



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106231179 B

(45)授权公告日 2019.05.24

(21)申请号 201610613028.1

H04N 5/225(2006.01)

(22)申请日 2016.07.29

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106231179 A

CN 104253976 A,2014.12.31,

CN 103533252 A,2014.01.22,

JP 特开2014-121028 A,2014.06.30,

(43)申请公布日 2016.12.14

审查员 于典

(73)专利权人 浙江大华技术股份有限公司

地址 310053 浙江省杭州市滨江区滨安路  
1187号

(72)发明人 王廷鸟

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理

有限公司 11291

代理人 黄志华

(51)Int.Cl.

H04N 5/232(2006.01)

G03B 17/14(2006.01)

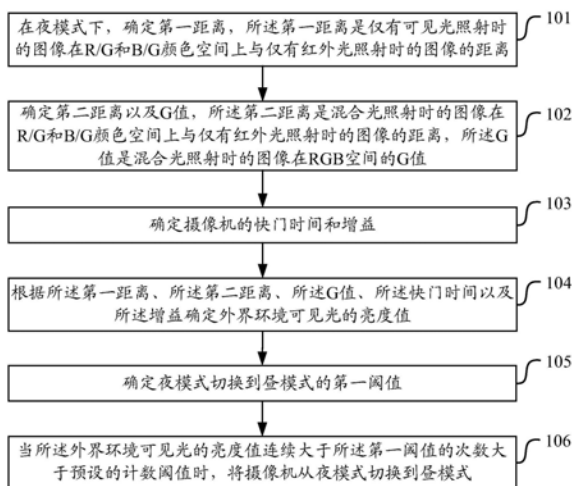
权利要求书5页 说明书16页 附图3页

(54)发明名称

一种日夜双滤光片切换器切换方法及装置

(57)摘要

本发明公开了一种日夜双滤光片切换器切换方法及装置,包括:在夜模式下确定第一距离,第一距离是仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的距离;确定第二距离、G值,第二距离是混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的距离,G值是混合光照射时的图像在RGB空间的G值;确定摄像机的快门时间和增益;根据第一距离、第二距离、G值、快门时间、增益确定外界环境可见光的亮度值;确定夜模式切换到昼模式的第一阈值;当外界环境可见光的亮度值连续大于第一阈值的次数大于预设计数阈值时,将摄像机从夜模式切换到昼模式。采用本方案可提高摄像机日夜双滤光片切换器切换的准确度。



1. 一种日夜双滤光片切换器切换方法,其特征在于,包括:

在夜模式下,确定第一距离,所述第一距离是仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的距离;

确定第二距离以及G值,所述第二距离是混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的距离,所述G值是混合光照射时的图像在RGB空间的G值,其中,所述混合光是可见光与红外光的混合;

确定摄像机的快门时间和增益;

根据所述第一距离、所述第二距离、所述G值、所述快门时间以及所述增益确定第一外界环境可见光的亮度值;

确定夜模式切换到昼模式的第一阈值;

当所述第一外界环境可见光的亮度值连续大于所述第一阈值的次数大于预设的计数阈值时,将摄像机从夜模式切换到昼模式。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一距离是仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离;

和/或,所述第二距离是混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述确定第一外界环境可见光的亮度值,是根据下述公式确定的;

公式一:  $Lum(night) = \text{mean}(X*Y) / (xPos*sht*gain)$ ;

其中:Lum(night)表示夜模式下外界环境可见光的亮度,X表示混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离,Y表示混合光照射时的图像在RGB空间的G值,mean(X\*Y)表示混合光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的X\*Y的平均值,xPos表示所述仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离的最大值,sht表示快门时间,gain表示增益。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,在确定仅有可见光照射时的图像在R/G、B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离时,按照下述公式二或公式三确定欧氏距离或曼哈顿距离;

公式二:  $distance1 = \sqrt{(avg\_R\_G - R\_G\_IR)^2 + (avg\_B\_G - B\_G\_IR)^2}$ ;

公式三:  $distance2 = |avg\_R\_G - R\_G\_IR| + |avg\_B\_G - B\_G\_IR|$ ;

其中:

distance1表示仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离;

distance2表示仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的曼哈顿距离;

avg\_R\_G为仅有可见光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值;

R\_G\_IR为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个

子块的R/G的平均值；

avg\_B\_G为仅有可见光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值；

B\_G\_IR为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值。

5. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述X是按照下述公式四或公式五确定的;

$$\text{公式四: } X1 = \sqrt{(R\_G - R\_G\_IR)^2 + (B\_G - B\_G\_IR)^2};$$

$$\text{公式五: } X2 = |R\_G - R\_G\_IR| + |B\_G - B\_G\_IR|;$$

其中:

X1表示混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离;

X2表示混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的曼哈顿距离;

R\_G为混合光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值;

R\_G\_IR为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值;

B\_G为混合光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值;

B\_G\_IR为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值。

6. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,进一步包括:

当摄像机采用光圈时,所述公式一更新为: $Lum(night) = \text{mean}(X*Y) / (xPos*sht*gain*iris)$ ,所述iris表示光圈。

7. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述确定夜模式切换到昼模式的第一阈值,包括:

获取从昼模式切换到夜模式后设定时间的Lum(night)的平均值;

将所述平均值乘以预设系数得到的值确定为夜模式切换到昼模式的第一阈值,其中,所述预设系数大于1。

8. 根据权利要求1至7任一所述的方法,其特征在于,进一步包括:

在昼模式下,确定第二外界环境可见光的亮度值;

确定昼模式切换到夜模式的第二阈值;

当所述第二外界环境可见光的亮度值连续小于所述第二阈值的次数大于预设的计数阈值时,将摄像机从昼模式切换到夜模式。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,在昼模式下,所述确定第二外界环境可见光的亮度值,是按照公式六确定的;

$$\text{公式六: } Lum(day) = ev / (sht*gain);$$

其中:Lum(day)表示昼模式下外界环境可见光的亮度,ev表示昼模式下可见光照射时

的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的亮度值的平均值, sht表示快门时间, gain表示增益。

10. 根据权利要求9所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:

当摄像机采用光圈时, 所述公式六更新为:  $Lum(day) = ev / (sht * gain * iris)$ ; 所述iris表示光圈。

11. 根据权利要求8所述的方法, 其特征在于, 所述第二阈值为当快门和增益调到最大, 图像亮度仍小于设定值时的第二外界环境可见光的亮度值, 或夜模式下图像效果优于昼模式时的第二外界环境可见光的亮度值。

12. 一种日夜双滤光片切换器切换装置, 其特征在于, 包括:

第一确定模块, 用于在夜模式下, 确定第一距离, 所述第一距离是仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的距离;

第二确定模块, 用于确定第二距离以及G值, 所述第二距离是混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的距离, 所述G值是混合光照射时的图像在RGB空间的G值, 其中, 所述混合光是可见光与红外光的混合;

第三确定模块, 用于确定摄像机的快门时间和增益;

第四确定模块, 用于根据所述第一距离、所述第二距离、所述G值、所述快门时间以及所述增益确定第一外界环境可见光的亮度值;

第五确定模块, 用于确定夜模式切换到昼模式的第一阈值;

第一切换模块, 用于当所述第一外界环境可见光的亮度值连续大于所述第一阈值的次数大于预设的计数阈值时, 将摄像机从夜模式切换到昼模式。

13. 根据权利要求12所述的装置, 其特征在于, 第一确定模块进一步用于确定第一距离, 所述第一距离是仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离;

和/或, 第二确定模块进一步用于确定第二距离, 所述第二距离是混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离。

14. 根据权利要求13所述的装置, 其特征在于, 第四确定模块进一步用于根据下述公式确定所述第一外界环境可见光的亮度值;

公式一:  $Lum(night) = \text{mean}(X * Y) / (xPos * sht * gain)$ ;

