

图像亮度的调整方法、装置、存储介质及电子装置

本申请要求于 2019 年 05 月 05 日提交中国专利局、申请号为 201910368934.3、申请名称为“图像亮度的调整方法、装置、存储介质及电子装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本申请涉及计算机领域，具体而言，涉及一种图像亮度的调整技术。

背景技术

10 传统对影像暗部调整的作法，主要是透过对影像中小于某个亮度阈值的所有像素重新对亮度做增强调整，达到整体影像对偏暗部分的细节可视度。然而，这样的调整作法会产生一个重要的问题，就是因没有考虑到与周遭像素的相对亮度变化，进而让整个画面的像素亮度只要小于某个绝对阈值就被调整增强亮度，这会导致像素邻近区域的对比细节变化被牺牲掉。

15 针对上述的问题，目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

本申请实施例提供了一种图像亮度的调整方法、装置、存储介质及电子装置，使得亮度的调整更加符合原始图像的亮度分布，实现了提高对图像进行亮度调整时的调整效果的技术效果。

20 根据本申请实施例的一个方面，提供了一种图像亮度的调整方法，包括：
在原始图像中确定出亮度低于亮度阈值的目标像素点，其中，所述亮度阈值是根据所述原始图像中像素点的亮度确定得到的阈值；

25 获取所述原始图像中与所述目标像素点相邻的相邻像素点的亮度分布强度；

确定所述亮度阈值与所述相邻像素点的亮度分布强度之间的差值；

根据所述差值和所述目标像素点的原始亮度，将所述目标像素点调整至对应的目标亮度。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了一种图像亮度的调整装置，包括：

-2-

第一确定模块, 用于在原始图像中确定出亮度低于亮度阈值的目标像素点, 其中, 所述亮度阈值是根据所述原始图像中像素点的亮度确定得到的阈值;

获取模块, 用于获取所述原始图像中与所述目标像素点相邻的相邻像素点的亮度分布强度;

- 5 第二确定模块, 用于确定所述亮度阈值与所述相邻像素点的亮度分布强度之间的差值;

调整模块, 用于根据所述差值和所述目标像素点的原始亮度, 将所述目标像素点调整至对应的目标亮度。

可选地, 所述装置还包括:

- 10 取消模块, 用于在所述亮度分布强度高于所述亮度阈值的情况下, 取消对所述目标像素点进行亮度调整。

根据本申请实施例的另一方面, 还提供了一种存储介质, 其特征在于, 所述存储介质中存储有计算机程序, 其中, 所述计算机程序被设置为运行时执行上述任一项中所述的方法。

- 15 根据本申请实施例的另一方面, 还提供了一种电子装置, 包括存储器和处理器, 其特征在于, 所述存储器中存储有计算机程序, 所述处理器被设置为通过所述计算机程序执行上述任一项中所述的方法。

根据本申请实施例的另一方面, 还提供了一种包括指令的计算机程序产品, 当其在计算机上运行时, 使得所述计算机执行上述任一项中所述的方法。

- 20 在本申请实施例中, 采用在原始图像中确定出亮度低于亮度阈值的目标像素点, 其中, 亮度阈值是根据原始图像中像素点的亮度确定得到的阈值; 获取原始图像中与目标像素点相邻的相邻像素点的亮度分布强度; 确定亮度阈值与相邻像素点的亮度分布强度之间的差值; 根据所述差值和所述目标像素点的原始亮度, 将所述目标像素点调整至对应的目标亮度。根据原始图像中像素点的
25 亮度确定亮度阈值, 从原始图像中确定出亮度低于该亮度阈值的目标像素点, 并根据亮度阈值与亮度分布强度之间的差值来为目标像素点的原始亮度进行调整, 由于亮度阈值是根据原始图像中像素点的亮度动态确定的, 从而使得亮度阈值更加符合原始图像中像素点的亮度分布情况, 通过根据亮度阈值与亮度分布强度之间的差值进行动态的亮度调整, 从而使得对目标像素点的亮度调整

能够参考到其周围像素点的亮度情况,保留了目标像素点与周围像素点的相对亮度变化特点,亮度的调整更加符合原始图像的亮度分布,从而实现了提高对图像进行亮度调整时的调整效果的技术效果。

5 附图说明

此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

图 1 是根据本申请实施例的一种可选的图像亮度的调整方法的示意图;

10 图 2 是根据本申请实施例的一种可选的图像亮度的调整方法的应用环境示意图;

图 3 是根据本申请可选的实施方式的一种可选的图像亮度的调整方法的示意图;

15 图 4 是根据本申请可选的实施方式的另一种可选的图像亮度的调整方法的示意图一;

图 5 是根据本申请可选的实施方式的另一种可选的图像亮度的调整方法的示意图二;

图 6 是根据本申请可选的实施方式的另一种可选的图像亮度的调整方法的示意图三;

20 图 7a 是根据本申请实施例的一种可选的图像亮度的调整装置的示意图一;

图 7b 是根据本申请实施例的一种可选的图像亮度的调整装置的示意图一;

图 8 是根据本申请实施例的一种可选的图像亮度的调整装置的示意图二;

25 图 9 是根据本申请实施例的一种可选的图像亮度的调整装置的示意图三;

图 10 是根据本申请实施例的一种可选的图像亮度的调整装置的示意图四;

图 11 是根据本申请实施例的一种可选的图像亮度的调整装置的示意图五;

图 12 是根据本申请实施例的一种可选的图像亮度的调整装置的示意图六;

图 13 是根据本申请实施例的一种可选的图像亮度的调整方法的应用场景示意图一;

5 图 14 是根据本申请实施例的一种可选的图像亮度的调整方法的应用场景示意图二; 以及

图 15 是根据本申请实施例的一种可选的电子装置的示意图。

具体实施方式

10 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案,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的实施例,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,都应当属于本申请保护的范围。

15 需要说明的是,本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含
20 了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或电子装置不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或电子装置固有的其它步骤或单元。

