

一种图像处理方法、装置、电子设备及存储介质

技术领域

[01]本申请涉及图像处理领域，尤其涉及一种图像处理方法、装置、电子设备及存储介质。

背景技术

[02]在视频编解码中，滤波处理的目的是实现视频图像块内平滑降噪、去细节，并最大程度保留图像边缘。通常，电子设备对图像中多个区域的边界进行滤波处理，以保留图像边缘。然而，不同用户对图像中不同区域的查看权限不同，在低权限用户不具有图像中高权限区域的查看权限的情况下，电子设备在视频解码的过程中，不会对该高权限区域与低权限区域之间的边界进行滤波处理，从而导致图像的质量较差。

发明内容

[03]本申请提供一种图像处理方法、装置、电子设备及存储介质，解决了图像在解码滤波后，图像中不同权限区域的图像质量较差的问题。

[04]本申请采用如下技术方案。

[05]第一方面，本申请提供了一种图像处理方法，该图像处理方法由电子设备执行，包括：将待处理图像划分为多个图像子区域，并获取每个图像子区域的权限等级；若多个图像子区域中相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同，对至少两个图像子区域之间的相接边界进行滤波处理。

[06]在本实施例中，电子设备将待处理图像划分为多个图像子区域，并获取每个图像子区域的权限等级，对每个图像子区域的权限等级进行判断，若多个图像子区域中相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同，说明上述两个图像子区域在经过解码过程的滤波后，可能仍存在着未进行滤波处理的情况，待处理图像的质量不高。因此基于权限区域的划分等解码信息，电子设备对至少两个图像子区域之间的相接边界再次进行滤波处理，从而改善待处理图像中不同权限区域的图像质量。

[07]在一些实施例中，权限等级包括第一权限等级、第二权限等级、零权限等级；零权限等级的图像子区域为任意用户可以查看的图像子区域。

[08]在一些实施例中，上述将待处理图像划分为多个图像子区域，并获取每个图像子区域的权限等级之前，包括：接收待处理图像的解码码流，基于解码码流进行解码，获取解码后的待处理图像。

[09]在一些实施例中，滤波处理包括：去块效应垂直滤波、去块效应水平滤波、样本自适应补偿滤波、自适应环路滤波和神经网络滤波中的至少一个。

[10]在一些实施例中，至少两个图像子区域间存在垂直方向的相接边界，滤波处理包括去块效应垂直滤波，上述对至少两个图像子区域之间的相接边界进行滤波处理，包括：确定至少两个图像子区域中第一子区域的垂直侧的目标待滤波区域；垂直侧为第一子区域相接边界的左侧或右侧，目标待滤波区域为以下任一种：相接边界的右侧待滤波区域、相接边界的左侧待滤波区域、相接边界的右侧待滤波区域和左侧待滤波区域；对目标待滤波区域进行去块效应垂直滤波。

[11]在一些实施例中，上述相邻的至少两个图像子区域还包括第二子区域，第二子区域与第一子区域水平相邻，这里的水平相邻是指第二子区域位于第一子区域水平方向的左侧或右侧。前述相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同，包括：第一子区域的权限等级低于第二子区域的权限等级；或者，第一子区域的权限等级高于第二子区域的权限等级；或者，第一子区域的权限等级不等于第二子区域的权限等级；或者，第一子区域的权限等级不等于第二子区域的权限等级，且相接边界的滤波强度大于或者等于预设滤波强度。

[12]在一些实施例中，至少两个图像子区域间存在水平方向的相接边界，滤波处理包括去块效应水平滤波，上述对至少两个图像子区域之间的相接边界进行滤波处理，包括：确定至少两个图像子区域中第一子区域的水平侧的目标待滤波区域；水平侧为第一子区域相接边界的上侧或下侧，目标待滤波区域为以下任一种：相接边界的下侧待滤波区域、相接边界的上侧待滤波区域、相接边界的下侧待滤波区域和上侧待滤波区域；对目标待滤波区域进行去块效应水平滤波。

[13]在一些实施例中，上述相邻的至少两个图像子区域还包括第三子区域，第三子区域与第一子区域垂直相邻，这里的垂直相邻是指第三子区域位于第一子区域水平方向的上侧或下侧。前述相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同，包括：第一子区域的权限等级低于第三子区域的权限等级；或者，第一子区域的权限等级高于第三子区域的权限等级；或者，第一子区域的权限等级不等于第三子区域的权限等级；或者，第一子区域的权限等级不等于第三子区域的权限等级，且相接边界的滤波强度大于或者等于预设滤波强度。

[14]在一些实施例中，滤波处理包括样本自适应补偿滤波，上述对至少两个图像子区域之间的相接边界进行滤波处理，包括：按照设定的滤波顺序，从至少两个图像子区域中第一子区域的周围侧确定目标待滤波区域；周围侧依次包括：第一子区域与其他子区域的相接边界的左侧、上侧、右侧和下侧，第一子区域的权限等级与其他子区域的权限等级不同，目标待滤波区域为以下任一种：第一子

区域内相较于相接边界的第一侧区域、第一子区域外相较于相接边界的第二侧区域、第一侧区域和第二侧区域；按照设定的滤波顺序，对目标待滤波区域进行样本自适应补偿滤波。

[15]在一些实施例中，滤波处理包括自适应环路滤波，上述对至少两个图像子区域之间的相接边界进行滤波处理，包括：按照设定的滤波顺序，从至少两个图像子区域中第一子区域的周围侧确定目标待滤波区域；周围侧依次包括：第一子区域与其他子区域的相接边界的左侧、上侧、右侧和下侧，第一子区域的权限等级与其他子区域的权限等级不同，目标待滤波区域为以下任一种：第一子区域内相较于相接边界的第一侧区域、第一子区域外相较于相接边界的第二侧区域、第一侧区域和第二侧区域；按照设定的滤波顺序，对目标待滤波区域进行自适应环路滤波。

[16]在一些实施例中，根据待处理图像的解码信息，判断是否需要至少两个图像子区域中第一子区域进行基于神经网络的滤波处理；在第一子区域需要进行基于神经网络的滤波处理的情况下，将第一子区域的重建像素值和第一子区域的权限等级，输入神经网络中；获取输出的第一子区域的滤波重建像素。

[17]在一些实施例中，上述在第一子区域需要进行基于神经网络的滤波处理的情况下，将第一子区域的重建像素值和第一子区域的权限等级，输入神经网络中，还包括：将与第一子区域的相邻的至少一个图像子区域的权限等级，输入神经网络中。

[18]在一些实施例中，电子设备可以根据用户的权限等级，获取低于或者等于用户的权限等级的图像子区域的信息；图像区域的信息包括图像子区域的像素值。

[19]在一些实施例中，上述若多个图像子区域中相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同，对至少两个图像子区域之间的相接边界进行滤波处理，包括：对至少两个图像子区域之间的相接边界进行亮度通道分量的滤波处理；或者，对至少两个图像子区域之间的相接边界进行色度通道分量的滤波处理；或者，对至少两个图像子区域之间的相接边界进行亮度通道分量和色度通道分量的滤波处理。

[20]第二方面，本申请提供一种图像的处理装置，该图像处理装置包括：图像划分单元、图像滤波单元；图像划分单元用于，将待处理图像划分为多个图像子区域；图像解码单元，用于获取每个图像子区域的权限等级；图像滤波单元，用于若多个图像子区域中相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同，对至少两个图像子区域之间的相接边界进行滤波处理。

[21]在一些实施例中，每个图像子区域的权限等级用于指示：每个图像子区域是否为设定的权限区域，以及，若每个图像子区域为权限区域，电子设备对每个图像子区域的权限等级进行判断；权限等级包括第一权限等级和第二权限等级。

[22]在一些实施例中，图像解码单元，还用于接收待处理图像的解码码流，基于解码码流进行解码，获取解码后的待处理图像。

[23]在一些实施例中，图像滤波单元，还用于确定至少两个图像子区域中第一子区域的垂直侧的目标待滤波区域；垂直侧为第一子区域相接边界的左侧或右侧，目标待滤波区域为以下任一种：相接边界的右侧待滤波区域、相接边界的左侧待滤波区域、相接边界的右侧待滤波区域和左侧待滤波区域；图像滤波单元，还用于对目标待滤波区域进行去去块效应垂直滤波。

[24]在一些实施例中，上述相邻的至少两个图像子区域还包括第二子区域，第二子区域与第一子区域水平相邻，这里的水平相邻是指第二子区域位于第一子区域水平方向的左侧或右侧。相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同，包括：第一子区域的权限等级低于第二子区域的权限等级；或者，第一子区域的权限等级高于第二子区域的权限等级；或者，第一子区域的权限等级不等于第二子区域的权限等级；或者，第一子区域的权限等级不等于第二子区域的权限等级，且相接边界的滤波强度大于或者等于预设滤波强度。

[25]在一些实施例中，图像滤波单元，还用于确定至少两个图像子区域中第一子区域的水平侧的目标待滤波区域；水平侧为第一子区域相接边界的上侧或下侧，目标待滤波区域为以下任一种：相接边界的下侧待滤波区域、相接边界的上侧待滤波区域、相接边界的下侧待滤波区域和上侧待滤波区域；图像滤波单元，还用于对目标待滤波区域进行去去块效应水平滤波。

[26]在一些实施例中，上述相邻的至少两个图像子区域还包括第三子区域，第三子区域与第一子区域垂直相邻，这里的垂直相邻是指第三子区域位于第一子区域水平方向的上侧或下侧。相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同，包括：第一子区域的权限等级低于第三子区域的权限等级；或者，第一子区域的权限等级高于第三子区域的权限等级；或者，第一子区域的权限等级不等于第三子区域的权限等级；或者，第一子区域的权限等级不等于第三子区域的权限等级，且相接边界的滤波强度大于或者等于预设滤波强度。

[27]在一些实施例中，图像滤波单元，还用于按照设定的滤波顺序，从至少两个图像子区域中第一子区域的周围侧确定目标待滤波区域；周围侧依次包括：第一子区域与其他子区域的相接边界的左侧、上侧、右侧和下侧，第一子区域的权限等级与其他子区域的权限等级不同，目标待滤波区域为以下

任一种: 第一子区域内相较于相接边界的第一侧区域、第一子区域外相较于相接边界的第二侧区域、第一侧区域和第二侧区域; 图像滤波单元, 还用于按照设定的滤波顺序, 对目标待滤波区域进行样本自适应补偿滤波。

[28] 在一些实施例中, 图像滤波单元, 还用于按照设定的滤波顺序, 从至少两个图像子区域中第一子区域的周围侧确定目标待滤波区域; 周围侧依次包括: 第一子区域与其他子区域的相接边界的左侧、上侧、右侧和下侧, 第一子区域的权限等级与其他子区域的权限等级不同, 目标待滤波区域为以下任一种: 第一子区域内相较于相接边界的第一侧区域、第一子区域外相较于相接边界的第二侧区域、第一侧区域和第二侧区域; 图像滤波单元, 还用于按照设定的滤波顺序, 对目标待滤波区域进行自适应环路滤波。

