



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118120225 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 31

(21) 申请号 202280070511.3

(22) 申请日 2022.10.12

(30) 优先权数据

21203696.6 2021.10.20 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.04.19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2022/078326 2022.10.12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/066742 EN 2023.04.27

(71) 申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 C·韦雷坎普

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

专利代理师 刘兆君

(51) Int.Cl.

H04N 5/262 (2006.01)

H04N 23/68 (2006.01)

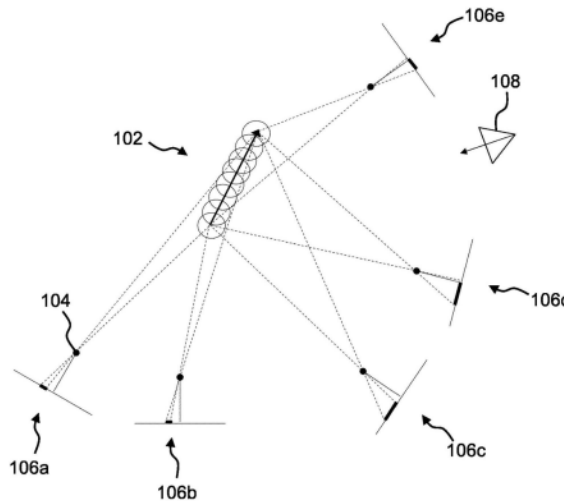
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

处理多视图成像中的模糊

(57) 摘要

一种用于处理场景多视图数据的方法。该方法包括：从不同的相机获得场景的至少两幅图像，确定针对每幅图像的锐度指示，以及基于所述锐度指示来确定针对每幅图像的置信度得分。置信度得分用于确定在混合图像以合成新的虚拟图像时的权重。



1. 一种用于处理场景的多视图数据的方法,所述方法包括:
从不同的相机(104)获得所述场景的至少两幅图像(202、302);
确定针对每幅图像(202、302)的锐度指示,其中,所述锐度指示是包括多个锐度值的锐度图,每个锐度值与相对应的图像(202、302)的一个或多个像素相对应;并且
基于所述锐度指示来确定针对每幅图像(202、302)的置信度得分(206、306),其中,所述置信度得分(206、306)用于确定在混合所述图像(202、302)以通过视点插值来合成新的虚拟图像时的权重。
2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
获得所述场景的至少一幅深度图(304);
基于所述至少一幅深度图(304)来将至少两幅图像(202、302)翘曲到目标视点;并且
混合所述目标视点处的所述图像(202、302)以生成合成图像,其中,在混合期间,所述图像(202、302)中的每个像素基于相对应的置信度得分(206、306)而被加权。
3. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
获得所述场景的至少一幅深度图(304);
使用所述至少一幅深度图(304)来将至少一幅图像(202、302)翘曲到至少一个图像比较视点,使得在每个图像比较视点处有至少两幅图像(202、302);并且
比较每个比较视点处的所述图像(202、302)的所述像素颜色值,其中,确定针对每幅图像(202、302)的置信度得分(206、306)还基于对所述像素颜色值的所述比较。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述图像比较视点包括或包含所述图像(202、302)的所述视点中的全部。
5. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述图像比较视点为目标视点,并且所述方法还包括在所述目标视点处混合所述图像(202、302)以生成合成图像,其中,在混合期间,所述图像(202、302)中的每个像素基于相对应的置信度得分(206、306)而被加权。
6. 根据权利要求1至5中的任一项所述的方法,还包括:
获得至少两幅深度图(304),其中,所述深度图(304)是从不同的传感器获得的或者是根据所述场景的至少一幅不同图像(202、302)生成的;
将至少一幅深度图(304)翘曲到至少一个深度比较视点,使得在每个图像比较视点处有至少两幅深度图(304);
比较每个深度比较视点处的所述深度图(304);并且
基于对所述深度图(304)的所述比较来确定针对每幅深度图(304)的置信度得分(206、306)。
7. 根据权利要求5或6中的任一项所述的方法,还包括:
获得与所述深度图(304)相对应的至少两幅深度置信度图;并且
将至少一幅深度置信度图翘曲到具有所述相对应的深度图(304)的所述至少一个深度比较视点,其中,比较每个深度比较视点处的所述深度图(304)还包括比较相对应的深度置信度图。
8. 一种包括计算机程序代码的计算机程序产品,所述计算机程序代码当在具有处理系统的计算设备上运行时,使所述处理系统执行根据权利要求1至7中的任一项所述的方法的所有步骤。

9. 一种用于处理场景的多视图数据的系统,所述系统包括处理器,所述处理器被配置为:

从不同的相机获得所述场景的至少两幅图像(202、302);

确定针对每幅图像(202、302)的锐度指示,其中,所述锐度指示是包括多个锐度值的锐度图,每个锐度值与相对应的图像(202、302)的一个或多个像素相对应;并且

基于所述锐度指示来确定针对每幅图像(202、302)的置信度得分(206、306),其中,所述置信度得分(206、306)用于确定在混合所述图像(202、302)以通过视点插值来合成新的虚拟图像时的权重。

10. 根据权利要求9所述的系统,其中,所述处理器还被配置为:

获得所述场景的至少一幅深度图(304);

基于所述至少一幅深度图(304)来将至少两幅图像(202、302)翘曲到目标视点;并且

混合所述目标视点处的所述图像(202、302)以生成合成图像,其中,在混合期间,所述图像(202、302)中的每个像素基于相对应的置信度得分(206、306)而被加权。

11. 根据权利要求9所述的系统,其中,所述处理器还被配置为:

获得所述场景的至少一幅深度图(304);

