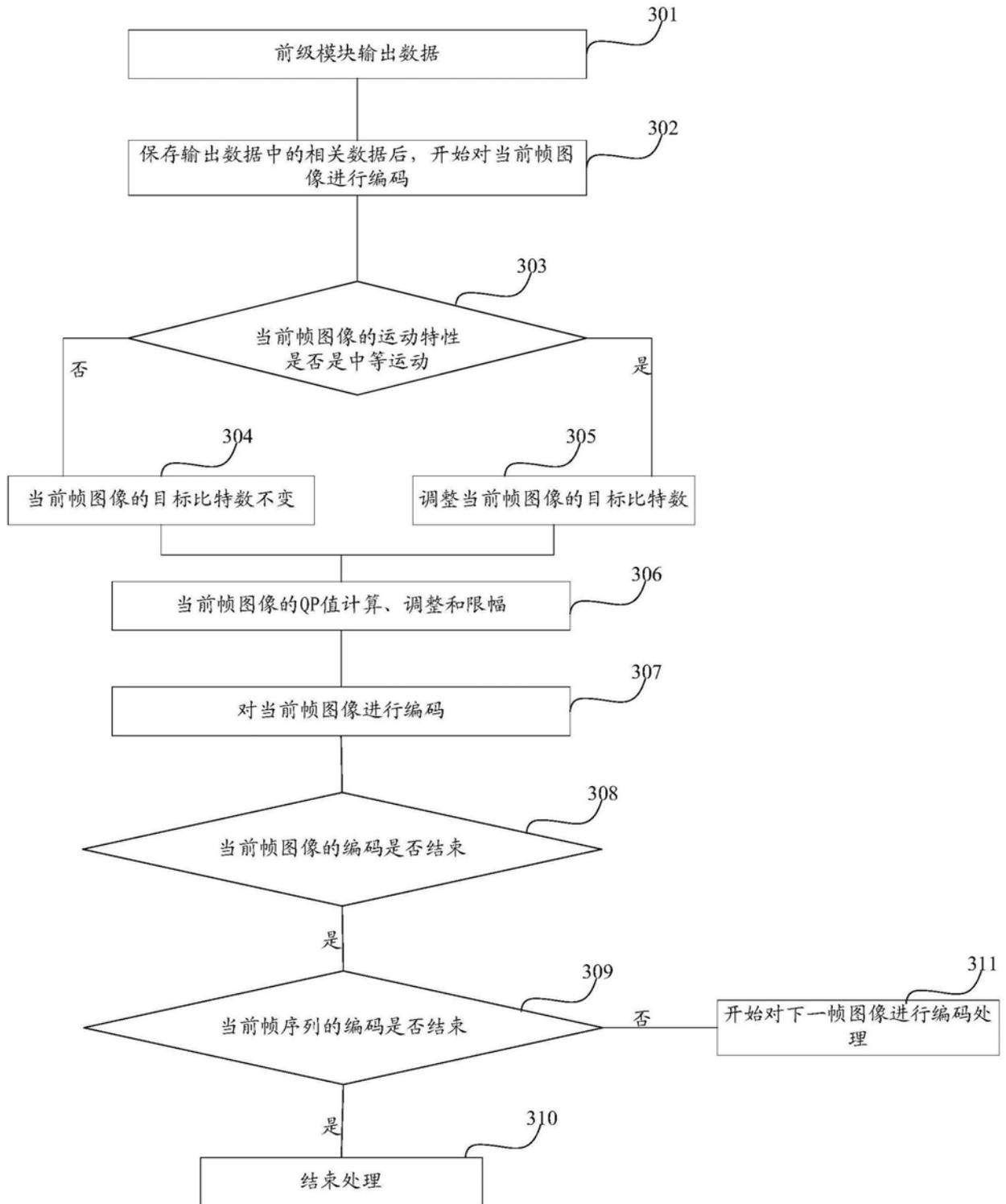


图3

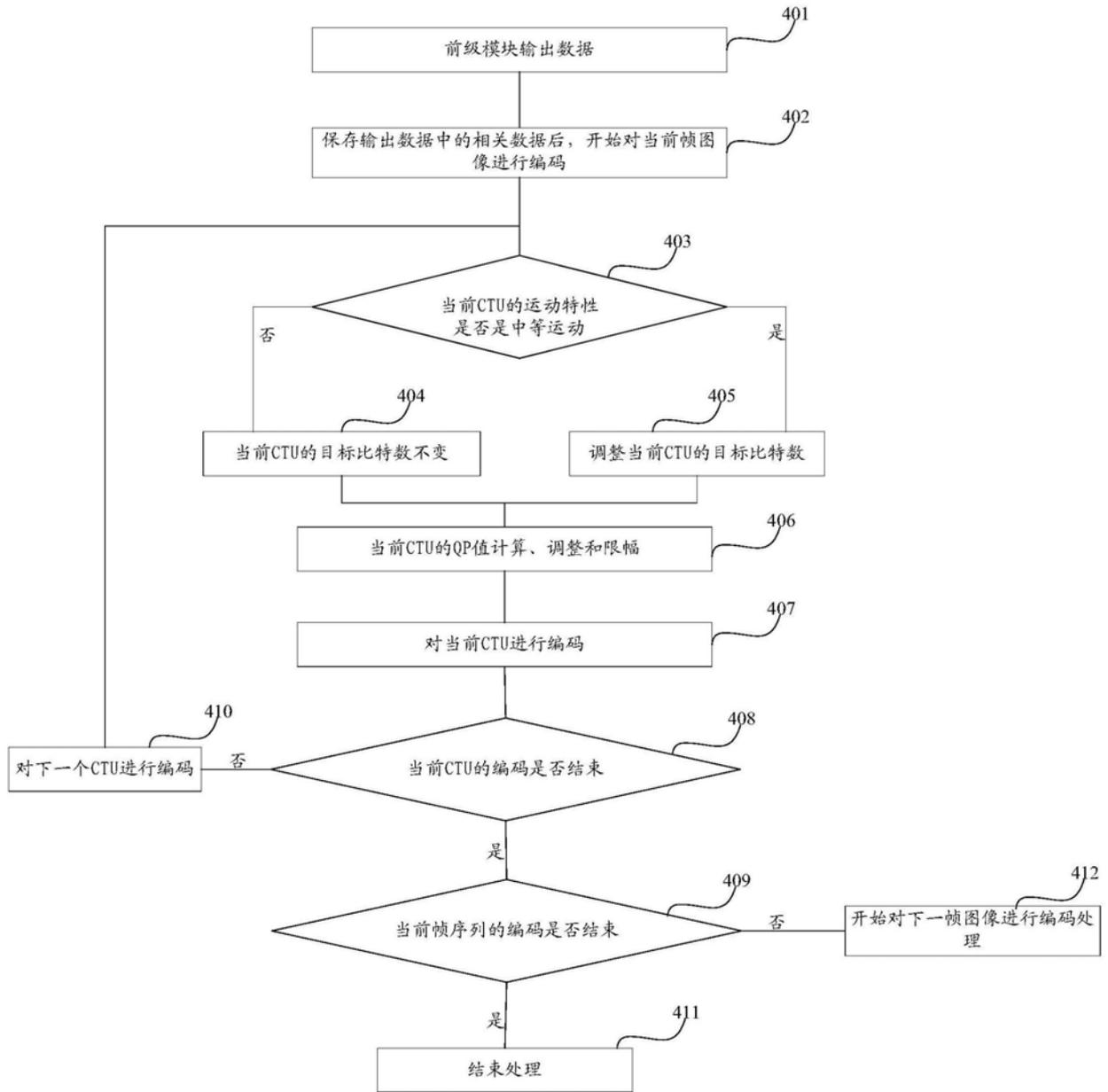