根据本申请实施例的一个方面,提供了一种图像亮度的调整方法,如图 1 所示,该方法包括:

25 S102,在原始图像中确定出亮度低于亮度阈值的目标像素点,其中,所述亮度阈值是根据所述原始图像中像素点的亮度确定得到的阈值;

S104,获取所述原始图像中与所述目标像素点相邻的相邻像素点的亮度分布强度;

S106,确定所述亮度阈值与所述相邻像素点的亮度分布强度之间的差值;

-5-

S108, 根据所述差值和所述目标像素点的原始亮度, 将所述目标像素点调整至对应的目标亮度。

可选地, 在本实施例中, 上述图像亮度的调整方法可以应用于如图 2 所示的终端 202 所构成的硬件环境中。如图 2 所示, 终端 202 在原始图像中确定出亮度低于亮度阈值的目标像素点, 其中, 亮度阈值是根据原始图像中像素点的亮度确定得到的阈值; 获取原始图像中与目标像素点相邻的相邻像素点的亮度分布强度。这里所述的相邻像素点的亮度分布强度可以体现该目标像素点的相邻像素点的亮度情况, 在一些实施例中, 针对与目标像素点相邻的多个相邻像素点, 该亮度分布强度可以是该多个相邻像素点的亮度平均值, 以综合体现这些相邻像素点的亮度情况。

确定亮度阈值与相邻像素点的亮度分布强度之间的差值; 从而, 根据所述差值和所述目标像素点的原始亮度, 将所述目标像素点调整至对应的目标亮度。可选地, 在本实施例中, 上述图像亮度的调整方法可以但不限于应用于在终端上显示图像的场景中。其中, 上述终端可以但不限于包括: 手机、平板电脑、个人计算机、智能穿戴设备、智能家居设备等等。上述图像亮度的调整方法可以但不限于应用于上述终端上安装的客户端中, 该客户端可以但不限于为各种类型的应用, 例如, 在线教育应用、即时通讯应用、社区空间应用、游戏应用、购物应用、浏览器应用、金融应用、多媒体应用、直播应用等。具体的, 可以但不限于应用于在上述手机上安装的多媒体应用中显示图像的场景中, 或还可以但不限于应用于在上述智能穿戴设备上安装的即时通信应用上显示图像的场景中, 以提高对图像进行亮度调整时的调整效果。上述仅是一种示例, 本实施例中对此不做任何限定。

上述图像亮度的调整方法还可以应用于服务器中, 该服务器可以用于为终端提供亮度调整服务, 服务器通过执行该方法, 可以确定对目标像素点进行亮度调整的目标亮度, 并将该目标亮度发送至终端, 以使终端根据该目标亮度对目标像素点进行亮度调整。其中, 该服务器可以是独立的服务器、也可以是集群中的服务器或云服务器等。

可选地, 在本实施例中, 目标像素点相邻的相邻像素点可以但不限于为目标像素点周围预定范围内的像素点。该预定范围可以但不限于为一个距离值,

与目标像素点之间的距离小于该距离值的像素点均被确定为目标像素点相邻的相邻像素点。

可选地,在本实施例中,目标像素点相邻的相邻像素点可以但不限于为位于目标像素点的预定方向上的点。比如:目标像素点相邻的相邻像素点为位于目标像素点的上方、下方、左边、右边、左上方、左下方、右上方和右下方的8个点。

可选地,在本实施例中,亮度阈值是根据原始图像中像素点的亮度确定的。在一种可能的实现方式中,可以根据原始图像中像素点亮度的平均值确定该亮度阈值,如果原始图像中像素点的亮度平均值较高,那么图像本身可能较明亮,则可以确定一个较高的亮度阈值。如果原始图像中像素点的亮度平均值较低,那么图像本身可能较暗,则可以确定一个较低的亮度阈值。通过这种动态确定亮度阈值的方式可以使得亮度的调整更加灵活,更加符合原始图像的真实对比度。

可选地,在本实施例中,为了提高针对原始图像的亮度调整的效率,在一种可能的实现方式中,上述 S106 中确定亮度阈值与相邻像素点的亮度分布强度之间的差值的方式可以包括:

在所述亮度分布强度低于所述亮度阈值的情况下,确定所述亮度阈值与所述相邻像素点的亮度分布强度之间的差值。也就是说,当确定目标像素点的周围像素点的亮度较暗时,可以确定亮度阈值与相邻像素点的亮度分布强度之间的差值,以对该目标像素点进行亮度调整。

可选地,在本实施例中,如果亮度分布强度高于亮度阈值,则可以不对目标像素点进行亮度调整,以保留原始图像在该目标像素点处的像素对比度。例如:在上述步骤 S104 之后,在亮度分布强度高于亮度阈值的情况下,终端可以取消对目标像素点进行亮度调整。

该方式中,通过在相邻像素点的亮度相对较低的情况下对目标像素点进行亮度调整,在相邻像素点的亮度相对较高的情况下取消对目标像素点的亮度调整,可以有效减少进行亮度调整的像素点数量,提高了对图像的亮度调整的效率。

在一个可选的实施方式中,如图 3 所示,需要在终端上显示的原始图像为

-7-

图 A, 其中, 图 A 中像素点的亮度平均值为 P, 终端根据该亮度平均值 P 确定的亮度阈值为 M, 终端在图 A 中确定出亮度低于 M 的目标像素点为点 B 和点 C, 终端获取图 A 中与点 B 相邻的相邻像素点的亮度分布强度为 N, 与点 C 相邻的相邻像素点的亮度分布强度为 Q。在点 B 对应的亮度分布强度 N 低于 M 的情况下, 确定 M 与 N 之间的差值, 即 $M-N$, 确定出与 $M-N$ 对应的目标亮度调整曲线为 S1, 则按照目标亮度调整曲线 S1 将对点 B 的原始亮度 L 调整到目标亮度调整曲线上示出的目标亮度 L'。在点 C 对应的亮度分布强度 Q 高于 M 的情况下, 取消对点 C 进行亮度调整。