使用所述至少一幅深度图(304)来将至少一幅图像(202、302)翘曲到至少一个图像比较视点,使得在每个图像比较视点处有至少两幅图像(202、302);并且

比较每个比较视点处的所述图像(202、302)的所述像素颜色值,其中,确定针对每幅图像(202、302)的置信度得分(206、306)还基于对所述像素颜色值的所述比较。

12. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述图像比较视点包括或包含所述图像(202、302)的所述视点中的全部。

13. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述图像比较视点为目标视点,并且所述处理器还配置为混合所述目标视点处的所述图像(202、302)以生成合成图像,其中,在混合期间,所述图像(202、302)中的每个像素基于相对应的置信度得分(206、306)而被加权。

14. 根据权利要求9至13中的任一项所述的方法,其中,所述处理器还被配置为:

获得至少两幅深度图(304),其中,所述深度图(304)是从不同的传感器获得的或者是根据所述场景的至少一幅不同图像(202、302)生成的;

将至少一幅深度图(304)翘曲到至少一个深度比较视点,使得在每个图像比较视点处有至少两幅深度图(304);

比较每个深度比较视点处的所述深度图(304);并且

基于对所述深度图(304)的所述比较来确定针对每幅深度图(304)的置信度得分(206、306)。

处理多视图成像中的模糊

技术领域

[0001] 本发明涉及多视图成像的领域。具体而言,本发明涉及处理场景的多视图数据。

背景技术

[0002] 多相机视频捕捉、深度估计和视点插值支持诸如增强和虚拟现实回放的应用。

[0003] 当相机捕捉快速移动的对象时,将出现运动模糊。当从不同相机获得的各种源视图合成图像时,这可能会导致多个问题。例如,在执行多视图深度估计时,由于半透明的外观和缺乏纹理,算法将难以确定被模糊的前景对象的正确深度。当使用估计的深度图从源视图合成新图像时,由于一个或多个源视图对对象的深度估计有误,单个快速移动的对象将被错误定位,并且可能在多个图像位置可见。

[0004] 因此,需要一种在处理多视图数据时处理运动模糊的方法。更一般地,需要处理多视图数据中的模糊。

[0005] US2012/212651 A1公开了一种图像处理装置,其包括:采集单元,其用于从不同视点捕获对象;指定单元,用于指定缺陷图像;以及确定单元,用于基于缺陷图像来确定每个捕获图像的权重以进行图像合成。

发明内容

[0006] 本发明由权利要求所限定。

[0007] 根据本发明的一个方面的示例,提供了一种用于场景的多视图数据的方法,所述方法包括:

[0008] 从不同相机获得场景的至少两幅图像;

[0009] 确定针对每幅图像的锐度指示;以及

[0010] 根据所述锐度指示来确定针对每幅图像的置信度得分,其中,所述置信度得分用于确定在混合图像以合成新的虚拟图像时的权重。

[0011] 该方法可以解决由于用于采集图像的相机之间的差异而导致深度和/或纹理数据错误或不准确的问题。特别是,相机之间的差异可能会导致图像中的不同程度的模糊。相机之间的一个显著差异是每个相机的姿态。例如,不同的姿态会导致运动模糊,从而或多或少地影响不同的图像。该方法可能适合处理运动模糊。

[0012] 运动模糊是指图像中移动对象的明显条纹或模糊。这是由于对象在单次曝光时间期间从第一位置移动到第二位置而产生的。由于对象快速移动或长时间曝光,可能会出现明显的运动模糊。

[0013] 场景的多视图数据通常需要由多个不同的相机采集该场景的数据(例如深度图和图像)。如果场景中有一个移动对象,运动模糊的程度将取决于相机在场景中的位置(并且因此取决于图像/深度图的视点)。例如,相机对远离相机的对象进行成像时可能不会产生太多运动模糊,但是,在相机视点上水平移动的对象可能会产生显著量的运动模糊。

[0014] 因此,发明人提出使用针对来自不同视点的图像的锐度指示来生成针对图像的置

信度得分。所述锐度指示提供了图像中的模糊的量的指示。例如,模糊可能是运动模糊。图像越锐利,模糊就越少。

[0015] 锐度指示可以包括锐度的量度。锐度是从焦点和对比度两个方面衡量图像的清晰度的标准。锐度指示可以包括针对对应图像的对比度的确定。

[0016] 确定针对每幅图像的锐度指示并且可以比较针对每幅图像的锐度指示。可以基于所述锐度指示来为每幅图像生成置信度得分。置信度得分可能是0到1之间的值,其中0表示不置信,并且1表示置信。一般来说,具有高锐度指示(即指示低模糊量)的图像与具有低锐度指示(即指示高模糊量)的图像相比具有更高的置信度得分。

[0017] 置信度得分可能与锐度成比例。对于锐度指示的值低于截止阈值的情况,置信度得分可能为0(即,对于特别模糊的对象,置信度=0)。置信度得分可以被限制为多个离散置信度值,其中,每个离散置信度值由不同的锐度指示定义(例如,针对八个离散置信度值,将锐度指示分为八个范围)。

[0018] 可以通过以下方式来确定置信度得分:比较每个比较视点处的锐度指示并且基于相应的锐度指示和比较来确定置信度得分。例如,对于针对第一图像和第二图像的相对锐度指示分别为“中”和“低”的两幅图像,第一图像的置信度得分将高于第二图像的置信度得分。但是,如果第一图像的相对锐度指示为“高”,则针对所述第一图像的置信度得分可能高于前一个示例。

[0019] 置信度得分还可以用于识别在将图像与相应图像合成时可能出现的潜在伪影的原因(并进一步减少其影响)。这些原因可能是由于获得的图像具有不同的锐度或不同的焦距,以及由于运动模糊(如上所述)而发生的。

