

(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2月6日 (06.02.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/024152 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04N 19/61 (2014.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/098044
- (22) 国际申请日: 2018年8月1日 (01.08.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 陈秋伯 (CHEN, Qiubo); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 郑
- 萧桢 (ZHENG, Xiaozhen); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区西三环北路87号4-1105室, Beijing 100089 (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,

(54) Title: VIDEO PROCESSING DEVICE AND METHOD

(54) 发明名称: 视频处理设备和方法

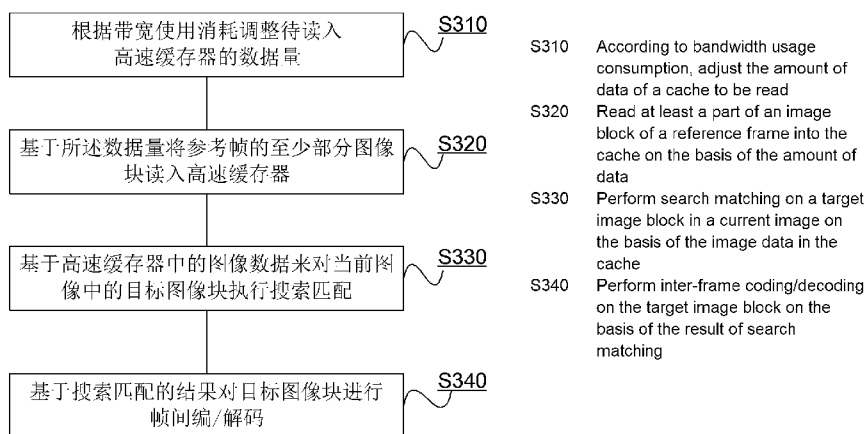


图3

(57) Abstract: Provided is a video encoder/decoder and a corresponding method. The method comprises: according to bandwidth usage consumption, adjusting the amount of data of a cache to be read into a video encoder/decoder; reading at least a part of an image block of a reference frame into the cache on the basis of the amount of data; performing search matching on a target image block in a current image on the basis of the image data in the cache; and performing inter-frame coding/decoding on the target image block on the basis of the result of search matching. Thus, the consumption of the bandwidth of a system on chip by a video encoder/decoder may be adjusted according to bandwidth requirements of the video encoder/decoder, and the energy consumption of the video encoder/decoder is guaranteed to be within a controllable range.

(57) 摘要: 提供了一种视频编/解码器和相应的方法。该方法包括: 根据带宽使用消耗调整待读入视频编/解码器的高速缓存器的数据量; 基于所述数据量将参考帧的至少部分图像块读入所述高速缓存器; 基于所述高速缓存器中的图像数据来对当前图像中的目标图像块执行搜索匹配; 基于所述搜索匹配的结果对所述目标图像块进行帧间编/解码。从而, 能够根据视频编/解码器的带宽需求来调整视频编/解码器对片上系统的带宽的消耗, 保证视频编/解码器的能源消耗在可控范围内。

WO 2020/024152 A1

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, 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))。

视频处理设备和方法

技术领域

本申请的实施例涉及视频处理领域。更具体地，本申请的实施例涉及一种视频编/解码器和相应的方法。

背景技术

为了减少视频存储和传输所占用的带宽，通常需要对视频数据进行编码压缩处理。编码压缩处理过程包括预测、变换、量化和熵编码过程。其中，预测包括帧内预测和帧间预测两种类型，其目的在于利用预测块信息去除当前待编码图像块的冗余信息。其中，帧内预测利用本帧图像的信息获得预测块数据，而帧间预测利用参考帧的信息获得预测块数据。

然而，在视频编码器电路中，帧间预测需要占据大量的带宽资源，同时引发巨大的外部存储器访问功耗。特别是在片上系统（SoC）中，带宽资源是有限的，并且通常被多个模块共享（例如包括 CPU、GPU、图像处理器等）。因此，视频编码器巨大的带宽需求将不可避免的压缩其它模块的带宽需求，大量占据带宽也可能导致外部存储器无法即时响应其它实时处理模块。随着视频分辨率由高清逐渐普及为超高清，视频编码器的帧间预测的带宽消耗将成倍增加。

发明内容

本申请的实施例提出了一种用于视频编/解码器电路的带宽控制技术，可有效控制视频编/解码器对片上系统有限带宽的消耗，保证视频编/解码器电路的带宽需求和能源消耗在可控范围内。

本申请的实施例的第一方面，提供了一种视频编/解码器中的方法，包括：

根据带宽使用消耗调整待读入视频编/解码器的高速缓存器的数据量；

基于所述数据量将参考帧的至少部分图像块读入所述高速缓存器；

基于所述高速缓存器中的图像数据来对当前图像中的目标图像块执行搜索匹配；

基于所述搜索匹配的结果对所述目标图像块进行帧间编/解码。

本申请的实施例的第二方面，提供了一种视频编/解码器。该视频编/解码器包括存储器以及与所述存储器通信耦合的一个或多个处理器。所述存储器上存储有指令，当所述指令由所述一个或多个处理器执行时，使所述视频编/解码器：

根据带宽使用消耗调整待读入视频编/解码器的高速缓存器的数据量；

基于所述数据量将参考帧的至少部分图像块读入所述高速缓存器；

基于所述高速缓存器中的图像数据来对当前图像中的目标图像块执行搜索匹配；

基于所述搜索匹配的结果对所述目标图像块进行帧间编/解码。

根据本申请的实施例的第三方面，提供了一种无人机，该无人机包括根据本申请的实施例的第二方面所述的视频编/解码器。

根据本申请的实施例的第四方面，提供了一种计算机程序，当所述计算机程序由至少一个处理器运行时，使至少一个处理器执行根据本申请的实施例的第一方面所述的方法。

根据本申请的实施例的第五方面，提供了一种计算机可读存储介质，存储有根据本申请的实施例的第四方面所述的计算机程序。

采用本申请的实施例，能够根据视频编/解码器的带宽需求来调整视频编/解码器对片上系统的带宽的消耗，保证视频编/解码器电路的能源消耗在可控范围内。

附图说明

通过下文结合附图的详细描述，本申请的实施例的上述和其它特征将会变得更加明显，其中：

图 1 是示出了一种视频编解码方案的示意图。

图 2 是示出了根据本申请的实施例的视频编解码方案的示意图。

图 3 是示出了根据本申请的实施例的视频编解码方法的流程图。

图 4 是示出了根据本申请的实施例的视频编/解码器的框图。

图 5 是示出了根据本申请的实施例的计算机可读存储介质的示意图。

图 6 是示出了根据本申请的实施例的搜索范围的示意图。

图 7 是示出了根据本申请的实施例的参考帧压缩的示意图。

需要注意的是，附图不一定按比例绘制，重点在于示出本申请的实施例的技术的原理。另外，为了清楚起见，贯穿附图中的相似的附图标记指代相似的元素。

具体实施方式

下面将结合本申请的实施例中的附图，对本申请的实施例中的技术方案进行清楚地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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例，都属于本申请保护的范围。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本申请。本文所使用的术语“及 / 或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

如上所述，为了减少视频存储和传输所占用的带宽，通常需要对视频数据进行编码压缩处理。编码压缩处理过程包括预测、变换、量化和熵编码过程。预测包括帧内预测和帧间预测两种类型，其中帧内预测利用本帧图像的信息获得预测块数据，而帧间预测利用参考帧的信息获得预测块数据。具体地，帧间预测过程包括：将待编码图像块划分成若干个子图像块；针对每个子图像块，在参考图像中搜索与当前子图像块最匹配的图像块作为预测块；将该子图像块与预测块的相应像素值相减得到残差；以及将得到的各子图像块对应的残差组合在一起以获得图像块的残差。