在本申请实施例中, S108 中根据所述差值和所述目标像素点的原始亮度, 将所述目标像素点调整至对应的目标亮度的方式可以包括:

确定出与所述差值对应的目标亮度调整曲线。其中, 该目标亮度调整曲线可以体现针对不同的目标像素点与相邻像素点的亮度分布强度的相对亮度变化, 需要对目标像素点进行调整达到的目标亮度。

从而, 按照所述目标亮度调整曲线将所述目标像素点的原始亮度调整到所述目标亮度调整曲线上示出的目标亮度。

通过该种基于目标亮度调整曲线进行亮度调整的方式, 实现对目标像素点的亮度的动态调整。

可见, 通过上述步骤, 根据原始图像中像素点的亮度确定亮度阈值, 从原始图像中确定出亮度低于该亮度阈值的目标像素点, 并根据亮度阈值与亮度分布强度之间的差值来为目标像素点的原始亮度进行调整, 由于亮度阈值是根据原始图像中像素点的亮度动态确定的, 从而使得亮度阈值更加符合原始图像中像素点的亮度分布情况, 通过根据亮度阈值与亮度分布强度之间的差值进行动态的亮度调整, 从而使得对目标像素点的亮度调整能够参考到其周围像素点的亮度情况, 保留了目标像素点与周围像素点的相对亮度变化特点, 亮度的调整更加符合原始图像的亮度分布, 从而实现了提高对图像进行亮度调整时的调整效果的技术效果。

作为一种可选的方案, 确定出与差值对应的目标亮度调整曲线, 包括:

S11, 根据差值确定目标像素点所对应的调整强度, 其中, 差值越大调整强度越大;

S12, 根据调整强度和亮度阈值确定目标亮度调整曲线。

其中, 上述调整强度可以体现对目标像素点进行亮度调整的强度大小, 当调整强度越大时, 对目标像素点进行调整后的目标亮度越大, 当调整强度越小时, 对目标像素点进行调整后的目标亮度越小。

5 可选地, 在本实施例中, 可以预先设置多条亮度调整曲线, 从而可以根据差值确定的调整强度和根据原始图像中像素点的亮度平均值, 从这些亮度调整曲线中确定出亮度阈值对应的一条亮度调整曲线, 作为目标亮度调整曲线。

例如, 当图像中的像素亮度低于亮度阈值时, 可以藉由像素点周遭相邻像素点的亮度分布强度与亮度阈值的关系来达到亮度调整的依据。S 所代表的是
10 该目标像素点的亮度的调整强度, 其依据是当目标像素点周遭相邻像素点的亮度分布强度值远低于亮度阈值 T 时, 此像素的亮度需要被增强多一点。反之, 当目标像素点周遭相邻像素点的亮度分布强度略低于亮度阈值 T 时, 此像素的亮度仅需要被稍微增强。这样的做法会确保当像素落在一大片暗部区域时, 这片暗部区域的亮度皆会被大幅增强。反之, 当像素落在一小块暗部但周遭相邻
15 像素点的亮度偏高时, 其暗部仅会被微幅增强藉此确保此暗部的独特性。

在一个可选的实施方式中, 如图 4 所示, 当目标像素点需调整亮度时, 按照上述的情境结果会确保调整的亮度强度收敛在亮度值 0 和亮度阈值 T 之间。会按照之前所述的调整强度 S, 来调整目标亮度调整曲线的曲率, 例如原本是
20 0.15 的亮度值, 按照不同的调整强度 S(1.0、2.0、3.0)的影响, 会让亮度增强为不同的目标亮度(0.165、0.185、0.215)。

可选地, 在本实施例中, 可以但不限于通过以下公式确定调整强度:

$$S = (T - L_a) * k;$$

其中, S 为调整强度, T 为亮度阈值, L_a 为相邻像素点的亮度分布强度, k 为常数因子;

25 可选地, 在本实施例中, 可以但不限于通过以下公式确定目标亮度调整曲线:

$$L' = L_c + S * \sin(\pi * L_c / T);$$

其中, L' 为目标亮度调整曲线, L_c 为原始亮度, π 为常数 π 。

可选地, 在本实施例中, 上述的亮度调整公式, 并不需要运用到大量且耗

时的数学运算函数，而且整个数学运算逻辑也很适合直接在图形处理器（Graphics Processing Unit, GPU）管线中用（着色器 Shader）实作并运行。这不仅可与 Mipmap 的功能衔接在一起，同时也确保整个运行的成本降到最低，对设备的运算效率及内存使用需求的要求较低，让高质量的暗部调整渲染机制在对运算效率及内存使用需求较差的智能型手机上得以实现。

作为一种可选的方案，在原始图像中确定出亮度低于亮度阈值的目标像素点之前，还包括：

S21, 通过 GPU 绘图管线的 Mipmap 功能确定原始图像中像素点的亮度平均值；

10 S22, 根据原始图像中像素点的亮度平均值，确定亮度阈值，其中，亮度平均值越大亮度阈值越大。

整个亮度调整的流程中，需要参考整个图像的亮度平均值，动态生成亮度阈值，并籍由此阈值来衡量图像中的哪些像素是需要进行亮度调整。而在调整像素亮度时，也需要先计算该像素的周遭即相邻像素点的亮度分布强度，透过此亮度分布强度来决定亮度所需调整的强度。这部分如果用传统的 CPU 进行运算时，首先必须先轮巡整个图像的像素以计算出亮度平均值，当从亮度平均值生成亮度阈值时，还得再次轮巡整张图像去比较像素亮度与该亮度阈值的差异进而决定需调整亮度的像素。其次再调整该像素亮度时，也还得需要轮巡此像素周遭即相邻像素点的亮度藉此计算出周遭的亮度分布强度，作为稍后像素亮度调整的依据。这种种的计算不仅耗时甚巨，在大屏幕分辨率的图像结果时几乎是不可能达到时时调整暗部亮度的需求。

