

权利要求书

- 1、一种图像深度估计方法，所述方法包括：
获取当前帧对应的参考帧和所述当前帧的逆深度空间范围；
对所述当前帧和所述参考帧分别进行金字塔降采样处理，获得所述当前帧对应的k层当前图像，
5 以及所述参考帧对应的k层参考图像；k为大于等于2的自然数；
基于所述k层参考图像和所述逆深度空间范围，对所述k层当前图像进行逆深度估计迭代处理，
获得所述当前帧的逆深度估计结果。
- 2、根据权利要求1所述的图像深度估计方法，其中，所述获取当前帧对应的参考帧，包括：
获取至少两个待筛选帧；
10 从所述至少两个待筛选帧中，选取与所述当前帧之间满足预设角度约束条件的至少一帧，将所述至少一帧作为所述参考帧。
- 3、根据权利要求2所述的图像深度估计方法，其中，所述预设角度约束条件包括：
所述当前帧对应的位姿中心和所述参考帧对应的位姿中心，与目标点的连线形成的夹角处于第一预设角度范围；所述目标点为所述当前帧对应的平均深度点与所述参考帧对应的平均深度点连线的
15 中点；
所述当前帧和所述参考帧对应的光轴夹角处于第二预设角度范围；
所述当前帧和所述参考帧对应的纵轴夹角处于第三预设角度范围。
- 4、根据权利要求1-3任一项所述的图像深度估计方法，其中，所述基于所述k层参考图像和所述逆深度空间范围，对所述k层当前图像进行逆深度估计迭代处理，获得所述当前帧的逆深度估计
20 结果，包括：
基于所述k层当前图像和所述逆深度空间范围，确定第i层采样点中每一个采样点对应的逆深度候选值；所述第i层采样点为对所述k层当前图像中第i层当前图像采样获得的像素点，i为大于
等于1且小于等于k的自然数；
根据所述第i层采样点中每一个采样点对应的逆深度候选值和所述k层参考图像中第i层参考图
25 像，确定所述第i层采样点中每一个采样点的逆深度值，获得第i层逆深度值；
令 $i=i+1$ ，继续对所述k层当前图像中分辨率高于所述第i层当前图像的第i+1层当前图像进行
逆深度估计，直至 $i=k$ 为止，获得第k层逆深度值；
将所述第k层逆深度值确定为所述逆深度估计结果。
- 5、根据权利要求4所述的图像深度估计方法，其中，所述基于所述k层当前图像和所述逆深度
30 空间范围，确定第i层采样点中每一个采样点对应的逆深度候选值，包括：
对所述逆深度空间范围进行区间划分，并在每个划分区间中选择一个逆深度值，得到多个初始
逆深度值；
将所述多个初始逆深度值确定为第1层采样点中每一个采样点对应的逆深度候选值；
在i不等于1的情况下，从所述k层当前图像中获取第i-1层采样点，以及第i-1层逆深度值；
35 基于所述第i-1层逆深度值、第i-1层采样点，以及所述多个初始逆深度值，确定所述第i层采
样点中每一个采样点对应的逆深度候选值。
- 6、根据权利要求5所述的图像深度估计方法，其中，所述基于所述第i-1层逆深度估计值、第
i-1层采样点，以及所述多个初始逆深度值，确定所述第i层采样点中每一个采样点对应的逆深度候
选值，包括：
40 从所述第i-1层采样点中确定与第一采样点距离最近的第二采样点，以及与所述第二采样点相邻
的至少两个第三采样点；所述第一采样点为所述第i层采样点中任意一个采样点；
根据所述第i-1层逆深度值，获取所述至少两个第三采样点中每一个采样点的逆深度值，以及所
述第二采样点的逆深度值，得到至少三个逆深度值；
从所述至少三个逆深度值中，确定最大逆深度值和最小逆深度值；
45 从所述多个初始逆深度值中，选取处于所述最大逆深度值和所述最小逆深度值范围内的逆深度
值，将选取出的逆深度值确定为所述第一采样点对应的逆深度候选值；
继续确定所述第i层采样点中非所述第一采样点的采样点对应的逆深度候选值，直至确定出所
述第i层采样点中每一个采样点对应的逆深度候选值。
- 7、根据权利要求4所述的图像深度估计方法，其中，所述根据所述第i层采样点中每一个采样

点对应的逆深度候选值和所述k层参考图像中第i层参考图像,确定所述第i层采样点中每一个采样点的逆深度值,获得第i层逆深度值,包括:

对所述第i层采样点中每一个采样点,分别按照对应的逆深度候选值中的每一个逆深度值,将所述第i层采样点中每一个采样点投影到所述第i层参考图像中,获得所述第i层采样点中每一个采样点对应的第i层投影点;

根据所述第i层采样点和所述第i层投影点进行块匹配,获得所述第i层采样点中每一个采样点对应的第i层匹配结果;

根据所述第i层匹配结果,确定所述第i层采样点中每一个采样点的逆深度值,获得所述第i层逆深度值。

8、根据权利要求7所述的图像深度估计方法,其中,所述根据所述第i层采样点和所述第i层投影点进行块匹配,获得所述第i层采样点中每一个采样点对应的第i层匹配结果,包括:

