



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110602854 A

(43)申请公布日 2019.12.20

(21)申请号 201910846896.8

(22)申请日 2019.09.09

(71)申请人 杭州行至云起科技有限公司

地址 310000 浙江省杭州市滨江区长河街
道滨康路352号2号楼1001室

(72)发明人 龙奕辰 杜绍江

(74)专利代理机构 杭州铃韬知识产权代理事务
所(普通合伙) 33329

代理人 赵杰香

(51) Int. Cl.

H05B 37/02(2006.01)

H04L 12/28(2006.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

一种智能灯光系统的拓扑结构识别系统及方法

(57)摘要

本发明公开了智能灯光系统的拓扑结构识别系统,所述识别系统包括:显示模块用于通过将智能灯光系统中亮灯为预设的颜色,获取所述智能灯光系统的拓扑图像;识别模块识别所述拓扑图像,包括识别所述拓扑图像中的根节点灯块的位置,以及每一层灯组的区域位置,分析模块对拓扑图像进行分析获取智能灯光系统中的各个灯块的输出接口信息,拓扑模块获取智能灯光系统的拓扑结构信息。通过本发明,提高了智能灯光系统的拓扑结构识别的精度。



1. 一种智能灯光系统的拓扑结构识别系统,所述智能灯光系统包括根节点灯块和多个不同层级的灯组,每一层级的所述灯组至少包括一个灯块,每一个所述灯块包括1个输入接口和若干个输出接口,下位层级灯组中的灯块输入接口连接到上位层级的灯组中灯块的输出接口上,其特征在于,所述识别系统包括:

显示模块,用于让所述智能灯光系统显示一拓扑图像,所述拓扑图像让所述智能灯光系统中的根节点灯块和每一层灯组显示一预设的颜色,同一层灯组之间的灯块显示同一颜色,相邻层灯组之间显示不同颜色;

识别模块,用于识别所述拓扑图像,包括识别所述拓扑图像中的根节点灯块的位置,以及每一层灯组的区域位置;

分析模块,用于根据所述根节点灯块的位置构建一坐标体系,获取各层灯组中的每一个灯块在所述坐标体系中的位置信息,并获取每一个接有下位层级灯组的灯块的输出接口信息;

拓扑模块,用于构建以根节点灯块为父节点,以每一个灯块所对应的输出接口信息为子节点,构建所述智能灯光系统的拓扑数据信息。

2. 如权利要求1所述的智能灯光系统的拓扑结构识别系统,其特征在于,所述灯块由19颗灯珠串联构成,所述灯珠的物理编号依次设置为D1~D19。

3. 如权利要求2所述的智能灯光系统的拓扑结构识别系统,其特征在于,所述显示模块包括编号单元,用于设置所述根节点灯块的灯珠的逻辑编号为1~19号,并与所述灯珠的物理编号D1~D19一一对应;

所述编号单元,还用于设置第n层灯组的灯珠的逻辑编号为 $[19*n+1] \sim 19*(n+1)$ 号,并与所述灯珠的物理编号D1~D19一一对应。

4. 如权利要求3所述的智能灯光系统的拓扑结构识别系统,其特征在于,所述识别系统还包括控制模块,用于发送点灯指令至所述显示模块,所述点灯指令包括所述灯珠的逻辑编号信息,用以使所述智能灯光系统中的根节点灯块和每一层灯组显示所述预设的颜色。

5. 如权利要求1所述的智能灯光系统的拓扑结构识别系统,其特征在于,所述识别模块包括:

算法单元,用于根据Canny边缘检测算法,对所述拓扑图像进行识别,并获取所述拓扑图像中的根节点灯块的位置,以及每一层灯组的区域位置。

6. 如权利要求2所述的智能灯光系统的拓扑结构识别系统,其特征在于,所述分析模块包括:

坐标单元,用于根据所述根节点灯块的位置,以所述根节点灯块的输入接口所在的对称轴为y轴,所述根节点灯块的中心点为轴心构建坐标体系;

位置单元,用于在各个灯块的每一个输出接口对应方向上,判断是否有亮灯区域,若有,则所述亮灯区域对应为一个灯块,并获取该灯块在所述坐标体系中的位置信息;

确定单元,用于根据每一个灯块在所述坐标体系中的位置信息,获取每一个接有下位层级灯组的灯块的输出接口信息。

7. 如权利要求6所述的智能灯光系统的拓扑结构识别系统,其特征在于,所述预设的颜色为第一预设颜色,所述第一预设颜色为所述D1~D12的灯珠显现为第一种颜色,所述D13~D19的灯珠呈现为第二种颜色。