25 可选地，在本实施例中，目前的智能型手机皆配备有高性能的 GPU 绘图管线的架构。这些 GPU 绘图管线都是跟随相同的标准所制定(OpenGL ES)，所以如果可以把对平均亮度和周遭亮度分布强度的计算透过 GPU 绘图管线来达成，那不仅可以大幅压低所需的计算时间，同时也能确保此方法能够在绝大部分的智能型手机上运行。

可选地，在本实施例中，透过 GPU 绘图管线计算平均亮度和周遭即相邻像素点的亮度分布强度有几种方式可以达成，例如可以撰写 Compute Shader 程序进行计算，或是透过多次的贴图降维渲染来达成。

可选地, 在本实施例中, 可以使用 GPU 绘图管线的 Mipmap 功能确定亮度平均值和亮度分布强度。

作为一种可选的方案, 通过 GPU 绘图管线的 Mipmap 功能确定原始图像中像素点的亮度平均值包括:

5 S31, 通过 Mipmap 功能生成原始图像所对应的第一图像, 其中, 第一图像的分辨率为 1×1 ;

S32, 将第一图像的亮度确定为原始图像中像素点的亮度平均值。

可选地, 在本实施例中, 当对 GPU 绘图管线下达生成 Mipmap 指令时, GPU 内部会按照 2 的幂次方衰减的方式分别产出分辨率低于原始图像的图像, 10 可以将其中的分辨率为 1×1 的第一图像的亮度确定为原始图像中像素点的亮度平均值。

例如: 如图 5 所示, 最左边的原图是一个 128×128 分辨率的原图, 当对 GPU 绘图管线下达生成 Mipmap 指令时, GPU 内部会按照 2 的幂次方衰减的方式分别产出 64×64 、 32×32 、 16×16 、 8×8 、 4×4 、 2×2 、 1×1 等不同分辨率的缩 15 小图。这之间每一阶小图中的每个像素颜色, 都是经由上一阶大图中相对位置的 4 个像素颜色平均后产生的颜色值。也就是说每一阶小图都可以视为上一阶大图的颜色平均结果。经由上述的过程, 一个 1×1 分辨率中的像素颜色值, 可以视为原本 128×128 分辨率中所有像素颜色总平均后的颜色值。由于 Mipmap 的功能是在 GPU 绘图管线中由硬件直接生成, 其产生的效率非常迅速, 可视 20 为几乎没有额外的运算成本的一种利器。

透过这个 Mipmap 的功能, 可以得到用极低的成本从 1×1 的像素图中取得整张画面所有颜色的平均值。据此, 可以取用此 1×1 的像素亮度值作为亮度阈值, 来做为后续需要调整亮度的暗部的判断依据。

作为一种可选的方案, 获取原始图像中与目标像素点相邻的相邻像素点的 25 亮度分布强度包括:

S41, 通过 GPU 绘图管线的 Mipmap 功能生成原始图像所对应的第二图像, 其中, 第二图像的分辨率小于原始图像的分辨率;

S42, 获取目标像素点在上述原始图像上的第一位置;

S43, 确定第一位置在第二图像上所对应的第二位置;

S44, 将第二图像上位于第二位置上的像素点的亮度确定为相邻像素点的亮度分布强度。

可选地, 在本实施例中, 可以通过 Mipmap 的功能来加速相邻像素点的亮度分布强度运算的流程。假设取一个 Mipmap 的中间阶层的低分辨率(例如: 5 64x64)来做参考使用, 那么, 在 64x64 这个分辨率的图像中的每一个像素的颜色亮度值, 可以视为原始图像中(图像宽度除以 64)和(图像高度除以 64)的区块颜色亮度平均值。

在一个可选的实施方式中, 如图 6 所示, 当原始图像的像素亮度值小于亮度阈值即需要调整亮度时, 可以直接去查询在 64x64 分辨率这张图像相同的图像坐标位置, 例如目标像素点在原始图像坐标位置为(0.3, 0.5)处, 可以去查询 10 对应的 64x64 分辨率图像在图像坐标位置为(0.3, 0.5)的像素亮度。其中, 透过计算机图学贴图内差的机制, 会返回一个代表原始图像中此像素周遭(图像宽度除以 64)和(图像高度除以 64)的区块颜色平均亮度数据。可以透过此平均亮度数据作为周遭即相邻像素点的亮度分布强度, 作为调整此像素亮度的依据。

15 需要说明的是, 对于前述的各方法实施例, 为了简单描述, 故将其都表述为一系列的动作组合, 但是本领域技术人员应该知悉, 本申请并不受所描述的动作顺序的限制, 因为依据本申请, 某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次, 本领域技术人员也应该知悉, 说明书中所描述的实施例均属于优选实施例, 所涉及的动作和模块并不一定是本申请所必须的。

20 通过以上的实施方式的描述, 本领域的技术人员可以清楚地了解到根据上述实施例的方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现, 当然也可以通过硬件, 但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解, 本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来, 该计算机软件产品存储在一个存储介质(如 ROM/RAM、磁碟、光盘) 25 中, 包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机, 计算机, 服务器, 或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述的方法。

根据本申请实施例的另一个方面, 还提供了一种用于实施上述图像亮度的调整方法的图像亮度的调整装置, 如图 7a 所示, 该装置包括:

第一确定模块 702, 用于在原始图像中确定出亮度低于亮度阈值的目标像

素点，其中，亮度阈值是根据原始图像中像素点的亮度确定得到的阈值；

获取模块 704，用于获取原始图像中与目标像素点相邻的相邻像素点的亮度分布强度；

第二确定模块 706，用于确定亮度阈值与相邻像素点的亮度分布强度之间的差值；

调整模块 710，用于根据所述差值和所述目标像素点的原始亮度，将所述目标像素点调整至对应的目标亮度。

可选地，在本实施例中，如图 7b 所示，所述装置还包括：

第三确定模块 708，用于确定出与差值对应的目标亮度调整曲线；

调整模块 710，具体用于按照目标亮度调整曲线将目标像素点的原始亮度调整到目标亮度调整曲线上示出的目标亮度。

可选地，在本实施例中，第二确定模块，具体用于：

在所述亮度分布强度低于所述亮度阈值的情况下，确定所述亮度阈值与所述相邻像素点的亮度分布强度之间的差值。

可选地，在本实施例中，目标像素点相邻的相邻像素点可以但不限于是目标像素点周围预定范围内的像素点。该预定范围可以但不限于为一个距离值，与目标像素点之间的距离小于该距离值的像素点均被确定为目标像素点相邻的相邻像素点。

可选地，在本实施例中，目标像素点相邻的相邻像素点可以但不限于为位于目标像素点的预定方向上的点。比如：目标像素点相邻的相邻像素点为位于目标像素点的上方、下方、左边、右边、左上方、左下方、右上方和右下方的 8 个点。

可选地，在本实施例中，亮度阈值是根据原始图像中像素点的亮度确定的。在一种可能的实现方式中，可以根据原始图像中像素点亮度的平均值确定该亮度阈值，比如：如果原始图像中像素点的亮度平均值较高，那么图像本身可能较明亮，则可以确定一个较高的亮度阈值。如果原始图像中像素点的亮度平均值较低，那么图像本身可能较暗，则可以确定一个较低的亮度阈值。通过这种动态确定亮度阈值的方式可以使得亮度的调整更加灵活，更加符合原始图像的真实对比度。

通过上述装置, 根据原始图像中像素点的亮度确定亮度阈值, 从原始图像中确定出亮度低于该亮度阈值的目标像素点, 根据亮度阈值与亮度分布强度之间的差值来对目标像素点的原始亮度进行调整, 由于亮度阈值是根据原始图像中像素点的亮度动态确定的, 从而使得亮度阈值更加符合原始图像中像素点的亮度分布情况, 通过根据亮度阈值与亮度分布强度之间的差值进行动态的亮度调整, 从而使得对目标像素点的亮度调整能够参考到其周围像素点的亮度情况, 保留了目标像素点与周围像素点的相对亮度变化特点, 亮度的调整更加符合原始图像的亮度分布, 从而实现了提高对图像进行亮度调整时的调整效果的技术效果。

10 图 8 是根据本申请实施例提供的图像亮度的调整装置的示意图二, 可选地, 上述装置还包括:

取消模块 802, 用于在亮度分布强度高于亮度阈值的情况下, 取消对目标像素点进行亮度调整。

15 图 9 是根据本申请实施例提供的图像亮度的调整装置的示意图三, 可选地, 第三确定模块 708 包括:

第一确定单元 902, 用于根据差值确定目标像素点所对应的调整强度, 其中, 差值越大调整强度越大;

第二确定单元 904, 用于根据调整强度和亮度阈值确定目标亮度调整曲线。

20 可选地, 在本实施例中, 可以预先设置多条亮度调整曲线, 从而可以根据差值确定的调整强度和根据原始图像中像素点的亮度平均值, 从这些亮度调整曲线中确定亮度阈值对应的一条亮度调整曲线, 作为目标亮度调整曲线。

可选地, 第一确定单元用于: 通过以下公式确定调整强度:

$$S = (T - L_a) * k;$$

25 其中, S 为调整强度, T 为亮度阈值, L_a 为相邻像素点的亮度分布强度, k 为常数因子;

第二确定单元用于: 通过以下公式确定目标亮度调整曲线:

$$L' = L_c + S * \sin(\pi * L_c / T);$$

其中, L' 为目标亮度调整曲线, L_c 为原始亮度, π 为常数 π 。

图 10 是根据本申请实施例提供的图像亮度的调整装置的示意图四，可选地，上述装置还包括：

第四确定模块 1002，用于通过图形处理器 GPU 绘图管线的 Mipmap 功能确定原始图像中像素点的亮度平均值；

- 5 第五确定模块 1004，用于根据原始图像中像素点的亮度平均值，确定亮度阈值，其中，亮度平均值越大亮度阈值越大。

可选地，在本实施例中，目前的智能型手机皆配备有高性能的 GPU 绘图管线的架构。这些 GPU 绘图管线都是跟随相同的标准所制定(OpenGL ES)，所以如果可以把对平均亮度和周遭亮度分布强度的计算透过 GPU 绘图管线来达成，那不仅可以大幅压低所需的计算时间，同时也能确保此方法能够在绝大部分的智能型手机上运行。

可选地，在本实施例中，可以使用 GPU 绘图管线的 Mipmap 功能确定亮度平均值和亮度分布强度。

- 15 图 11 是根据本申请实施例提供的图像亮度的调整装置的示意图五，可选地，第四确定模块 1002 包括：

第一生成单元 1102，用于通过 Mipmap 功能生成原始图像所对应的第一图像，其中，第一图像的分辨率为 1×1 ；

第三确定单元 1104，用于将第一图像的亮度确定为原始图像中像素点的亮度平均值。

- 20 可选地，在本实施例中，当对 GPU 绘图管线下达生成 Mipmap 指令时，GPU 内部会按照 2 的幂次方衰减的方式分别产出分辨率低于原始图像的图像，可以将其中的分辨率为 1×1 的第一图像的亮度确定为原始图像中像素点的亮度平均值。