其中: Lum(night)表示夜模式下外界环境可见光的亮度, X表示混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离, Y表示混合光照射时的图像在RGB空间的G值, mean(X\*Y)表示混合光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的X\*Y的平均值, xPos表示所述仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离的最大值, sht表示快门时间, gain表示增益。

15. 根据权利要求13所述的装置, 其特征在于, 第一确定模块进一步用于在确定仅有可见光照射时的图像在R/G、B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离时, 按照下述公式二或公式三确定欧氏距离或曼哈顿距离;

公式二:  $distance1 = \sqrt{(avg\_R\_G - R\_G\_IR)^2 + (avg\_B\_G - B\_G\_IR)^2}$ ;

公式三:  $\text{distance2} = |\text{avg\_R\_G} - \text{R\_G\_IR}| + |\text{avg\_B\_G} - \text{B\_G\_IR}|$ ;

其中:

distance1表示仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离;

distance2表示仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的曼哈顿距离;

avg\_R\_G为仅有可见光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值;

R\_G\_IR为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值;

avg\_B\_G为仅有可见光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值;

B\_G\_IR为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值。

16. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,第二确定模块进一步用于按照下述公式四或公式五确定所述X;

公式四:  $X1 = \sqrt{(\text{R\_G} - \text{R\_G\_IR})^2 + (\text{B\_G} - \text{B\_G\_IR})^2}$ ;

公式五:  $X2 = |\text{R\_G} - \text{R\_G\_IR}| + |\text{B\_G} - \text{B\_G\_IR}|$ ;

其中:

X1表示混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离;

X2表示混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的曼哈顿距离;

R\_G为混合光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值;

R\_G\_IR为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值;

B\_G为混合光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值;

B\_G\_IR为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值。

17. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,第四确定模块进一步用于当摄像机采用光圈时,所述公式一更新为:  $\text{Lum}(\text{night}) = \text{mean}(X*Y) / (\text{xPos} * \text{sht} * \text{gain} * \text{iris})$ ,所述iris表示光圈。

18. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,第五确定模块进一步用于:

获取从昼模式切换到夜模式后设定时间的Lum(night)的平均值;

将所述平均值乘以预设系数得到的值确定为夜模式切换到昼模式的第一阈值,其中,所述预设系数大于1。

19. 根据权利要求12至18任一所述的装置,其特征在于,  
第四确定模块进一步用于在昼模式下,确定第二外界环境可见光的亮度值;  
第五确定模块进一步用于确定昼模式切换到夜模式的第二阈值;  
第一切换模块进一步用于当所述第二外界环境可见光的亮度值连续小于所述第二阈值的次数大于预设的计数阈值时,将摄像机从昼模式切换到夜模式。

20. 根据权利要求19所述的装置,其特征在于,第四确定模块进一步用于在昼模式下,按照公式六确定所述第二外界环境可见光的亮度值;

$$\text{公式六: } \text{Lum}(\text{day}) = \text{ev} / (\text{sht} * \text{gain});$$

其中:Lum(day)表示昼模式下外界环境可见光的亮度,ev表示昼模式下可见光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的亮度值的平均值,sht表示快门时间,gain表示增益。

21. 根据权利要求20所述的装置,其特征在于,第四确定模块进一步用于当摄像机采用光圈时,所述公式六更新为: $\text{Lum}(\text{day}) = \text{ev} / (\text{sht} * \text{gain} * \text{iris})$ ,所述iris表示光圈。

22. 根据权利要求19所述的装置,其特征在于,第五确定模块进一步用于将当快门和增益调到最大,图像亮度仍小于设定值时的第二外界环境可见光的亮度值,或夜模式下图像效果优于昼模式时的第二外界环境可见光的亮度值确定为所述第二阈值。

## 一种日夜双滤光片切换器切换方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理技术领域,特别涉及一种日夜ICR(双滤光片切换器)切换方法及装置。

### 背景技术

[0002] 随着科技的发展和进步,现在很多场景都要求能够进行全天候的监控。白天光线充足,亮度足够的同时也要保证图像的色彩尽可能准确的真实还原,而一般的图像传感器都能感应近红外成分,导致色彩失真,因此需要借助滤光片滤除红外成分。夜晚环境照度不足,则需要全透的滤光片以便使图像传感器接收尽可能多的光线来保证图像的亮度足够;或者加上红外灯,在不对环境造成光线干扰的同时,提高图像亮度。因此何时切换日夜滤光片就显得尤其重要。

[0003] 目前摄像机实现这种切换主要有硬件和软件切换方案。

[0004] (1) 硬件切换方案

[0005] 该方案主要是增加一个不感红外而只对可见光敏感的光敏电阻,光敏电阻的阻值通过电路转换成电压,预设昼夜切换的上下门限电压值,当实测电压低于下门限切换至夜模式,高于上门限时切换至昼模式。这样自动昼夜切换判断就不会受到红外光的干扰,可以解决反复昼夜切换问题。

[0006] 该方案存在以下问题:1) 不通用,本技术主要依赖于光敏电阻的感光情况,而即便是相同场景,光敏感光情况受安装角度、位置影响较大,并且光敏感光与图像传感器通过镜头感光,两者在视场角上存在较大的差异,易造成误切换;例如将摄像机安装在阴暗的楼道内,但却对着明亮的室外场景;2) 不易用,首先是对于相同的阈值,不同安装情况下都会有不同表现,需要进行调优,其次是如今的图像传感器感光性能越来越好,部分已经超出了光敏电阻灵敏度,光敏电阻最低电压值时,环境光照都足够支持图像传感器以昼模式运行,无需切夜模式;3) 不节约,使用了硬件进行辅助,不仅提升了物料成本,制造时还增加了许多工序,不如纯软件方案节约。

[0007] (2) 纯软件切换方案一

[0008] 通过图像亮度进行判断,该方案设置两个昼夜模式切换阈值,一个阈值用于昼模式切换至夜模式,另一个阈值用于夜模式切换至昼模式,通过调整这两个阈值来应对昼夜反复切换的问题,比如说将上门限设置的足够大,下门限设置的比较小。当画面亮度低于下门限时,将昼夜模式切换至夜模式;当画面亮度大于上门限时,将昼夜模式切换至昼模式。这里将昼模式切至夜模式的阈值称为下门限,夜模式切至昼模式的阈值称为上门限。

[0009] 该方案的缺点主要有:1) 不通用,因为本技术仅仅是通过调整切换阈值来解决昼夜模式反复切换的问题,那么无论如何调整,总会遇到一些场景,比如一个红外光较强的场景,当昼夜切换至夜,使得画面足够亮,超出了上门限,从而切换至昼,而切换至昼又会出现光线下降切换回夜的情况,如此反复;2) 影响正常使用,因为下门限设置的足够大,即环境足够暗,才将昼模式切换至夜模式;环境足够亮,才将夜模式切换至昼模式。实际应用中,就

会出现晚上很晚了才切换至夜模式,白天很亮了才切换至昼模式的情况;3)不易用,该方案需要不断地根据实际应用场景去调整切换阈值,经常会出现一个环境下反复昼夜切换,经过调整阈值满足了该场景;但是另一个场景切换太晚了,又需要调整阈值,使用起来很不方便。

[0010] (3) 纯软件切换方案二

[0011] 通过图像亮度进行判断,动态地确定两个昼夜模式切换阈值。阈值确定方式为,当昼模式切换到夜模式时,动态确定夜模式的上门限为当前夜模式稳定时亮度的一定倍数。

[0012] 该方案的缺点是如果近距离存在红外反射物,上门限会比较高,导致环境亮度要很高才会切回昼模式。

[0013] 综上所述,现有技术的不足在于:摄像机日夜双滤光片切换器切换不准确。

## 发明内容

[0014] 本发明提供了一种日夜双滤光片切换器切换方法及装置,用以提高摄像机日夜双滤光片切换器切换的准确度。

[0015] 本发明实施例中提供了一种日夜双滤光片切换器切换方法,包括:

[0016] 在夜模式下,确定第一距离,所述第一距离是仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的距离;

[0017] 确定第二距离以及G值,所述第二距离是混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的距离,所述G值是混合光照射时图像在RGB空间上的G值;

[0018] 确定摄像机的快门时间和增益;

[0019] 根据所述第一距离、所述第二距离、所述G值、所述快门时间以及所述增益确定第一外界环境可见光的亮度值;

[0020] 确定夜模式切换到昼模式的第一阈值;

[0021] 当所述第一外界环境可见光的亮度值连续大于所述第一阈值的次数大于预设的计数阈值时,将摄像机从夜模式切换到昼模式。

[0022] 较佳地,所述第一距离是仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离;

[0023] 和/或,所述第二距离是混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离。

[0024] 较佳地,所述确定第一外界环境可见光的亮度值,是根据下述公式确定的;

[0025] 公式一: $Lum(night) = \text{mean}(X*Y) / (xPos*sht*gain)$ ;

[0026] 其中: $Lum(night)$ 表示夜模式下外界环境可见光的亮度,X表示混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离,Y表示混合光照射时的图像在RGB空间的G值, $\text{mean}(X*Y)$ 表示混合光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的 $X*Y$ 的平均值, $xPos$ 表示所述仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离的最大值, $sht$ 表示快门时间, $gain$ 表示增益。

[0027] 较佳地,在确定仅有可见光照射时的图像在R/G、B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离时,按照下述公式二或公式三确定欧氏距离或曼哈顿



距离；

[0028] 公式二： $dis\ tan\ ce1 = \sqrt{(avg\_R\_G - R\_G\_IR)^2 + (avg\_B\_G - B\_G\_IR)^2}$ ；

[0029] 公式三： $dis\ tan\ ce2 = |avg\_R\_G - R\_G\_IR| + |avg\_B\_G - B\_G\_IR|$ ；

[0030] 其中：

[0031]  $dis\ tan\ ce1$ 表示仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离；

[0032]  $dis\ tan\ ce2$ 表示仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的曼哈顿距离；

[0033]  $avg\_R\_G$ 为仅有可见光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值；

[0034]  $R\_G\_IR$ 为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值；

[0035]  $avg\_B\_G$ 为仅有可见光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值；

[0036]  $B\_G\_IR$ 为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值。

[0037] 较佳地，所述X是按照下述公式四或公式五确定的；

[0038] 公式四： $X1 = \sqrt{(R\_G - R\_G\_IR)^2 + (B\_G - B\_G\_IR)^2}$ ；

[0039] 公式五： $X2 = |R\_G - R\_G\_IR| + |B\_G - B\_G\_IR|$ ；

[0040] 其中：

[0041]  $X1$ 表示混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离；

[0042]  $X2$ 表示混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的曼哈顿距离；

[0043]  $R\_G$ 为混合光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值；

[0044]  $R\_G\_IR$ 为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值；

[0045]  $B\_G$ 为混合光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值；

[0046]  $B\_G\_IR$ 为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值。

[0047] 较佳地，进一步包括：

[0048] 当摄像机采用光圈时，所述公式一更新为： $Lum(night) = mean(X*Y) / (xPos*sht*gain*iris)$ ，所述iris表示光圈。

[0049] 较佳地，所述确定夜模式切换到昼模式的第一阈值，包括：

[0050] 获取从昼模式切换到夜模式后设定时间的 $Lum(night)$ 的平均值；

[0051] 将所述平均值乘以预设系数得到的值确定为夜模式切换到昼模式的第一阈值，其

中,所述预设系数大于1。

[0052] 较佳地,进一步包括:

[0053] 在昼模式下,确定第二外界环境可见光的亮度值;

[0054] 确定昼模式切换到夜模式的第二阈值;

[0055] 当所述第二外界环境可见光的亮度值连续小于所述第二阈值的次数大于预设的计数阈值时,将摄像机从昼模式切换到夜模式。

[0056] 较佳地,在昼模式下,所述确定第二外界环境可见光的亮度值,是按照公式六确定的;

[0057] 公式六: $Lum(day) = ev / (sht * gain)$ ;

[0058] 其中: $Lum(day)$ 表示昼模式下外界环境可见光的亮度, $ev$ 表示昼模式下可见光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的亮度值的平均值, $sht$ 表示快门时间, $gain$ 表示增益。

[0059] 较佳地,进一步包括:

[0060] 当摄像机采用光圈时,所述公式六更新为: $Lum(day) = ev / (sht * gain * iris)$ ;所述 $iris$ 表示光圈。

[0061] 较佳地,所述第二阈值为当快门和增益调到最大,图像亮度仍小于设定值时的第二外界环境可见光的亮度值,或夜模式下图像效果优于昼模式时的第二外界环境可见光的亮度值。

[0062] 本发明实施例中提供了一种日夜双滤光片切换器切换装置,包括:

[0063] 第一确定模块,用于在夜模式下,确定第一距离,所述第一距离是仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的距离;

[0064] 第二确定模块,用于确定第二距离以及G值,所述第二距离是混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的距离,所述G值是混合光照射时的图像在RGB空间的G值;

[0065] 第三确定模块,用于确定摄像机的快门时间和增益;

[0066] 第四确定模块,用于根据所述第一距离、所述第二距离、所述G值、所述快门时间以及所述增益确定第一外界环境可见光的亮度值;

[0067] 第五确定模块,用于确定夜模式切换到昼模式的第一阈值;

[0068] 第一切换模块,用于当所述第一外界环境可见光的亮度值连续大于所述第一阈值的次数大于预设的计数阈值时,将摄像机从夜模式切换到昼模式。

[0069] 较佳地,第一确定模块进一步用于确定第一距离,所述第一距离是仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离;

[0070] 和/或,第二确定模块进一步用于确定第二距离,所述第二距离是混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离。

[0071] 较佳地,第四确定模块进一步用于根据下述公式确定所述第一外界环境可见光的亮度值;

[0072] 公式一: $Lum(night) = \text{mean}(X * Y) / (xPos * sht * gain)$ ;

[0073] 其中: $Lum(night)$ 表示夜模式下外界环境可见光的亮度, $X$ 表示混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离, $Y$ 表示混

合光照射时的图像在RGB空间的G值,  $\text{mean}(X*Y)$  表示混合光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的X\*Y的平均值,  $xPos$ 表示所述仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离的最大值,  $sht$ 表示快门时间,  $gain$ 表示增益。

[0074] 较佳地, 第一确定模块进一步用于在确定仅有可见光照射时的图像在R/G、B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离时, 按照下述公式二或公式三确定欧氏距离或曼哈顿距离;

[0075] 公式二:  $dis\ tan\ ce1 = \sqrt{(avg\_R\_G - R\_G\_IR)^2 + (avg\_B\_G - B\_G\_IR)^2}$ ;

[0076] 公式三:  $dis\ tan\ ce2 = |avg\_R\_G - R\_G\_IR| + |avg\_B\_G - B\_G\_IR|$ ;

[0077] 其中:

[0078]  $dis\ tan\ ce1$ 表示仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离;

[0079]  $dis\ tan\ ce2$ 表示仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的曼哈顿距离;

[0080]  $avg\_R\_G$ 为仅有可见光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值;

[0081]  $R\_G\_IR$ 为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值;

[0082]  $avg\_B\_G$ 为仅有可见光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值;

[0083]  $B\_G\_IR$ 为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值。

[0084] 较佳地, 第二确定模块进一步用于按照下述公式四或公式五确定所述X;