[0020] 一般来说,针对每幅图像的锐度差异被用于确定针对每幅图像的置信度得分。不同的图像(在不同视点获得)可能由于各种不同的原因而具有不同的锐度(例如不同的焦距、意外失焦、运动模糊、后处理模糊等)。因此,本发明提供了一种用于多视图数据处理的模糊处理方法。

[0021] 锐度指示可以是锐度图,其包括多个锐度值,每个锐度值对应于相应图像的一个或多个像素。

[0022] 置信度得分还可以包括置信度值的图,其中,每个置信度值对应于图像的一个或多个像素和/或一个或多个锐度值。可以基于相应像素的锐度值来确定置信度值。锐度值越高,置信度值越高。换句话说,具有高锐度的像素将被赋予高的置信度值,而具有低锐度的一组像素将被赋予低置信度值。图像中的每个像素可能具有对应的锐度值和置信度值。换句话说,置信度得分可以是置信度图。

[0023] 确定针对一个或多个像素的锐度值可能取决于一个或多个相邻的锐度值。

[0024] 例如,运动模糊通常会影响到比仅一个像素更大的区域。因此,在某些情况下,对于直接评估的像素以及相邻像素,将置信度值设置为较低可能是有利的。这可能导致置信度图中置信度值的梯度以及异常置信度值的减少。这是有利的,因为如果相邻像素不模糊,则单个像素(或一小组像素)不太可能变得模糊。

[0025] 该方法可以还包括:获得场景的至少一幅深度图,基于所述至少一幅深度图来将至少两幅图像翘曲到目标视点,并且在所述目标视点处混合所述图像以生成合成图像,其中,在混合过程中,根据相应的置信度得分对图像中的每个像素进行加权。

[0026] 该方法可以还包括获得场景的至少一幅深度图,使用至少一幅深度图将至少一幅图像翘曲到至少一个图像比较视点,使得每个图像比较视点处有至少两幅图像,并且比较每个比较视点处的图像的像素颜色值,其中,确定针对每幅图像的置信度得分还基于对所述像素颜色值的比较。

[0027] 图像的锐度指示也将对应于通过对图像进行翘曲而获得的任何翘曲图像。翘曲图像包含与原始图像相同的像素颜色值,但是其被翘曲投影到不同的视点(即比较视点)。类似地,翘曲图像的锐度指示也将与被翘曲以生成翘曲图像的图像相对应。

[0028] 在多视图相机设置中,传感器(例如相机、深度传感器等)可能位于场景中的不同位置,并且因此具有不同量的运动模糊。这也意味着某些图像可能具有对象的预期颜色值,而某些图像可能没有(即,对象看起来很模糊)。因此,可以将图像翘曲到比较视点并进行比较。将图像翘曲到比较视点,使得可以从共同的视点比较图像的颜色值(即,可以将一幅图像的纹理数据与另一幅图像的相应纹理数据进行比较)。

[0029] 每幅图像都使用图像的视点处的深度图进行翘曲。可以在每幅图像的视点处获得深度图,或者该方法可以获得至少一幅深度图并将其翘曲到每幅图像的视点。可以利用视点的姿态(位置和取向)和每个像素的深度(从图像视点的深度图获得)来为图像的每个像素赋予虚拟场景中的3D坐标。然后通过将3D坐标从虚拟场景中的不同姿态投影到成像平面,将像素翘曲到不同的视点。

[0030] 在图像比较视点处比较相应的像素颜色值,以进一步确定置信度得分。比较像素颜色的一种方法是确定针对所有视图中一位置的平均颜色(例如,对对应于一位置的所有像素求平均值),并且像素颜色与所有视图的平均值之间的差异越大,相应的置信度值越低。

[0031] 因此,如果其中一张图像模糊,且在背景中存在对象的像素值,则模糊区域的颜色值在置信度得分中会具有低的置信度值。

[0032] 图像比较视点可以包括或者包含图像的所有视点。

[0033] 替代地,比较观点可以包括这些观点中的一个或多个的子集。

[0034] 图像、(一幅或多幅)深度图和相应的置信度得分可以被传输到例如希望基于图像来合成新图像的客户端设备。

[0035] 在这种情况下,可以在渲染/合成新图像之前确定置信度得分。例如,可以在具有更多处理能力的服务器(或编码器)上确定置信度得分,然后将其传输到客户端,以使用传输的图像、深度图和置信度得分来渲染新图像。

[0036] 来自多视图数据合成图像可以基于混合多视图数据的不同图像的像素值。如果不同的图像示出快速移动的对象并且具有不同量的运动模糊,则合成图像可能将快速移动的对象显示在场景中的错误位置,甚至显示在场景中的多个位置处。

[0037] 因此,提出了在混合图像以生成合成图像时使用置信度得分来对图像中的每个像素进行加权。对于图像中具有大量运动模糊的区域的像素,相应的深度图可能具有较低置信度得分(例如,对于该特定区域)。因此,在混合期间,表现出明显运动模糊的像素相对于没有运动模糊的其他相应像素将被更低地权重,并且合成视图不太可能在不同位置(或者在多个位置)显示快速移动的对象。

[0038] 合成图像中素的像素值可以是: $C_s \propto \sum_{i=1}^n W_i C_i$, 其中, n 是深度图的数量, C 是翘曲

深度图中相应像素的颜色值,并且 W 是相应的数值置信度得分。

[0039] 图像比较视点可以是目标视点,并且该方法还可以包括混合目标视点处的图像以生成合成图像,其中,在混合过程中,根据相应的置信度得分来对图像中的每个像素进行加权。

[0040] 确定置信度得分可以在合成新图像期间完成。图像可能需要在合成过程中被翘曲,并且它们也需要被翘曲以便进行比较。因此,可以将两个翘曲步骤组合起来,并且在图像被翘曲以合成新图像时但在它们被混合之前,可以确定用于在混合中使用的置信度得分(即,用作针对像素的权重的指示)。