[29] 在一些实施例中, 图像滤波单元, 还用于根据待处理图像的解码信息, 判断是否需要对至少两个图像子区域中第一子区域进行基于神经网络的滤波处理; 在第一子区域需要进行基于神经网络的滤波处理的情况下, 将第一子区域的重建像素值和第一子区域的权限等级, 输入神经网络中; 获取输出的第一子区域的滤波重建像素。

[30] 在一些实施例中, 图像滤波单元, 还用于将与第一子区域的相邻的至少一个图像子区域的权限等级, 输入神经网络中。

[31] 在一些实施例中, 图像滤波单元, 还用于对至少两个图像子区域之间的相接边界进行亮度通道分量的滤波处理; 或者, 对至少两个图像子区域之间的相接边界进行色度通道分量的滤波处理; 或者, 对至少两个图像子区域之间的相接边界进行亮度通道分量和色度通道分量的滤波处理。

[32] 第三方面, 本申请提供一种电子设备, 包括: 存储器和处理器; 存储器和处理器耦合; 存储器用于存储计算机程序代码, 计算机程序代码包括计算机指令; 其中, 当处理器执行计算机指令时, 使得图像处理装置执行如第一方面及其任一种可能的实现方式的图像处理方法。

[33] 第四方面, 本申请提供一种计算机可读存储介质, 该计算机可读存储介质包括: 计算机软件指令; 当计算机软件指令在图像处理装置中运行时, 使得图像处理装置实现上述第一方面及其任一种可能的实现方式的图像处理方法。

[34] 第五方面, 本申请提供一种计算机程序产品, 当该计算机程序产品在图像处理装置上运行时, 使得图像处理装置执行上述第一方面及其任一种可能的实现方式的图像处理方法。上述第二方面至第五方面的有益效果可以参考第一方面的对应描述, 不再赘述。

[35] 本申请在上述各方面提供的实现方式的基础上, 还可以进行进一步组合以提供更多实现方式。

附图说明

[36] 图 1 为本申请提供的一种图像处理流程框架示意图;

[37] 图 2 为本申请提供的一种去方块滤波的区域示意图;

[38] 图 3 为本申请提供的一种滤波块边界示意图;

[39] 图 4 为本申请提供的一种滤波器的示意图;

[40] 图 5 为本申请提供的一种图像处理装置的结构示意图;

[41] 图 6 为本申请提供的一种图像处理方法的流程示意图;

[42] 图 7 为本申请提供的一种检测区域示意图;

[43] 图 8 为本申请提供的又一种图像处理方法的流程示意图;

[44] 图 9 为本申请提供的一种滤波区域示意图;

[45] 图 10 为本申请提供的又一种滤波区域示意图;

[46] 图 11 为本申请提供的又一种图像处理方法的流程示意图;

[47] 图 12 为本申请提供的又一种滤波区域示意图;

[48] 图 13 为本申请提供的又一种图像处理方法的流程示意图;

[49] 图 14 为本申请提供的又一种滤波区域示意图;

[50] 图 15 为本申请提供的又一种图像处理方法的流程示意图;

[51] 图 16 为本申请提供的又一种滤波区域示意图;

[52] 图 17 为本申请提供的又一种图像处理方法的流程示意图;

[53] 图 18 为本申请提供的又一种图像处理方法的流程示意图;

[54] 图 19 为本申请提供的一种电子设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

[55] 下面将结合本申请实施例中的附图, 对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述, 显然, 所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例, 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。

[56] 需要说明的是, 本申请实施例中, “示例性地” 或者 “例如” 等词用于表示作例子、例证或说明。

本申请实施例中描述为“示例性地”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性地”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

[57]为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案，在本申请的实施例中，采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分，本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不是在对数量和执行次序进行限定。

[58]为了使本领域技术人员更好地理解本申请实施例提供的技术方案，下面先对本申请实施例涉及的部分技术术语以及视频编解码的主要流程进行简单说明。

[59]一、技术术语

[60]1、去方块滤波（deblocking filter，DBF）：用于去除分块编码产生的块边界效应，包括去块效应垂直滤波和去块效应水平滤波。

[61]2、样本自适应补偿滤波（sample adaptive offset，SAO）：通过基于样本的像素值和周围块的梯度值进行分类，对于每个类别的像素值加上不同的补偿值，使得重建图像更接近于原始图像。SAO的基本原理就是对重构曲线中的波峰像素加上负值进行补偿，波谷像素加上正值进行补充。SAO以采集传输单元（Collect Transfer unit，CTU）为基本单位，包括两大类补偿形式：边界补偿（Edge Offset，EO）和边带补偿（Band Offset，BO），此外还引入了参数融合技术。样本偏移补偿滤波包括基本样值偏移补偿（上述的SAO），增强样值偏移补偿（ESAO），跨分量样值偏移补偿（CCSAO，只针对色度进行）。

[62]3、自适应环路滤波（adaptive loop filter，ALF）：通过维纳滤波器，对重建图像进行增强滤波，使得重建图像更接近于原始图像。其中自适应环路滤波可以启用增强自适应修正滤波（EALF）。

[63]4、神经网络（Neural Network，NN）：神经网络是一种运算模型，由大量的节点（或称神经元）之间相互互联构成。人工神经网络中，神经元处理单元可表示不同的对象，例如特征、字母、概念，或者一些有意义的抽象模式。网络中处理单元的类型分为三类：输入单元、输出单元和隐单元。输入单元接受外部世界的信号与数据；输出单元实现系统处理结果的输出；隐单元是处在输入和输出单元之间，不能由系统外部观察的单元。神经元间的连接权值反映了单元间的连接强度，信息的表示和处理体现在网络处理单元的连接关系中。人工神经网络是一种非程序化、类大脑风格的信息处理方式，其本质是通过网络的变换和动力学行为得到一种并行分布式的信息处理功能，并在不同程度上和层次上模仿人脑神经网络的信息处理功能。目前，在视频处理领域，常用的神经网络包括卷积神经网络（CNN）、循环神经网络（RNN）、全连接网络等。

[64]二、视频编解码的主要流程

[65]如图1所示，以视频编码为例，视频编码一般包括预测、变换、量化、熵编码等过程，进一步地，编码过程还可以按照图1中的框架来实现。

[66]其中，预测可以分为帧内预测和帧间预测，帧内预测是利用周围已编码块作为参考对当前未编码块进行预测，有效去除空域上的冗余。帧间预测是使用邻近已编码图像对当前图像进行预测，有效去除时域上的冗余。

[67]变换是指将图像从空间域转换至变换域，利用变换系数对图像加以表示。绝大多数图像都含有较多平坦区域和缓慢变化的区域，适当的变换可以使图像由在空间域的分散分布转换为在变换域的相对集中分布，去除信号之间的频域相关性，配合量化过程，可以有效压缩码流。

[68]熵编码是一种无损编码方式，可以把一系列元素符号转变为一个用来传输或存储的二进制码流，输入的符号可能包括量化后的变换系数、运动矢量信息、预测模式信息，变换量化相关语法等。熵编码可以有效地去除视频元素符号的冗余。

[69]上述是以编码为例进行介绍，视频解码与视频编码的过程是相对的，即视频解码通常包括熵解码、预测、反量化、反变换、滤波等过程，各个过程的实现原理与熵编码相同或相似。其中，滤波处理包括去方块滤波、样本自适应补偿滤波、自适应环路滤波和基于神经网络的滤波。

[70]三、DBF滤波

[71]下面再对DBF滤波处理的实现进行简单说明。

[72]DBF滤波处理包括两个过程：滤波决策和滤波操作。

[73]滤波决策包括：1）获取边界滤波强度（BS值）；2）滤波开关决策；3）滤波强弱选择。对于色度，仅存在步骤1），且直接复用亮度的BS值。对于色度，只有BS值为2时（即两侧的图像区域至少有一个采用intra模式），才进行滤波操作。