利用预设窗口,从所述第i层当前图像中选取以待匹配采样点为中心的第一图像块,并从所述第i层参考图像中选取以所述待匹配采样点对应的第i层投影点中的每一个投影点分别为中心的多个第二图像块;所述待匹配采样点为所述第i层采样点中任意一个采样点;

将所述第一图像块分别与所述多个第二图像块中每一个图像块进行比较,获得多个匹配结果,并将所述多个匹配结果确定为所述待匹配采样点对应的第i层匹配结果;

继续确定所述第i层采样点中与所述待匹配采样点不同的采样点对应的第i层匹配结果,直至获得所述第i层采样点中每一个采样点对应的第i层匹配结果。

9、根据权利要求7所述的图像深度估计方法,其中,所述根据所述第i层匹配结果,确定所述第i层采样点中每一个采样点的逆深度值,获得所述第i层逆深度值,包括:

从目标采样点对应的第i层匹配结果中选取目标匹配结果;所述目标采样点为所述第i层采样点中任意一个采样点;

将所述目标采样点对应的第i层投影点中,所述目标匹配结果对应的投影点确定为目标投影点;

将所述逆深度候选值中,所述目标投影点对应的逆深度值确定为所述目标采样点的逆深度值;

继续确定所述第i层采样点中与所述目标采样点不同的采样点的逆深度值,直至确定出所述第i层采样点中每一个采样点的逆深度值,获得所述第i层逆深度值。

10、根据权利要求4-9任一项所述的图像深度估计方法,其中,所述获得第k层逆深度值之后,所述方法还包括:

对所述第k层逆深度值进行插值优化,获得优化后的第k层逆深度值;

将所述优化后的第k层逆深度值确定为所述逆深度估计结果。

11、根据权利要求10所述的图像深度估计方法,其中,所述对所述第k层逆深度值进行插值优化,获得优化后的第k层逆深度值,包括:

对所述第k层逆深度值中每一个逆深度值,分别从第k层采样点对应的采样点的候选逆深度值中,选取所述逆深度值的相邻逆深度值;所述第k层采样点为对所述k层当前图像中第k层当前图像采样获得的像素点;

获取所述相邻逆深度值对应的匹配结果;

基于所述相邻逆深度值和所述相邻逆深度值对应的匹配结果,对所述第k层逆深度值中的每一个逆深度值进行插值优化,获得所述优化后的第k层逆深度值。

12、一种图像深度估计装置,包括:

获取部分,配置为获取当前帧对应的参考帧和所述当前帧的逆深度空间范围;

降采样部分,配置为对所述当前帧和所述参考帧分别进行金字塔降采样处理,获得所述当前帧对应的k层当前图像,以及所述参考帧对应的k层参考图像;k为大于等于2的自然数;

估计部分,配置为基于所述k层参考图像和所述逆深度空间范围,对所述k层当前图像进行逆深度估计迭代处理,获得所述当前帧的逆深度估计结果。

13、根据权利要求12所述的图像深度估计装置,其中,

所述获取部分,具体配置为获取至少两个待筛选帧;从所述至少两个待筛选帧中,选取与所述当前帧之间满足预设角度约束条件的至少一帧,将所述至少一帧作为所述参考帧。

14、根据权利要求13所述的图像深度估计装置,其中,所述预设角度约束条件包括:

所述当前帧对应的位姿中心和所述参考帧对应的位姿中心,与目标点的连线形成的夹角处于第一预设角度范围;所述目标点为所述当前帧对应的平均深度点与所述参考帧对应的平均深度点连线的中点;

所述当前帧和所述参考帧对应的光轴夹角处于第二预设角度范围；

所述当前帧和所述参考帧对应的纵轴夹角处于第三预设角度范围。

15、根据权利要求 12-14 任一项所述的图像深度估计装置，其中，

5 所述估计部分，具体配置为基于所述 k 层当前图像和所述逆深度空间范围，确定第 i 层采样点中每一个采样点对应的逆深度候选值；所述第 i 层采样点为对所述 k 层当前图像中第 i 层当前图像采样获得的像素点，i 为大于等于 1 且小于等于 k 的自然数；根据所述第 i 层采样点中每一个采样点对应的逆深度候选值和所述 k 层参考图像中第 i 层参考图像，确定所述第 i 层采样点中每一个采样点的逆深度值，获得第 i 层逆深度值；令 $i=i+1$ ，继续对所述 k 层当前图像中分辨率高于所述第 i 层当前图像的第 $i+1$ 层当前图像进行逆深度估计，直至 $i=k$ 为止，获得第 k 层逆深度值；将所述第 k 层逆深度值确定为所述逆深度估计结果。

10 16、根据权利要求 15 所述的图像深度估计装置，其中，

所述估计部分，具体配置为对所述逆深度空间范围进行区间划分，并在每个划分区间中选择一个逆深度值，得到多个初始逆深度值；将所述多个初始逆深度值确定为第 1 层采样点中每一个采样点对应的逆深度候选值；在 i 不等于 1 的情况下，从所述 k 层当前图像中获取第 $i-1$ 层采样点，以及第 $i-1$ 层逆深度值；基于所述第 $i-1$ 层逆深度估计值、第 $i-1$ 层采样点，以及所述多个初始逆深度值，确定所述第 i 层采样点中每一个采样点对应的逆深度候选值。