图4

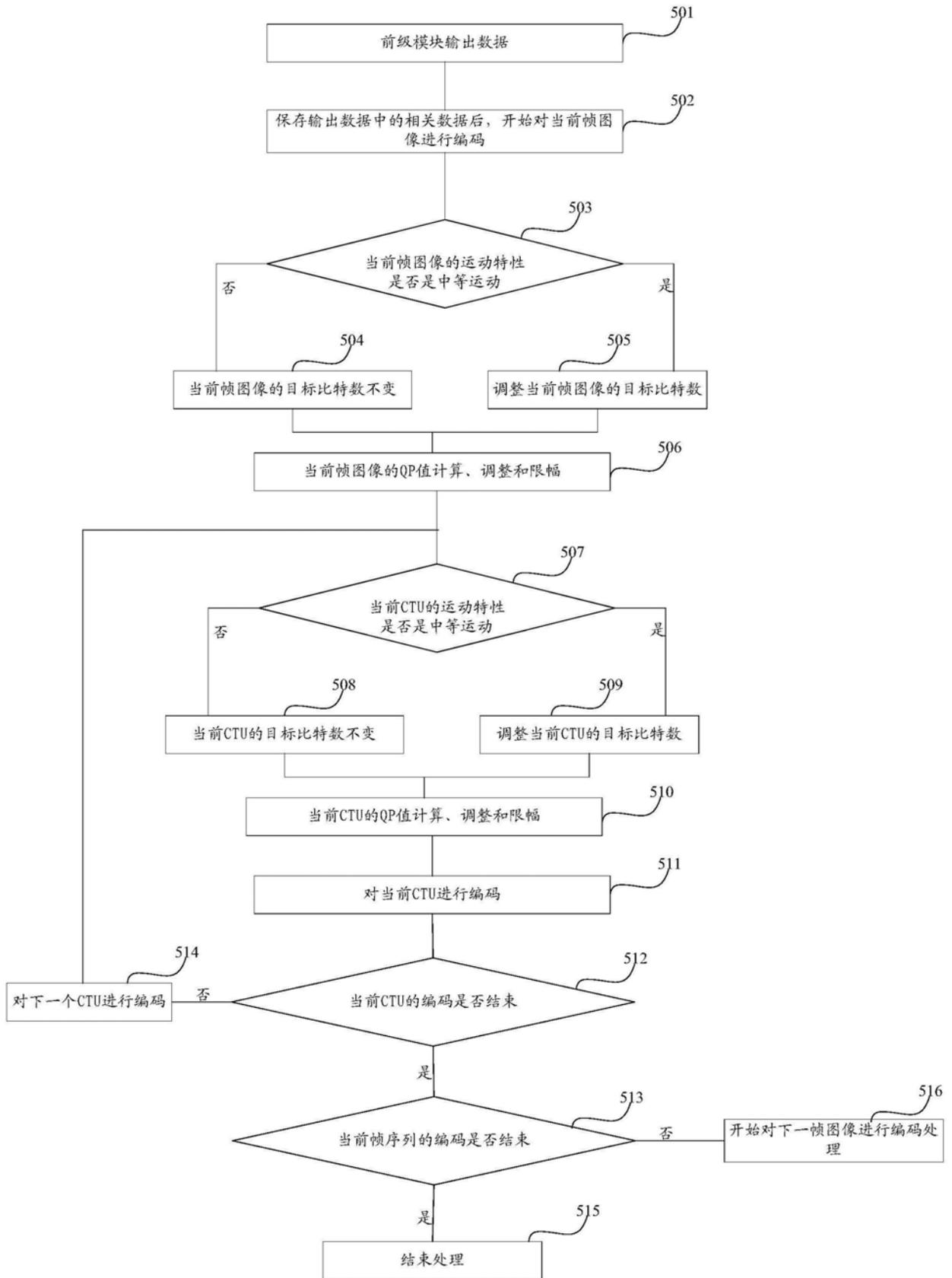


图5