[0041] 该方法可以还包括采集至少两幅深度图,其中,深度图是从不同的传感器获得的或者从场景的至少一个不同的图像生成的,将至少一幅深度图翘曲到至少一个深度比较视点,使得在每个图像比较视点处有至少两幅深度图,比较每个深度比较视点处的深度图并且基于对深度图的比较来确定针对每幅深度图的置信度得分。

[0042] 所述(一个或多个)深度比较视点可以是深度图的一个或多个视点。在这种情况下,每幅深度图可以被翘曲到(一幅或多幅)其他深度图的一个或多个视点,并且在每个深度比较视点处被比较。替代地,深度比较视点可以是一个或多个图像比较视点。深度比较视点可能仅是目标视点。

[0043] 基于运动模糊的量,不同视点的深度图将具有针对对象的不同深度值。例如,可以基于对两幅图像执行深度估计来生成深度图。如果两幅图像具有显著量的运动模糊,则对象(或对象的一部分)在图像中可能看起来是半透明的,并且与对象对应的像素的纹理值可能部分地基于背景纹理值。因此,估计的深度图可能具有与对象对应位置的背景深度值。

[0044] 类似地,由于深度传感器捕获/曝光期间对象的移动,利用深度传感器获得的深度图可能具有错误的对象深度值。

[0045] 因此,置信度得分可以进一步指示针对深度图的特定区域的深度值正确的可能性。例如,对于从具有大量运动模糊的两幅图像估计的深度图,深度图可能仅具有针对背景(而不是对象)的深度数据。当深度图被翘曲并且与具有该对象的正确深度值的其他翘曲深度图进行比较时,在置信度图的预期所述对象所处的相应区域中可能被赋予低的置信度值(即基于其他深度图)。如果两幅(或更多幅)翘曲的深度图具有相同(或相似)的深度数据,则可以在置信度图的相应区域中赋予高的置信度值。

[0046] 可以将可能具有前景对象的正确深度的深度图(例如,通过检查相应深度置信度图中的高置信度)翘曲到另一个视点,以通过与另一个视图中的深度进行比较来确定是否预计另一个视点的深度图具有错误的深度。换句话说,可以将第一视点的深度图翘曲到第二视点,并且与第二视点处的预测深度进行比较,以帮助确定第二视点的观察到的深度是否正确。如果不是,则可以在目标视图中标记并赋予低的置信度得分。

[0047] 该方法可以还包括采集与深度图相对应的至少两个深度置信度图,并将至少一个深度置信度图翘曲到具有对应深度图的至少一个深度比较视点,其中,比较每个深度比较视点处的深度图还包括比较相应的深度置信度图。

[0048] 在一些情况下,每幅深度图可能与在生成相应深度图期间生成的深度置信度图相关联,并且可以提供对每个深度值是准确的可能性的指示。针对特定深度值的可能性指示可以基于在深度值估计期间使用的可用数据(例如,图像)。

[0049] 本发明还提供了一种包括计算机程序代码的计算机程序产品,所述计算机程序代码当在具有处理系统的计算设备上运行时,使处理系统执行处理场景的多视图数据的方法的所有步骤。

[0050] 本发明还提供了一种处理场景的多视图数据的系统,所述系统包括处理器,其被配置为:

[0051] 从不同相机获得场景的至少两幅图像;

[0052] 确定针对每幅图像的锐度指示;以及

[0053] 根据所述锐度指示来确定针对每幅图像的置信度得分,其中,所述置信度得分用于确定在混合图像以合成新的虚拟图像时的权重。

[0054] 所述处理器可以还被配置为:获得所述场景的至少一幅深度图,基于所述至少一幅深度图来将至少两幅图像翘曲到目标视点,并且在所述目标视点处混合所述图像以生成合成图像,其中,在混合过程中,根据相应的置信度得分来对图像中的每个像素进行加权。

[0055] 处理器可以还被配置为:获得场景的至少一幅深度图,使用至少一幅深度图来将至少一幅图像翘曲到至少一个图像比较视点,使得每个图像比较视点处有至少两幅图像,并且比较每个比较视点处的图像的像素颜色值,其中,确定针对每幅图像的置信度得分还基于对所述像素颜色值的比较。

[0056] 图像比较视点可以包括或者包含图像的所有视点。

[0057] 所述图像比较视点可以是目标视点,所述处理器可以还配置为混合所述目标视点处的图像以生成合成图像,其中,在混合过程中,根据相应的置信度得分来对图像中的每个像素进行加权。

[0058] 所述处理器可以还被配置为:获得至少两幅深度图,其中,所述深度图是从不同的传感器获得的或者根据场景的至少一个不同的图像生成的,将至少一幅深度图翘曲到至少一个深度比较视点,使得在每个图像比较视点处有至少两幅深度图,比较每个深度比较视点处的深度图并且基于对所述深度图的比较来确定每幅深度图的置信度得分。

[0059] 参考下文描述的实施例,本发明的这些和其他方面将变得显而易见并得以阐述。

附图说明

[0060] 为了更好地理解本发明,并且更清楚地示出其如何被付诸实践,现在将仅通过示例的方式参考附图,其中,

[0061] 图1图示了由多相机设置成像的场景;

[0062] 图2示出了确定置信度得分的第一实施例;并且

[0063] 图3示出了确定置信度得分的第二实施例。

具体实施方式

[0064] 将参考附图来描述本发明。

[0065] 应当理解,详细说明和具体示例虽然指示了设备、系统和方法的示例性实施例,但是仅旨在用于说明的目的,而并不旨在限制本发明的范围。根据以下说明、所附权利要求书和附图,将更好地理解本发明的设备、系统和方法的这些和其他特征、方面和优点。应该理解,附图仅是示意性的,并且未按比例绘制。还应该理解,贯穿附图,使用相同的附图标记来