8. 如权利要求7所述的智能灯光系统的拓扑结构识别系统,其特征在于,所述位置单元还包括方向子单元,用于当判定所述灯块的输出接口的方向上有灯块时,对所述输出接口方向上对应的灯块所显示的第一预设颜色进行识别,获取所述输出接口方向上对应的灯块在所述坐标体系中的位置信息。

9. 一种如权利要求1-8任一所述的智能灯光系统的拓扑结构识别系统的识别方法,其特征在于,所述识别方法包括:

S1、显示所述智能灯光系统的拓扑图像,所述拓扑图像让所述智能灯光系统中的每一层灯组显示一预设的颜色,同一层灯组之间的灯块显示同一颜色,相邻层灯组之间显示不同颜色;

S2、识别所述拓扑图像,包括识别所述拓扑图像中的根节点灯块的位置,以及每一层灯组的区域位置;

S3、根据所述根节点灯块的位置构建一坐标体系,获取各层灯组中的每一个灯块在所述坐标体系中的位置信息,并获取每一个接有下位层级灯组的灯块的输出接口信息;

S4、构建以根节点灯块为父节点,以每一个灯块所对应的输出接口信息为子节点,构建所述智能灯光系统的拓扑数据信息。

10. 如权利要求9所述的智能灯光系统的拓扑结构的识别方法,其特征在于,所述步骤S3包括:

根据所述根节点灯块的位置,以所述根节点灯块的输入接口所在的对称轴为y轴,所述根节点灯块的中心点为轴心构建坐标体系;

在各个灯块的每一个输出接口对应方向上,判断是否有亮灯区域,若有,则所述亮灯区域对应为一个灯块,并获取该灯块在所述坐标体系中的位置信息;

根据每一个灯块在所述坐标体系中的位置信息,获取每一个接有下位层级灯组的灯块的输出接口信息。

一种智能灯光系统的拓扑结构识别系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及物联网智能控制技术领域,尤其涉及一种智能灯光系统的拓扑结构识别系统及方法。

背景技术

[0002] 随着智能家居的发展,对灯的控制也出现了多样化,用户可根据需要和兴趣将多个智能灯块拼成一个智能灯光系统,给用户带来很好的体验和乐趣。该智能灯光系统由多个智能灯块拼接而成,可以无限延伸自由拼接,构成各种各样的拼接拓扑结构。如图1所示的现有技术中的拼接拓扑示意图。用户可对任意拼接成的智能灯光系统进行点灯,不同的灯块可设置不同的灯光颜色,颜色可自由变换,使该智能灯光系统具有绚丽的色彩,同时给用户带来一种乐趣。

[0003] 现有技术方案中,在终端安装的智能灯光系统的APP管理软件中,需要预先在该APP管理软件中设置用户想要拼接的拓扑结构,然后再对照该拓扑结构将对应的实物拓扑结构拼接完成。当实物拼接完成后,并将实物的智能灯光系统上电完成后,智能灯光系统获取用户在APP设置的拓扑结构,并根据该拓扑结构对实物的智能灯光系统进行灯光控制,从而控制智能灯光系统的多种颜色变化。但是,该方案的缺点为:当灯块数量非常多的时候,其拼接拓扑结构的样式也会呈指数增加,在APP管理软件上设置拼接拓扑结构的时间也会增加很多,同时在实物拼接的过程中,也会带来错误或者与APP管理软件上设置的图片不符,导致系统识别错误的拓扑结构。

[0004] 因此,为解决上述技术问题,本发明提出一种智能灯光系统的拓扑结构识别的技术方案,提高智能灯光系统的拓扑结构识别的精度。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种智能灯光系统的拓扑结构的识别系统及方法,提高智能灯光系统的拓扑结构识别的精度。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种智能灯光系统的拓扑结构识别系统,所述智能灯光系统包括根节点灯块和多个不同层级的灯组,每一层级的所述灯组至少包括一个灯块,每一个所述灯块包括1个输入接口和若干个输出接口,下位层级灯组中的灯块输入接口连接到上位层级的灯组中灯块的输出接口上,所述识别系统包括:

[0007] 显示模块,用于让所述智能灯光系统显示一拓扑图像,所述拓扑图像让所述智能灯光系统中的根节点灯块和每一层灯组显示一预设的颜色,同一层灯组之间的灯块显示同一颜色,相邻层灯组之间显示不同颜色;