[74]滤波操作包括：1）对于亮度的强滤波和弱滤波；2）对于色度的滤波。

[75]满足以下条件之一的待滤波边界不需要进行DBF滤波：

[76]条件1：如果待滤波边界是图像边界，则该边界不需要滤波。

- [77]条件 2: 如果待滤波边界是片边界且跨片环路滤波允许标志为 0, 则该边界不需要滤波。
- [78]条件 3: 如果待滤波边界是亮度滤波边界, 且该亮度滤波边界不是亮度编码块或亮度变换块的边界, 则该边界不需要滤波。
- [79]条件 4: 如果待滤波边界是色度滤波边界, 且该色度滤波边界不是色度编码块或色度变换块的边界, 且该色度滤波边界对应的亮度滤波边界不是亮度编码块的边界, 则该边界不需要滤波。
- [80]条件 5: 如果待滤波边界是亮度滤波边界, 且该亮度滤波边界所在的编码单元的子块变换标志为 1, 且该亮度滤波边界不是亮度编码块的边界, 则该边界不需要滤波。
- [81]条件 6: 如果待滤波边界所在的编码单元的串复制帧内预测模式标志为 1, 则该边界不需要滤波。
- [82]DBF 滤波处理一般以 8×8 为单位进行去块效应垂直滤波和去块效应水平滤波, 且 DBF 滤波处理最多对当前块 (待滤波图像区域) 相接边界两侧的 3 个像素点进行滤波, 且最多利用到相接边界两侧的 4 个像素点进行滤波, 因此不同块垂直/水平滤波互不影响, 可以并行进行。如图 2 所示, 对于当前 8×8 块, 先进行当前块左侧 3 列和左边块右侧 3 列的垂直滤波, 再进行当前块上侧 3 行和上边块下侧 3 行像素的水平滤波。
- [83] (一) 对边界强度, 即 BS 值的推导过程如下:
- [84]如图 3 所示, 示出了当前块的垂直侧的相接边界 (垂直边界) 和水平侧的相接边界 (水平边界) 的示意图, 垂直边界/水平边界两侧的 8 个像素样本分别记为 p_0 、 p_1 、 p_2 、 p_3 和 q_0 、 q_1 、 q_2 、 q_3 。需要注意的是, 在计算边界滤波强度 BS 值时, 是针对当前块的像素点计算边界滤波强度 BS 值, 即边界是针对当前块的像素点的边界, 而不是针对当前亮度块或者当前色度块的边界。
- [85]边界滤波强度确定方式一、
- [86]如果满足以下所有条件, 则边界滤波强度 BS 值等于 0。
- [87]a) p_0 和 q_0 所在的编码单元变换块的量化系数均为 0。其中, 如果 p_0 (或 q_0) 是亮度样本且 p_0 (或 q_0) 所在的编码单元只包含亮度样本, 则 p_0 (或 q_0) 所在的编码单元指包含 p_0 (或 q_0) 的亮度编码单元; 如果 p_0 (或 q_0) 是色度样本且 p_0 (或 q_0) 所在的编码单元只包含色度样本, 则 p_0 (或 q_0) 所在的编码单元指包含 p_0 (或 q_0) 对应亮度样本的编码单元; 否则 (即 p_0 或 q_0 所在的编码单元同时包含亮度样本和色度样本), 则 p_0 (或 q_0) 所在的编码单元指包含 p_0 (或 q_0) 的编码单元。
- [88]b) p_0 和 q_0 所在的编码单元的预测类型不是帧内。
- [89]c) 记 B_P 和 B_Q 分别是 p_0 和 q_0 所在的 4×4 亮度编码块, B_P 和 B_Q 的运动信息同时满足下列条件 1 和 2 或同时满足条件 3、4 和 5。
- [90]1) B_P 和 B_Q 分别对应的空域运动信息存储单元的 L0 参考索引均等于 -1, 或 B_P 和 B_Q 分别对应的空域运动信息存储单元的 L0 参考索引对应的参考帧为同一帧且空域运动信息存储单元的 L0 运动矢量的所有分量的差均小于一个整像素点。
- [91]2) B_P 和 B_Q 分别对应的空域运动信息存储单元的 L1 参考索引均等于 -1, 或 B_P 和 B_Q 分别对应的空域运动信息存储单元的 L1 参考索引对应的参考帧为同一帧且空域运动信息存储单元的 L1 运动矢量的所有分量的差均小于一个整像素点。
- [92]3) 满足以下条件之一:
- [93] B_P 对应的空域运动信息存储单元的 L0 参考索引等于 -1 且 B_Q 对应的空域运动信息存储单元的 L1 参考索引等于 -1。
- [94] B_P 对应的空域运动信息存储单元的 L0 参考索引对应的参考帧与 B_Q 对应的空域运动信息存储单元的 L1 参考索引对应的参考帧为同一帧且 B_P 对应的空域运动信息存储单元的 L0 运动矢量和 B_Q 对应的空域运动信息存储单元的 L1 运动矢量的所有分量的差均小于一个整像素点。
- [95]4) 满足以下条件之一:
- [96]条件 1: B_Q 对应的空域运动信息存储单元的 L0 参考索引等于 -1 且 B_P 对应的空域运动信息存储单元的 L1 参考索引等于 -1。
- [97]条件 2: B_Q 对应的空域运动信息存储单元的 L0 参考索引对应的参考帧与 B_P 对应的空域运动信息存储单元的 L1 参考索引对应的参考帧为同一帧且 B_Q 对应的空域运动信息存储单元的 L0 运动矢量和 B_P 对应的空域运动信息存储单元的 L1 运动矢量的所有分量的差均小于一个整像素点。
- [98]5) B_P 对应的空域运动信息存储单元的 L0 参考索引对应的参考帧和 B_Q 对应的空域运动信息存储单元的 L0 参考索引对应的参考帧不为同一帧; B_P 对应的空域运动信息存储单元的 L1 参考索引对应的参考帧和 B_Q 对应的空域运动信息存储单元的 L1 参考索引对应的参考帧不为同一帧。
- [99]否则, 按边界滤波强度确定方式二, 计算边界滤波强度 B_s 值。
- [100]边界滤波强度确定方式二、
- [101]步骤一、计算 p_0 和 q_0 所在的编码单元的平均量化参数 QP_{av} 。如果是亮度样本, 应使用亮度编码块的量化参数; 如果是色度样本, 应使用色度编码块的量化参数。令 p_0 所在编码单元的量化参数

为 QP_p , q_0 所在编码单元的量化参数为 QP_q , 平均量化参数为:

$$QP_{av} = (QP_p + QP_q + 1) \gg 1$$

[102]步骤二、计算索引 IndexA 和 IndexB。

$$\text{IndexA} = \text{Clip3}(0, 63, QP_{av} - 8 * (\text{BitDepth} - 8) + \text{AlphaCOffset})$$

$$\text{IndexB} = \text{Clip3}(0, 63, QP_{av} - 8 * (\text{BitDepth} - 8) + \text{BetaOffset})$$

[103]步骤三、分别根据 IndexA 和 IndexB 查表得到 α' 和 β' 的值, 再根据 BitDepth 得到 α 、 β 的值。

$$\alpha = \alpha' \ll (\text{BitDepth} - 8)$$

$$\beta = \beta' \ll (\text{BitDepth} - 8)$$

[104]示例性的, “ $\gg$ ”为右移位运算, 用于替代除法, 即“ $\gg 5$ ”相当于除以 25(即 32)。此外, 本申请实施例中, 乘法(即“ $*$ ”)在实际实现时可以通过左移位的方式来替代。例如, a 乘以 4 可以通过左移 2 位替代, 即通过 $a \ll 2$ 替代; a 乘以 10, 可以通过 $(a \ll 3) + (a \ll 1)$ 替代。

[105]示例性的, “ $\ll$ ”为左移位运算, 用于替代乘法, 即“ $a \ll 2$ ”相当于乘以 22(即 4)。

[106]示例性的, 考虑到通过移位的方式实现除法运算时, 对于运算结果通常直接取整,

[107]即当运算结果为 $N \sim N+1$ 之间的非整数时, 取结果为 N , 而考虑到当小数部分大于 0.5 时, 取结果为 $N+1$ 的准确性会更高, 因此, 为了提高所确定的像素值的准确性, 进行计算时, 可以为上述加权求和的分子加上分母(即被除数)的 1/2, 以达到四舍五入的效果。

[108]步骤四、如果 DeblockingFilterType 为 1, 且 $\text{Abs}(p_0 - q_0)$ 大于或等于 $4 \times \alpha$, 则 B_s 等于 0; 否则, 按以下方法计算 B_s 值。

[109]1) 将 fL 和 fR 的值均置为 0, 计算 fS 。

```

if (Abs(p0-p1) < β) {
    fL += 2
}
if (Abs(p0-p2) < β) {
    fL++
}
if (Abs(q0-q1) < β) {
    fR += 2
}
if (Abs(q0-q2) < β) {
    fR++
}
fS = fL + fR

```

[110]2) 根据 fS 确定 B_s 值, 存在以下情况。

[111]情况一、当 fS 等于 6 时, 如果 $\text{Abs}(p_0 - p_1)$ 小于或等于 $\beta/4$ 且 $\text{Abs}(q_0 - q_1)$ 小于或等于 $\beta/4$ 且 $\text{Abs}(p_0 - q_0)$ 小于 α , 则 B_s 值等于 4; 否则 B_s 值等于 3。

[112]情况二、当 fS 等于 6 且 DeblockingFilterType 等于 1 时, 如果 $\text{Abs}(p_0 - p_1)$ 小于或等于 $\beta/4$ 且 $\text{Abs}(q_0 - q_1)$ 小于或等于 $\beta/4$ 且 $\text{Abs}(p_0 - p_3)$ 小于或等于 $\beta/2$ 且 $\text{Abs}(q_0 - q_3)$ 小于或等于 $\beta/2$ 且 $\text{Abs}(p_0 - q_0)$ 小于 α , 则 B_s 值等于 4; 否则 B_s 值等于 3。

[113]情况三、当 fS 等于 5 时, 如果 p_0 等于 p_1 且 q_0 等于 q_1 , 则 B_s 值等于 3; 否则 B_s 值等于 2。

[114]情况四、当 fS 等于 5 且 DeblockingFilterType 等于 1 时, 如果 p_0 等于 p_1 且 q_0 等于 q_1 且 $\text{Abs}(p_2 - q_2)$ 小于 α , 则 B_s 值等于 3; 否则 B_s 值等于 2。

[115]情况五、当 fS 等于 4 时, 如果 fL 等于 2, 则 B_s 值等于 2; 否则 B_s 值等于 1。

[116]情况六、当 fS 等于 3 时, 如果 $\text{Abs}(p_1 - q_1)$ 小于 β , 则 B_s 值等于 1; 否则 B_s 值等于 0。

[117]情况七、当 fS 为其它值时, B_s 值等于 0。

[118]3) 如果步骤 2) 得到的 B_s 值不等于 0 且滤波的边界是色度编码块边界, 则 B_s 值减 1。

[119] (二) 确定去块滤波调整参数

[120]确定去块滤波调整参数 DbrThresold、DbrOffset0、DbrOffset1、DbrAltOffset0 和 DbrAltOffset1。

[121]如果当前为垂直边界且 PictureDbrVEnableFlag 为 1, 或当前为水平边界且 PictureDbrHEnableFlag 为 1, 则 PictureDbrEnableFlag 的值为 1; 否则, PictureDbrEnableFlag 的值为 0。

[122]如果当前为垂直边界且 PictureAltDbrVEnableFlag 为 1, 或当前为水平边界且 PictureAltDbrHEnableFlag 为 1, 则 PictureAltDbrEnableFlag 的值为 1; 否则, PictureAltDbrEnableFlag 的值为 0。

[123]对于垂直边界:

```

DbrThreshold = DbrVThreshold
DbrOffset0 = DbrVOffset0
DbrOffset1 = DbrVOffset1
DbrAltOffset0 = DbrVAltOffset0
DbrAltOffset1 = DbrVAltOffset1

```

[124]对于水平边界:

```

DbrThreshold = DbrHThreshold
DbrOffset0 = DbrHOffset0
DbrOffset1 = DbrHOffset1
DbrAltOffset0 = DbrHAltOffset0
DbrAltOffset1 = DbrHAltOffset1

```

[125] (三) 亮度分量 Bs 等于 4 时的边界滤波过程

[126]边界滤波强度 Bs 的值为 4 时, 对 p_0 、 p_1 、 p_2 和 q_0 、 q_1 、 q_2 滤波的计算过程如下(P_0 、 P_1 、 P_2 和 Q_0 、 Q_1 、 Q_2 是滤波后的值):

```

P0 = (p2 * 3 + p1 * 8 + p0 * 10 + q0 * 8 + q1 * 3 + 16) >> 5
P1 = (p2 * 4 + p1 * 5 + p0 * 4 + q0 * 3 + 8) >> 4
P2 = (p3 * 2 + p2 * 2 + p1 * 2 + p0 * 1 + q0 * 1 + 4) >> 3
Q0 = (p1 * 3 + p0 * 8 + q0 * 10 + q1 * 8 + q2 * 3 + 16) >> 5
Q1 = (p0 * 3 + q0 * 4 + q1 * 5 + q2 * 4 + 8) >> 4
Q2 = (p0 * 1 + q0 * 1 + q1 * 2 + q2 * 2 + q3 * 2 + 4) >> 3

```

[127]如果 PictureDbrEnableFlag 的值为 1, 按下面的“(九) 去块效应滤波调整过程”调整 P_0 、 P_1 、 P_2 、 Q_0 、 Q_1 和 Q_2 的值。