表示相同或相似的部分。

[0066] 本发明提供了一种用于处理场景多视图数据的方法。该方法包括：从不同的相机获得场景的至少两幅图像，确定针对每幅图像的锐度指示，以及基于所述锐度指示来确定针对每幅图像的置信度得分。置信度得分用于确定在混合图像以合成新的虚拟图像时的权重。

[0067] 图1图示了由多相机设置成像的场景。所示的多相机设置包括五个捕获相机104和一个虚拟相机108，将针对虚拟相机108合成虚拟视图图像。图1用于示出处理快速移动对象的多视图数据时出现的潜在问题。

[0068] 快速移动的圆形对象102由一组圆圈表示，这些圆圈均在特定的积分时间内由所有相机104捕获。为了简单起见，本例中假设相机104是同步的。由于对象102的运动而引起的运动模糊的幅值由五个相机104中的每一个相机的每个投影平面106a-e上的实线表示。在投影平面106a和106b中运动模糊相对较小，而在投影平面106c和106d中运动模糊较大。投影平面106e表现出不大也不小的运动模糊。图示了虚拟相机108，针对其，将在目标视点处合成其虚拟图像。

[0069] 对于与投影平面106a、106b和106e相对应的图像，深度估计很可能成功。然而，由于运动模糊，针对与投影平面106c和106d相对应的图像的深度估计可能会失败。运动模糊会去除前景对象102的图像中的纹理，并可能使其看起来半透明。后者可能意味着深度估计可能“看穿”快速移动的前景对象102，并将局部背景深度分配给模糊区域中的像素。换句话说，背景纹理可能会在具有运动模糊的区域中透过前景对象102发光，因此从具有运动模糊的图像生成的深度图将前景对象102显示为具有背景的深度。

[0070] 当利用与投影平面106d和106c（即，具有最多运动模糊的投影平面）相对应的图像和深度图在虚拟相机108的目标视点处合成图像时，新的虚拟图像可能显示出看起来在背景中的对象102的模糊纹理。因此，可能需要使用其他不那么模糊的图像。为了确定使用哪些图像，提出了确定针对每幅图像的锐度指示。锐度指示是衡量每幅图像中的模糊的量度。

[0071] 传统上，当在虚拟相机108的目标视点处合成新的虚拟图像时，与投影平面106d和106e相对应的图像由于距离虚拟相机108最近而具有较高的权重，而与投影平面106a和106b相对应的图像由于距离虚拟相机108最远而具有最低的权重。然而，可以基于锐度指示为每幅图像赋予新的置信度得分，并且可以基于置信度得分来进一步对新的虚拟图像的合成进行加权。

[0072] 因此，在合成新的虚拟图像时，用于生成新的虚拟图像的更清晰的图像106a和106b中的像素的权重可能高于模糊图像106d和106c中的像素，并且类似地，图像106e中的像素的权重可能高于图像106d中的像素。106a和106b（或任何图像）的更清晰图像中的一些像素可能不会被使用，因为它们对于生成新的虚拟图像来说不是所需要的。例如，图像106a主要包含对象102左侧的纹理数据，而虚拟相机108主要对对象102的右侧进行“成像”。因此，106a的图像中的大多数像素可能不会用于生成新的虚拟图像。

[0073] 例如，由于106e的图像最接近并且不是最模糊的（与其他图像相比），因此合成期间的整体权重（例如基于置信度得分和接近度）对于106e的图像可能较高，对于106a和106b的图像可能略低，并且对于106c和106d的图像可能最低。

[0074] 该方法可以在渲染期间使用，或者作为渲染之前的预处理步骤。

[0075] 图2示出了用于在渲染期间确定置信度得分的第一实施例。当从源视图图像202渲染到目标视点时,通过比较目标坐标系中进入的翘曲的源视图图像的锐度来检测源自源视图图像202中的不确定源视图图像的像素。该案例具有相关性,因为它允许即时(渲染期间)进行源视图分析和合成。

[0076] 应当注意,还可以将确定不同视点(例如,源视图图像202的坐标系)的置信度得分作为单独的预处理步骤,其中首先将源视图图像202翘曲到一个或多个比较视点以建立每个像素的置信度得分,然后再使用数据开始渲染。

[0077] 图2示出了来自一组多相机视图中的三个相机视图208、210和212。相机视图208的源视图图像202是圆形对象的清晰图像。相机视图210的源视图图像202是圆形对象的有些清晰的图像,其中显示了图像中心的清晰区域和对象侧面周围的模糊部分(例如,由于运动模糊)。

[0078] 相机视图212的源视图图像202是圆形图像的模糊图像。每幅源视图图像202被翘曲到目标视点并且针对每幅翘曲图像204确定锐度指示。锐度指示是每幅翘曲图像的锐度的量度。例如,可以使用每像素对比度的量度来确定锐度指示。也可使用焦点的量度。

[0079] 此外,如果来自源视图图像的预测颜色与所有源视图图像的预测平均值相差很大,则该源视图贡献接收到较低的置信度,从而导致混合权重较低。这涵盖了当模糊的前景对象被错误地测量为具有背景深度的情况,因为在这种情况下,它将被翘曲到错误的位置(即,基于错误的深度)并且很可能最终到达其他源视图预测不同颜色的位置(例如绿草)。

[0080] 如果对于源视图贡献(例如,翘曲图像204的像素)而言,图像锐度的量度远低于其他贡献的平均值,则该源视图贡献也会接收到较低的置信度,从而导致较低的混合权重。这涵盖了模糊前景对象(可能部分模糊)具有正确深度并因此被映射到正确位置的情况。将模糊像素贡献与其他更清晰的贡献相等的权重可能会导致图像模糊。