[0008] 识别模块,用于识别所述拓扑图像,包括识别所述拓扑图像中的根节点灯块的位置,以及每一层灯组的区域位置;

[0009] 分析模块,用于根据所述根节点灯块的位置构建一坐标体系,获取各层灯组中的每一个灯块在所述坐标体系中的位置信息,并获取每一个接有下位层级灯组的灯块的输出

接口信息；

[0010] 拓扑模块,用于构建以根节点灯块为父节点,以每一个灯块所对应的输出接口信息为子节点,构建所述智能灯光系统的拓扑数据信息。

[0011] 优选的,所述灯块由19颗灯珠串联构成,所述灯珠的物理编号依次设置为D1~D19。

[0012] 优选的,所述显示模块包括编号单元,用于设置所述根节点灯块的灯珠的逻辑编号为1~19号,并与所述灯珠的物理编号D1~D19一一对应；

[0013] 所述编号单元,还用于设置第n层灯组的灯珠的逻辑编号为 $[19*n+1] \sim 19*(n+1)$ 号,并与所述灯珠的物理编号D1~D19一一对应。

[0014] 优选的,所述识别系统还包括控制模块,用于发送点灯指令至所述显示模块,所述点灯指令包括所述灯珠的逻辑编号信息,用以使所述智能灯光系统中的根节点灯块和每一层灯组显示所述预设的颜色。

[0015] 优选的,所述识别模块包括：

[0016] 算法单元,用于根据Canny边缘检测算法,对所述拓扑图像进行识别,并获取所述拓扑图像中的根节点灯块的位置,以及每一层灯组的区域位置。

[0017] 优选的,所述分析模块包括：

[0018] 坐标单元,用于根据所述根节点灯块的位置,以所述根节点灯块的输入接口所在的对称轴为y轴,所述根节点灯块的中心点为轴心构建坐标体系；

[0019] 位置单元,用于在各个灯块的每一个输出接口对应方向上,判断是否有亮灯区域,若有,则所述亮灯区域对应为一个灯块,并获取该灯块在所述坐标体系中的位置信息；

[0020] 确定单元,用于根据每一个灯块在所述坐标体系中的位置信息,获取每一个接有下位层级灯组的灯块的输出接口信息。

[0021] 优选的,所述预设的颜色为第一预设颜色,所述第一预设颜色为所述D1~D12的灯珠显现为第一种颜色,所述D13~D19的灯珠呈现为第二种颜色。

[0022] 优选的,所述位置单元还包括方向子单元,用于当判定所述灯块的输出接口的方向上有灯块时,对所述输出接口方向上对应的灯块所显示的第一预设颜色进行识别,获取所述输出接口方向上对应的灯块在所述坐标体系中的位置信息。

[0023] 根据上述发明目的,本发明提供一种如上所述的智能灯光系统的拓扑结构识别系统的识别方法,所述识别方法包括：

[0024] S1、显示所述智能灯光系统的拓扑图像,所述拓扑图像让所述智能灯光系统中的每一层灯组显示一预设的颜色,同一层灯组之间的灯块显示同一颜色,相邻层灯组之间显示不同颜色；

[0025] S2、识别所述拓扑图像,包括识别所述拓扑图像中的根节点灯块的位置,以及每一层灯组的区域位置；

[0026] S3、根据所述根节点灯块的位置构建一坐标体系,获取各层灯组中的每一个灯块在所述坐标体系中的位置信息,并获取每一个接有下位层级灯组的灯块的输出接口信息；

[0027] S4、构建以根节点灯块为父节点,以每一个灯块所对应的输出接口信息为子节点,构建所述智能灯光系统的拓扑数据信息。

[0028] 优选的,所述步骤S3包括：

[0029] 根据所述根节点灯块的位置,以所述根节点灯块的输入接口所在的对称轴为y轴,所述根节点灯块的中心点为轴心构建坐标体系;

[0030] 在各个灯块的每一个输出接口对应方向上,判断是否有亮灯区域,若有,则所述亮灯区域对应为一个灯块,并获取该灯块在所述坐标体系中的位置信息;

[0031] 根据每一个灯块在所述坐标体系中的位置信息,获取每一个接有下位层级灯组的灯块的输出接口信息。

[0032] 与现有技术相比,本发明一种智能灯光系统的拓扑结构识别系统及方法,所带来的有益效果为:减少了人为操作所带来的失误;简化了智能灯光系统的拓扑结构识别方法的操作;节省了时间,提高了效率;同时提高了智能灯光系统的拓扑结构识别的精度,达到对每一个灯块的精确控制。