残差可以使用变换矩阵去除图像块的残差的相关性（即去除图像块的冗余信息）以便提高编码效率。图像块中的数据块的变换通常采用二维变换，即在编码端将数据块的残差信息分别与一个变换矩阵及其转置矩阵相乘，得到变换系数。变换系数经量化可得到量化后的系数。最后，将量化后的系数进行熵编码，并且将熵编码得到的比特流及进行编码后的编码模式信息（如帧内预测模式、运动矢量信息等）进行存储或发送到解码端。

相应地，在图像的解码端，首先获得熵编码比特流后进行熵解码，得到相应的残差，根据解码得到的运动矢量或帧内预测等信息图像块对应的预测图像块，并且根据预测图像块与图像块的残差得到当前子图像块中各像素点的值。

在进行帧间预测时，针对当前帧的每一个预测单元，在参考帧相应位置的一个搜索范围（Search Area, SA）内进行搜索匹配。为了使得预测更加精确，通常会在多个候选运动向量（Motion Vector, MV）为中心的搜索范围内进行搜索，这些MV来自于当前帧或者参考帧的已编码预测单元的MV。同时，对于每一个SA，更大的搜索范围也意味着更精确的帧间预测。因此，帧间预测需要利用大量的参考帧数据进行图像块的匹配。

考虑到片上存储器较为昂贵，可以将参考帧数据存放到外部存储器中，并且仅在需要时将对应的参考帧数据读入到片上缓存中进行帧间预测。图1示出了一种视频编/解码器10的示意图。从图1中可见，帧间预测所需的参考帧数据存储于外部存储器160中，在需要时被载入片上缓存120中。

为了缓解帧间预测大量的带宽和能源消耗，可以采用若干不同方案。例如，一种方案包括将片上缓存120设计成行缓存的方式。具体地，行缓存可以缓存一整行的参考帧数据。因此，在当前帧从左至右、从上至下的编码过程中。然而，行缓存可能会消耗大量存储单元，并且可能会限制帧间预测搜索范围，从而可能对预测精度有影响。另一种方案包括采用参考帧压缩模块（例如，参见图1中所示的解压单元140和压缩单元150）对参考帧数据进行压缩，减少访问外部存储器的数据量，从而降低带宽需求并降低读写功耗。参考帧压缩可以缓解帧间预测的带宽需求，然而由于参考帧压缩通常是无损压缩，其压缩率是随着视频内容动态变化的。尽管平均意义上来说帧间预测的带宽需求降低了，但是最大需求或者最坏情况下的瞬时需求仍然不可控，这对于SoC系统设计来说需要按照最坏情况去考虑带宽分配。

为了提高编码效率，可以考虑采用cache架构来保证搜索范围不受限制。cache缓存的主要特性为可以映射到图像的任何区域，因而理论上可以缓存任意位置的参考帧数据，不会限制搜索范围。图2是示出了根据本申

请的实施例的视频编解码方案的示意图。如图 2 所示，采用 cache 缓存 220 来缓存参考帧数据以保证不受限制的帧间预测搜索范围，从而保障了在剧烈运动视频场景下的预测精度。cache 缓存 220 的主要特点包括：（1）cache 缓存由高速缓存行组成，参考帧图像被划分为高速缓存行的大小，以某种映射方式对应到 cache 缓存中；（2）cache 缓存不仅缓存图像中的一条高速缓存行数据，而且同时也缓存其位置坐标，可用于读取时判断当前所需的高速缓存行大小的数据是否在 cache 缓存中。

由于视频编/解码器的电路通常采用流水设计，对于当前编码单元（例如，编码树单元 CTU, Coding Tree Unit）进行帧间预测时，需要提前准备好对应的搜索范围的数据，也即是将所需搜索范围数据从外部存储器 260 中读入到 cache 缓存 220 中。搜索范围由当前帧或参考帧中的相邻已编码位置的 MV 为中心的一片区域，其对应的搜索范围分别命名为 SA_n

（ $n=1, 2, 3, \dots$ ）。一般来说，从外部存储器 260 中全部读入所有的 SA_n 将会超过设定的带宽限制。尽管由于图像相关性，cache 缓存 220 中可能已经存有了部分所需参考帧数据，因而 SA_n 不需要全部从外部存储器 260 获取，但是 cache 缓存 220 中的有用数据的比例是随着图像内容动态变化的，在实际应用中需要考虑最坏情况。

在本申请的一个实施例中，可以通过统计以前编码单元读取数据消耗的带宽量来决定当前编码单元的搜索范围的个数以及大小。带宽控制模块 270 可以控制读取的 SA 的个数或者大小，而对于每一个需要读取的 SA 或者其子范围 SA_small ，逐个检测 SSA 内的以高速缓存行为单位的数据是否在 cache 缓存 220 中。仅对于不存在的数据才从外部存储器 260 中读入。在此过程中，统计带宽消耗量可以用于下次读取的带宽控制。

如图 2 所示，在采用 cache 缓存 220 的方案中，由于 cache 缓存 220 中已经存有一些参考帧数据，因此用于匹配图像块的参考帧数据不需要全部从外部存储器 260 获取，部分数据可以直接从 cache 缓存 220 中读取。例如，可以以一个候选运动矢量指向的位置为起点，将数据分别与 cache 缓存 220 中已存有的数据进行比较。只有比较结果表明 cache 缓存 220 不存有该数据，才需要去外部存储器 260 获取该数据。因此，可以确定需要从外部存储器 260 读取的数据总量，并根据预定的上限值来控制实际从外

部存储器 260 所读取的数据总量。当从外部存储器 260 读取进来的数据量达到预定的上限值时，即使这个数据量还没达到数据总量，也会停止从外部存储器 260 读取数据。换句话说，通过适当减少用于匹配图像块的参考帧数据的数量来减少带宽消耗量。

图 6 是示出了根据本申请的实施例的搜索范围的示意图。在图 6 中，每个灰色小方框表示一个高速缓存行的映射范围。由于搜索范围的参考数据通常以一个高速缓存行的大小进行读取，优选地将搜索范围对齐到高速缓存行的大小，即保证搜索范围是高速缓存行的大小的整数倍。本申请不限制 SA 的个数以及 SA 的大小。对于每一个 SA_n ，都可以在其内部定义一个更小的子搜索范围 $SA_{n_small} = scale_factor * SA_n$ ，其中 $scale_factor$ 为从 0 到 1 的一个比例参数。通过控制 $scale_factor$ 的大小可以得到不同大小的子搜索范围，可通过只读取子搜索范围的数据来减少带宽占用。需要说明的是，各个 SA_n 的大小不一定相同，并且 SA_{n_small} 的大小优选地是高速缓存行的大小的整数倍。对每一个 SA_n 或 SA_{n_small} ，cache 读取的过程为按照从左至右、从上至下的顺序查看 SA_n 或 SA_{n_small} 中的每一个高速缓存行对应的图像区域是否在 cache 缓存中。如果在，被称为 cache 命中，此时不进行任何操作；如果不在，被称为 cache 缺失，此时需要从外部存储器中读入该图像区域并存入 cache 缓存中。

图3是示出了根据本申请的实施例的视频编解码方法的流程图。该方法可以应用于采用cache作为片上缓存的视频编/解码器中。如图3所示，在步骤S310，根据带宽使用消耗调整待读入视频编/解码器的高速缓存器的数据量。在步骤S320，基于该数据量将参考帧的至少部分图像块读入高速缓存器。在步骤S330，基于高速缓存器中的图像数据来对当前图像中的目标图像块执行搜索匹配。在步骤S340，基于搜索匹配的结果对目标图像块进行帧间编/解码。在本申请的实施例中，目标图像块可以是指当前图像中在当前编/解码块之后进行编/解码的图像块。

下面，通过若干详细示例来说明图 3 中各个步骤的操作。

例如，可以在参考帧中确定目标图像块对应的搜索范围，根据带宽使用消耗确定所述搜索范围的待读取比例，并且根据待读取比例在参考帧中将搜索范围中的子搜索范围读入高速缓存器。高速缓存器可以包括多个缓