[0081] 锐度指示可以基于识别翘曲图像204的模糊区域。例如,可以确定变形图像204中每个像素的每像素对比度值,从而为每个变形图像204创建对比度图。因此对比度图可以用作锐度指示。替代地,锐度指示可以是单个值,其可以与其他翘曲图像204的锐度指示进行比较。

[0082] 然后在比较视点处比较翘曲图像204的锐度指示,并且针对每个相机视图生成置信度得分206。图2中所示的置信度得分206是置信度图。置信度图206包括相应源视图图像202中每个像素(或像素组)的置信度值。

[0083] 相机视图208的置信度图206示出针对相机视图208的整幅源视图图像202的高置信度(示为白色),因为源视图图像202很清晰,并且因此锐度指示将很高。相机视图210的置信度图206针对对象的清晰区域示出高置信度,但是针对图像202的模糊区域示出低置信度(图示为黑色)。类似地,相机视图212的置信度图206针对模糊区域示出低置信度。

[0084] 因此,置信度图206可在合成新的虚拟图像期间用作加权的一部分。与相机视图208和210的清晰区域相比,相机视图210和212中的模糊区域在合成圆形对象时将具有相对较低的权重。

[0085] 图3示出了在预处理中(即,渲染之前)确定置信度得分的第二实施例。在第二实施例中,通过比较多幅源视图图像302的相应像素的深度和锐度来检测图像的不确定区域。示出了场景的三幅源视图图像302,以及相应的深度图304和置信度图306。相机视图308和310

示出了快速移动的圆形前景对象的锐利图像302。相应的深度图304示出了对圆形对象的深度估计。

[0086] 相机视图312示出了具有对象运动模糊的图像302。因此,可以通过半透明的前景对象(图示为黑色)看到背景纹理(图示为白色)。相应的估计深度图304示出了圆形对象预计所在的背景深度。深度图304中示出了与相机视图312相对应的虚线,其示出了圆形对象的深度应该出现在深度图304中的位置。

[0087] 为了避免在从三个相机视图308、310和312合成新的虚拟图像时出现合成错误,针对每个相机视图生成一幅置信度图306,其中置信度图306的生成除了基于锐度指示的比较之外,还基于深度图304以及源视图图像302之间的比较。

[0088] 每个源视图302使用相关联的深度图304被翘曲到所有其他视图。如果翘曲的源视图的颜色和/或纹理变化与目标视图的颜色和/或纹理变化差异太大,则源视图像素还会被标记为具有低的相关联的置信度。例如,当将源视图308翘曲到源视图310时,颜色将匹配,因为对象的颜色和局部纹理变化将紧密匹配。当将源视图310翘曲到源视图308时这也将成立。然而,当将源视图312中的像素翘曲到308或310时,由于用于翘曲对象像素的深度不正确,因此对象的颜色和/或纹理变化将不匹配。因此,对于源视图312中的对象像素,置信度得分被设置为低值。

[0089] 使用深度图304作为用于生成置信度图306的附加措施可以提高置信度图306的准确性。例如,对于具有不同锐度的复杂图像,深度图304之间的比较可以进一步帮助识别复杂图像中最模糊的区域。

[0090] 通常通过将源视图图像302翘曲到目标视点,并且然后混合翘曲的图像来从源视图图像302生成新图像。相机视图312的源视图302周围的图像区域对应于模糊对象,并且因此在置信度图306上具有低置信度值。置信度图306可以使用源视图图像302翘曲到目标视点,并用作生成新虚拟图像的混合操作中的权重。因此,快速移动的对象将在新的虚拟图像中显得锐利。

[0091] 总之,提出利用源视图之间的锐度(以及潜在的颜色和深度)差异来解决深度估计和新视图合成的问题。在深度估计期间,可以比较源视图之间的估计深度和纹理差异(即颜色和锐度)。然后使用该信息来估计图像(和相应的深度图)的置信度得分,其中与运动模糊(或一般任何模糊)相对应的像素被设置为低置信度。例如,当考虑运动模糊时,图像的置信度得分可以提供有关快速移动的对象在3D空间中更可能出现的位置的指示。

[0092] 确定锐度指示的一种方法是计算源视图图像坐标系中每幅图像的局部、每像素的对比度量度,并且然后使用深度图将该量度与颜色(以及可选的深度)一起翘曲到目标视点(即,将生成新图像的视点)。

[0093] 也可能的是,仅将每幅图像的颜色翘曲到目标视点。例如,八个源视图可以提供八幅图像,这些图像可以被翘曲到目标虚拟视点,并且结果被存储在GPU存储器(即图形处理单元的存储器模块)中。在单独的着色器中,可以针对每幅翘曲图像计算局部对比度。根据局部对比度来确定置信度(并且从而确定混合权重)。这两种方法也可以使用比较视点来代替目标视点,其中,比较视点通常包括每幅图像的视点。

[0094] 此外,在新的图像合成过程中,置信度得分较低的图像区域可能会获得较低的混合权重。使用置信度得分进行新视图合成可以避免快速移动对象的多个副本变得可见,从

而使新合成的图像比不使用置信度得分时更清晰。

[0095] 对于何时何地确定置信度得分以及由谁确定,有不同的方法。在一个示例中,编码器可以在采集图像时(或之后)确定置信度得分,并将置信度得分与图像一起传输/广播。因此,解码器可以接收图像和置信度得分,并且使用图像和置信度得分来合成新图像。在另一个示例中,解码器可以接收图像、确定置信度得分并合成新图像。置信度得分可以在渲染期间确定(如图2所示),也可以作为渲染之前的预处理步骤确定(如图3所示)。