- 25 图 12 是根据本申请实施例提供的图像亮度的调整装置的示意图六，可选地，获取模块 704 包括：

第二生成单元 1202，用于通过 GPU 绘图管线的 Mipmap 功能生成原始图像所对应的第二图像，其中，第二图像的分辨率小于原始图像的分辨率；

获取单元 1204，用于获取目标像素点在上述原始图像上的第一位置；

第四确定单元 1206，用于确定第一位置在第二图像上所对应的第二位置；

第五确定单元 1208, 用于将第二图像上位于第二位置上的像素点的亮度确定为相邻像素点的亮度分布强度。

可选地, 在本实施例中, 可以通过 Mipmap 的功能来加速相邻像素点的亮度分布强度运算的流程。假设取一个 Mipmap 的中间阶层的低分辨率(例如: 5 64x64)来做参考使用, 那么, 在 64x64 这个分辨率的图像中的每一个像素的颜色亮度值, 可以视为原始图像中(图像宽度除以 64)和(图像高度除以 64)的区块颜色亮度平均值。

本申请实施例的应用环境可以但不限于参照上述实施例中的应用环境, 本实施例中对此不再赘述。本申请实施例提供了用于实施上述实时通信的连接方法 10 的一种可选的具体应用示例。

作为一种可选的实施例, 上述图像亮度的调整方法可以但不限于应用于如图 13 所示的在终端上显示图像的场景中。在本场景中, 提供了一个图像的亮度调整系统, 该系统包括以下模块:

亮度分布映射生成器 (Luminance Propagation Map Generator) 模块: 其中 15 亮度分布映射 (Luminance Propagation Map) 的意义是纪录图像内像素周遭的其他像素的亮度分布强度情况, 用来判断如果像素亮度需要增强时参考的目标亮度调整曲线的曲率。这个图像可以用 Mipmap 中的某一阶低分辨率的小图来直接代表。

亮度平均值映射 (Luminance Average Map) 的意义是整个画面的平均亮度 20 结果。这个图像可以用 Mipmap 中的最低阶分辨率 1x1 的小图来直接代表。

Luminance Propagation Map Generator 模块的功能主要是要产出 Luminance Propagation Map 和 Luminance Average Map, 按照之前的解释, 整个模块功能仅需调用 GPU 绘图管线的 Mipmap 功能后, 取其中一分辨率较低的某一阶层的小图及 1x1 这个分辨率的小图即可获得。而整个模块因为用了 25 Mipmap 功能, 因此极度压低了整个需要的运算成本。

亮度阈值生成器 (Dark-Threshold Generator) 模块: Dark-Threshold 即为亮度阈值, 用来判断图像中的像素是否需要亮度调优。因为这个亮度阈值的依据是整个图像的平均亮度值, 所以可以直接承接前一步 Luminance Propagation Map Generator 所生成的 Mipmap 中的 1x1 分辨率的小图结果, 直

接获得而不需要额外的运算成本。

亮度曲线调整器 (Luminance Curve Adjustor) 模块: 用来调优像素亮度的曲线产生器模块。主要是通过像素周遭亮度分布强度与亮度阈值的差异, 来生成符合此差异值曲率的目标亮度调整曲线, 并通过此曲线决定目标亮度。这个曲线产生器的数学式如之前所示, 都是极为低廉的数学表达式的组合。加上曲线生成的流程可以跟像素是否调优的后续处理一起整合至 GPU 绘图管线中的 Fragment Shader 里, 透过 GPU 原生中的多线程同步处理机制, 整个运算的成本变得十分低廉, 这确保暗部调优的机制能在有效的运作。

在一个可选的实施方式中, 如图 14 所示, 原始图像经由 Luminance Propagation Map 模块, 利用 Mipmap 的功能, 产生一张代表每个像素周遭亮度分布强度的 Luminance Propagation Map 及一张 1x1 分辨率的整体亮度平均图。

图像中的每个像素会运行 GPU 绘图管线中的 Fragment Shader, 其中: 从 1x1 分辨率的亮度平均图中取得整体图像的亮度平均值, 并藉此经由 Dark-Threshold Generator, 生成亮度阈值。图像中的每个像素透过查询 Luminance Propagation Map, 得到像素周遭亮度分布强度。将此像素周遭亮度分布强度与亮度阈值比较: 如果像素周遭亮度分布强度高于亮度阈值, 则不做任何亮度调优动作。如果像素周遭亮度分布强度值低于亮度阈值, 则计算像素周遭亮度分布强度值与亮度阈值的差异值。亮度差异值经由 Luminance Curve Adjustor 得到符合此差异值的查询曲线。后续藉此曲线判定并调优此像素的目标亮度。

通过上述方式, 可以用智能型手机中必备的 GPU 绘图管线流程的机制, 实现原本需要大量运算成本与系统资源才得以实现的区域性动态增强影像亮度技术。因为本方式纯粹透过硬件中必备的 GPU 绘图管线单元来实现, 所以可以运行在市售上的大部分智能型手机产品上。随着手机的性能逐年优化, GPU 绘图管线单元的效能也会逐年被更新, 本技术也可以从中受益藉此压低更多的运算效能成本。

根据本申请实施例的又一个方面, 还提供了一种用于实施上述图像亮度的调整的电子装置, 如图 15 所示, 该电子装置包括: 一个或多个 (图中仅示出一个) 处理器 1502、存储器 1504、传感器 1506、编码器 1508 以及传输装置

1510, 该存储器中存储有计算机程序, 该处理器被设置为通过计算机程序执行上述任一项方法实施例中的步骤。

可选地, 在本实施例中, 上述电子装置可以位于计算机网络的多个网络电子装置中的至少一个网络电子装置。

5 可选地, 在本实施例中, 上述处理器可以被设置为通过计算机程序执行以下步骤:

S51, 在原始图像中确定出亮度低于亮度阈值的目标像素点, 其中, 所述亮度阈值是根据所述原始图像中像素点的亮度确定得到的阈值;

10 S52, 获取所述原始图像中与所述目标像素点相邻的相邻像素点的亮度分布强度;

S53, 确定所述亮度阈值与所述相邻像素点的亮度分布强度之间的差值;