[128] (四) 亮度分量 Bs 等于 3 时的边界滤波过程

[129]边界滤波强度 Bs 的值为 3 时, 对 p_0 、 p_1 和 q_0 、 q_1 滤波的计算过程如下(P_0 、 P_1 和 Q_0 、 Q_1 是滤波后的值):

```

P0 = (p2 + (p1 << 2) + (p0 << 2) + (p0 << 1) + (q0 << 2) + q1 + 8) >> 4
P1 = ((p2 << 1) + p2 + (p1 << 3) + (p0 << 2) + q0 + 8) >> 4
Q0 = (p1 + (p0 << 2) + (q0 << 2) + (q0 << 1) + (q1 << 2) + q2 + 8) >> 4
Q1 = ((q2 << 1) + q2 + (q1 << 3) + (q0 << 2) + p0 + 8) >> 4

```

[130]如果 PictureDbrEnableFlag 的值为 1, 按下面的“(九) 去块效应滤波调整过程”调整 P_0 、 P_1 、 Q_0 和 Q_1 的值。

[131] (五) 亮度分量 Bs 等于 2 时的边界滤波过程

[132]边界滤波强度 Bs 的值为 2 时, 对 p_0 和 q_0 滤波的计算过程如下(P_0 和 Q_0 是滤波后的值):

```

P0 = ((p1 << 1) + p1 + (p0 << 3) + (p0 << 1) + (q0 << 1) + q0 + 8) >> 4
Q0 = ((p0 << 1) + p0 + (q0 << 3) + (q0 << 1) + (q1 << 1) + q1 + 8) >> 4

```

[133]如果 PictureDbrEnableFlag 的值为 1, 按下面的“(九) 去块效应滤波调整过程”调整 P_0 和 Q_0 的值。

[134] (六) 亮度分量 Bs 等于 1 时的边界滤波过程

[135]边界滤波强度 Bs 的值为 1 时, 对 p_0 和 q_0 滤波的计算过程如下(P_0 和 Q_0 是滤波后的值):

```

P0 = ((p0 << 1) + p0 + q0 + 2) >> 2
Q0 = ((q0 << 1) + q0 + p0 + 2) >> 2

```

[136]如果 PictureDbrEnableFlag 的值为 1, 按下面的“(九) 去块效应滤波调整过程”调整 P_0 和 Q_0 的值。

[137] (七) 亮度分量 Bs 等于 0 时的边界滤波过程

[138]边界滤波强度 Bs 的值为 0 且 PictureAltDbrEnableFlag 的值为 1 时, 对 p_0 和 q_0 滤波调整的计算过程如下(P_0 和 Q_0 是滤波调整后的值):

```

DP0 = (q0 - p0 + 2) >> 2
if (DP0 < -DbrThreshold) {
    P0 = Clip1(p0 + DbrAltOffset0)
}
else if (DP0 > DbrThreshold) {
    P0 = Clip1(p0 + DbrAltOffset1)
}
DQ0 = (p0 - q0 + 2) >> 2
if (DQ0 < -DbrThreshold) {
    Q0 = Clip1(q0 + DbrAltOffset0)
}

```

```

    }
    else if (DQ0 > DbrThreshold) {
        Q0 = Clip1(q0 + DbrAltOffset1)
    }

```

[139] (八) 色度分量 Bs 大于 0 时的边界滤波过程

[140] 边界滤波强度 Bs 的值大于 0 时, 对 p₀ 和 q₀ 滤波的计算过程如下(P₀ 和 Q₀ 是滤波后的值):

```

P0 = ((p1 << 1) + p1 + (p0 << 3) + (p0 << 1) + (q0 << 1) + q0 + 8) >> 4
Q0 = ((p0 << 1) + p0 + (q0 << 3) + (q0 << 1) + (q1 << 1) + q1 + 8) >> 4

```

[141] 边界滤波强度 Bs 的值等于 3 时, 对 p₁ 和 q₁ 滤波的计算过程如下(P₁ 和 Q₁ 是滤波后的值):

```

P1 = ((p2 << 1) + p2 + (p1 << 3) + (p0 << 1) + p0 + (q0 << 1) + 8) >> 4
Q1 = ((q2 << 1) + q2 + (q1 << 3) + (q0 << 1) + q0 + (p0 << 1) + 8) >> 4

```

[142] (九) 去块效应滤波调整过程

[143] 调整 P_i 和 Q_i (i 可为 0、1 或 2) 的值:

```

if (pi > Pi + DbrThreshold) {
    Pi = Clip1((Pi + pi + 1) >> 1 + DbrOffset0)
}
else if (pi < Pi - DbrThreshold) {
    Pi = Clip1((Pi + pi + 1) >> 1 + DbrOffset1)
}
if (qi > Qi + DbrThreshold) {
    Qi = Clip1((Qi + qi + 1) >> 1 + DbrOffset0)
}
else if (qi < Qi - DbrThreshold) {
    Qi = Clip1((Qi + qi + 1) >> 1 + DbrOffset1)
}

```

[144] Clip1(x) 表示将 x 限制在 [0, 2^{(bit_depth)-1}] 之间 (包括 0 和 2^{(bit_depth)-1})。bit_depth 表示图像的比特深度, 一般为 8、10、12 等。

[145] 四、SAO 滤波

[146] SAO 滤波用于消除振铃效应。振铃效应是由于高频交流系数的量化失真, 解码后会在边缘周围产生波纹的现象, 变换块尺寸越大振铃效应越明显。SAO 的基本原理就是对重构曲线中的波峰像素加上负值进行补偿, 波谷像素加上正值进行补充。SAO 以采集传输单元 (Collect Transfer unit, CTU) 为基本单位, 包括两大类补偿形式: 边界补偿 (Edge Offset, EO) 和边带补偿 (Band Offset, BO), 此外还引入了参数融合技术。

[147] 样本偏移补偿滤波包括基本样值偏移补偿 (上述的 SAO), 增强样值偏移补偿 (上述的 ESAO), 跨分量样值偏移补偿 (上述的 CCSAO, 只针对色度进行)。

[148] SAO 的基本过程:

[149] 如果当前块的当前分量启用 SAO, 则先导出基本样值偏移补偿单元, 再导出与当前基本样值偏移补偿单元对应的基本样值偏移补偿信息, 最后对当前基本样值偏移补偿单元内的各个样本的各分量进行操作, 得到偏移后样本值。否则, 直接将滤波后样本对应分量的值作为偏移后该样本分量的值。

[150] ESAO 的基本过程 (ESAO 和 SAO 是互斥的, 即启用 SAO 则不启用 ESAO):

[151] 如果当前块的当前分量启用 ESAO, 先导出增强样值偏移补偿单元, 再对增强样值偏移补偿单元内的各个样本的各个分量进行操作, 得到偏移后样本值; 否则, 直接将滤波后样本对应分量的值作为偏移后该样本分量的值。

[152] CCSAO 的基本过程:

[153] 如果当前块的当前分量启用 CCSAO, 先导出跨分量样值偏移补偿单元, 然后对当前跨分量样值偏移补偿单元内的各分量样本进行操作, 得到跨分量偏移后样本值。否则, 直接将偏移后样本对应分量的值作为跨分量偏移后该样本分量的值。

[154] 对于需要进行 CCSAO 的色度像素, 基于对应位置的去块滤波 (调整) 后的亮度值 (上述的 Y5) 和当前色度像素 (经过 ESAO 之后的像素), 确定当前色度像素的分类。基于分类, 确定当前色度像素的补偿值, 将当前色度像素加上该补偿值, 得到 CCSAO 滤波后的色度像素值。

[155] 五、ALF 滤波

[156] ALF 滤波是根据原始信号和失真信号计算得到均方意义下的最优滤波器, 即维纳滤波器。自适应修正滤波 (上述 ALF) 可以启用增强自适应修正滤波 (上述 EALF), 也可以不启用增强自适应修

正滤波。

[157]ALF的基本过程如下：

[158]如果当前图像的当前分量不启用ALF，则直接将偏移后样本分量的值作为对应重建样本分量的值；否则，对相应的偏移后样本分量进行自适应修正滤波。

[159]自适应修正滤波的单位是由最大编码单元导出的自适应修正滤波单元，按照光栅扫描顺序依次处理。首先解码各分量的自适应修正滤波系数，再导出自适应修正滤波单元，并确定当前自适应修正滤波单元亮度分量的自适应修正滤波系数索引，最后对自适应修正滤波单元的亮度和色度分量进行自适应修正滤波，得到重建样本。

[160]如果当前图像启用EALF，则当前图像的ALF的每组滤波系数有15个，形状如图4中的(a)所示，当前图像亮度分量自适应修正滤波器的个数的最大值为64；否则，当前图像的ALF的每组滤波系数有9个，形状图4中的(b)所示，当前图像亮度分量自适应修正滤波器的个数的最大值为16。

[161]不管是DBF滤波处理、SAO处理滤波还是ALF滤波处理，均是基于待滤波的相接边界的当前像素值，或当前块的像素值和当前块的周围侧的相邻块的像素值的关系（例如权限等级的高低）进行分类，再基于不同类别进行不同滤波操作。

[162]如前文所述，在视频编解码中，滤波处理的目的是实现视频图像块内平滑降噪、去细节，并最大程度保留图像边缘的功能。通常，电子设备对图像中多个区域的边界进行滤波处理，以保留图像边缘。

[163]而为了保护用户的数据安全，一般的图像可以设置有权限区域（例如，高权限等级区域、低权限等级区域）和非权限区域（零权限等级区域），权限区域可以包括多个高低等级不同的权限区域。权限区域是指只有具有相关权限的用户才能正确解码该区域图像内容的区域。示例性的，只有具有高权限的用户可以正确查看任意权限等级的图像区域，而只具有低权限的用户无法查看更高权限等级的图像区域，其只能查看低权限等级的图像区域和零权限等级区域的图像区域。

[164]因此由于不同用户对图像中不同区域的查看权限不同，在低权限用户不具有图像中高权限区域的查看权限的情况下，电子设备在视频解码的过程中，不会对权限等级存在差异的图像区域的相接边界进行滤波处理，从而导致图像的质量较差。

[165]针对该问题，本申请实施例提供一种图像处理方法、装置、电子设备及存储介质，该方法通过电子设备将待处理图像划分为多个图像子区域，并获取每个图像子区域的权限等级，对每个图像子区域的权限等级进行判断，若多个图像子区域中相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同，说明上述两个图像子区域在经过解码过程的滤波后，可能仍存在着未进行滤波处理的情况，待处理图像的质量不高。因此基于权限区域的划分等解码信息，电子设备可以对至少两个图像子区域之间的相接边界再次进行滤波处理，可以改善待处理图像中不同权限区域的图像质量。

[166]本申请实施例提供的图像处理方法，可以应用于如图5所示的图像处理装置11中，该图像处理装置11包括图像划分单元101、图像滤波单元102，图像解码单元103。

[167]图像划分单元101，用于将待处理图像划分为多个图像子区域，

[168]图像解码单元103，用于获取每个图像子区域的权限等级。

[169]图像滤波单元102，用于若多个图像子区域中相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同，对至少两个图像子区域之间的相接边界进行滤波处理。