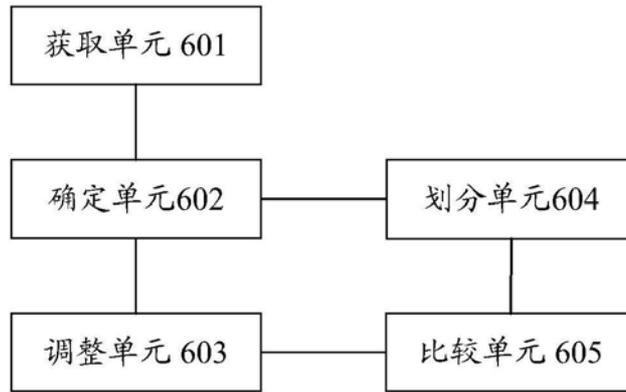


图6

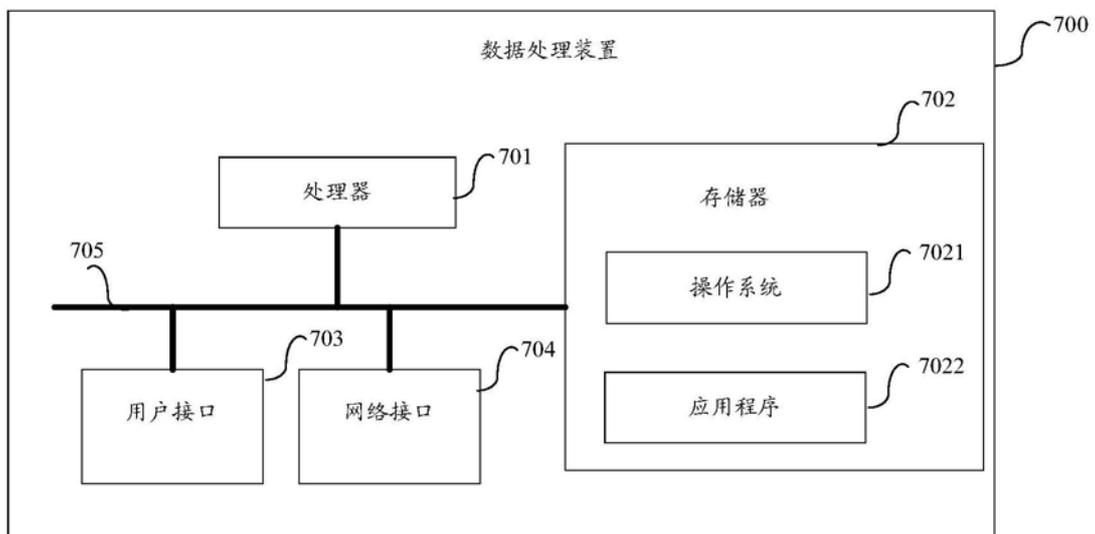


图7