[0085] 公式四:  $X1 = \sqrt{(R\_G - R\_G\_IR)^2 + (B\_G - B\_G\_IR)^2}$ ;

[0086] 公式五:  $X2 = |R\_G - R\_G\_IR| + |B\_G - B\_G\_IR|$ ;

[0087] 其中:

[0088]  $X1$ 表示混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离;

[0089]  $X2$ 表示混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的曼哈顿距离;

[0090]  $R\_G$ 为混合光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值;

[0091]  $R\_G\_IR$ 为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值;

[0092]  $B\_G$ 为混合光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值;

[0093]  $B\_G\_IR$ 为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值。

[0094] 较佳地,第四确定模块进一步用于当摄像机采用光圈时,所述公式一更新为: $Lum(night) = \text{mean}(X*Y) / (xPos*sht*gain*iris)$ ,所述iris表示光圈。

[0095] 较佳地,第五确定模块进一步用于:

[0096] 获取从昼模式切换到夜模式后设定时间的Lum(night)的平均值;

[0097] 将所述平均值乘以预设系数得到的值确定为夜模式切换到昼模式的第一阈值,其中,所述预设系数大于1。

[0098] 较佳地,第四确定模块进一步用于在昼模式下,确定第二外界环境可见光的亮度值;

[0099] 第五确定模块进一步用于确定昼模式切换到夜模式的第二阈值;

[0100] 第一切换模块进一步用于当所述第二外界环境可见光的亮度值连续小于所述第二阈值的次数大于预设的计数阈值时,将摄像机从昼模式切换到夜模式。

[0101] 较佳地,第四确定模块进一步用于在昼模式下,按照公式六确定所述第二外界环境可见光的亮度值;

[0102] 公式六: $Lum(day) = ev / (sht*gain)$ ;

[0103] 其中:Lum(day)表示昼模式下外界环境可见光的亮度,ev表示昼模式下可见光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的亮度值的平均值,sht表示快门时间,gain表示增益。

[0104] 较佳地,第四确定模块进一步用于当摄像机采用光圈时,所述公式六更新为: $Lum(day) = ev / (sht*gain*iris)$ ,所述iris表示光圈。

[0105] 较佳地,第五确定模块进一步用于将当快门和增益调到最大,图像亮度仍小于设定值时的第二外界环境可见光的亮度值,或夜模式下图像效果优于昼模式时的第二外界环境可见光的亮度值确定为所述第二阈值。

[0106] 本发明有益效果如下:

[0107] 在本发明实施例提供的技术方案中,由于在夜模式下根据仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的距离、混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的距离、所述混合光照射时的图像在RGB空间的G值、快门时间以及增益确定第一外界环境可见光的亮度值,当所述第一外界环境可见光的亮度值连续大于夜模式切换到昼模式的第一阈值的次数大于预设的计数阈值时,将摄像机从夜模式切换到昼模式。这里采用的是外界环境可见光的亮度值,而不是外界环境所有光线的亮度值,可以避免红外光对图像亮度的影响而造成夜模式切换到昼模式不准确的问题。

[0108] 进一步的,在昼模式下,当第二外界环境可见光的亮度值连续小于昼模式切换到夜模式的第二阈值的次数大于预设的计数阈值时,也即环境亮度不够且已稳定一段时间,将摄像机从昼模式切换到夜模式,可以使得摄像机更准确地从昼模式切换到夜模式。

[0109] 因此,采用本方案可以提高摄像机日夜双滤光片切换器切换的准确度。

## 附图说明

[0110] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

- [0111] 图1为本发明实施例中日夜双滤光片切换器切换方法实施流程示意图；
- [0112] 图2为本发明实施例中某红外光源的光谱图；
- [0113] 图3为本发明实施例中场景A示意图；
- [0114] 图4为本发明实施例中场景A对应的数据分布示意图；
- [0115] 图5为本发明实施例中  $y = G_c, x = \sqrt{\left(\frac{R_c}{G_c} - \frac{R_b}{G_b}\right)^2 + \left(\frac{B_c}{G_c} - \frac{B_b}{G_b}\right)^2}$  的数据分布图；
- [0116] 图6为本发明实施例中日夜双滤光片切换器切换装置结构示意图。

### 具体实施方式

- [0117] 下面结合附图对本发明的具体实施方式进行说明。
- [0118] 图1为日夜双滤光片切换器切换方法实施流程示意图,如图所示,可以包括如下步骤:
- [0119] 步骤101、在夜模式下,确定第一距离,所述第一距离是仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的距离;
- [0120] 步骤102、确定第二距离以及G值,所述第二距离是混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的距离,所述G值是混合光照射时的图像在RGB空间的G值;
- [0121] 步骤103、确定摄像机的快门时间和增益;
- [0122] 步骤104、根据所述第一距离、所述第二距离、所述G值、所述快门时间以及所述增益确定第一外界环境可见光的亮度值;
- [0123] 步骤105、确定夜模式切换到昼模式的第一阈值;
- [0124] 步骤106、当所述第一外界环境可见光的亮度值连续大于所述第一阈值的次数大于预设的计数阈值时,将摄像机从夜模式切换到昼模式。
- [0125] 下面先对本发明实施例提供的技术方案中,以步骤104这一环节为主的,能够表征可见光亮度的原理进行说明。
- [0126] 原理说明中将主要以欧氏距离或曼哈顿距离为例进行说明,也即:
- [0127] 实施中,所述第一距离是仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离;
- [0128] 和/或,所述第二距离是混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离。
- [0129] 以欧氏距离或曼哈顿距离为例,是由于光处理中,通常用欧氏距离或曼哈顿距离,是比较常用且典型的处理方式,所以这里以之为例;但是,从理论上来说,用其它的值或者处理方式也是可以的,只要其数学含义或者在解决技术问题中起到的作用与欧氏距离或曼哈顿距离相同或者相似即可,实施中无法穷举的原因在于涉及数学变幻的方式众多,因此以欧氏距离或曼哈顿距离为例仅用于教导本领域技术人员具体如何实施本发明,但不意味仅能使用该距离,实施过程中可以结合实践需要来确定相应的取值。
- [0130] 原理说明中还将主要以公式一为例进行说明,也即:
- [0131] 所述确定第一外界环境可见光的亮度值,是根据下述公式确定的;
- [0132] 公式一:  $Lum(night) = \text{mean}(X*Y) / (xPos*sht*gain)$ ;

[0133] 其中:Lum(night)表示夜模式下外界环境可见光的亮度,X表示混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离,Y表示混合光照射时的图像在RGB空间的G值,mean(X\*Y)表示混合光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的X\*Y的平均值,xPos表示所述仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离的最大值,sht表示快门时间,gain表示增益。

[0134] 以公式一为例,是想通过对公式一的原理阐述以便更好地揭示本申请是如何解决技术问题的,然而,由于数学处理的方式众多,因此实施例中也仅能以一个公式来揭示本申请的意旨,但是,这并不意味着仅有公式一一种实施方式,本领域技术人员完全可以在明了本申请的原理后,进行相应的修改和变型,因此以公式一为例仅用于教导本领域技术人员具体如何实施本发明,但不意味仅能使用公式一,实施过程中可以结合实践需要来进行修改或者变型。

[0135] 下面对公式一可以表征夜模式下的可见光亮度值的原理进行具体说明。

[0136] 图2为某红外光源的光谱图,如图所示,一般监控所用的红外光源波长峰值位于700nm至1000nm之间,其光谱较窄,可近似为单色光源。因此如果仅采用红外光源照明,不论反射物是什么颜色,在相机中仅呈现为单一色彩,基本只有亮度上的差异。