17、根据权利要求 16 所述的图像深度估计装置，其中，

所述估计部分，具体配置为从所述第 $i-1$ 层采样点中确定与第一采样点距离最近的第二采样点，以及与所述第二采样点相邻的至少两个第三采样点；所述第一采样点为所述第 i 层采样点中任意一个采样点；根据所述第 $i-1$ 层逆深度值，获取所述至少两个第三采样点中每一个采样点的逆深度值，以及所述第二采样点的逆深度值，得到至少三个逆深度值；从所述至少三个逆深度值中，确定最大逆深度值和最小逆深度值；从所述多个初始逆深度值中，选取处于所述最大逆深度值和所述最小逆深度值范围内的逆深度值，将选取出的逆深度值确定为所述第一采样点对应的逆深度候选值；继续确定所述第 i 层采样点中非所述第一采样点的采样点对应的逆深度候选值，直至确定出所述第 i 层采样点中每一个采样点对应的逆深度候选值。

25 18、根据权利要求 15 所述的图像深度估计装置，其中，

所述估计部分，具体配置为对所述第 i 层采样点中每一个采样点，分别按照对应的逆深度候选值中的每一个逆深度值，将所述第 i 层采样点中每一个采样点投影到所述第 i 层参考图像中，获得所述第 i 层采样点中每一个采样点对应的第 i 层投影点；根据所述第 i 层采样点和所述第 i 层投影点进行块匹配，获得所述第 i 层采样点中每一个采样点对应的第 i 层匹配结果；根据所述第 i 层匹配结果，确定所述第 i 层采样点中每一个采样点的逆深度值，获得所述第 i 层逆深度值。

19、根据权利要求 18 所述的图像深度估计方法，其中，

所述估计部分，具体配置为利用预设窗口，从所述第 i 层当前图像中选取以待匹配采样点为中心的所述第一图像块，并从所述第 i 层参考图像中选取以所述待匹配采样点对应的第 i 层投影点中的每一个投影点分别为中心的多个第二图像块；所述待匹配采样点为所述第 i 层采样点中任意一个采样点；将所述第一图像块分别与所述多个第二图像块中每一个图像块进行比较，获得多个匹配结果，并将所述多个匹配结果确定为所述待匹配采样点对应的第 i 层匹配结果；继续确定所述第 i 层采样点中与所述待匹配采样点不同的采样点对应的第 i 层匹配结果，直至获得所述第 i 层采样点中每一个采样点对应的第 i 层匹配结果。

40 20、根据权利要求 18 所述的图像深度估计装置，其中，

所述估计部分，具体配置为从目标采样点对应的第 i 层匹配结果中选取目标匹配结果；所述目标采样点为所述第 i 层采样点中任意一个采样点；将所述目标采样点对应的第 i 层投影点中，所述目标匹配结果对应的投影点确定为目标投影点；将所述逆深度候选值中，所述目标投影点对应的逆深度值确定为所述目标采样点的逆深度值；继续确定所述第 i 层采样点中与所述目标采样点不同的采样点的逆深度值，直至确定出所述第 i 层采样点中每一个采样点的逆深度值，获得所述第 i 层逆深度值。

21、根据权利要求 15-20 任一项所述的图像深度估计装置，其中，

所述估计部分，还配置为对所述第 k 层逆深度值进行插值优化，获得优化后的第 k 层逆深度值；将所述优化后的第 k 层逆深度值确定为所述逆深度估计结果。

50 22、根据权利要求 21 所述的图像深度估计装置，其中，

所述估计部分，具体配置为对所述第 k 层逆深度值中每一个逆深度值，分别从第 k 层采样点中

对应的采样点的候选逆深度值中，选取相邻逆深度值；所述第 k 层采样点为对所述 k 层当前图像中第 k 层当前图像采样获得的像素点；获取所述相邻逆深度值对应的匹配结果；基于所述相邻逆深度值和所述相邻逆深度值对应的匹配结果，对所述第 k 层逆深度值中的每一个逆深度值进行插值优化，获得所述优化后的第 k 层逆深度值。

- 5 23、一种电子设备，所述电子设备包括：处理器、存储器和通信总线；其中，
所述通信总线，配置为实现所述处理器和所述存储器之间的连接通信；
所述处理器，配置为执行所述存储器中存储的图像深度估计程序，以实现权利要求 1-11 任一项所述的图像深度估计方法。
- 24、根据权利要求 23 所述的电子设备，其中，所述电子设备为手机或平板电脑。
- 10 25、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序，所述一个或者多个程序可以被一个或者多个处理器执行，以实现权利要求 1-11 任一项所述的图像深度估计方法。
- 26、一种计算机程序，包括计算机可读代码，所述计算机可读代码被处理器执行时，实现权利要求 1-11 任一项所述的图像深度估计方法对应的步骤。