S54, 根据所述差值和所述目标像素点的原始亮度, 将所述目标像素点调整至对应的目标亮度。。

15 可选地, 本领域普通技术人员可以理解, 图 15 所示的结构仅为示意, 电子装置也可以是智能手机 (如 Android 手机、iOS 手机等)、平板电脑、掌上电脑以及移动互联网设备 (Mobile Internet Devices, MID)、PAD 等终端设备。图 15 其并不对上述电子装置的结构造成限定。例如, 电子装置还可包括比图 15 中所示更多或者更少的组件 (如网络接口、显示装置等), 或者具有与图 15 所示不同的配置。

20 其中, 存储器 1504 可用于存储软件程序以及模块, 如本申请实施例中的图像亮度的调整方法和装置对应的程序指令/模块, 处理器 1502 通过运行存储在存储器 1504 内的软件程序以及模块, 从而执行各种功能应用以及数据处理, 即实现上述的目标组件的控制方法。存储器 1504 可包括高速随机存储器, 还可以包括非易失性存储器, 如一个或者多个磁性存储装置、闪存、或者其他非易失性固态存储器。在一些实例中, 存储器 1504 可进一步包括相对于处理器 1502 远程设置的存储器, 这些远程存储器可以通过网络连接至终端。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

25 上述的传输装置 1510 用于经由一个网络接收或者发送数据。上述的网络具体实例可包括有线网络及无线网络。在一个实例中, 传输装置 1510 包括一

个网络适配器 (Network Interface Controller, NIC), 其可通过网线与其他网络设备与路由器相连从而可与互联网或局域网进行通讯。在一个实例中, 传输装置 1510 为射频 (Radio Frequency, RF) 模块, 其用于通过无线方式与互联网进行通讯。

5 其中, 具体地, 存储器 1504 用于存储应用程序。

本申请的实施例还提供了一种存储介质, 该存储介质中存储有计算机程序, 其中, 该计算机程序被设置为运行时执行上述任一项方法实施例中的步骤。

可选地, 在本实施例中, 上述存储介质可以被设置为存储用于执行以下步骤的计算机程序:

10 S61, 在原始图像中确定出亮度低于亮度阈值的目标像素点, 其中, 所述亮度阈值是根据所述原始图像中像素点的亮度确定得到的阈值;

S62, 获取所述原始图像中与所述目标像素点相邻的相邻像素点的亮度分布强度;

S63, 确定所述亮度阈值与所述相邻像素点的亮度分布强度之间的差值;

15 S64, 根据所述差值和所述目标像素点的原始亮度, 将所述目标像素点调整至对应的目标亮度。

可选地, 存储介质还被设置为存储用于执行上述实施例中的方法中所包括的步骤的计算机程序, 本实施例中对此不再赘述。

20 可选地, 在本实施例中, 本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令终端设备相关的硬件来完成, 该程序可以存储于一计算机可读存储介质中, 存储介质可以包括: 闪存盘、只读存储器 (Read-Only Memory, ROM)、随机存取器 (Random Access Memory, RAM)、磁盘或光盘等。

25 本申请的实施例还提供了一种包括指令的计算机程序产品, 当其在计算机上运行时, 使得所述计算机执行上述任一项中所述的方法。

上述本申请实施例序号仅仅为了描述, 不代表实施例的优劣。

上述实施例中的集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用, 可以存储在上述计算机可读的存储介质中。基于这样的理解, 本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技

术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在存储介质中,包括若干指令用以使得一台或多台计算机设备(可为个人计算机、服务器或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。

5 在本申请的上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中
没有详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的客户端,可通过
其它的方式实现。其中,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如所述
单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,
10 例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽
略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连
接可以是通过一些接口,单元或模块的间接耦合或通信连接,可以是电性或其
它的形式。

 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为
15 单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者
也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部
单元来实现本实施例方案的目的。

 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,
也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元
20 中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的
形式实现。

 以上所述仅是本申请的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通
技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,
这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

权 利 要 求

- 1.一种图像亮度的调整方法, 包括:

在原始图像中确定出亮度低于亮度阈值的目标像素点, 其中, 所述亮度阈值是根据所述原始图像中像素点的亮度确定得到的阈值;
- 5 获取所述原始图像中与所述目标像素点相邻的相邻像素点的亮度分布强度;
- 确定所述亮度阈值与所述相邻像素点的亮度分布强度之间的差值;
- 根据所述差值和所述目标像素点的原始亮度, 将所述目标像素点调整至对应的目标亮度。
- 10 2.根据权利要求 1 所述的方法, 所述根据所述差值和所述目标像素点的原始亮度, 将所述目标像素点调整至对应的目标亮度, 包括:

确定出与所述差值对应的目标亮度调整曲线;

按照所述目标亮度调整曲线将所述目标像素点的原始亮度调整到所述目标亮度调整曲线上示出的目标亮度。
- 15 3.根据权利要求 1 所述的方法, 所述确定所述亮度阈值与所述相邻像素点的亮度分布强度之间的差值, 包括:

在所述亮度分布强度低于所述亮度阈值的情况下, 确定所述亮度阈值与所述相邻像素点的亮度分布强度之间的差值。
- 4.根据权利要求 3 所述的方法, 在所述获取所述原始图像中与所述目标像素点相邻的相邻像素点的亮度分布强度之后, 所述方法还包括:

20 在所述亮度分布强度高于所述亮度阈值的情况下, 取消对所述目标像素点进行亮度调整。
- 5.根据权利要求 2 所述的方法, 所述确定出与所述差值对应的目标亮度调整曲线, 包括:

25 根据所述差值确定所述目标像素点所对应的调整强度, 其中, 所述差值越大所述调整强度越大;

根据所述调整强度和所述亮度阈值确定所述目标亮度调整曲线。
- 6.根据权利要求 5 所述的方法, 所述根据所述差值确定所述目标像素点所对应的调整强度, 包括: 通过以下公式确定所述调整强度:

$$S = (T - L_a) * k;$$

其中, S 为所述调整强度, T 为所述亮度阈值, L_a 为所述相邻像素点的亮度分布强度, k 为常数因子;