存行。可以从参考帧中每一次读取一个搜索范围或者读取一个搜索范围中的子搜索范围，并将每次读取的数据读入高速缓存器的至少一个缓存行中，从而将参考帧的至少部分图像块读入高速缓存器。不同次读取的搜索范围的数据量可以相同或者不同。不同次读取的搜索范围中的子搜索范围的数据量可以相同或者不同。优选地，所述一个搜索范围或者所述一个搜索范围中的子搜索范围的数据量为所述高速缓存行的大小的整数倍。

优选地，当确定要读入的图像块不存在于所述高速缓存器中时，才将所述图像块读入高速缓存器中。如果确定要读入的图像块已经存在于高速缓存器中时，放弃将所述图像块读入高速缓存器中。

在一个示例中，高速缓存器中还可以存储上述至少部分图像块的位置坐标。

在一个示例中，可以以当前图像中的每 N 行图像块为一个周期，在一个周期内的前 M 个图像块进行帧间编/解码之后，开始执行所述根据带宽使用消耗调整待读入视频编/解码器的高速缓存器的数据量。其中， N 和 M 为正整数。例如， N 可以等于 1。例如， N 行图像块可以是 N 行编/解码树单元。

在一个示例中，在根据带宽使用消耗调整待读入所述高速缓存器的数据量之前，计算对当前图像中在当前编/解码块之前的一个或多个图像块执行高速缓存器读取时发生的高速缓存器缺失的总数量，并且至少基于所述高速缓存器缺失的总数量确定带宽使用消耗。目标图像块对应的搜索范围包括一个或更多个搜索范围和/或一个或更多个子搜索范围。每一个子搜索范围可以在相对应的一个搜索范围中定义。例如，如果所述高速缓存器缺失的总数量大于第一阈值，则按第一读取比例在所述搜索范围中执行高速缓存器读取。如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第一阈值并且大于第二阈值，则按第二读取比例在所述搜索范围中执行高速缓存器读取，所述第二读取比例比例大于所述第一读取比例。如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第二阈值，则对所述搜索范围中执行高速缓存器读取。

在另一个示例中，基于所述高速缓存器缺失的总数量以及待读取的至少两个搜索范围的优先级，从所述待读取的至少两个搜索范围中确定待读入所述高速缓存器的搜索范围或者子搜索范围。

在所述至少两个搜索范围具有不同的优先级的情况下，可以按照优先

级从高到低的顺序来选择参考帧中的搜索范围或搜索范围中的子搜索范围。例如，假设存在第一搜索范围和第二搜索范围，其中第一搜索范围的优先级高于第二搜索范围的优先级。如果高速缓存器缺失的总数量大于第一阈值，则将第一搜索范围的一部分读入所述高速缓存器。如果高速缓存器缺失的总数量小于或等于第一阈值并且大于第二阈值，则将第一搜索范围读入所述高速缓存器。如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第二阈值，则确定在第一搜索范围和第二搜索范围中执行高速缓存器读取。

举例来说，假设第一搜索范围 SA1 的优先级大于第二搜索范围 SA2 的优先级。带宽控制模块以一行 CTU 为单位进行控制。若当前读取 CTU 不是前 L 个 CTU，则对其进行带宽控制。具体方式为：

- 1) 统计前 N 个 CTU 的预取时的 cache 缺失数量，记为 sum；
- 2) 比较 sum 与阈值 TH0 的大小。如果 $sum > TH0$ ，则只读取 $SA1_small = scale_factor1 * SA1$ ，其中 $scale_factor1$ 为参数；
- 3) 如果 $sum \leq TH0$ ，则比较 sum 与阈值 TH1 的大小。如果 $sum > TH1$ ，则只读取 SA1；
- 4) 如果 $sum \leq TH1$ ，则读取 SA1 和 SA2。
- 5) 对上述过程中产生的 cache 缺失数量进行统计，用于针对下一个 CTU 的带宽控制。

参数 L 的意义在于：在每行开始，视频内容与上一行结尾发生显著变化，cache 中存放的参考帧数据需要大量更新。因此，假设可以不对前 L 个编码单元的 cache 读取进行带宽限制。L 的选取和硬件流水设计有关，例如 $L = 8$ 。而参数 TH0 或者 TH1 可以直接控制 cache 缺失的数量。当超过这两个阈值时，表示消耗了较多的带宽。 $scale_factor$ 为缩放因子，目的是减少预取范围，从而减小带宽。参数 N 的一个可能设置为 10。N 越大，TH0 和 TH1 越大。例如，当 $N=10$ 时，TH0 和 TH1 的一种可能设置为 $TH0=500$ ， $TH1=300$ 。参数 $scale_factor1$ 可设为 0.5。

在所述至少两个搜索范围具有相同的优先级的情况下，假设存在第一搜索范围和第二搜索范围，其中第一搜索范围的优先级等于第二搜索范围的优先级。那么，如果所述高速缓存器缺失的总数量大于第一阈值，则按第一读取比例在第一搜索范围中执行高速缓存器读取，以及按第二读取比

例在第二搜索范围中执行高速缓存器读取。如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第一阈值并且大于第二阈值，则按第三读取比例在第一搜索范围中执行高速缓存器读取，以及按第四读取比例在第二搜索范围中执行高速缓存器读取，其中，所述第三读取比例大于所述第一读取比例，所述第四读取比例大于所述第二读取比例。如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第二阈值，则将所述第一搜索范围和所述第二搜索范围读入所述高速缓存器。

举例来说，假设第一搜索范围 SA 的优先级等于第二搜索范围 SA2 的优先级。带宽控制模块以一行 CTU 为单位进行控制。若当前读取 CTU 不是前 L 个 CTU，则对其进行带宽控制。具体方式为：

6) 统计前 N 个 CTU 的 cache 读取时的 cache 缺失数量，记为 sum；

7) 比较 sum 与阈值 TH0 的大小。如果 $sum > TH0$ ，则只读取 $SA1_small = scale_factor1 * SA1$ 和 $SA2_small = scale_factor2 * SA2$ 之和，其中 scale_factor1 和 scale_factor2 为参数；

8) 如果 $sum \leq TH0$ ，则比较 sum 与阈值 TH1 的大小。如果 $sum > TH1$ ，则只读取 $SA1_small = scale_factor3 * SA1$ 和 $SA2_small = scale_factor4 * SA2$ 之和，其中 scale_factor3 和 scale_factor4 为参数， $scale_factor1 < scale_factor3$ 且 $scale_factor2 < scale_factor4$ ；

9) 如果 $sum \leq TH1$ ，则读取 SA1 和 SA2。

10) 对上述过程中产生的 cache 缺失数量进行统计，用于针对下一个 CTU 的带宽控制。

参数 L 的意义在于：在每行开始，视频内容与上一行结尾发生显著变化，cache 中存放的参考帧数据需要大量更新。因此，假设可以不对前 L 个编码单元的 cache 读取进行带宽限制。L 的选取和硬件流水设计有关，例如 $L = 8$ 。而参数 TH0 或者 TH1 可以直接控制 cache 缺失的数量。当超过这两个阈值时，表示消耗了较多的带宽。scale_factor 为缩放因子，目的是减少预取范围，从而减小带宽。参数 N 的一个可能设置为 10。N 越大，TH0 和 TH1 越大。例如，当 $N=10$ 时，TH0 和 TH1 的一种可能设置为 $TH0=500$ ， $TH1=300$ 。在一个示例中，参数 $scale_factor1=0.3$ ， $scale_factor2=0.3$ ， $scale_factor3=0.6$ ， $scale_factor4=0.6$ 。