[0137] 当红外光源与某一可见光源叠加时,其R、G、B响应具有线性叠加的性质,可视为两种色彩按比例混合。可见光可视为A( $R_a, G_a, B_a$ ),红外光视为B( $R_b, G_b, B_b$ ),可见光A与红外光B按比例k混合可得C( $R_c, G_c, B_c$ ), $k \geq 0$ 可变。混合光C的RGB值与可见光A、红外光B的RGB值的关系为( $R_c, G_c, B_c$ ) = ( $R_a, G_a, B_a$ ) +  $k * (R_b, G_b, B_b)$ 。

[0138] 若设 $y = G_c, x = \sqrt{\left(\frac{R_c}{G_c} - \frac{R_b}{G_b}\right)^2 + \left(\frac{B_c}{G_c} - \frac{B_b}{G_b}\right)^2}$  (即C在R/G和B/G颜色空间上到B的欧式距离),则 $x*y = d, d$ 为常数。

[0139] 上述是对同时存在可见光光源、红外光源的场景成像的建模,此场景假设具有较为均匀的可见光,而红外光源则视为一种非均匀光源(如锥形光源,点光源等),那么A的混合系数则为1,B的混合系数为k且可变, $k \geq 0$ 。

[0140] 下面给出 $x*y = d$ 的证明:

[0141] 证明:已知 $y = G_c, x = \sqrt{\left(\frac{R_c}{G_c} - \frac{R_b}{G_b}\right)^2 + \left(\frac{B_c}{G_c} - \frac{B_b}{G_b}\right)^2}$ ,

$$\begin{aligned}
xy &= G_c \sqrt{\left(\frac{R_c}{G_c} - \frac{R_b}{G_b}\right)^2 + \left(\frac{B_c}{G_c} - \frac{B_b}{G_b}\right)^2} \\
&= \sqrt{G_c^2 \left(\frac{R_c}{G_c} - \frac{R_b}{G_b}\right)^2 + G_c^2 \left(\frac{B_c}{G_c} - \frac{B_b}{G_b}\right)^2} \\
&= \sqrt{\left(R_c - \frac{G_c R_b}{G_b}\right)^2 + \left(B_c - \frac{G_c B_b}{G_b}\right)^2} \\
[0142] \quad &= \sqrt{\left(R_a + kR_b - \frac{(G_a + kG_b)R_b}{G_b}\right)^2 + \left(B_a + kB_b - \frac{(G_a + kG_b)B_b}{G_b}\right)^2} \\
&= \sqrt{\left(R_a + kR_b - \frac{G_a R_b}{G_b} - kR_b\right)^2 + \left(B_a + kB_b - \frac{G_a B_b}{G_b} - kB_b\right)^2} \\
&= \sqrt{\left(R_a - G_a \frac{R_b}{G_b}\right)^2 + \left(B_a - G_a \frac{B_b}{G_b}\right)^2} \\
&= G_a \sqrt{\left(\frac{R_a}{G_a} - \frac{R_b}{G_b}\right)^2 + \left(\frac{B_a}{G_a} - \frac{B_b}{G_b}\right)^2} \\
&= d
\end{aligned} \tag{1}$$

$$[0143] \quad \text{由上式可得} \quad y = \frac{G_a \sqrt{\left(\frac{R_a}{G_a} - \frac{R_b}{G_b}\right)^2 + \left(\frac{B_a}{G_a} - \frac{B_b}{G_b}\right)^2}}{x}。$$

[0144] 因此,如若给出可见光在R/G和B/G颜色空间上与红外光的欧式距离

$x_0 = \sqrt{\left(\frac{R_a}{G_a} - \frac{R_b}{G_b}\right)^2 + \left(\frac{B_a}{G_a} - \frac{B_b}{G_b}\right)^2}$  时,则可见光的光强为 $y_0 = G_a$ 。该过程是一种非线性回归再预测的过程。

[0145] 可见光和红外光照在同一个地方,我们只知道混合后产生的颜色(R,G,B),不知道红外光和可见光各自(R,G,B)或者他们混合的比例。但是需要知道可见光的G的大小。

[0146] 通过这个公式,可以在已知红外光的(R/G,B/G),此值是固定的,以及可见光在(R/G,B/G)上与红外光的距离时,就可以求出可见光的G的大小。可见光的G分量可以当成可见光光强,也可以是R分量,也可以是B分量。如果定为R分量,那么前面的坐标系就要换成(G/R,B/R), $x*y=d$ ,其中x就是在(G/R,B/R)上与红外光的欧氏距离了,y就是R分量大小。换成B分量的话可以做类似的处理。

[0147] 根据实际的场景进行数据分析,图3为场景A示意图,场景A对应的数据分布(坐标为R/G、B/G、G)如图4所示。根据图4中的数据得出如图5所示的 $y = G_c, x = \sqrt{\left(\frac{R_c}{G_c} - \frac{R_b}{G_b}\right)^2 + \left(\frac{B_c}{G_c} - \frac{B_b}{G_b}\right)^2}$  的数据

分布图。从图中可以看出:y与x成反比。

[0148] 然而实际使用中,可见光在颜色空间R/G和B/G上距红外光的欧式距离并不可知(跟光源光谱相关而光源未知),因此要准确求出可见光的亮度是比较困难的。但是注意到

$$y = \frac{d}{x} = \frac{G_a \sqrt{\left(\frac{R_a}{G_a} - \frac{R_b}{G_b}\right)^2 + \left(\frac{B_a}{G_a} - \frac{B_b}{G_b}\right)^2}}{x}$$

当x为固定值时,y与G<sub>a</sub>是线性关系,可以利用这一点,

再在昼模式切换夜模式时进行一次类似校准的操作,就能够较好的预测可见光亮度值,从而更好的实现夜模式切换昼模式。

[0149] 下面再对各步骤的具体实施进行说明。

[0150] 对于步骤101的实施,仅有可见光照射时的图像的采集可以在灯箱以及日光灯下(每次测试仅有一种光源),画面对着灰色挡板,关掉红外灯,并切换为夜模式进行图像采集。仅有红外光照射时的图像的采集可以将摄像机放在一个没有可见光的空间,摄像机前近距离放一块灰色挡板,手动切换为夜模式,开启红外灯至最强进行图像采集。分别获取两幅图像的RGB值,然后分别确定两幅图像的R/G与B/G值,然后根据得到的两幅图像的R/G与B/G值确定两幅图像在R/G和B/G颜色空间的欧氏距离或曼哈顿距离。两幅图像在R/G和B/G颜色空间的欧氏距离或曼哈顿距离表明两幅图像的差距。

[0151] 下面对采用R/G与B/G空间的原理进行说明。

[0152] 对于一种色彩(R,G,B),将其转换到(R/G,B/G,G)数据域,并没有信息丢失(因为此过程可逆)。两种色彩混合得到一种新的色彩,它们在(R/G,B/G,G)这个三维空间上较明显的呈现出一定的规律,在这个空间上可以较方便的计算出其中一种颜色的G分量大小。

[0153] 具体实施中,在确定仅有可见光照射时的图像在R/G、B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离时,按照下述公式二或公式三确定欧氏距离或曼哈顿距离;

[0154] 公式二:  $dis\ tan\ ce1 = \sqrt{(avg\_R\_G - R\_G\_IR)^2 + (avg\_B\_G - B\_G\_IR)^2}$ ;

[0155] 公式三:  $dis\ tan\ ce2 = |avg\_R\_G - R\_G\_IR| + |avg\_B\_G - B\_G\_IR|$ ;

[0156] 其中:

[0157]  $dis\ tan\ ce1$ 表示仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离;

[0158]  $dis\ tan\ ce2$ 表示仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的曼哈顿距离;

[0159]  $avg\_R\_G$ 为仅有可见光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值;

[0160]  $R\_G\_IR$ 为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值;

[0161]  $avg\_B\_G$ 为仅有可见光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值;