附图说明

[0033] 图1为现有技术中智能灯光系统的拼接拓扑示意图。

[0034] 图2为根据本发明的一个实施例中智能灯光系统的拓扑结构识别系统的系统示意图。

[0035] 图3为根据本发明的一个实施例中智能灯光系统的拓扑结构识别方法的流程示意图。

具体实施方式

[0036] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对照附图说明本发明的具体实施方式。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图,并获得其他的实施方式。

[0037] 为使图面简洁,各图中只示意性地表示出了与本发明相关的部分,它们并不代表其作为产品的实际结构。另外,以使图面简洁便于理解,在有些图中具有相同结构或功能的部件,仅示意性地绘示了其中的一个,或仅标出了其中的一个。在本文中,“一个”不仅表示“仅此一个”,也可以表示“多于一个”的情形。

[0038] 如图2所示的本发明一实施例中,本发明提供一种智能灯光系统的拓扑结构识别系统,所述智能灯光系统包括根节点灯块和多个不同层级的灯组,每一层级的所述灯组至少包括一个灯块,每一个所述灯块包括1个输入接口和若干个输出接口,下位层级灯组中的灯块输入接口连接到上位层级的灯组中灯块的输出接口上,所述识别系统包括:

[0039] 显示模块20,用于让所述智能灯光系统显示一拓扑图像,所述拓扑图像让所述智能灯光系统中的根节点灯块和每一层灯组显示一预设的颜色,同一层灯组之间的灯块显示同一颜色,相邻层灯组之间显示不同颜色;

[0040] 识别模块21,用于识别所述拓扑图像,包括识别所述拓扑图像中的根节点灯块的位置,以及每一层灯组的区域位置;

[0041] 分析模块22,用于根据所述根节点灯块的位置构建一坐标体系,获取各层灯组中的每一个灯块在所述坐标体系中的位置信息,并获取每一个接有下位层级灯组的灯块的输出接口信息;

[0042] 拓扑模块23,用于构建以根节点灯块为父节点,以每一个灯块所对应的输出接口信息为子节点,构建所述智能灯光系统的拓扑数据信息。

[0043] 智能灯光系统由多个灯块自由拼接而成,因此可以拼出各种各样的拓扑结构。所述智能灯光系统包括根节点灯块和多个不同层级的灯组,每一层级的所述灯组至少包括一个灯块,每一个所述灯块包括1个输入接口和若干个输出接口,下位层级灯组中的灯块输入接口连接到上位层级的灯组中灯块的输出接口上。所述智能灯光系统还包括一控制器,用以控制所述智能灯光系统。与所述控制器相连接的灯块为根节点灯块,所述根节点灯块只有一个,所述控制器与所述根节点灯块通过所述根节点灯块的输入接口相连接。与所述根节点灯块的每一个输出接口相连接的所有灯块构成第一层灯组;与所述第一层灯组的每一个灯块的输出接口相连接的所有灯块构成第二灯组,以此类推,构成以控制器、根节点灯块、以及多层灯组组成的智能灯光系统。比如图1所示的智能灯光系统的拓扑结构示意图。根据本发明的一具体实施例,所述灯块具有正六边形,所述灯块设置有1个输入接口和5个输出接口,其中一条边上设置有输入接口,所述5个输出接口均匀分布在所述正六边形的另外5条边上。

[0044] 根据本发明的一具体实施例,所述灯块由19颗灯珠串联构成,所述灯珠的物理编号依次设置为D1~D19。通过设置这19颗灯珠的亮灯颜色来设置该灯块的亮灯颜色。