[170]图像解码单元103，还用于接收待处理图像的解码码流，基于解码码流进行解码，获取解码后的待处理图像。

[171]在一些实施例中，图像滤波单元102，还用于确定至少两个图像子区域中第一子区域的垂直侧的目标待滤波区域；垂直侧为第一子区域相接边界的左侧或右侧，目标待滤波区域为以下任一种：相接边界的右侧待滤波区域、相接边界的左侧待滤波区域、相接边界的右侧待滤波区域和左侧待滤波区域；图像滤波单元102，还用于对目标待滤波区域进行去块效应垂直滤波。

[172]在一些实施例中，图像滤波单元102，还用于确定至少两个图像子区域中第一子区域的水平侧的目标待滤波区域；水平侧为第一子区域相接边界的上侧或下侧，目标待滤波区域为以下任一种：相接边界的下侧待滤波区域、相接边界的上侧待滤波区域、相接边界的下侧待滤波区域和上侧待滤波区域；图像滤波单元102，还用于对目标待滤波区域进行去块效应水平滤波。

[173]在一些实施例中，图像滤波单元102，还用于按照设定的滤波顺序，从至少两个图像子区域中第一子区域的周围侧确定目标待滤波区域；周围侧依次包括：第一子区域与其他子区域的相接边界的左侧、上侧、右侧和下侧，第一子区域的权限等级与其他子区域的权限等级不同，目标待滤波区域为以下任一种：第一子区域内相较于相接边界的第一侧区域、第一子区域外相较于相接边界的第二侧区域、第一侧区域和第二侧区域；图像滤波单元102，还用于按照设定的滤波顺序，对目标待

滤波区域进行样本自适应补偿滤波。

[174]在一些实施例中，图像滤波单元 102，还用于按照设定的滤波顺序，从至少两个图像子区域中第一子区域的周围侧确定目标待滤波区域；周围侧依次包括：第一子区域与其他子区域的相接边界的左侧、上侧、右侧和下侧，第一子区域的权限等级与其他子区域的权限等级不同，目标待滤波区域为以下任一种：第一子区域内相较于相接边界的第一侧区域、第一子区域外相较于相接边界的第二侧区域、第一侧区域和第二侧区域；图像滤波单元 102，还用于按照设定的滤波顺序，对目标待滤波区域进行自适应环路滤波。

[175]在一些实施例中，图像滤波单元 102，还用于根据待处理图像的解码信息，判断是否需要至少两个图像子区域中第一子区域进行基于神经网络的滤波处理；在第一子区域需要进行基于神经网络的滤波处理的情况下，将第一子区域的重建像素值和第一子区域的权限等级，输入神经网络中；获取输出的第一子区域的滤波重建像素。

[176]在一些实施例中，图像滤波单元 102，还用于将与第一子区域的相邻的至少一个图像子区域的权限等级，输入神经网络中。

[177]在一些实施例中，图像滤波单元 102，还用于对至少两个图像子区域之间的相接边界进行亮度通道分量的滤波处理；或者，对至少两个图像子区域之间的相接边界进行色度通道分量的滤波处理；或者，对至少两个图像子区域之间的相接边界进行亮度通道分量和色度通道分量的滤波处理。

[178]图 6 为本申请实施例提供的一种图像处理方法的流程示意图。示例性的，本申请提供的图像处理方法，可以应用于图 5 所示的图像处理装置。如图 6 所示，本申请提供图像处理方法具体可以包括以下步骤：

[179]S101、待处理图像划分为多个图像子区域，并获取每个图像子区域的权限等级。

[180]其中，权限等级分为至少两个等级不同的权限等级。

[181]在一些实施例中，图像可以设置有权限区域和非权限区域（零权限等级区域）。非权限区域（零权限等级区域）的图像子区域为任意用户可以查看图像子区域。其中，权限区域可以包括多个高低等级不同的权限区域，例如，权限区域可以包括第一权限等级区域（高权限等级区域）、第二权限等级区域（中权限等级区域），第三权限等级区域（低权限等级区域），第一权限等级区域的权限等级高于第二权限等级区域的权限等级，第二权限等级区域的权限等级高于第三权限等级区域的权限等级。而每个权限等级也可以被划分为多个子权限等级，本实施例不作具体限制。

[182]在一些实施例中，图像中的目标区域的权限等级，是根据目标区域的类别进行配置的。例如，图像中的人的脸部为高权限等级区域，上半身部分为低权限等级区域、下半身部分为零权限等级区域；车辆图像中的车牌部分为高权限等级区域、车窗部分为低权限等级区域、车身部分为零权限等级区域等。

[183]在一些实施例中，待处理图像中的图像子区域的权限等级可以划分为高权限等级、低权限等级区域和零权限等级区域，示例性的，如图 7 所示，多个图像子区域可以包括低权限等级区域、高权限等级区域和零权限等级区域。

[184]可以理解的是，不同用户对图像中不同区域的查看权限不同，高权限用户可以查看任意权限等级下（例如，高权限等级、低权限等级区域、零权限等级区域）的图像子区域，低权限用户可以查看低权限等级的图像子区域和零权限等级的图像子区域，而无权限的用户只可以查看零权限等级的图像子区域。

[185]在一些实施例中，在将待处理图像划分为多个图像子区域之前，利用图像解码单元 103 接收待处理图像的解码码流，基于解码码流进行解码，获取解码后的待处理图像。

[186]在另一些实施例中，当待处理图像包括目标图像区域时，将目标图像区域作为滤波处理对象时，利用图像解码单元 103 接收待处理图像的解码码流，基于解码码流对目标图像区域进行解码。在目标图像区域完成解码后，不需要等待整个待处理图像完成解码，可以直接将该目标图像区域划分为多个图像子区域，获取每个图像子区域的权限等级。

[187]在另一些实施例中，当待处理图像包括目标图像区域时，将目标图像区域作为滤波处理对象时，可以将目标图像区域为中心，向进行周围侧（左侧、右侧、上侧或下侧）进行扩展，得到宽 CW，高 CH 的检测区域，将上述检测区域进行划分，得到多个 $N \times N$ （N 优选为 2 或 4 或 8）像素单位的图像子块区域，其中，每个图像子块区域内的权限等级相同。其中，检测区域在四个方向上的扩展像素单位可以不同，也可以完全相同。

[188]示例性的，如图 8 中的（a）所示，检测区域可以是以目标图像区域为中心，向左和向上扩展 T（T 优选为 4 或 8 或 16）个单位像素点。

[189]示例性的，如图 8 中的（b）所示，检测区域也可以在上述图 8 中的（a）的检测区域上再增加右上侧一块区域，作为整体检测区域。

[190]S102、若多个图像子区域中相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同，对至少两个图像子区域之间的相接边界（待滤波边界）进行滤波处理。

[191]在一些实施例中，当待处理图像包括滤波处理对象目标图像区域时，在利用图像解码单元 103 对目标图像区域进行解码后，可以直接将该目标图像区域划分为多个图像子区域，若多个图像子区域中相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同，可以直接对该两个图像子区域之间的相接边界进行滤波处理，不用等待整个待处理图像完成解码之后再行滤波处理。

[192]在一些实施例中，滤波处理包括：去块效应垂直滤波、去块效应水平滤波、样本自适应补偿滤波、自适应环路滤波和神经网络滤波中的至少一个。

[193]在一些实施例中，相邻的至少两个图像子区域可以为相接的两个图像子区域，也可以为不相接但距离较近的两个图像子区域。

[194]在一些实施例中，可以对至少两个图像子区域之间的相接边界进行亮度通道分量的滤波处理；或者，对至少两个图像子区域之间的相接边界进行色度通道分量的滤波处理；或者，对至少两个图像子区域之间的相接边界进行亮度通道分量和色度通道分量的滤波处理。

[195]在一些实施例中，图像处理装置可以获取待处理图像中任一权限等级的图像区域信息，以及非权限区域的图像区域信息；或者，图像处理装置可以获取待处理图像中第二权限等级的图像区域信息，以及非权限的图像区域信息。

[196]可以理解的是，将待处理图像划分为多个图像子区域，并获取每个图像子区域的权限等级，从而对每个图像子区域的权限等级进行判断，若多个图像子区域中相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同，说明上述两个图像子区域在经过解码过程的滤波后，可能仍存在着未进行滤波处理的情况，待处理图像的质量不高。因此基于权限区域的划分等解码信息，对至少两个图像子区域之间的相接边界再次进行滤波处理，可以改善待处理图像中不同权限区域的图像质量。

[197]在一些实施例中，若上述至少两个图像子区域间存在垂直方向的相接边界（即两个图像子区域的位置关系是水平相接的），滤波处理包括去块效应垂直滤波，且满足 DBF 滤波的条件的前提下，可以对至少两个图像子区域之间的相接边界进行去块效应垂直滤波，请参见图 9，本实施例提供的解码方法包括以下步骤 Sa1 至 Sa2。

[198]Sa1、确定至少两个图像子区域中第一子区域的垂直侧的目标待滤波区域。

[199]其中，垂直侧为第一子区域相接边界的左侧或右侧，目标待滤波区域为以下任一种：相接边界的右侧待滤波区域、相接边界的左侧待滤波区域、相接边界的右侧待滤波区域和左侧待滤波区域。

[200]Sa2、对目标待滤波区域进行去块效应垂直滤波。

[201]在一些实施例中，相邻的至少两个图像子区域还包括第二子区域，第二子区域与第一子区域水平相邻，这里的水平相邻是指第二子区域位于第一子区域水平方向的左侧或右侧。相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同，包括以下任一情况：

[202]1、第一子区域的权限等级低于第二子区域的权限等级。

[203]2、第一子区域的权限等级高于第二子区域的权限等级。

[204]3、第一子区域的权限等级不等于第二子区域的权限等级。

[205]4、第一子区域的权限等级不等于第二子区域的权限等级，且相接边界的滤波强度（BS 值）大于或者等于预设滤波强度。

[206]如图 10 中的（a）所示，在第二子区域位于第一子区域的左侧的情况下，针对上述相邻的至少两个图像子区域的权限等级的不同情况，对目标待滤波区域进行去块效应垂直滤波，进行详细描述。

[207]实施例一、在第一子区域的权限等级低于第二子区域的权限等级的情况下，目标待滤波区域为相接边界的右侧待滤波区域（第一子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应垂直滤波。其中，右侧待滤波区域为相接边界向右宽为 n 列的像素点区域 n 优选为 1。

[208]实施例二、在第一子区域的权限等级高于第二子区域的权限等级的情况下，目标待滤波区域为相接边界的右侧待滤波区域（第一子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应垂直滤波。其中，右侧待滤波区域为相接边界向右宽为 n 列的像素点区域 n 优选为 1。

[209]实施例三、在第一子区域的权限等级不低于第二子区域的权限等级的情况下，目标待滤波区域为相接边界的右侧待滤波区域（第一子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应垂直滤波。其中，右侧待滤波区域为相接边界向右宽为 n 列的像素点区域 n 优选为 1。

[210]实施例四、在第一子区域的权限等级不等于第二子区域的权限等级，且相接边界的 BS 值大于或者等于 1 的情况下，目标待滤波区域为相接边界的右侧待滤波区域（第一子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应垂直滤波。其中，右侧待滤波区域为相接边界向右宽为 n 列的像素点区域 n 优选为 1。