[0096] 如上所述,所述方法利用了翘曲图像和深度图。翘曲可以包括对源视图图像和/或源视图深度图应用变换,其中,该变换基于源视图图像和/或源视图深度图的视点和已知的目标视点。视点至少由3D空间中的虚拟相机(或传感器)的姿态(即位置和取向)定义。例如,变换可以基于深度图对应的姿态与目标视点对应的已知目标姿态之间的差异。当提到翘曲时,应该理解可以使用前向翘曲和/或反向(后向)翘曲。在前向翘曲中,使用在源视图图像坐标系中构建的点或三角形图元将源像素投影到目标图像上。在后向翘曲中,目标像素被反向映射回源视图图像中的位置并且相应地被采样。

[0097] 可能的翘曲方法包括使用点、使用规则网格(即预定义的大小和拓扑)和/或使用不规则网格。

[0098] 例如,使用点可以包括使用来自第一视点(视图A)的深度图(对于每个给定像素)来计算第二视点(视图B)中的对应位置,并将像素位置从视图B取回到视图A(即逆翘曲)。

[0099] 替代地,例如,使用点可以包括使用视图A的深度图(对于每个给定像素)来计算视图B中的对应像素位置,并将像素位置从视图A映射到视图B(即,前向翘曲)。

[0100] 使用规则网格(例如,每个像素两个三角形、每2x2像素两个三角形、每4x4像素两个三角形等)可以包括根据视图A中的深度图和根据视图A到视图B的纹理映射数据来计算3D网格坐标。

[0101] 使用不规则网格可以包括基于深度图(以及可选地,视图A中的纹理和/或透明度数据)为视图A生成网格拓扑,以及将数据从视图A纹理映射到视图B。

[0102] 可以使用相应的深度图来翘曲图像。例如,对于图像视图A和视图B处的深度图,可以将深度图翘曲到视图A,并且然后可以基于与图像像素相对应的翘曲深度像素将图像翘曲到不同的视图C。

[0103] 技术人员将能够容易地开发用于执行任何本文中描述的方法的计算机。因此,流程图的每个步骤可以表示由处理器执行的不同动作,并且可以由处理器的相应模块执行。

[0104] 如上所述,系统利用处理器来执行数据处理。处理器可以用软件和/或硬件以多种方式实现,以执行所需的各种功能。处理器通常采用一个或多个微处理器,可以使用软件(例如,微代码)对其进行编程,以执行所需的功能。处理器可以实现为用于执行一些功能的专用硬件与用于执行其他功能的一个或多个编程的微处理器和相关联的电路的组合。

[0105] 可以在本公开的各种实施例中使用的电路的范例包括但不限于,常规微处理器,专用集成电路(ASIC)和现场可编程门阵列(FPGA)。

[0106] 在各种实现方式中,处理器可以与一个或多个存储介质相关联,诸如易失性和非易失性计算机存储器,诸如RAM, PROM, EPROM和EEPROM。存储介质可以编码有一个或多个程序,所述程序当在一个或多个处理器和/或控制器上运行时执行所需的功能。各种存储介质可以固定在处理器或控制器内,或者可以是可转移的,使得存储在其上的一个或多个程序

可以加载到处理器中。

[0107] 本领域技术人员通过研究附图、公开内容以及权利要求书, 在实践请求保护的本发明时能够理解并且实现对所公开的实施例的变型。在权利要求中, “包括” 一词不排除其他元件或步骤, 并且词语“一”或“一个”不排除多个。

[0108] 单个处理器或者其它单元可以实现权利要求书中记载的若干项的功能。

[0109] 尽管特定措施是在互不相同的从属权利要求中记载的, 但是这并不指示不能有利地使用这些措施的组合。

[0110] 可以将计算机程序存储/分布在与其它硬件一起提供或者作为其它硬件的部分提供的诸如光存储介质或者固态介质的合适介质上, 但是还可以以诸如经因特网或者其它有线或无线电信系统的其它形式分布。