上述带宽控制方法主要针对的是不具有参考帧压缩和解压模块的视频编/解码器系统。在具有参考帧压缩和解压模块（例如图 2 所示的解压单元 240 和压缩单元 250）的视频编码器系统中，可以进一步利用参考帧压缩的压缩率信息更加精确地控制带宽。具有参考帧压缩的视频编/解码器系统的主要特征是，参考视频帧在存入外部存储器前经过了压缩，并且通常以一个高速缓存行或者条带为单位进行压缩。如图 7 所示，一个高速缓存行对应的数据量变少，因此在发生 cache 缺失需要读取时所占据的带宽量也成比例的减少。为了体现上述带宽的减小，在计算上述 sum 时需要修改为：

$$\text{sum} = \sum_{i=1}^m CR(i)$$

上式中 m 为 cache 缺失的数量，CR(i) 为与第 i 个 cache 缺失对应的图像块的压缩率，压缩率定义为压缩后数据量除以原始数据量。压缩率数值通常可以直接由参考帧解压模块提供或者通过简单计算获得。此外，通过上述公式可以看到，带宽控制针对是否具有参考帧压缩和解压模块具有相同的形式，即当没有参考帧压缩时，CR(i)=1；当有参考帧压缩时，CR(i) 即表示为对应图像块数据的压缩率。

因此，可以基于当前图像块之前的一个或更多个图像块的压缩率来确定对所述当前图像块执行高速缓存器读取时的实际搜索范围。其中，可以将针对每一个图像块执行读取时发生的高速缓存器缺失数量与该图像块的压缩率相乘，并对乘积结果求和以得到所述高速缓存器缺失的总数量。所述目标图像块为所述当前图像中在当前编/解码块之后进行编/解码的图像块。

结合参考帧压缩率信息的带宽控制具有更大的优势。例如，在相同的 cache 缺失数量的情况下，sum 具有更小的数值。因此，具有参考帧压缩的视频编码器将读取更多的搜索范围数据进行后续的帧间预测，从而可以得到更好的编码效率。

图 4 是示出了根据本申请的实施例的视频编/解码器的框图。该视频编/解码器可以应用于多种平台中，例如无人机、无人车或机器人等。如图 4 所示，视频编/解码器 40 包括存储器 410 和处理器 420。

存储器 410 存储有程序指令。例如，存储器 410 可以是随机存取存储器（RAM）或只读存储器（ROM），或者它们的任意组合。存储器 410 还可以

包括持久存储设备，例如磁存储器、光存储器、固态存储器或甚至远程安装存储器中的任意单独一个或其组合。

处理器420可以包括中央处理单元（CPU）、多处理器、微控制器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路等中的一个或多个的任意组合。

处理器420可以调用存储器410中存储的程序指令。当程序指令被执行时，处理器420可以执行以下操作：根据带宽使用消耗调整待读入视频编/解码器的高速缓存器的数据量；基于所述数据量将参考帧的至少部分图像块读入所述高速缓存器；基于所述高速缓存器中的图像数据来对当前图像中的目标图像块执行搜索匹配；基于所述搜索匹配的结果对所述目标图像块进行帧间编/解码。所述目标图像块可以是指所述当前图像中在当前编/解码块之后进行编/解码的图像块。

在一个示例中，处理器 420 可以调用存储器 410 中存储的程序指令。当程序指令被执行时，处理器 420 可以执行以下操作：在所述参考帧中确定所述目标图像块对应的搜索范围；根据所述带宽使用消耗确定所述搜索范围的待读取比例；根据所述待读取比例在所述参考帧中将所述搜索范围中的子搜索范围读入所述高速缓存器。

在一个示例中，高速缓存器包括多个缓存行。处理器 420 可以调用存储器 410 中存储的程序指令。当程序指令被执行时，处理器 420 可以执行以下操作：从所述参考帧中每一次读取一个搜索范围或者读取一个搜索范围中的子搜索范围，所述至少部分图像块包括所述一个搜索范围或者读取一个搜索范围中的子搜索范围；将每次读取的数据读入所述高速缓存器的至少一个缓存行中。

在一个示例中，高速缓存器中还存储所述至少部分图像块的位置坐标。

在一个示例中，所述一个搜索范围或者所述一个搜索范围中的子搜索范围的数据量为所述缓存行的整数倍。

在一个示例中，不同次读取的搜索范围的数据量可以相同或者不同。或者，不同次读取的搜索范围中的子搜索范围的数据量可以相同或者不同。

在一个示例中，处理器 420 可以调用存储器 410 中存储的程序指令。当程序指令被执行时，处理器 420 可以执行以下操作：确定要读入的图像块不存在于所述高速缓存器中时，将所述图像块读入所述高速缓存器中；

或者，确定要读入的图像块已经存在于所述高速缓存器中时，放弃将所述图像块读入所述高速缓存器中。

在一个示例中，处理器 420 可以调用存储器 410 中存储的程序指令。当程序指令被执行时，处理器 420 可以执行以下操作：以当前图像中的每 N 行图像块为一个周期，在一个周期内的前 M 个图像块进行帧间编/解码之后，开始执行所述根据带宽使用消耗调整待读入视频编/解码器的高速缓存器的数据量，其中，N 和 M 为正整数。例如，所述 N=1。此外，所述 N 行图像块可以是 N 行编/解码树单元。

在一个示例中，处理器 420 可以调用存储器 410 中存储的程序指令。当程序指令被执行时，处理器 420 可以执行以下操作：在所述根据带宽使用消耗调整待读入所述高速缓存器的数据量之前，计算对当前图像中在当前编/解码块之前的一个或多个图像块执行高速缓存器读取时发生的高速缓存器缺失的总数量，以及至少基于所述高速缓存器缺失的总数量确定带宽使用消耗。

在一个示例中，处理器 420 可以调用存储器 410 中存储的程序指令。当程序指令被执行时，处理器 420 可以执行以下操作：如果所述高速缓存器缺失的总数量大于第一阈值，则按第一读取比例在所述搜索范围中执行高速缓存器读取；如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第一阈值并且大于第二阈值，则按第二读取比例在所述搜索范围中执行高速缓存器读取，所述第二读取比例比例大于所述第一读取比例；如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第二阈值，则对所述搜索范围中执行高速缓存器读取。

在一个示例中，处理器 420 可以调用存储器 410 中存储的程序指令。当程序指令被执行时，处理器 420 可以执行以下操作：基于所述高速缓存器缺失的总数量以及待读取的至少两个搜索范围的优先级，从所述待读取的至少两个搜索范围中确定待读入所述高速缓存器的搜索范围或者子搜索范围。如果搜索范围具有不同的优先级，可以按照优先级从高到低的顺序来选择所述参考帧中的搜索范围或所述搜索范围中的子搜索范围。

例如，假设至少两个搜索范围包括第一搜索范围和第二搜索范围，第一搜索范围的优先级高于第二搜索范围的优先级。如果所述高速缓存器缺

失的总数量大于第一阈值，则将第一搜索范围的一部分读入所述高速缓存器；如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第一阈值并且大于第二阈值，则将所述第一搜索范围读入所述高速缓存器；如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第二阈值，则确定在第一搜索范围和第二搜索范围中执行高速缓存器读取。

例如，假设至少两个搜索范围包括第一搜索范围和第二搜索范围，第一搜索范围的优先级与第二搜索范围的优先级相同。如果所述高速缓存器缺失的总数量大于第一阈值，则按第一读取比例在第一搜索范围中执行高速缓存器读取，以及按第二读取比例在第二搜索范围中执行高速缓存器读取；如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第一阈值并且大于第二阈值，则按第三读取比例在第一搜索范围中执行高速缓存器读取，以及按第四读取比例在第二搜索范围中执行高速缓存器读取，其中，所述第三读取比例大于所述第一读取比例，所述第四读取比例大于所述第二读取比例；如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第二阈值，则将所述第一搜索范围和所述第二搜索范围读入所述高速缓存器。