[211]其中，如图 10 中的（b）所示，在实施例一至实施例四中，目标待滤波区域均为相接边界的右

侧待滤波区域（第一子区域内）。

[212]实施例五、在第一子区域的权限等级低于第二子区域的权限等级的情况下，目标待滤波区域为相接边界的左侧待滤波区域（第二子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应垂直滤波。其中，左侧待滤波区域为相接边界向左宽为 n 列的像素点区域 n 优选为 1。

[213]实施例六、在第一子区域的权限等级高于第二子区域的权限等级的情况下，目标待滤波区域为相接边界的左侧待滤波区域（第二子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应垂直滤波。其中，左侧待滤波区域为相接边界向左宽为 n 列的像素点区域 n 优选为 1。

[214]实施例七、在第一子区域的权限等级不等于第二子区域的权限等级的情况下，目标待滤波区域为相接边界的左侧待滤波区域（第二子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应垂直滤波。其中，左侧待滤波区域为相接边界向左宽为 n 列的像素点区域 n 优选为 1。

[215]实施例八、在第一子区域的权限等级不等于第二子区域的权限等级，且相接边界的 BS 值大于或者等于 1 的情况下，目标待滤波区域为相接边界的左侧待滤波区域（第二子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应垂直滤波。其中，左侧待滤波区域为相接边界向左宽为 n 列的像素点区域 n 优选为 1。

[216]其中，如图 10 中的 (c) 所示，在实施例五至实施例八中，目标待滤波区域均为相接边界的左侧待滤波区域（第二子区域内）。

[217]实施例九、在第一子区域的权限等级低于第二子区域的权限等级的情况下，目标待滤波区域为相接边界的右侧待滤波区域和左侧待滤波区域（第一子区域内和第二子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应垂直滤波。其中，目标待滤波区域为相接边界的向右 n 列和向左 n 侧，宽度为 $2n$ 的像素点区域， n 优选为 1。

[218]实施例十、在第一子区域的权限等级高于第二子区域的权限等级的情况下，目标待滤波区域为相接边界的右侧待滤波区域和左侧待滤波区域（第一子区域内和第二子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应垂直滤波。其中，目标待滤波区域为相接边界的向右 n 列和向左 n 侧，宽度为 $2n$ 的像素点区域， n 优选为 1。

[219]实施例十一、在第一子区域的权限等级不等于第二子区域的权限等级的情况下，目标待滤波区域为相接边界的右侧待滤波区域和左侧待滤波区域（第一子区域内和第二子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应垂直滤波。其中，目标待滤波区域为相接边界的向右 n 列和向左 n 侧，宽度为 $2n$ 的像素点区域， n 优选为 1。

[220]实施例十二、在第一子区域的权限等级不等于第二子区域的权限等级，且相接边界的 BS 值大于或者等于 1 的情况下，目标待滤波区域为相接边界的右侧待滤波区域和左侧待滤波区域（第一子区域内和第二子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应垂直滤波。其中，目标待滤波区域为相接边界的向右 n 列和向左 n 侧，宽度为 $2n$ 的像素点区域， n 优选为 1。

[221]其中，如图 10 中的 (d) 所示，在实施例九至实施例十二中，目标待滤波区域为相接边界的右侧待滤波区域和左侧待滤波区域（第一子区域内和第二子区域内）。

[222]可以理解的是，若上述至少两个图像子区域间存在垂直方向的相接边界，且滤波处理包括去块效应垂直滤波，可以确定至少两个图像子区域中第一子区域的垂直侧的目标待滤波区域，对目标待滤波区域进行去块效应垂直滤波。其中，基于两个图像子区域的权限等级的高低情况，可以选择相应的目标待滤波区域进行去块效应垂直滤波。在图像处理装置根据用户的权限等级获取相应图像区域的信息的情况下，该方法可以满足任意权限等级的用户，对解码后的图像再次进行去块效应垂直滤波的需求，改善待处理图像中不同权限区域的图像质量，从而提高各权限等级下的用户使用体验感。

[223]在一些实施例中，若上述至少两个图像子区域间存在水平方向的相接边界（即两个图像子区域的位置关系是竖直相接的），滤波处理包括去块效应水平滤波，且满足 DBF 滤波的条件的前提下，对至少两个图像子区域之间的相接边界进行去块效应水平滤波，请参见图 11，本实施例提供的解码方法包括以下步骤 Sb1 至 Sb2。

[224]Sb1、确定至少两个图像子区域中第一子区域的水平侧的目标待滤波区域。

[225]其中，水平侧为第一子区域相接边界的上侧或下侧，目标待滤波区域为以下任一种：相接边界的上侧待滤波区域、相接边界的下侧待滤波区域、相接边界的上侧待滤波区域和下侧待滤波区域。

[226]Sb2、对目标待滤波区域进行去块效应水平滤波。

[227]在一些实施例中，相邻的至少两个图像子区域还包括第三子区域，第三子区域与第一子区域垂直相邻，这里的垂直相邻是指第三子区域位于第一子区域水平方向的上侧或下侧。相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同，包括以下任一情况：

[228]1、第一子区域的权限等级低于第三子区域的权限等级。

[229]2、第一子区域的权限等级高于第三子区域的权限等级。

[230]3、第一子区域的权限等级不等于第三子区域的权限等级。

[231]4、第一子区域的权限等级不等于第三子区域的权限等级，且相接边界的滤波强度（BS 值）大于或者等于预设滤波强度。

[232]如图 12 中的（a）所示，第三子区域位于第一子区域的上侧，下面针对上述相邻的至少两个图像子区域的权限等级的不同情况，对目标待滤波区域进行去块效应水平滤波，进行详细描述。

[233]实施例十三、在第一子区域的权限等级低于第三子区域的权限等级的情况下，目标待滤波区域为相接边界的下侧待滤波区域（第一子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应水平滤波。其中，下侧待滤波区域为相接边界向上宽为 n 行的像素点区域， n 优选为 1。

[234]实施例十四、在第一子区域的权限等级高于第三子区域的权限等级的情况下，目标待滤波区域为相接边界的下侧待滤波区域（第一子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应水平滤波。其中，下侧待滤波区域为相接边界向上宽为 n 行的像素点区域， n 优选为 1。

[235]实施例十五、在第一子区域的权限等级不低于第三子区域的权限等级的情况下，目标待滤波区域为相接边界的下侧待滤波区域（第一子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应水平滤波。其中，下侧待滤波区域为相接边界向上宽为 n 行的像素点区域， n 优选为 1。

[236]实施例十六、在第一子区域的权限等级不等于第三子区域的权限等级，且相接边界的 BS 值大于或者等于 1 的情况下，目标待滤波区域为相接边界的下侧待滤波区域（第一子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应水平滤波。其中，下侧待滤波区域为相接边界向上宽为 n 行的像素点区域， n 优选为 1。

[237]其中，如图 12 中的（b）所示，在实施例十三至实施例十六中，目标待滤波区域均为相接边界的下侧待滤波区域（第一子区域内）。

[238]实施例十七、在第一子区域的权限等级低于第三子区域的权限等级的情况下，目标待滤波区域为相接边界的上侧待滤波区域（第三子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应水平滤波。其中，上侧待滤波区域为相接边界向下宽为 n 行的像素点区域， n 优选为 1。

[239]实施例十八、在第一子区域的权限等级高于第三子区域的权限等级的情况下，目标待滤波区域为相接边界的上侧待滤波区域（第三子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应水平滤波。其中，上侧待滤波区域为相接边界向下宽为 n 行的像素点区域， n 优选为 1。

[240]实施例十九、在第一子区域的权限等级不等于第三子区域的权限等级的情况下，目标待滤波区域为相接边界的上侧待滤波区域（第三子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应水平滤波。其中，上侧待滤波区域为相接边界向下宽为 n 行的像素点区域， n 优选为 1。

[241]实施例二十、在第一子区域的权限等级不等于第三子区域的权限等级，且相接边界的 BS 值大于或者等于 1 的情况下，目标待滤波区域为相接边界的上侧待滤波区域（第三子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应水平滤波。其中，上侧待滤波区域为相接边界向下宽为 n 行的像素点区域， n 优选为 1。

[242]其中，如图 12 中的（c）所示，在实施例十七至实施例二十中，目标待滤波区域均为相接边界的上侧待滤波区域（第三子区域内）。

[243]实施例二十一、在第一子区域的权限等级低于第三子区域的权限等级的情况下，目标待滤波区域为相接边界的下侧待滤波区域和上侧待滤波区域（第一子区域内和第三子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应水平滤波。其中，目标待滤波区域为相接边界的向上 n 行和向下 n 侧，宽度为 $2n$ 的像素点区域， n 优选为 1。

[244]实施例二十二、在第一子区域的权限等级高于第三子区域的权限等级的情况下，目标待滤波区域为相接边界的下侧待滤波区域和上侧待滤波区域（第一子区域内和第三子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应水平滤波。其中，目标待滤波区域为相接边界的向上 n 行和向下 n 侧，宽度为 $2n$ 的像素点区域， n 优选为 1。

[245]实施例二十三、在第一子区域的权限等级不等于第三子区域的权限等级的情况下，目标待滤波区域为相接边界的下侧待滤波区域和上侧待滤波区域（第一子区域内和第三子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应水平滤波。其中，目标待滤波区域为相接边界的向上 n 行和向下 n 侧，宽度为 $2n$ 的像素点区域， n 优选为 1。

[246]实施例二十四、在第一子区域的权限等级不等于第三子区域的权限等级，且相接边界的 BS 值大于或者等于 1 的情况下，目标待滤波区域为相接边界的下侧待滤波区域和上侧待滤波区域（第一子区域内和第三子区域内），对目标待滤波区域进行去块效应水平滤波。其中，目标待滤波区域为相接边界的向上 n 行和向下 n 侧，宽度为 $2n$ 的像素点区域， n 优选为 1。

[247]其中，如图 12 中的（d）所示，在实施例二十一至实施例二十四中，目标待滤波区域为相接边界的上侧待滤波区域和下侧待滤波区域（第一子区域内和第三子区域内）。

[248]可理解的是,若上述至少两个图像子区域间存在水平方向的相接边界,且滤波处理包括去块效应水平滤波,可以确定至少两个图像子区域中第一子区域的水平侧的目标待滤波区域,对目标待滤波区域进行去块效应水平滤波。其中,基于两个图像子区域的权限等级的高低情况,可以选择相应的目标待滤波区域进行去块效应水平滤波。在图像处理装置根据用户的权限等级获取相应图像区域的信息的情况下,该方法可以满足任意权限等级的用户,对解码后的图像再次进行去块效应水平滤波的需求,改善待处理图像中不同权限区域的图像质量,从而提高各权限等级下的用户使用体验感。

[249]在一些实施例中,滤波处理包括样本自适应补偿滤波,若多个图像子区域中相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同,对至少两个图像子区域之间的相接边界进行样本自适应补偿滤波,请参见图 13,本实施例提供的解码方法包括以下步骤 Sc1 至 Sc2。