[0111] 如果在权利要求书或说明书中使用术语“适于”, 则应注意, 术语“适于”旨在等同于术语“被配置为”。

[0112] 权利要求书中的任何附图标记不应被解读为对范围的限制。

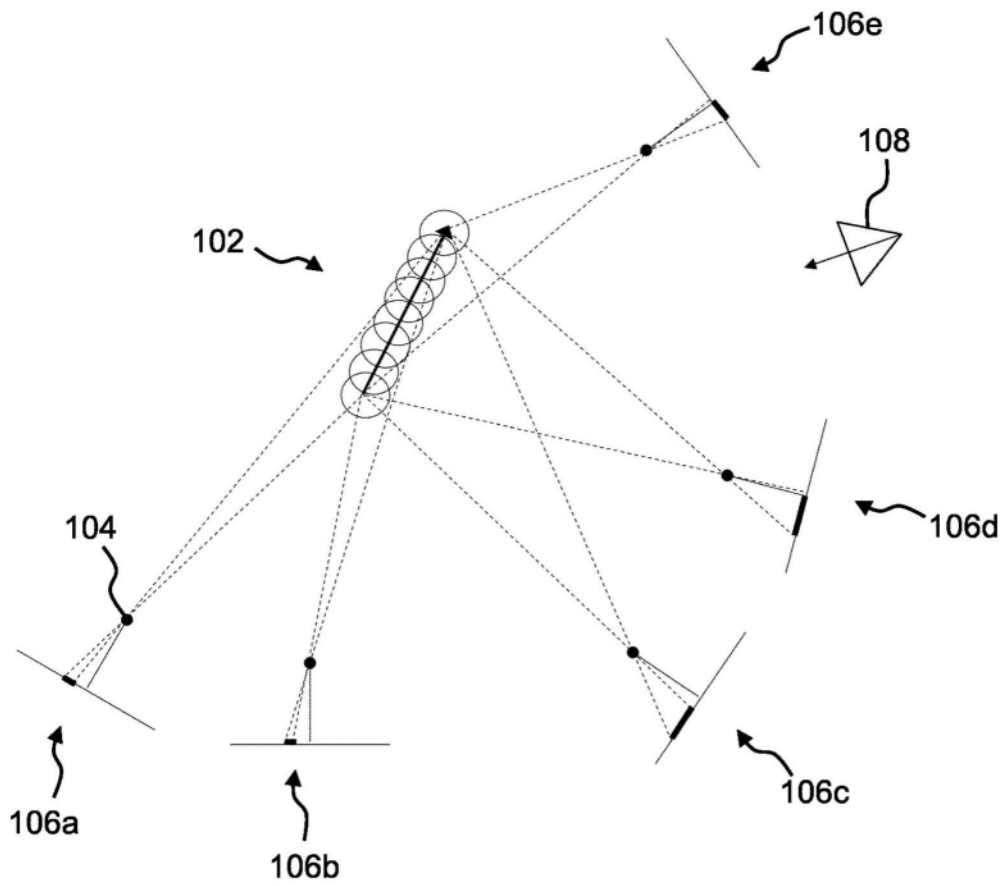


图1

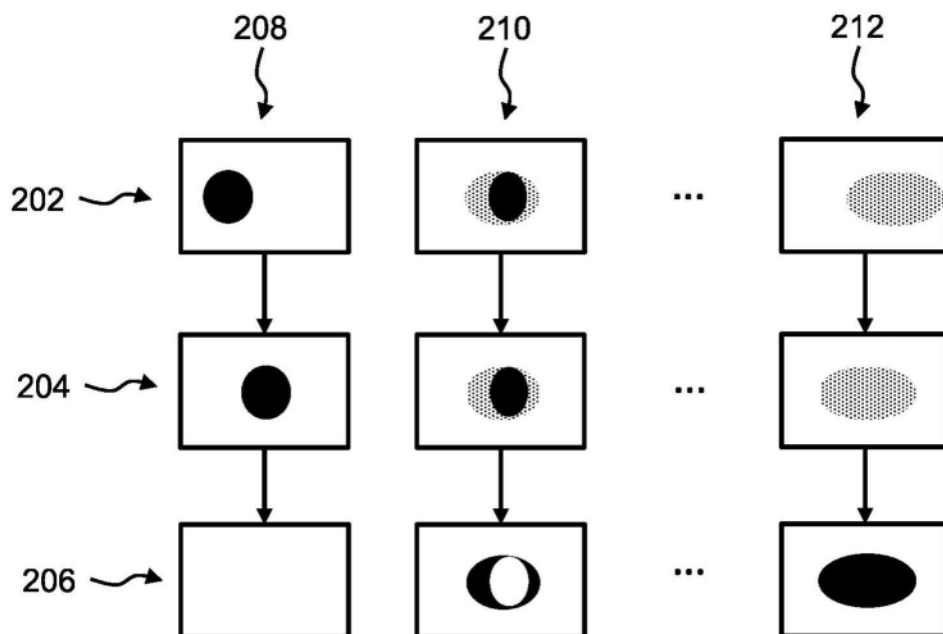


图2

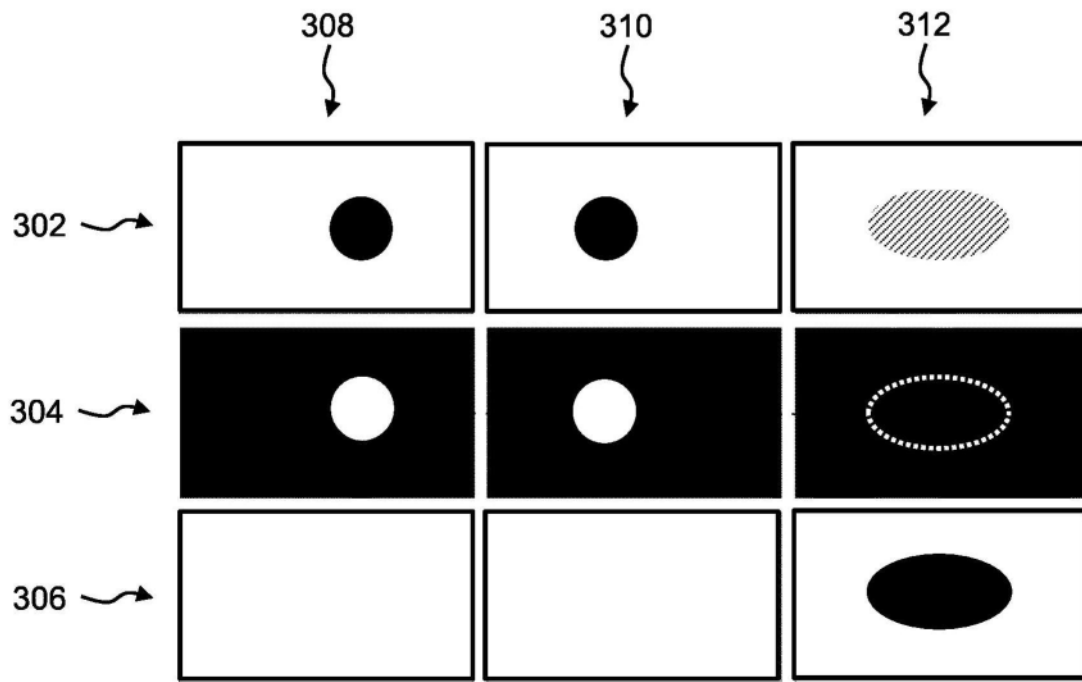


图3