在一个示例中，处理器 420 可以调用存储器 410 中存储的程序指令。当程序指令被执行时，处理器 420 可以执行以下操作：基于所述当前图像块之前的一个或更多个图像块的压缩率来确定对所述当前图像块执行高速缓存器读取时的实际搜索范围。例如，可以将针对每一个图像块执行读取时发生的高速缓存器缺失数量与该图像块的压缩率相乘，并对乘积结果求和以得到所述高速缓存器缺失的总数量。

此外，本申请的实施例可以借助于计算机程序产品来实现。例如，该计算机程序产品可以是计算机可读存储介质。计算机可读存储介质上存储有计算机程序，当在计算设备上执行该计算机程序时，能够执行相关的操作以实现本申请的实施例的上述技术方案。

例如，图 5 是示出了根据本申请的实施例一个实施例的计算机可读存储介质 50 的框图。如图 5 所示，计算机可读存储介质 50 包括计算机程序 510。计算机程序 510 在由至少一个处理器运行时，使得至少一个处理器执行例如上文结合图 3 所描述的方法的各个步骤。

计算机可读存储介质 50 上存储的计算机程序 510 例如可以被加载到图

4 所示的视频编/解码器 40 的存储器 410 中,使得视频编/解码器 40 的处理器 420 执行相应的操作。

本领域技术人员可以理解,计算机可读存储介质 50 的示例包括但不限于:半导体存储介质、光学存储介质、磁性存储介质、或任何其他形式的计算机可读存储介质。

上文已经结合优选实施例对本申请的实施例的方法和涉及的设备进行了描述。本领域技术人员可以理解,上面示出的方法仅是示例性的。本申请的实施例的方法并不局限于上面示出的步骤和顺序。例如,上述步骤可以按照与发明实施例的实施例中的不同步骤执行,或者并行执行。

应该理解,本申请的实施例的上述实施例可以通过软件、硬件或者软件和硬件两者的结合来实现。本申请的实施例的这种设置典型地提供为设置或编码在例如光介质(例如 CD-ROM)、软盘或硬盘等的计算机可读介质上的软件、代码和/或其他数据结构、或者诸如一个或多个 ROM 或 RAM 或 PROM 芯片上的固件或微代码的其他介质、或一个或多个模块中的可下载的软件图像、共享数据库等。软件或固件或这种配置可安装在计算设备上,以使得计算设备中的一个或多个处理器执行本申请的实施例实施例所描述的技术方案。

此外,上述每个实施例中所使用的设备的每个功能模块或各个特征可以由电路实现或执行,所述电路通常为一个或多个集成电路。设计用于执行本说明书中所描述的各个功能的电路可以包括通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)或通用集成电路、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、或分立的硬件组件、或以上器件的任意组合。通用处理器可以是微处理器,或者所述处理器可以是现有的处理器、控制器、微控制器或状态机。上述通用处理器或每个电路可以由数字电路配置,或者可以由逻辑电路配置。此外,当由于半导体技术的进步,出现了能够替代目前的集成电路的先进技术时,本申请的实施例也可以使用利用该先进技术得到的集成电路。

运行在根据本申请的实施例的设备上的程序可以通过控制中央处理单元(CPU)来使计算机实现本申请的实施例功能的程序。该程序或由该程序处理的信息可以临时存储在易失性存储器(如随机存取存储器 RAM)、硬

盘驱动器 (HDD)、非易失性存储器 (如闪存存储器)、或其他存储器系统中。用于实现本申请的实施例各实施例功能的程序可以记录在计算机可读记录介质上。可以通过使计算机系统读取记录在所述记录介质上的程序并执行这些程序来实现相应的功能。此处的所谓“计算机系统”可以是嵌入在该设备中的计算机系统，可以包括操作系统或硬件 (如外围设备)。

如上，已经参考附图对本申请的实施例进行了详细描述。但是，具体的结构并不局限于上述实施例，本申请的实施例也包括不偏离本申请的实施例主旨的任何设计改动。另外，可以在权利要求的范围内对本申请的实施例的记载进行多种改动，通过适当地组合不同实施例的技术手段所得到的实施例也包含在本申请的实施例的技术范围内。此外，上述实施例中所描述的具有相同效果的组件可以相互替代。

权利要求

- 1、一种视频编/解码器中的方法，包括：
根据带宽使用消耗调整待读入视频编/解码器的高速缓存器的数据量；
基于所述数据量将参考帧的至少部分图像块读入所述高速缓存器；
基于所述高速缓存器中的图像数据来对当前图像中的目标图像块执行搜索匹配；
基于所述搜索匹配的结果对所述目标图像块进行帧间编/解码。
- 2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述根据带宽使用消耗调整待读入视频编/解码器的高速缓存器的数据量，包括：
在所述参考帧中确定所述目标图像块对应的搜索范围；
根据所述带宽使用消耗确定所述搜索范围的待读取比例；
根据所述待读取比例在所述参考帧中将所述搜索范围中的子搜索范围读入所述高速缓存器。
- 3、根据权利要求1所述的方法，其中，所述高速缓存器包括多个缓存行；
所述将参考帧的至少部分图像块读入所述高速缓存器包括：
从所述参考帧中每一次读取一个搜索范围或者读取一个搜索范围中的子搜索范围，所述至少部分图像块包括所述一个搜索范围或者读取一个搜索范围中的子搜索范围；
将每次读取的数据读入所述高速缓存器的至少一个缓存行中。
- 4、根据权利要求3所述的方法，其中，所述高速缓存器中还存储所述至少部分图像块的位置坐标。
- 5、根据权利要求3所述的方法，其中，所述一个搜索范围或者所述一个搜索范围中的子搜索范围的数据量为所述缓存行的整数倍。
- 6、根据权利要求3所述的方法，其中，不同次读取的搜索范围的数据量相同或者不同；或者，
不同次读取的搜索范围中的子搜索范围的数据量相同或者不同。
- 7、根据权利要求1所述的方法，其中，基于所述数据量将参考帧的至

少部分图像块读入所述高速缓存器包括：

确定要读入的图像块不存在于所述高速缓存器中时，将所述图像块读入所述高速缓存器中。

8、根据权利要求 1 所述的方法，其中，确定要读入的图像块已经存在于所述高速缓存器中时，放弃将所述图像块读入所述高速缓存器中。

9、根据权利要求 1 所述的方法，其中，以当前图像中的每 N 行图像块为一个周期，在一个周期内的前 M 个图像块进行帧间编/解码之后，开始执行所述根据带宽使用消耗调整待读入视频编/解码器的高速缓存器的数据量，其中，N 和 M 为正整数。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其中，所述 N=1。

11、根据权利要求 9 所述的方法，其中，所述 N 行图像块为 N 行编/解码树单元。

12、根据权利要求 1 所述的方法，其中，还包括：在所述根据带宽使用消耗调整待读入所述高速缓存器的数据量之前：

计算对当前图像中在当前编/解码块之前的一个或多个图像块执行高速缓存器读取时发生的高速缓存器缺失的总数量；以及

至少基于所述高速缓存器缺失的总数量确定带宽使用消耗。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其中，如果所述高速缓存器缺失的总数量大于第一阈值，则按第一读取比例在所述搜索范围中执行高速缓存器读取。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其中，如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第一阈值并且大于第二阈值，则按第二读取比例在所述搜索范围中执行高速缓存器读取，所述第二读取比例比例大于所述第一读取比例。

15、根据权利要求 14 所述的方法，其中，如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第二阈值，则对所述搜索范围中执行高速缓存器读取。

16、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述目标图像块对应的搜索范围包括一个或多个搜索范围和/或一个或多个子搜索范围。

17、根据权利要求 16 所述的方法，其中，每一个子搜索范围是在相对应的一个搜索范围中定义的。

18、根据权利要求 12 所述的方法，所述方法还包括：

基于所述高速缓存器缺失的总数量以及待读取的至少两个搜索范围的优先级，从所述待读取的至少两个搜索范围中确定待读入所述高速缓存器的搜索范围或者子搜索范围。

19、根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述搜索范围具有不同的优先级，并且按照优先级从高到低的顺序来选择所述参考帧中的搜索范围或所述搜索范围中的子搜索范围。