[250]Sc1、按照设定的滤波顺序,从至少两个图像子区域中第一子区域的周围侧确定目标待滤波区域。

[251]其中,周围侧依次包括:第一子区域与其他子区域的相接边界的左侧、上侧、右侧和下侧,在第一子区域的权限等级与其他子区域的权限等级不同的情况下,目标待滤波区域为以下任一种:第一子区域内相较于相接边界的第一侧区域、第一子区域外相较于相接边界的第二侧区域、第一侧区域和第二侧区域。

[252]在一些实施例中,可以按照设定的滤波顺序,依次判断第一子区域周围侧的其他子区域的权限等级,在第一子区域周围侧的其他子区域的权限等级与所述第一子区域的权限等级不同的情况下,确定目标待滤波区域。目标待滤波区域可以包括以下两种情况:

[253]情况一、若与第一子区域的权限等级不同的其他子区域位于第一子区域的垂直侧时,第一侧区域为相接边界向第一子区域方向的宽度为 n 列像素区域;第二侧区域为相接边界向其他子区域方向的宽度为 n 列像素区域。

[254]情况二、若与第一子区域的权限等级不同的其他子区域位于第一子区域的水平侧时,第一侧区域为相接边界向第一子区域方向的宽度为 n 列像素区域;第二侧区域为相接边界向其他子区域方向的宽度为 n 行像素区域。

[255]上述两种情况可以同时存在。

[256]示例性的,如图 14 所示,第一子区域周围存在着左侧的相邻子区域 A、左上侧的相邻子区域 B、上侧的相邻子区域 C、右上侧的相邻子区域 D。按照从右到左再从上到下的滤波顺序,依次判断第一子区域周围侧的其他子区域的权限等级,在相邻子区域 A 和相邻子区域 C 的权限等级与第一子区域的权限等级不同,在相邻子区域 B 和相邻子区域 D 的权限等级与第一子区域的权限等级相同的情况下,确定目标待滤波区域为与相邻子区域 A 的相接边界向左方向的宽度为 1 的列像素区域和向右方向的宽度为 1 的列像素区域,以及与相邻子区域 C 的相接边界向上方向的宽度为 1 的行像素区域和向下方向的宽度为 1 的行像素区域,即图 14 所示的阴影部分的区域。

[257]在另一些实施例中,在第一子区域周围侧的其他子区域的权限等级高于所述第一子区域的权限等级的情况下,确定目标待滤波区域。目标待滤波区域可以包括以下两种情况:

[258]情况一、若高于第一子区域的权限等级的其他子区域位于第一子区域的垂直侧时,第一侧区域为相接边界向第一子区域方向的宽度为 n 列像素区域;第二侧区域为相接边界向其他子区域方向的宽度为 n 列像素区域。

[259]情况二、若高于第一子区域的权限等级的其他子区域位于第一子区域的水平侧时,第一侧区域为相接边界向第一子区域方向的宽度为 n 列像素区域;第二侧区域为相接边界向其他子区域方向的宽度为 n 行像素区域。

[260]上述两种情况可以同时存在。

[261]Sc2、按照设定的滤波顺序,对目标待滤波区域进行样本自适应补偿滤波。

[262]在一些实施例中,如上述图 14 所示,按照从右到左再从上到下的滤波顺序,对目标待滤波区域,即图 14 中的阴影部分的区域进行样本自适应补偿滤波。

[263]在一些实施例中,第一子区域周围侧的未进行滤波处理的相邻子区域,保持原有的像素值。例如,上述图 14 所示,第一子区域与相邻子区域 B 的相接边界,第一子区域与相邻子区域 D 的相接边界的像素值保持不变。

[264]可理解的是,若多个图像子区域中相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同,可以按照设定的滤波顺序,从至少两个图像子区域中第一子区域的周围侧确定目标待滤波区域,并且按照设定的滤波顺序,对目标待滤波区域进行样本自适应补偿滤波。其中,基于第一子区域周围侧的相邻子区域的权限等级的高低情况,可以选择相应的目标待滤波区域进行样本自适应补偿滤波。在图像处理装置根据用户的权限等级获取相应图像区域的信息的情况下,该方法可以满足任意权限等级的用户,对解码后的图像再次进行样本自适应补偿滤波的需求,改善待处理图像中不同权限区域的图像质量,从而提高各权限等级下的用户使用体验感。

[265]在一些实施例中,滤波处理包括自适应环路滤波,若多个图像子区域中相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同,对至少两个图像子区域之间的相接边界进行自适应环路滤波,请参见图 15,本实施例提供的解码方法包括以下步骤 Sd1 至 Sd2。

[266]Sd1、按照设定的滤波顺序,从至少两个图像子区域中第一子区域的周围侧确定目标待滤波区域。

[267]其中,周围侧依次包括:第一子区域与其他子区域的相接边界的左侧、上侧、右侧和下侧,在第一子区域的权限等级与其他子区域的权限等级不同的情况下,目标待滤波区域为以下任一种:第一子区域内相较于相接边界的第一侧区域、第一子区域外相较于相接边界的第二侧区域、第一侧区域和第二侧区域。

[268]在一些实施例中,可以按照设定的滤波顺序,依次判断第一子区域周围侧的其他子区域的权限等级,在第一子区域周围侧的其他子区域的权限等级与所述第一子区域的权限等级不同的情况下,确定目标待滤波区域。目标待滤波区域可以包括以下两种情况:

[269]情况一、若与第一子区域的权限等级不同的其他子区域位于第一子区域的垂直侧时,第一侧区域为相接边界向第一子区域方向的宽度为 n 列像素区域;第二侧区域为相接边界向其他子区域方向的宽度为 n 列像素区域。

[270]情况二、若与第一子区域的权限等级不同的其他子区域位于第一子区域的水平侧时,第一侧区域为相接边界向第一子区域方向的宽度为 n 列像素区域;第二侧区域为相接边界向其他子区域方向的宽度为 n 行像素区域。

[271]上述两种情况可以同时存在。

[272]示例性的,如图 16 所示,第一子区域周围存在着左侧的相邻子区域 A、左上侧的相邻子区域 B、上侧的相邻子区域 C、右上侧的相邻子区域 D。按照从右到左再从上到下的滤波顺序,依次判断第一子区域周围侧的其他子区域的权限等级,在相邻子区域 B、相邻子区域 C 和相邻子区域 D 的权限等级与第一子区域的权限等级不同,在相邻子区域 A 的权限等级与第一子区域的权限等级相同的情况下,确定目标待滤波区域为与相邻子区域 B、相邻子区域 C 和相邻子区域 D 的相接边界向下方向的宽度为 1 的行像素区域和向上方向的宽度为 1 的行像素区域,即图 16 所示的阴影部分的区域。

[273]在另一些实施例中,在第一子区域周围侧的其他子区域的权限等级高于所述第一子区域的权限等级的情况下,确定目标待滤波区域。目标待滤波区域可以包括以下两种情况:

[274]情况一、若高于第一子区域的权限等级的其他子区域位于第一子区域的垂直侧时,第一侧区域为相接边界向第一子区域方向的宽度为 n 列像素区域;第二侧区域为相接边界向其他子区域方向的宽度为 n 列像素区域。

[275]情况二、若高于第一子区域的权限等级的其他子区域位于第一子区域的水平侧时,第一侧区域为相接边界向第一子区域方向的宽度为 n 列像素区域;第二侧区域为相接边界向其他子区域方向的宽度为 n 行像素区域。

[276]上述两种情况可以同时存在。

[277]Sd2、按照设定的滤波顺序,对目标待滤波区域进行自适应环路滤波。

[278]在一些实施例中,如上述图 16 所示,按照从右到左再从上到下的滤波顺序,对目标待滤波区域,即图 16 中的阴影部分的区域进行自适应环路滤波。

[279]在一些实施例中,第一子区域周围侧的未进行滤波处理的相邻子区域,保持原有的像素值。例如,上述图 16 所示,第一子区域与相邻子区域 A 的相接边界的像素值保持不变。

[280]可以理解的是,若多个图像子区域中相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同,可以按照设定的滤波顺序,从至少两个图像子区域中第一子区域的周围侧确定目标待滤波区域,并且按照设定的滤波顺序,对目标待滤波区域进行样本自适应补偿滤波。其中,基于第一子区域周围侧的相邻子区域的权限等级的高低情况,可以选择相应的目标待滤波区域进行自适应环路滤波。在图像处理装置根据用户的权限等级获取相应图像区域的信息的情况下,该方法可以满足任意权限等级的用户,对解码后的图像再次进行自适应环路滤波的需求,改善待处理图像中不同权限区域的图像质量,从而提高各权限等级下的用户使用体验感。

[281]在一些实施例中,滤波处理包括基于神经网络的滤波处理,若多个图像子区域中相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同,可以对至少两个图像子区域之间的相接边界进行基于神经网络的滤波处理,请参见图 17,本实施例提供的解码方法包括以下步骤 Se1 至 Se2。

[282]Se1、在第一子区域需要进行基于神经网络的滤波处理的情况下,将第一子区域的像素值和第一子区域的权限等级,输入神经网络中。

[283]在一些实施例中,第一子区域的的像素值可以是重建像素值,重建像素值为第一子区域在经过解码滤波处理后的像素值,可以是在解码之后,经过其他滤波处理(例如去块效应垂直滤波)后的

像素值, 本实施例不作具体限制。

[284]在一些实施例中, 在第一子区域需要进行基于神经网络的滤波处理的情况下, 将第一子区域的重建像素值和第一子区域的权限等级, 以及其他的解码信息输入神经网络中。其中, 其他解码信息包括上述提到的边界滤波强度Bs值、编码单元变换块的量化系数等。本实施例不作具体限制。

[285]在一些实施例中, 神经网络可以是卷积神经网络(CNN), 也可以是其他的神经网络。本实施例不作具体限制。

[286]在一些实施例中, 步骤Se1可以包括步骤Se12。

[287]Se12、将与第一子区域的相邻的至少一个图像子区域的权限等级, 输入神经网络中。

[288]示例性的, 将上述图16中的第一子区域周围的相邻子区域A的权限等级、相邻子区域B的权限等级、相邻子区域C的权限等级、相邻子区域D的权限等级, 均输入神经网络中。

[289]Se2、获取输出的第一子区域的滤波像素。

[290]如图18所示, 将第一子区域的重建像素值、第一子区域的权限等级, 与第一子区域相邻的至少一个图像子区域的权限等级、以及其他的解码信息输入神经网络, 获取输出的第一子区域的滤波重建像素。

[291]可以理解的是, 基于图像子区域的权限等级的高低情况, 可以选择相应的目标待滤波区域进行基于神经网络的滤波处理。在图像处理装置根据用户的权限等级获取相应图像区域的信息的情况下, 该方法可以满足任意权限等级的用户, 对解码后的图像再次进行基于神经网络的滤波处理的需求, 改善待处理图像中不同权限区域的图像质量, 从而提高各权限等级下的用户使用体验感。