[0045] 根据本发明的一具体实施例,所述显示模块包括编号单元,用于设置所述根节点灯块的灯珠的逻辑编号为1~19号,并与所述灯珠的物理编号D1~D19一一对应;所述编号单元,还用于设置第n层灯组的灯珠的逻辑编号为 $[19*n+1] \sim 19*(n+1)$ 号,并与所述灯珠的物理编号D1~D19一一对应。具体地,设置所述根节点灯块的灯珠的逻辑编号为1~19号,并与所述灯珠的物理编号D1~D19一一对应。所述根节点灯块也由19颗灯珠构成,因此通过控制逻辑编号为1~19的灯珠的颜色就可以控制根节点灯块的亮灯颜色,但是编号为1~19中每一个灯珠的颜色可以分别单独控制。由上述可知,与所述根节点灯块的每一个输出接口相连接的所有灯块构成第一灯组。所述根节点灯块有1个输入接口和5个输出接口,其中,所述5个输出接口输出控制方式为并联模式,即所述第一层灯组的所有灯块的控制方式是一致的,也就是说第一层灯组的所有灯块的亮灯颜色一样,设置所述第一层灯组中灯珠的逻辑编号依次为20~38号,并与所述灯珠的物理编号D1~D19一一对应。因此,通过控制编号为20~38的灯珠的颜色来控制所述第一灯组的每一个灯块的亮灯颜色,但是编号为20~38中的每一个灯珠的颜色可以分别单独控制。同样的,设置第n层灯组的灯珠的逻辑编号为 $[19*n+1] \sim 19*(n+1)$,并与所述灯珠的物理编号D1~D19一一对应。因此,同一层灯组中的所有灯块的颜色相同,也就是说同一层灯组中的所有灯块颜色相同,可控制为多种颜色。

[0046] 用户根据个人喜好,将多个灯块自由拼接搭建,搭建为一智能灯光系统。用户搭建好智能灯光系统后,对该智能灯光系统上电,通过控制器控制该智能灯光系统的亮灯控制,将该智能灯光系统点亮。在所述显示模块中,将该智能灯光系统点亮,根节点灯块和每一层灯组显示一预设的颜色,同一层灯组之间的灯块显示同一颜色,相邻层灯组之间显示不同颜色。通过一摄像头,对点亮的所述智能灯光系统进行拍摄,获取所述智能灯光系统对应的拓扑图像。

[0047] 根据本发明的一具体实施例,所述识别系统还包括控制模块。所述控制模块发送点灯指令至所述显示模块,所述点灯指令包括所述灯珠的逻辑编号信息,用以使所述智能

灯光系统中的根节点灯块和每一层灯组显示所述预设的颜色。具体地,所述控制模块发送第一点灯指令,所述第一点灯指令包括灯珠的逻辑编号1~19号,用以点亮所述逻辑编号为1~19号的灯珠并显示为所述预设颜色。通过该点灯指令将根节点灯块点亮,并显示为所述预设颜色。同样地,所述控制模块还发送第二点灯指令,所述第二点灯指令包括灯珠的逻辑编号20~38号,用以点亮所述逻辑编号为20~38号的灯珠并显示为所述预设的颜色,通过点亮逻辑编号为20~38号的灯珠,点亮第二层灯组的所有灯块。依次类推,将所述智能灯光系统的各层灯组的所有灯块点亮,并设置为预设的颜色。同一层灯组之间的灯块显示同一颜色,相邻层灯组之间显示不同颜色。

[0048] 所述识别模块对获取的所述拓扑图像进行图像识别,识别所述拓扑图像中的根节点灯块的位置,以及每一层灯组的区域位置。根据本发明的一具体实施例,所述识别模块还包括算法单元。所述算法单元根据Canny边缘检测算法,对所述拓扑图像进行识别,并获取所述拓扑图像中的根节点灯块的位置,以及每一层灯组的区域位置。

[0049] 所述分析模块根据所述根节点灯块的位置构建一坐标体系,获取各层灯组中的每一个灯块在所述坐标体系中的位置信息,并获取每一个接有下位层级灯组的灯块的输出接口信息。具体地,所述分析模块包括坐标单元、位置单元和确定单元。所述坐标单元根据所述根节点灯块的位置,以所述根节点灯块的输入接口所在的对称轴为y轴,所述根节点灯块的中心点为轴心构建坐标体系。所述根节点灯块的输入接口与控制器相连接,确定根节点灯块的输入接口方向,就可确定坐标体系的y轴。所述根节点灯块是正六边形,根据确定的输入接口,就可构建坐标体系。所述位置单元在各个灯块的每一个输出接口对应方向上,根据所述预设的颜色判断是否有亮灯区域,若有,则所述亮灯区域对应为一个灯块,并获取该灯块在所述坐标体系中的位置信息。所述灯块为正六边形。所述确定单元根据每一个灯块在所述坐标体系中的位置信息,获取每一个接有下位层级灯组的灯块的输出接口信息。根节点灯块的五个输出接口均匀分布在灯块的五条边上,所述识别模块识别出所述根节点灯块的位置,可以确定五个输出接口在所述坐标体系中的位置信息,因而在所述拓扑图像中,在根节点灯块的五个输出接口方向上,根据所述预设的颜色判断是否有亮灯区域,若有,则所述亮灯区域对应为一个灯块,并根据根节点灯块的输出接口在所述坐标体系中的位置,获取该灯块在所述坐标体系中的位置信息,进而获取该灯块与根节点灯块的哪个输出接口连接,以此类推,获取第一层灯组的每一个灯块与根节点灯块的输出接口信息,即各个灯块与根节点灯块的哪个输出接口连接。同样地,确定所述第一层灯组的所有灯块的位置信息后,在每一个灯块的各个输出接口的对应方向上,根据所述预设的颜色判断是否有亮灯区域,若有,则所述亮灯区域对应为一个灯块,并获取该灯块在所述坐标体系中的位置信息,进而获取该灯块与第一层灯组的灯块的哪个输出接口连接,以此类推,获取第二层灯组的每一个灯块与第一层灯组的各个灯块的输出接口信息。以此类推,获取所述智能灯块系统中每一个接有下位层级灯组的灯块的输出接口信息。