[0162]  $B\_G\_IR$ 为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值。

[0163] 具体的,将仅有可见光照射时的图像划分为M\*N个子块,剔除过亮子块,因为过曝的像素数据已经失真,因此设定一阈值,用于剔除失真的那些数据。计算剩余每个块的R/G、B/G,并计算其平均值 $avg\_R\_G$ 、 $avg\_B\_G$ 。将仅有红外光照射时的图像划分为M\*N个子块,剔



除过亮子块,计算剩余每个块的R/G、B/G,并计算其平均值 $R\_G\_IR$ 、 $B\_G\_IR$ 。然后求得曼哈顿距离 $distance = |avg\_R\_G - R\_G\_IR| + |avg\_B\_G - B\_G\_IR|$ ,也可以用其他距离表示方法,如欧式距离 $distance = \sqrt{(avg\_R\_G - R\_G\_IR)^2 + (avg\_B\_G - B\_G\_IR)^2}$ 。

[0164] 对于公式1中的xPos,欧氏距离或曼哈顿距离通过上述实施例已经确定,取这些光源中 $distance$ 的最大值确定为xPos。

[0165] 对于步骤102的实施,在夜模式下,正常使用时,采集的图像为可见光与红外光(称为混合光)通过全透滤光片的光线形成的图像。获取该图像的RGB值,并确定该图像的R/G与B/G值。仅有红外光照射时的图像使用步骤101具体实施例中手动采集到的仅有红外光照射时的图像。根据得到的两幅图像的R/G与B/G值确定两幅图像在R/G和B/G颜色空间的欧氏距离或曼哈顿距离。

[0166] 具体实施中,所述X是按照下述公式四或公式五确定的;

[0167] 公式四:  $X1 = \sqrt{(R\_G - R\_G\_IR)^2 + (B\_G - B\_G\_IR)^2}$  ;

[0168] 公式五:  $X2 = |R\_G - R\_G\_IR| + |B\_G - B\_G\_IR|$  ;

[0169] 其中:

[0170] X1表示混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离;

[0171] X2表示混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的曼哈顿距离;

[0172]  $R\_G$ 为混合光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值;

[0173]  $R\_G\_IR$ 为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值;

[0174]  $B\_G$ 为混合光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值;

[0175]  $B\_G\_IR$ 为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值。

[0176] 具体的,将可见光与红外光(称为混合光)通过全透滤光片的光线形成的图像划分为M\*N个子块,剔除过亮子块,计算剩余每个块的R/G、B/G,然后计算曼哈顿距离 $X = |R\_G - R\_G\_IR| + |B\_G - B\_G\_IR|$ ,也可以用其他距离表示方法,如欧式距离

$$X = \sqrt{(R\_G - R\_G\_IR)^2 + (B\_G - B\_G\_IR)^2}。$$

[0177] 对于公式一中的 $mean(X*Y)$ ,X通过上述实施例已经确定,令 $Y=G$ ,计算剩余每个块的 $X*Y$ ,并计算其平均值 $mean(X*Y)$ 。

[0178] 步骤104实施前,通过上述实施例获取了以下参数:在夜模式下,仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离,仅有可见光照射时的图像的在RGB空间的G值,混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离,摄像机的快门时间及增益。步骤104实施中,根据以上参数确定了第一外界环境可见光的亮度值。

[0179] 实施中,进一步包括:

[0180] 当摄像机采用光圈时,所述公式一更新为: $Lum(night) = \text{mean}(X*Y) / (xPos*sht*gain*iris)$ ,所述iris表示光圈。

[0181] 具体的,公式一为 $Lum(night) = \text{mean}(X*Y) / (xPos*sht*gain)$ ,如需考虑自动光圈,可加入iris,公式一更新为 $Lum(night) = \text{mean}(X*Y) / (xPos*sht*gain*iris)$ 。当使用光圈手动光圈时,iris为固定值,如1。另外由于曝光在调整过程中,图像可能大部分过曝或者欠曝,因而Lum(night)的确定需要在曝光稳定之后才能较为准确。

[0182] 下面对于步骤105、106的实施进行具体说明。

[0183] 实施中,所述确定夜模式切换到昼模式的第一阈值,包括:

[0184] 获取从昼模式切换到夜模式后设定时间的Lum(night)的平均值;

[0185] 将所述平均值乘以预设系数得到的值确定为夜模式切换到昼模式的第一阈值,其中,所述预设系数大于1。

[0186] 具体的,当摄像机画面转为夜模式时,等快门、增益、图像亮度稳定,然后取一定时间(例如2S)的Lum(night)的平均值avg\_lum\_night,将此值乘以一个预设的系数b2cRatio得到黑白切彩(摄像机双滤光片切换器从夜模式切换到昼模式简称“黑白切彩”)阈值 $b2cThr = \text{avg\_lum\_night} * b2cRatio$ 。即黑白切彩时可见光的亮度必须比此时可见光的亮度大一定的倍数,才会切换。为避免来回切,b2cRatio必须大于1,例如1.1、1.2之类。当Lum(night)大于b2cThr时,count加一,否则清零。当count大于预设的计数阈值时(即亮度足够且已稳定一段时间),则切换为昼模式。

[0187] 以上实施例可以较准确地确定红外光源照射的场景中可见光成分的亮度,进而判定切换到昼模式下亮度是否足够,同时也结合了动态确定黑白切彩阈值,从而较好的避免了来回切问题以及晚切或不切的问题。具有光敏方案的优点,又最小化了软件方案的缺点。

[0188] 下面对于摄像机日夜双滤光片切换器如何从昼模式切换到夜模式进行具体说明。

[0189] 实施中,进一步包括:

[0190] 在昼模式下,确定第二外界环境可见光的亮度值;

[0191] 确定昼模式切换到夜模式的第二阈值;

[0192] 当所述第二外界环境可见光的亮度值连续小于所述第二阈值的次数大于预设的计数阈值时,将摄像机从昼模式切换到夜模式。

[0193] 实施中,在昼模式下,所述确定第二外界环境可见光的亮度值,是按照公式六确定的;

[0194] 公式六: $Lum(day) = ev / (sht*gain)$ ;

[0195] 其中:Lum(day)表示昼模式下外界环境可见光的亮度,ev表示昼模式下可见光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的亮度值的平均值,sht表示快门时间,gain表示增益。

[0196] 具体的,由于昼模式下滤光片本身滤除了不可见的红外光,图像传感器感受到的只有可见光,因此图像本身的亮度结合曝光快门与增益就能反映第二外界环境可见光的亮度值。具体方法为:将图像划分为M\*N个子块,剔除过亮子块,计算剩余每个块的图像亮度,并计算其平均值ev。如果此时的快门为sht,增益为gain(倍数),则外界环境可见光亮度值 $Lum(day) = ev / (sht*gain)$ 。

[0197] 实施中,进一步包括:

[0198] 当摄像机采用光圈时,所述公式六更新为: $Lum(day) = ev / (sht * gain * iris)$ ;所述iris表示光圈。

[0199] 具体的,考虑到有些设备采用自动光圈,因此可在公式六中增加光圈相关的量,如 $Lum(day) = ev / (sht * gain * iris)$ ,iris跟光圈的通光量成正比(如在快门增益环境亮度固定的情况下,光圈调整iris增大一倍,则ev也相应增大一倍)。当使用光圈手动光圈时,iris为固定值,如1。另外由于曝光在调整过程中,图像可能大部分过曝或者大部分欠曝,因此这个过程中的Lum(day)不准确易取曝光稳定后的Lum(day)。

[0200] 实施中,所述第二阈值为当快门和增益调到最大,图像亮度仍小于设定值时的第二外界环境可见光的亮度值,或夜模式下图像效果优于昼模式时的第二外界环境可见光的亮度值。