[292]在一些实施例中, 可以按照执行Sa1至Sa2, Sb1至Sb2, Sc1至Sc2, Sd1至Sd2的过程依次进行, 即Sa1至Sa2的输出是Sb1至Sb2的输入, Sb1至Sb2的输出是Sc1至Sc2的输入, Sc1至Sc2的输出是Sd1至Sd2的输入。

[293]在另一些实施例中, 可以按照执行Sa1至Sa2, Sb1至Sb2, Sc1至Sc2, Sd1至Sd2, Se1至Se2的过程依次进行, 即Sa1至Sa2的输出是Sb1至Sb2的输入, Sb1至Sb2的输出是Sc1至Sc2的输入, Sc1至Sc2的输出是Sd1至Sd2的输入, Sd1至Sd2的输出是Se1至Se2的输入。

[294]在另一些实施例中, 上述Sa1至Sa2, Sb1至Sb2, Sc1至Sc2, Sd1至Sd2, Se1至Se2可以任意组合执行。

[295]可以理解的是, 基于图像子区域的权限等级的高低情况, 可以选择相应的目标待滤波区域进行上述滤波处理。并且可以根据待处理图像的滤波处理需求, 选择对图像子区域的相接边界的单侧边的像素点进行滤波处理或者双侧边的像素点进行滤波处理, 同时也可以对不同滤波处理方法进行组合, 按照组合顺序对待处理图像进行滤波处理, 改善待处理图像中不同权限区域的图像质量, 从而提高用户的使用体验感。

[296]本申请还提供一种电子设备, 如图19所示, 图19为本申请提供的一种电子设备的结构示意图, 电子设备12包括处理器201和通信接口202。处理器201和通信接口202之间相互耦合。可以理解的是, 通信接口202可以为收发器或输入输出接口。可选的, 电子设备12还可以包括存储器203, 用于存储处理器201执行的指令或存储处理器201运行指令所需要的输入数据或存储处理器201运行指令后产生的数据。

[297]在一些实施例中, 处理器201和通信接口202用于执行上述图像划分单元101、图像滤波单元102, 图像解码单元103的功能。

[298]本申请实施例中不限定上述通信接口202、处理器201以及存储器203之间的具体连接介质。本申请实施例在图17中以通信接口202、处理器201以及存储器203之间通过总线204连接, 总线204在图19中以粗线表示, 其它部件之间的连接方式, 仅是进行示意性说明, 并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示, 图19中仅用一条粗线表示, 但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[299]存储器203可用于存储软件程序及模块, 如本申请实施例所提供的解码方法或编码方法对应的程序指令/模块, 处理器201通过执行存储在存储器203内的软件程序及模块, 从而执行各种功能应用以及数据处理。该通信接口202可用于与其他设备进行信令或数据的通信。在本申请中该电子设备12可以具有多个通信接口202。

[300]可以理解的是, 本申请的实施例中的处理器可以是中央处理单元(central processing Unit, CPU)、神经处理器(neural processing unit, NPU)或图形处理器(graphic processing unit, GPU), 还可以是其它通用处理器、数字信号处理器(digital signal processor, DSP)、专用集成电路(application specific integrated circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(field programmable gate array, FPGA)或者其它可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件, 硬件部件或者其任意组合。通用处理器可以是微处理器, 也可以是任何常规的处理单元。

[301]本申请的实施例中的方法步骤可以通过硬件的方式来实现，也可以由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成，软件模块可以被存放于随机存取存储器（random access memory, RAM）、闪存、只读存储器（read-only memory, ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM, EEPROM）、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM 或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息。当然，存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外，该 ASIC 可以位于网络设备或终端设备中。当然，处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于网络设备或终端设备中。

[302]在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序或指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序或指令时，全部或部分地执行本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、网络设备、用户设备或者其它可编程装置。所述计算机程序或指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机程序或指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线或无线方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是集成一个或多个可用介质的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，例如，软盘、硬盘、磁带；也可以是光介质，例如，数字视频光盘（digital video disc, DVD）；还可以是半导体介质，例如，固态硬盘（solid state drive, SSD）。

[303]在本申请的各个实施例中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。本申请中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 的情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。在本申请的文字描述中，字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系；在本申请的公式中，字符“/”，表示前后关联对象是一种“相除”的关系。

[304]可以理解的是，在本申请的实施例中涉及的各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请的实施例的范围。上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定。

权利要求书

- 1、一种图像处理方法，其特征在于，所述图像处理方法由电子设备执行，包括：
将待处理图像划分为多个图像子区域，并获取每个图像子区域的权限等级；
若所述多个图像子区域中相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同，对所述至少两个图像子区域之间的相接边界进行滤波处理。
- 2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述权限等级包括第一权限等级、第二权限等级、零权限等级，所述零权限等级的图像子区域为任意权限等级的用户可以查看的图像子区域。
- 3、根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，将待处理图像划分为多个图像子区域，并获取每个图像子区域的权限等级之前，包括：
接收所述待处理图像的解码码流，基于所述解码码流进行解码，获取解码后的待处理图像和所述待处理图像的解码信息。
- 4、根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述滤波处理包括：去块效应垂直滤波、去块效应水平滤波、样本自适应补偿滤波、自适应环路滤波和神经网络滤波中的至少一个。
- 5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述至少两个图像子区域间存在垂直方向的相接边界，所述滤波处理包括去块效应垂直滤波，所述对所述至少两个图像子区域之间的相接边界进行滤波处理，包括：
确定所述至少两个图像子区域中第一子区域的垂直侧的目标待滤波区域；所述垂直侧为所述第一子区域相接边界的左侧或右侧，所述目标待滤波区域为以下任一种：相接边界的右侧待滤波区域、相接边界的左侧待滤波区域、相接边界的右侧待滤波区域和左侧待滤波区域；
对所述目标待滤波区域进行去块效应垂直滤波。
- 6、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述相邻的至少两个图像子区域还包括第二子区域，所述第二子区域与所述第一子区域水平相邻，所述相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同，包括：
所述第一子区域的权限等级低于所述第二子区域的权限等级；
或者，第一子区域的权限等级高于所述第二子区域的权限等级；
或者，第一子区域的权限等级不等于所述第二子区域的权限等级；
或者，第一子区域的权限等级不等于所述第二子区域的权限等级，且所述相接边界的滤波强度大于或者等于预设滤波强度。
- 7、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述至少两个图像子区域间存在水平方向的相接边界，所述滤波处理包括去块效应水平滤波，所述对所述至少两个图像子区域之间的相接边界进行滤波处理，包括：
确定所述至少两个图像子区域中第一子区域的水平侧的目标待滤波区域；所述水平侧为所述第一子区域相接边界的上侧或下侧，所述目标待滤波区域为以下任一种：相接边界的下侧待滤波区域、相接边界的上侧待滤波区域、相接边界的下侧待滤波区域和上侧待滤波区域；
对所述目标待滤波区域进行去块效应水平滤波。
- 8、根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述相邻的至少两个图像子区域还包括第三子区域，所述第三子区域与所述第一子区域垂直相邻，所述相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同，包括：
所述第一子区域的权限等级低于所述第三子区域的权限等级；
或者，第一子区域的权限等级高于所述第三子区域的权限等级；
或者，第一子区域的权限等级不等于所述第三子区域的权限等级；
或者，第一子区域的权限等级不等于所述第三子区域的权限等级，且所述相接边界的滤波强度大于或者等于预设滤波强度。
- 9、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述滤波处理包括样本自适应补偿滤波，所述对所述至少两个图像子区域之间的相接边界进行滤波处理，包括：
按照设定的滤波顺序，从所述至少两个图像子区域中第一子区域的周围侧确定目标待滤波区域；所述周围侧依次包括：所述第一子区域与其他子区域的相接边界的左侧、上侧、右侧和下侧，所述第一子区域的权限等级与所述其他子区域的权限等级不同，所述目标待滤波区域为以下任一种：所述第一子区域内相较于所述相接边界的第一侧区域、所述第一子区域外相较于所述相接边界的第二侧区域、所述第一侧区域和所述第二侧区域；
按照所述设定的滤波顺序，对所述目标待滤波区域进行样本自适应补偿滤波。
- 10、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述滤波处理包括自适应环路滤波，所述对所述至少两个图像子区域之间的相接边界进行滤波处理，包括：

按照设定的滤波顺序,从所述至少两个图像子区域中第一子区域的周围侧确定目标待滤波区域;所述周围侧依次包括:所述第一子区域与其他子区域的相接边界的左侧、上侧、右侧和下侧,所述第一子区域的权限等级与所述其他子区域的权限等级不同,所述目标待滤波区域为以下任一种:所述第一子区域内相较于所述相接边界的第一侧区域、所述第一子区域外相较于所述相接边界的第二侧区域、所述第一侧区域和所述第二侧区域;

按照所述设定的滤波顺序,对所述目标待滤波区域进行自适应环路滤波。

11、根据权利要求4所述的方法,其特征在于,还包括:

根据所述待处理图像的解码信息,判断是否需要所述至少两个图像子区域中第一子区域进行基于神经网络的滤波处理;

在所述第一子区域需要进行基于神经网络的滤波处理的情况下,将所述第一子区域的像素值和所述第一子区域的权限等级,输入所述神经网络中;

获取输出的所述第一子区域的滤波重建像素。

12、根据权利要求11所述的方法,其特征在于,在所述第一子区域需要进行基于神经网络的滤波处理的情况下,将所述第一子区域的像素值和所述第一子区域的权限等级,输入所述神经网络中,还包括:

将与所述第一子区域的相邻的至少一个图像子区域的权限等级,输入所述神经网络中。

13、根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述电子设备根据用户的权限等级,获取低于或者等于所述用户的权限等级的图像子区域的信息;所述图像子区域的信息包括所述图像子区域的像素值。

14、根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述若所述多个图像子区域中相邻的至少两个图像子区域的权限等级不同,对所述至少两个图像子区域之间的相接边界进行滤波处理,包括:

对所述至少两个图像子区域之间的相接边界进行亮度通道分量的滤波处理;

或者,对所述至少两个图像子区域之间的相接边界进行色度通道分量的滤波处理;

或者,对所述至少两个图像子区域之间的相接边界进行亮度通道分量和色度通道分量的滤波处理。

15、一种图像处理装置,其特征在于,所述图像处理装置包括:图像划分单元、图像滤波单元、图像解码单元;

所述图像划分单元,所述图像滤波单元,所述图像解码单元用于实现权利要求1至权利要求14中任一项所述的方法。

16、一种电子设备,其特征在于,包括处理器和存储器,所述存储器用于存储计算机指令,所述处理器用于从存储器中调用并运行所述计算机指令,实现权利要求1至权利要求14中任一项所述的方法。

17、一种非暂态计算机可读存储介质,其特征在于,所述存储介质中存储有计算机程序或指令,当所述计算机程序或指令被电子设备执行时,实现权利要求1至14中任一项所述的方法。