[0050] 实际应用中的拓扑结构更复杂,比如,在拓扑图像中,显示一个灯块的输出接口方向上有多个亮灯区域,而这些亮灯区域未必一定是与该灯块的输出接口相连接,有可能有另外的一个灯块相连接,为了更好的对该拓扑图像进行精确的识别,本发明提出一较佳的实施例,所述预设的颜色为第一预设颜色,所述第一预设颜色为所述D1~D12的灯珠显现为第一种颜色,所述D13~D19的灯珠呈现为第二种颜色。比如,第一种颜色设置为红色,第二

种颜色设置为蓝色。通过该技术方案,当所述灯块正面放置时,灯块呈现出上面红色下面蓝色,更容易识别灯块的区域。假设灯块没有正面放置,如果灯块呈现出左边红色右边蓝色,那么就可以判断出灯块真实拼接方向为向左旋转90度。根据每一个灯块的亮灯颜色,可以判断出灯块在所述坐标体系中的方向。

[0051] 根据本发明的一具体实施例,所述位置单元还包括方向子单元,当判定所述灯块的输出接口的方向上有灯块时,对所述输出接口方向上对应的灯块所显示的第一预设颜色进行识别,获取所述输出接口方向上对应的灯块在所述坐标体系中的位置信息。比如,根据上述实施例,当所述灯块正面放置时,灯块呈现出上面红色下面蓝色。假设灯块没有正面放置,如果灯块呈现出左边红色右边蓝色,那么就可以判断出灯块真实拼接方向为向左旋转90度。根据灯块所显示的颜色,可以判断出灯块在所述坐标体系中的方向信息,进而可以确定灯块在所述坐标体系中的位置信息。根据该灯块在所述坐标体系中的位置信息,进而可以确定该灯块与上位层级的哪个灯块以及对应哪个输出接口相连接。

[0052] 根据本发明的一具体实施例,为更方便的标记输出接口信息,所述分析模块还包括编号单元,所述编号单元依次设置灯块的输出接口编号为1~5。根据上述实施例,所述灯块具有一个输入接口和5个输出接口,因此设置输出接口编号为1~5,可以按照以逆时针方向或者顺势针方向依次设置输出接口编号。所述灯块为正六边形,根据灯块在该坐标体系中的位置信息,就可确定该灯块与根节点灯块的哪个输出接口相连接,进而确定该输出接口对应的输出接口编号。

[0053] 所述拓扑模块构建以根节点灯块为父节点,以每一个灯块所对应的输出接口信息为子节点,构建所述智能灯光系统的拓扑数据信息。根据所述拓扑数据信息,对所述智能灯光实物系统进行控制,用户可根据自己需要设置智能灯光实物系统的颜色等。

[0054] 根据本发明的一具体实施例,所述识别系统还包括一校验模块。所述校验模块根据所述获取的智能灯光系统的拓扑数据信息,下发控制指令信息至所述智能灯光系统,并将智能灯光系统的显示效果图显示于终端上,用户根据所述显示效果图与所示智能灯光系统进行比对,若一致,则所述智能灯光系统的拓扑数据信息是正确的,否则,需要重新获取智能灯光系统的拓扑信息,需要重新执行上述模块的操作。

[0055] 根据该技术方案,通过自动化地识别智能灯光系统的拓扑结构,减少了人为操作所带来的失误;简化了智能灯光系统的拓扑结构识别方法的操作;节省了时间,提高了效率;同时提高了智能灯光系统拓扑结构识别的精度,进而达到对每一个灯块的精确控制。