20、根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述至少两个搜索范围包括第一搜索范围和第二搜索范围，第一搜索范围的优先级高于第二搜索范围的优先级；

如果所述高速缓存器缺失的总数量大于第一阈值，则将第一搜索范围的一部分读入所述高速缓存器；

和/或，

如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第一阈值并且大于第二阈值，则将所述第一搜索范围读入所述高速缓存器；

和/或，

如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第二阈值，则确定在第一搜索范围和第二搜索范围中执行高速缓存器读取。

21、根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述至少两个搜索范围包括第一搜索范围和第二搜索范围，第一搜索范围的优先级与第二搜索范围的优先级相同；

如果所述高速缓存器缺失的总数量大于第一阈值，则按第一读取比例在第一搜索范围中执行高速缓存器读取，以及按第二读取比例在第二搜索范围中执行高速缓存器读取；

和/或，

如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第一阈值并且大于第二阈值，则按第三读取比例在第一搜索范围中执行高速缓存器读取，以及按第四读取比例在第二搜索范围中执行高速缓存器读取，其中，所述第三读取比例大于所述第一读取比例，所述第四读取比例大于所述第二读取比例；

和/或，

如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第二阈值，则将所述第一搜索范围和所述第二搜索范围读入所述高速缓存器。

22、根据权利要求 1-21 中任意一项所述的方法，还包括：基于所述当前图像块之前的一个或多个图像块的压缩率来确定对所述当前图像块执行高速缓存器读取时的实际搜索范围。

23、根据权利要求 22 所述的方法，其中，将针对每一个图像块执行读取时发生的高速缓存器缺失数量与该图像块的压缩率相乘，并对乘积结果求和以得到所述高速缓存器缺失的总数量。

24、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述目标图像块为所述当前图像中在当前编/解码块之后进行编/解码的图像块。

25、一种视频编/解码器，包括：

存储器；以及

与所述存储器通信耦合的一个或多个处理器，

其中，所述存储器上存储有指令，当所述指令由所述一个或多个处理器执行时，使所述视频编/解码器：

根据带宽使用消耗调整待读入视频编/解码器的高速缓存器的数据量；

基于所述数据量将参考帧的至少部分图像块读入所述高速缓存器；

基于所述高速缓存器中的图像数据来对当前图像中的目标图像块执行搜索匹配；

基于所述搜索匹配的结果对所述目标图像块进行帧间编/解码。

26、根据权利要求 25 所述的视频编/解码器，其中，所述根据带宽使用消耗调整待读入视频编/解码器的高速缓存器的数据量，包括：

在所述参考帧中确定所述目标图像块对应的搜索范围；

根据所述带宽使用消耗确定所述搜索范围的待读取比例；

根据所述待读取比例在所述参考帧中将所述搜索范围中的子搜索范围读入所述高速缓存器。

27、根据权利要求 25 所述的视频编/解码器，其中，所述高速缓存器包括多个缓存行；

所述将参考帧的至少部分图像块读入所述高速缓存器包括：

从所述参考帧中每一次读取一个搜索范围或者读取一个搜索范围中的

子搜索范围，所述至少部分图像块包括所述一个搜索范围或者读取一个搜索范围中的子搜索范围；

将每次读取的数据读入所述高速缓存器的至少一个缓存行中。

28、根据权利要求 27 所述的视频编/解码器，其中，所述高速缓存器中还存储所述至少部分图像块的位置坐标。

29、根据权利要求 27 所述的视频编/解码器，其中，所述一个搜索范围或者所述一个搜索范围中的子搜索范围的数据量为所述缓存行的整数倍。

30、根据权利要求 27 所述的视频编/解码器，其中，不同次读取的搜索范围的数据量相同或者不同；或者，

不同次读取的搜索范围中的子搜索范围的数据量相同或者不同。

31、根据权利要求 25 所述的视频编/解码器，其中，基于所述数据量将参考帧的至少部分图像块读入所述高速缓存器包括：

确定要读入的图像块不存在于所述高速缓存器中时，将所述图像块读入所述高速缓存器中。

32、根据权利要求 25 所述的视频编/解码器，其中，确定要读入的图像块已经存在于所述高速缓存器中时，放弃将所述图像块读入所述高速缓存器中。

33、根据权利要求 25 所述的视频编/解码器，其中，以当前图像中的每 N 行图像块为一个周期，在一个周期内的前 M 个图像块进行帧间编/解码之后，开始执行所述根据带宽使用消耗调整待读入视频编/解码器的高速缓存器的数据量，其中，N 和 M 为正整数。

34、根据权利要求 33 所述的视频编/解码器，其中，所述 N=1。

35、根据权利要求 33 所述的视频编/解码器，其中，所述 N 行图像块为 N 行编/解码树单元。

36、根据权利要求 25 所述的视频编/解码器，其中，还包括：在所述根据带宽使用消耗调整待读入所述高速缓存器的数据量之前：

计算对当前图像中在当前编/解码块之前的一个或多个图像块执行高速缓存器读取时发生的高速缓存器缺失的总数量；以及

至少基于所述高速缓存器缺失的总数量确定带宽使用消耗。

37、根据权利要求 36 所述的视频编/解码器，其中，如果所述高速缓存器缺失的总数量大于第一阈值，则按第一读取比例在所述搜索范围中执行高速缓存器读取。

38、根据权利要求 37 所述的视频编/解码器，其中，如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第一阈值并且大于第二阈值，则按第二读取比例在所述搜索范围中执行高速缓存器读取，所述第二读取比例比例大于所述第一读取比例。

39、根据权利要求 38 所述的视频编/解码器，其中，如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第二阈值，则对所述搜索范围中执行高速缓存器读取。

40、根据权利要求 26 所述的视频编/解码器，其中，所述目标图像块对应的搜索范围包括一个或更多个搜索范围和/或一个或更多个子搜索范围。

41、根据权利要求 40 所述的视频编/解码器，其中，每一个子搜索范围是在相对应的一个搜索范围中定义的。

42、根据权利要求 36 所述的视频编/解码器，所述方法还包括：

基于所述高速缓存器缺失的总数量以及待读取的至少两个搜索范围的优先级，从所述待读取的至少两个搜索范围中确定待读入所述高速缓存器的搜索范围或者子搜索范围。

43、根据权利要求 42 所述的视频编/解码器，其中，所述搜索范围具有不同的优先级，并且按照优先级从高到低的顺序来选择所述参考帧中的搜索范围或所述搜索范围中的子搜索范围。

44、根据权利要求 42 所述的视频编/解码器，其中，所述至少两个搜索范围包括第一搜索范围和第二搜索范围，第一搜索范围的优先级高于第二搜索范围的优先级；

如果所述高速缓存器缺失的总数量大于第一阈值，则将第一搜索范围的一部分读入所述高速缓存器；

和/或，

如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第一阈值并且大于第二阈值，则将所述第一搜索范围读入所述高速缓存器；

和/或，

如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第二阈值，则确定在第一搜索范围和第二搜索范围中执行高速缓存器读取。

45、根据权利要求 42 所述的视频编/解码器，其中，所述至少两个搜索范围包括第一搜索范围和第二搜索范围，第一搜索范围的优先级与第二搜索范围的优先级相同；

如果所述高速缓存器缺失的总数量大于第一阈值，则按第一读取比例在第一搜索范围中执行高速缓存器读取，以及按第二读取比例在第二搜索范围中执行高速缓存器读取；

和/或，

如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第一阈值并且大于第二阈值，则按第三读取比例在第一搜索范围中执行高速缓存器读取，以及按第四读取比例在第二搜索范围中执行高速缓存器读取，其中，所述第三读取比例大于所述第一读取比例，所述第四读取比例大于所述第二读取比例；