[0201] 具体的,摄像机当前是昼模式时,彩转黑白(摄像机双滤光片切换器从昼模式切换到夜模式简称“彩转黑白”)阈值c2bThr是事先设定的,可以定为即使快门达到最大,增益也达到最大,画面亮度仍不够时的Lum(day)作为c2bThr。也可将夜模式下图像效果优于昼模式下的Lum(day)作为c2bThr。如果Lum(day)小于预设的彩转黑白阈值c2bThr时,计数器count加一,否则计数器count清零。当count大于预设的计数阈值时(即亮度不够且已稳定一段时间),则切换为夜模式。

[0202] 基于同一发明构思,本发明实施例中还提供了一种日夜双滤光片切换器切换装置,由于这些设备解决问题的原理与一种日夜双滤光片切换器切换方法相似,因此这些设备的实施可以参见方法的实施,重复之处不再赘述。

[0203] 图6为日夜双滤光片切换器切换装置结构示意图,如图所示,装置中可以包括:

[0204] 第一确定模块601,用于在夜模式下,确定第一距离,所述第一距离是仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的距离;

[0205] 第二确定模块602,用于确定第二距离以及G值,所述第二距离是混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的距离,所述G值是混合光照射时的图像在RGB空间的G值;

[0206] 第三确定模块603,用于确定摄像机的快门时间和增益;

[0207] 第四确定模块604,用于根据所述第一距离、所述第二距离、所述G值、所述快门时间以及所述增益确定第一外界环境可见光的亮度值;

[0208] 第五确定模块605,用于确定夜模式切换到昼模式的第一阈值;

[0209] 第一切换模块606,用于当所述第一外界环境可见光的亮度值连续大于所述第一阈值的次数大于预设的计数阈值时,将摄像机从夜模式切换到昼模式。

[0210] 实施中,第一确定模块还可以进一步用于确定第一距离,所述第一距离是仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离;

[0211] 和/或,第二确定模块还可以进一步用于确定第二距离,所述第二距离是混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离。

[0212] 实施中,第四确定模块还可以进一步用于根据下述公式确定所述第一外界环境可见光的亮度值;

[0213] 公式一： $Lum(night) = \text{mean}(X*Y) / (xPos*sht*gain)$ ；

[0214] 其中： $Lum(night)$  表示夜模式下外界环境可见光的亮度， $X$  表示混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离， $Y$  表示混合光照射时的图像在RGB空间的G值， $\text{mean}(X*Y)$  表示混合光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的 $X*Y$ 的平均值， $xPos$  表示所述仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离的最大值， $sht$  表示快门时间， $gain$  表示增益。

[0215] 实施中，第一确定模块还可以进一步用于在确定仅有可见光照射时的图像在R/G、B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离或曼哈顿距离时，按照下述公式二或公式三确定欧氏距离或曼哈顿距离；

[0216] 公式二： $distance1 = \sqrt{(\text{avg\_R\_G} - R\_G\_IR)^2 + (\text{avg\_B\_G} - B\_G\_IR)^2}$ ；

[0217] 公式三： $distance2 = |\text{avg\_R\_G} - R\_G\_IR| + |\text{avg\_B\_G} - B\_G\_IR|$ ；

[0218] 其中：

[0219]  $distance1$  表示仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离；

[0220]  $distance2$  表示仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的曼哈顿距离；

[0221]  $\text{avg\_R\_G}$  为仅有可见光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值；

[0222]  $R\_G\_IR$  为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值；

[0223]  $\text{avg\_B\_G}$  为仅有可见光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值；

[0224]  $B\_G\_IR$  为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值。

[0225] 实施中，第二确定模块还可以进一步用于按照下述公式四或公式五确定所述 $X$ ；

[0226] 公式四： $X1 = \sqrt{(R\_G - R\_G\_IR)^2 + (B\_G - B\_G\_IR)^2}$ ；

[0227] 公式五： $X2 = |R\_G - R\_G\_IR| + |B\_G - B\_G\_IR|$ ；

[0228] 其中：

[0229]  $X1$  表示混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的欧氏距离；

[0230]  $X2$  表示混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的曼哈顿距离；

[0231]  $R\_G$  为混合光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值；

[0232]  $R\_G\_IR$  为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的R/G的平均值；

[0233]  $B\_G$  为混合光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块

的B/G的平均值；

[0234] B\_G\_IR为仅有红外光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的B/G的平均值。

[0235] 实施中,第四确定模块还可以进一步用于当摄像机采用光圈时,所述公式一更新为: $Lum(night) = \text{mean}(X*Y) / (xPos*sht*gain*iris)$ ,所述iris表示光圈。

[0236] 实施中,第五确定模块还可以进一步用于:

[0237] 获取从昼模式切换到夜模式后设定时间的Lum(night)的平均值;

[0238] 将所述平均值乘以预设系数得到的值确定为夜模式切换到昼模式的第一阈值,其中,所述预设系数大于1。

[0239] 实施中,第四确定模块还可以进一步用于在昼模式下,确定第二外界环境可见光的亮度值;

[0240] 第五确定模块还可以进一步用于确定昼模式切换到夜模式的第二阈值;

[0241] 第一切换模块还可以进一步用于当所述第二外界环境可见光的亮度值连续小于所述第二阈值的次数大于预设的计数阈值时,将摄像机从昼模式切换到夜模式。

[0242] 实施中,第四确定模块还可以进一步用于在昼模式下,按照公式六确定所述第二外界环境可见光的亮度值;

[0243] 公式六: $Lum(day) = ev / (sht*gain)$ ;

[0244] 其中:Lum(day)表示昼模式下外界环境可见光的亮度,ev表示昼模式下可见光照射时的图像中剔除亮度值大于设定阈值的子块后剩余的每个子块的亮度值的平均值,sht表示快门时间,gain表示增益。

[0245] 实施中,第四确定模块还可以进一步用于当摄像机采用光圈时,所述公式六更新为: $Lum(day) = ev / (sht*gain*iris)$ ,所述iris表示光圈。

[0246] 实施中,第五确定模块还可以进一步用于将当快门和增益调到最大,图像亮度仍小于设定值时的第二外界环境可见光的亮度值,或夜模式下图像效果优于昼模式时的第二外界环境可见光的亮度值确定为所述第二阈值。

[0247] 综上所述,在本发明实施例提供的技术方案中,由于在夜模式下根据仅有可见光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的距离、混合光照射时的图像在R/G和B/G颜色空间上与仅有红外光照射时的图像的距离、所述混合光照射时的图像在RGB空间的G值、快门时间以及增益确定第一外界环境可见光的亮度值,当所述第一外界环境可见光的亮度值连续大于夜模式切换到昼模式的第一阈值的次数大于预设的计数阈值时,将摄像机从夜模式切换到昼模式。这里采用的是外界环境可见光的亮度值,而不是外界环境所有光线的亮度值,可以避免红外光对图像亮度的影响而造成夜模式切换到昼模式不准确的问题。

[0248] 进一步的,在昼模式下,当第二外界环境可见光的亮度值连续小于昼模式切换到夜模式的第二阈值的次数大于预设的计数阈值时,也即环境亮度不够且已稳定一段时间,将摄像机从昼模式切换到夜模式,可以使得摄像机更准确地从昼模式切换到夜模式。

[0249] 因此,采用本方案可以提高摄像机日夜双滤光片切换器切换的准确度。

[0250] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实

施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0251] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0252] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0253] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0254] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