[0056] 如图3所示的本发明一实施例中,本发明提供一种智能灯光系统的拓扑结构识别方法,所述识别方法包括:

[0057] S301、显示所述智能灯光系统的拓扑图像,所述拓扑图像让所述智能灯光系统中的每一层灯组显示一预设的颜色,同一层灯组之间的灯块显示同一颜色,相邻层灯组之间显示不同颜色;

[0058] S302、识别所述拓扑图像,包括识别所述拓扑图像中的根节点灯块的位置,以及每一层灯组的区域位置;

[0059] S303、根据所述根节点灯块的位置构建一坐标体系,获取各层灯组中的每一个灯块在所述坐标体系中的位置信息,并获取每一个接有下位层级灯组的灯块的输出接口信息;

[0060] S304、构建以根节点灯块为父节点,以每一个灯块所对应的输出接口信息为子节点,构建所述智能灯光系统的拓扑数据信息。

[0061] 在所述步骤S301中,用户搭建好的智能灯光系统后,对该智能灯光系统上电,通过控制器控制该智能灯光系统的亮灯控制,将该智能灯光系统点亮。根节点灯块和每一层灯组显示一预设的颜色,同一层灯组之间的灯块显示同一颜色,相邻层灯组之间显示不同颜色。通过一摄像头,对点亮的所述智能灯光系统进行拍摄,获取所述智能灯光系统对应的拓扑图像。

[0062] 根据本发明的一具体实施例,所述灯块由19颗灯珠串联构成,所述灯珠的物理编号依次设置为D1~D19。通过设置这19颗灯珠的亮灯颜色来设置该灯块的亮灯颜色。所述步骤S1还包括:设置所述根节点灯块的灯珠的逻辑编号为1~19号,并与所述灯珠的物理编号D1~D19一一对应;所设置第n层灯组的灯珠的逻辑编号为 $[19*n+1] \sim 19*(n+1)$ 号,并与所述灯珠的物理编号D1~D19一一对应。通过控制逻辑编号为1~19的灯珠的颜色就可以控制根节点灯块的亮灯颜色,但是编号为1~19中每一个灯珠的颜色可以分别单独控制。通过控制编号为20~38的灯珠颜色来控制所述第一灯组的所有灯块的亮灯颜色,但是编号为20~38中的每一个灯珠的颜色可以分别单独控制。同样的,设置第n层灯组的灯珠的逻辑编号为 $[19*n+1] \sim 19*(n+1)$,并与所述灯珠的物理编号D1~D19一一对应。因此,同一层灯组中的所有灯块的颜色相同,也就是说同一层灯组中的所有灯块颜色相同,可控制为多种颜色。所述控制模块发送点灯指令至所述显示模块,所述点灯指令包括所述灯珠的逻辑编号信息,用以使所述智能灯光系统中的根节点灯块和每一层灯组显示所述预设的颜色。具体地,发送第一点灯指令,所述第一点灯指令包括灯珠的逻辑编号1~19号,用以点亮所述灯珠的逻辑编号为1~19号的灯珠并显示为所述预设颜色。通过该点灯指令将根节点灯块点亮,并显示为所述预设颜色。同样地,所述控制模块还发送第二点灯指令,所述第二点灯指令包括灯珠的逻辑编号20~38号,用以点亮所述灯珠的逻辑编号为20~38号的灯珠并显示为所述预设的颜色,通过点亮灯珠的逻辑编号为20~38号的灯珠,点亮第二层灯组的所有灯块。依次类推,将所述智能灯光系统的各层灯组的所有灯块点亮,并设置为预设的颜色。同一层灯组之间的灯块显示同一颜色,相邻层灯组之间显示不同颜色。

[0063] 在所述步骤S302中,对获取的所述拓扑图像进行图像识别,识别所述拓扑图像中的根节点灯块的位置,以及每一层灯组的区域位置。根据本发明的一具体实施例,根据Canny边缘检测算法,对所述拓扑图像进行识别,并获取所述拓扑图像中的根节点灯块的位置,以及每一层灯组的区域位置。