和/或，

如果所述高速缓存器缺失的总数量小于或等于第二阈值，则将所述第一搜索范围和所述第二搜索范围读入所述高速缓存器。

46、根据权利要求 25-45 中任意一项所述的视频编/解码器，还包括：基于所述当前图像块之前的一个或更多个图像块的压缩率来确定对所述当前图像块执行高速缓存器读取时的实际搜索范围。

47、根据权利要求 46 所述的视频编/解码器，其中，将针对每一个图像块执行读取时发生的高速缓存器缺失数量与该图像块的压缩率相乘，并对乘积结果求和以得到所述高速缓存器缺失的总数量。

48、根据权利要求 25 所述的视频编/解码器，其中，所述目标图像块为所述当前图像中在当前编/解码块之后进行编/解码的图像块。

49、一种无人机，包括根据权利要求 25-48 中任意一项所述的视频编/解码器。

50、一种计算机程序，包括指令，所述指令用于在一个或更多个处理器上运行时执行根据权利要求 1-24 中任意一项所述的方法。

51、一种计算机可读存储介质，存储有根据权利要求 50 所述的计算机

程序。

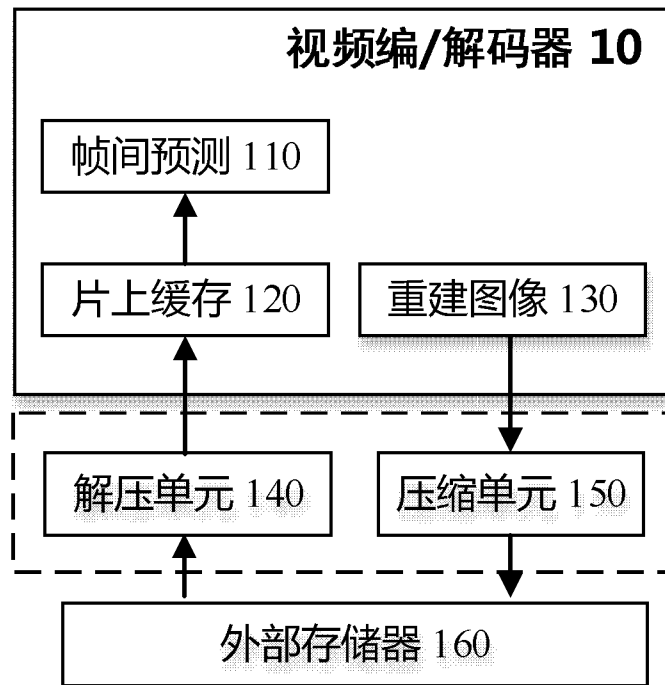


图1

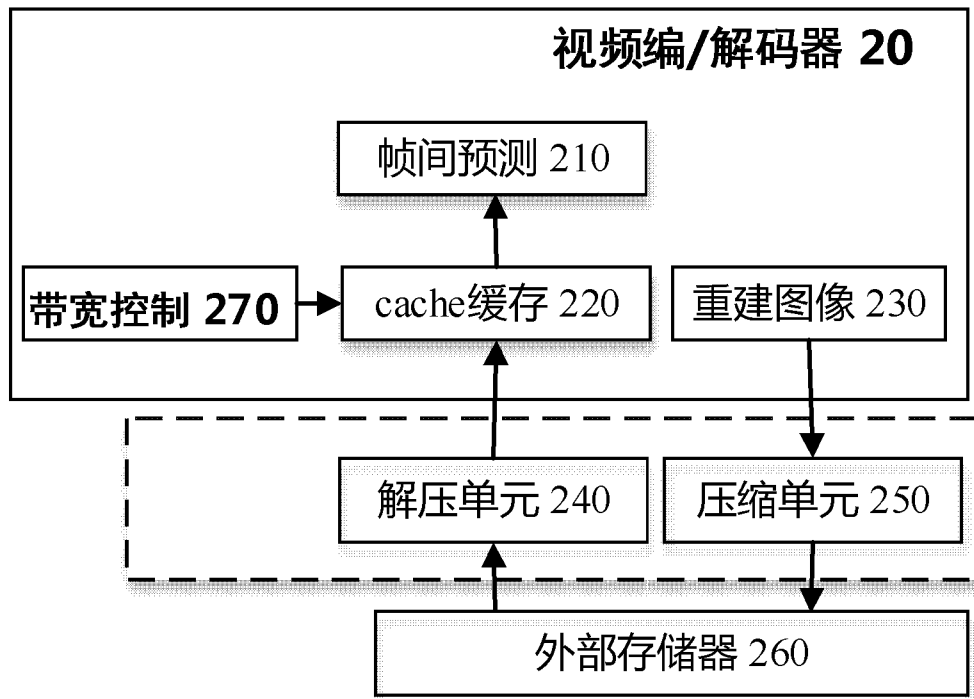


图2

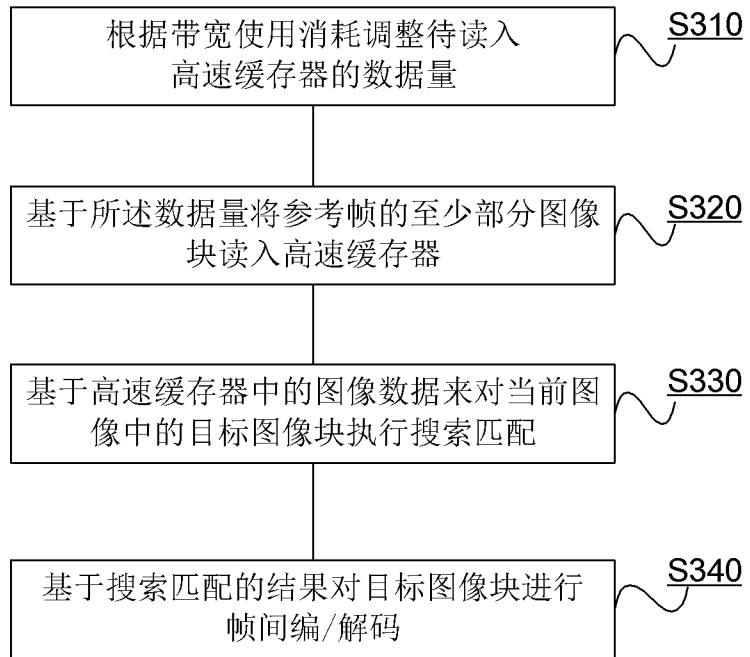


图3

视频编/解码器 40

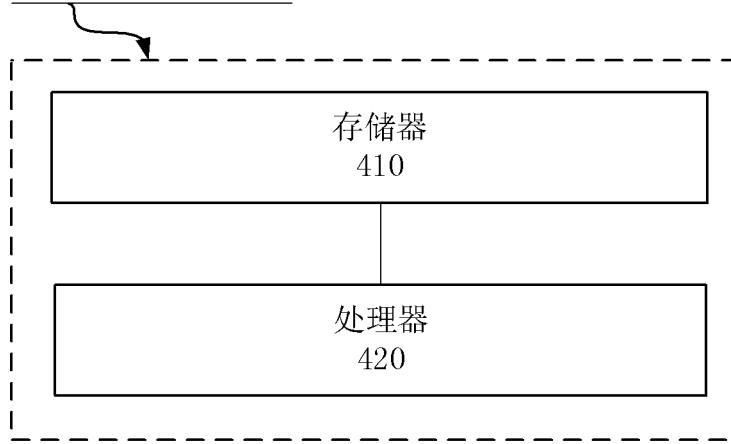


图4

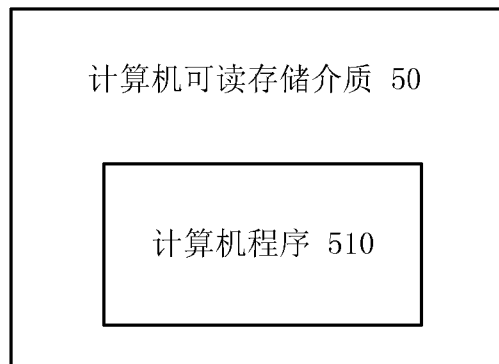


图5

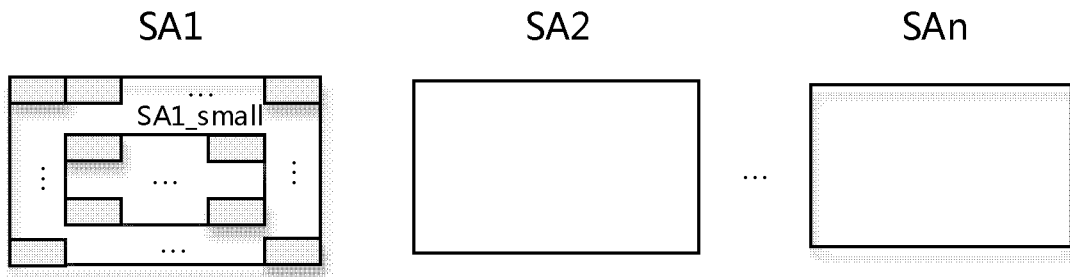


图6

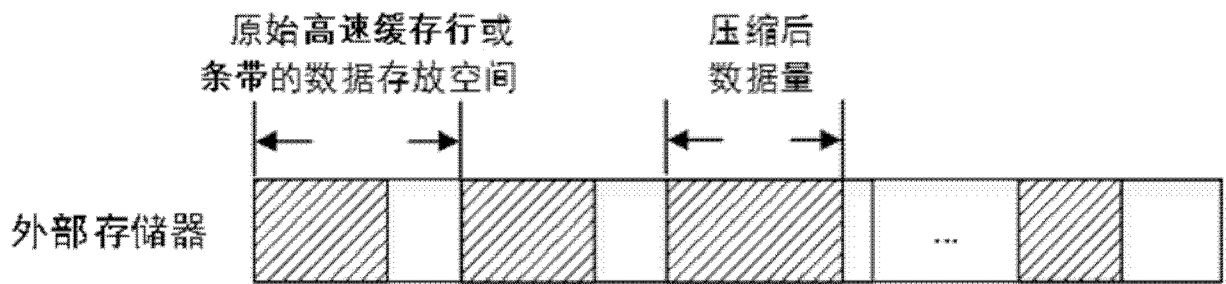


图7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/098044

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04N 19/61(2014.01)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)		
H04N19		
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)		
CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; GOOGLE; IEEE: 帧间, 预测, 编码, 解码, 压缩, 缓存, 存储, 缓存器, 高速, 带宽, 消耗, 缺失, 数据量, 搜索范围, 搜索, 图像块, 块, 宏块, 参考帧, 匹配, 区域, image, code, decode, compress, temporal, prediction, block, match, search, bandwidth, memory, high, speed, store, storage, cache, capacity, consume, reference, frame, read		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 107615765 A (MEDIATEK INC.) 19 January 2018 (2018-01-19) claims 1-24, description, paragraphs [0002]-[0096], and figures 1-13	1-51
A	CN 101663899 A (PANASONIC CORPORATION) 03 March 2010 (2010-03-03) entire document	1-51
A	CN 103763555 A (LIN, YAN) 30 April 2014 (2014-04-30) entire document	1-51
A	CN 105376586 A (FUDAN UNIVERSITY) 02 March 2016 (2016-03-02) entire document	1-51
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
28 March 2019		16 April 2019
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/098044

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	107615765	A	19 January 2018	CN 107637057 A	26 January 2018
				WO 2016192678 A1	08 December 2016
				WO 2016192662 A1	08 December 2016
				EP 3298785 A1	28 March 2018
				US 2018103260 A1	12 April 2018
				EP 3298785 A4	13 February 2019
				US 2018152714 A1	31 May 2018
				KR 20180010260 A	30 January 2018
				EP 3295660 A1	21 March 2018
				SG 11201709876 A1	28 December 2017
<hr/>					
CN	101663899	A	03 March 2010	WO 2008136178 A1	13 November 2008
				US 2010086053 A1	08 April 2010
				JP WO2008136178 A1	29 July 2010
				EP 2141930 A1	06 January 2010
				EP 2141930 A4	23 March 2011
<hr/>					
CN	103763555	A	30 April 2014	None	
<hr/>					
CN	105376586	A	02 March 2016	None	
<hr/>					