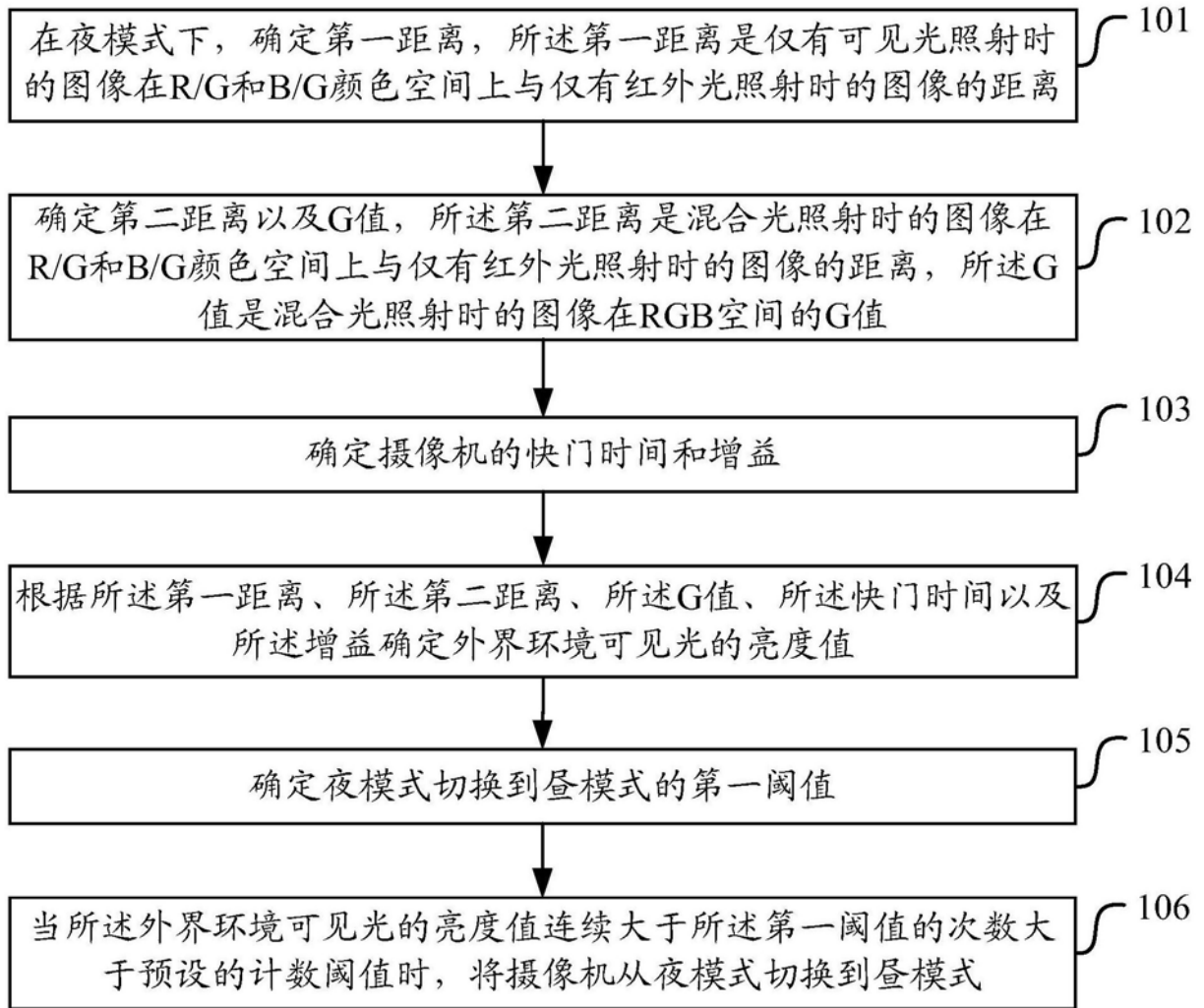


图1

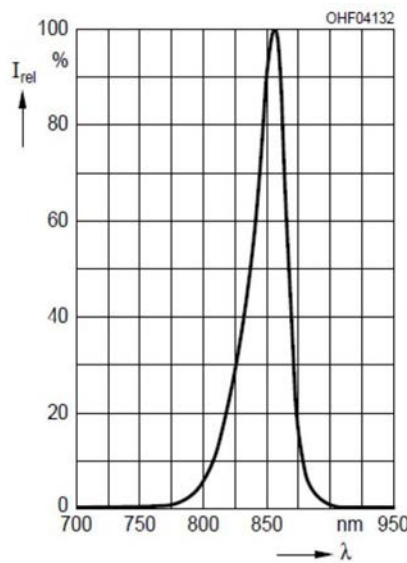


图2



图3

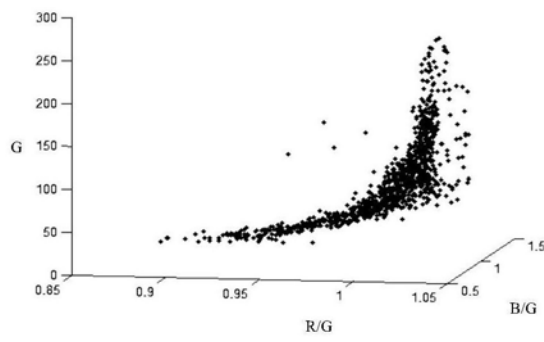


图4

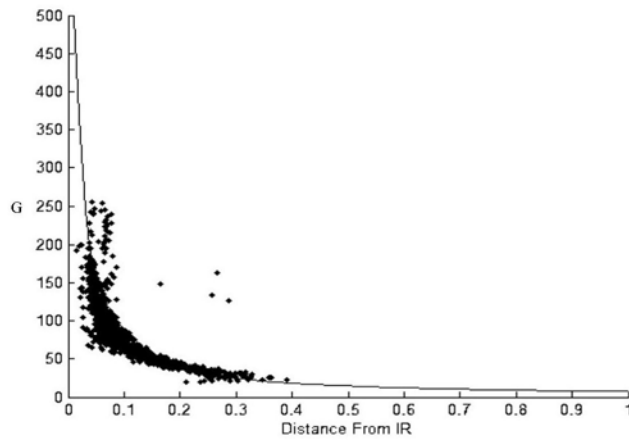


图5



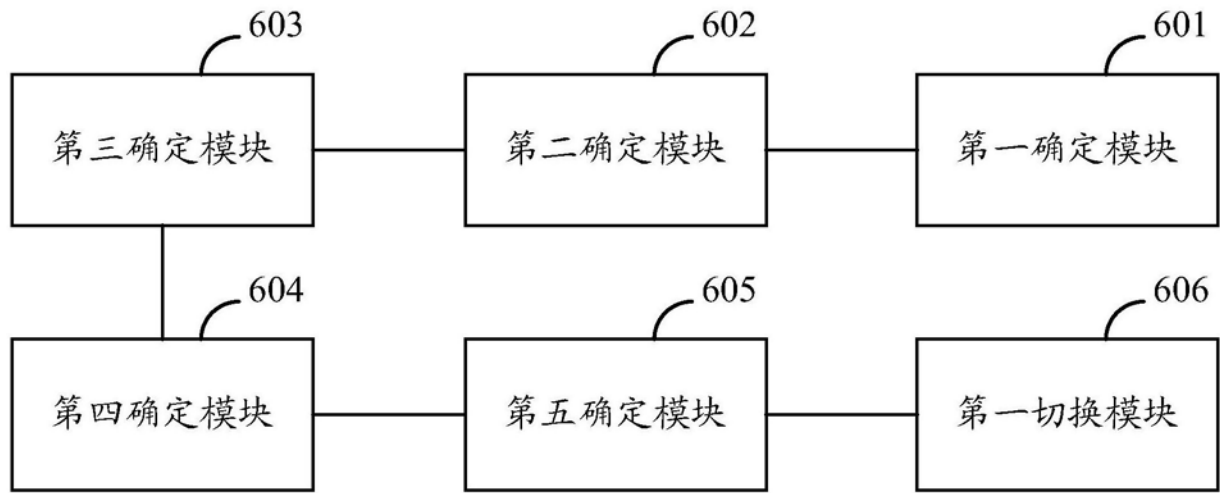


图6