所述根据所述调整强度和所述亮度阈值确定所述目标亮度调整曲线, 包括: 通过以下公式确定所述目标亮度调整曲线:

$$L' = L_c + S * \sin(\pi * L_c / T);$$

其中, L' 为所述目标亮度调整曲线, L_c 为所述原始亮度, π 为常数 π 。

7. 根据权利要求 1-6 任意一项所述的方法, 所述亮度阈值是根据所述原始图像中像素点的亮度平均值确定得到的阈值。

8. 根据权利要求 7 所述的方法, 在所述在原始图像中确定出亮度低于亮度阈值的像素点之前, 所述方法还包括:

通过图形处理器 GPU 绘图管线的 Mipmap 功能确定所述原始图像中像素点的亮度平均值;

根据所述原始图像中像素点的亮度平均值, 确定所述亮度阈值, 其中, 所述亮度平均值越大所述亮度阈值越大。

9. 根据权利要求 8 所述的方法, 所述通过图形处理器 GPU 绘图管线的 Mipmap 功能确定所述原始图像中像素点的亮度平均值, 包括:

通过所述 Mipmap 功能生成所述原始图像所对应的第一图像, 其中, 所述第一图像的分辨率为 1×1 ;

将所述第一图像的亮度确定为所述原始图像中像素点的亮度平均值。

10. 根据权利要求 1 所述的方法, 所述获取所述原始图像中与所述目标像素点相邻的相邻像素点的亮度分布强度, 包括:

通过图形处理器 GPU 绘图管线的 Mipmap 功能生成所述原始图像所对应的第二图像, 其中, 所述第二图像的分辨率小于所述原始图像的分辨率;

获取所述目标像素点在所述原始图像上的第一位置;

确定所述第一位置在所述第二图像上所对应的第二位置;

将所述第二图像上位于所述第二位置上的像素点的亮度确定为所述相邻像素点的亮度分布强度。

11. 一种图像亮度的调整装置, 包括:

第一确定模块, 用于在原始图像中确定出亮度低于亮度阈值的目标像素点, 其中, 所述亮度阈值是根据所述原始图像中像素点的亮度确定得到的阈值;

获取模块, 用于获取所述原始图像中与所述目标像素点相邻的相邻像素点的亮度分布强度;

- 5 第二确定模块, 用于确定所述亮度阈值与所述相邻像素点的亮度分布强度之间的差值;

调整模块, 用于根据所述差值和所述目标像素点的原始亮度, 将所述目标像素点调整至对应的目标亮度。

12. 根据权利要求 11 所述的装置, 所述装置还包括:

- 10 第三确定模块, 用于确定出与所述差值对应的目标亮度调整曲线;

调整模块, 具体用于按照所述目标亮度调整曲线将所述目标像素点的原始亮度调整到所述目标亮度调整曲线上示出的目标亮度。

13. 根据权利要求 11 所述的装置, 所述第二确定模块, 具体用于:

- 15 在所述亮度分布强度低于所述亮度阈值的情况下, 确定所述亮度阈值与所述相邻像素点的亮度分布强度之间的差值。

14. 根据权利要求 12 所述的装置, 所述第三确定模块包括:

第一确定单元, 用于根据所述差值确定所述目标像素点所对应的调整强度, 其中, 所述差值越大所述调整强度越大;

- 20 第二确定单元, 用于根据所述调整强度和所述亮度阈值确定所述目标亮度调整曲线。

15. 根据权利要求 14 所述的装置,

所述第一确定单元用于: 通过以下公式确定所述调整强度:

$$S = (T - L_a) * k;$$

- 25 其中, S 为所述调整强度, T 为所述亮度阈值, L_a 为所述相邻像素点的亮度分布强度, k 为常数因子;

所述第二确定单元用于: 通过以下公式确定所述目标亮度调整曲线:

$$L' = L_c + S * \sin(\pi * L_c / T);$$

其中, L' 为所述目标亮度调整曲线, L_c 为所述原始亮度, π 为常数 π 。

16. 根据权利要求 11-15 任意一项所述的装置, 所述亮度阈值是根据所述原

始图像中像素点的亮度平均值确定得到的阈值。

17.根据权利要求 16 所述的装置，所述装置还包括：

第四确定模块，用于通过图形处理器 GPU 绘图管线的 Mipmap 功能确定所述原始图像中像素点的亮度平均值；

5 第五确定模块，用于根据所述原始图像中像素点的亮度平均值，确定所述亮度阈值，其中，所述亮度平均值越大所述亮度阈值越大。

18.根据权利要求 17 所述的装置，所述第四确定模块包括：

第一生成单元，用于通过所述 Mipmap 功能生成所述原始图像所对应的第一图像，其中，所述第一图像的分辨率为 1×1 ；

10 第三确定单元，用于将所述第一图像的亮度确定为所述原始图像中像素点的亮度平均值。

19.根据权利要求 11 所述的装置，所述获取模块包括：

第二生成单元，用于通过图形处理器 GPU 绘图管线的 Mipmap 功能生成所述原始图像所对应的第二图像，其中，所述第二图像的分辨率小于所述原始

15 图像的分辨率；

获取单元，用于获取所述目标像素点在所述原始图像上的第一位置；

第四确定单元，用于确定所述第一位置在所述第二图像上所对应的第二位置；

20 第五确定单元，用于将所述第二图像上位于所述第二位置上的像素点的亮度确定为所述相邻像素点的亮度分布强度。

20.一种存储介质，所述存储介质中存储有计算机程序，其中，所述计算机程序被设置为运行时执行所述权利要求 1 至 10 任一项中所述的方法。

21.一种电子装置，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器被设置为通过所述计算机程序执行所述权利要求 1 至 10 任一项中所述的方法。

22.一种包括指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得所述计算机执行权利要求 1 至 10 任一项中所述的方法。