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04N 19/61 (2014.01) i</p> <p>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</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04N19</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; GOOGLE; IEEE; 帧间, 预测, 编码, 解码, 压缩, 缓存, 存储, 缓存器, 高速, 带宽, 消耗, 缺失, 数据量, 搜索范围, 搜索, 图像块, 块, 宏块, 参考帧, 匹配, 区域, image, code, decode, compress, temporal, prediction, block, match, search, bandwidth, memory, high, speed, store, storage, cache, capacity, consume, reference, frame, read</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 107615765 A (联发科技股份有限公司) 2018年 1月 19日 (2018 - 01 - 19) 权利要求1-24, 说明书第[0002]-[0096]段, 图1-13</td> <td>1-51</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101663899 A (松下电器产业株式会社) 2010年 3月 3日 (2010 - 03 - 03) 全文</td> <td>1-51</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103763555 A (林雁) 2014年 4月 30日 (2014 - 04 - 30) 全文</td> <td>1-51</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105376586 A (复旦大学) 2016年 3月 2日 (2016 - 03 - 02) 全文</td> <td>1-51</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 107615765 A (联发科技股份有限公司) 2018年 1月 19日 (2018 - 01 - 19) 权利要求1-24, 说明书第[0002]-[0096]段, 图1-13	1-51	A	CN 101663899 A (松下电器产业株式会社) 2010年 3月 3日 (2010 - 03 - 03) 全文	1-51	A	CN 103763555 A (林雁) 2014年 4月 30日 (2014 - 04 - 30) 全文	1-51	A	CN 105376586 A (复旦大学) 2016年 3月 2日 (2016 - 03 - 02) 全文	1-51
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 107615765 A (联发科技股份有限公司) 2018年 1月 19日 (2018 - 01 - 19) 权利要求1-24, 说明书第[0002]-[0096]段, 图1-13	1-51															
A	CN 101663899 A (松下电器产业株式会社) 2010年 3月 3日 (2010 - 03 - 03) 全文	1-51															
A	CN 103763555 A (林雁) 2014年 4月 30日 (2014 - 04 - 30) 全文	1-51															
A	CN 105376586 A (复旦大学) 2016年 3月 2日 (2016 - 03 - 02) 全文	1-51															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2019年 3月 28日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 4月 16日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>裴暑云</p> <p>电话号码 86-(20)-28950454</p>															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/098044

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	107615765	A	2018年 1月 19日	CN	107637057	A	2018年 1月 26日
				WO	2016192678	A1	2016年 12月 8日
				WO	2016192662	A1	2016年 12月 8日
				EP	3298785	A1	2018年 3月 28日
				US	2018103260	A1	2018年 4月 12日
				EP	3298785	A4	2019年 2月 13日
				US	2018152714	A1	2018年 5月 31日
				KR	20180010260	A	2018年 1月 30日
				EP	3295660	A1	2018年 3月 21日
				SG	11201709876	A1	2017年 12月 28日
CN	101663899	A	2010年 3月 3日	WO	2008136178	A1	2008年 11月 13日
				US	2010086053	A1	2010年 4月 8日
				JP	W02008136178	A1	2010年 7月 29日
				EP	2141930	A1	2010年 1月 6日
				EP	2141930	A4	2011年 3月 23日
CN	103763555	A	2014年 4月 30日	无			
CN	105376586	A	2016年 3月 2日	无			