[0064] 在所述步骤S303中,根据所述根节点灯块的位置构建一坐标体系,获取各层灯组中的每一个灯块在所述坐标体系中的位置信息,并获取每一个接有下位层级灯组的灯块的输出接口信息。具体地,根据所述根节点灯块的位置,以所述根节点灯块的输入接口所在的对称轴为y轴,所述根节点灯块的中心点为轴心构建坐标体系。所述根节点灯块的输入接口与控制器相连接,确定根节点灯块的输入接口方向,就可确定坐标体系的y轴。所述根节点灯块是正六边形,根据确定的输入接口,就可构建坐标体系。在各个灯块的每一个输出接口对应方向上,根据所述预设的颜色判断是否有亮灯区域,若有,则所述亮灯区域对应为一个灯块,并获取该灯块在所述坐标体系中的位置信息。所述灯块为正六边形。所述确定单元根据每一个灯块在所述坐标体系中的位置信息,获取每一个接有下位层级灯组的灯块的输出

接口信息。根节点灯块的五个输出接口均匀分布在灯块的五条边上,所述识别模块识别出所述根节点灯块的位置,可以确定五个输出接口在所述坐标体系中的位置信息,因而在所述拓扑图像中,在根节点灯块的五个输出接口方向上,根据所述预设的颜色判断是否有亮灯区域,若有,则所述亮灯区域对应为一个灯块,并根据根节点灯块的输出接口在所述坐标体系中的位置,获取该灯块在所述坐标体系中的位置信息,进而获取该灯块与根节点灯块的哪个输出接口连接,以此类推,获取第一层灯组的每一个灯块与根节点灯块的输出接口信息,即各个灯块与根节点灯块的哪个输出接口连接。同样地,确定所述第一层灯组的所有灯块的位置信息后,在每一个灯块的各个输出接口的对应方向上,根据所述预设的颜色判断是否有亮灯区域,若有,则所述亮灯区域对应为一个灯块,并获取该灯块在所述坐标体系中的位置信息,进而获取该灯块与第一层灯组的灯块的哪个输出接口连接,以此类推,获取第二层灯组的每一个灯块与第一层灯组的各个灯块的输出接口信息。以此类推,获取所述智能灯块系统中每一个接有下位层级灯组的灯块的输出接口信息。

[0065] 根据本发明一较佳的实施例,所述预设的颜色为第一预设颜色,所述第一预设颜色为所述D1~D12的灯珠显现为第一种颜色,所述D13~D19的灯珠呈现为第二种颜色。比如,第一种颜色设置为红色,第二种颜色设置为蓝色。通过该技术方案,当所述灯块正面放置时,灯块呈现出上面红色下面蓝色,更容易识别灯块的区域。假设灯块没有正面放置,如果灯块呈现出左边红色右边蓝色,那么就可以判断出灯块真实拼接方向为向左旋转90度。所述步骤S3还包括:当判定所述灯块的输出接口的方向上有灯块时,对所述输出接口方向上对应的灯块所显示的第一预设颜色进行识别,获取所述输出接口方向上对应的灯块在所述坐标体系中的位置信息。比如,根据上述实施例,当所述灯块正面放置时,灯块呈现出上面红色下面蓝色。假设灯块没有正面放置,如果灯块呈现出左边红色右边蓝色,那么就可以判断出灯块真实拼接方向为向左旋转90度。根据灯块所显示的颜色,可以判断出灯块在所述坐标体系中的方向信息,进而可以确定灯块在所述坐标体系中的位置信息。根据该灯块在所述坐标体系中的位置信息,进而可以确定该灯块与上位层级的哪个灯块以及对应哪个输出接口相连接。

[0066] 根据本发明的一具体实施例,为更方便的标记输出接口信息,所述步骤S303还包括,依次设置灯块的输出接口编号为1~5。根据上述实施例,所述灯块具有一个输入接口和5个输出接口,因此设置输出接口编号为1~5,可以按照以逆时针方向或者顺势针方向依次设置输出接口编号。

[0067] 在所述步骤S304中,构建以根节点灯块为父节点,以每一个灯块所对应的输出接口信息为子节点,构建所述智能灯光系统的拓扑数据信息。根据所述拓扑数据信息,对所述智能灯光实物系统进行控制,用户可根据自己需要设置智能灯光实物系统的颜色等。

[0068] 根据该技术方案,通过自动化地识别智能灯光系统的拓扑结构,减少了人为操作所带来的失误;简化了智能灯光系统的拓扑结构识别方法的操作;节省了时间,提高了效率;同时提高了智能灯光系统拓扑结构识别的精度,进而达到对每一个灯块的精确控制。

[0069] 虽然以上通过附图和实施例对本发明进行了详细描述,但是这样的图示和描述应被理解为是说明性或示例性而非限制性的。本发明并不局限于所公开的实施例。在权利要求中,词语“包括”并不排除其它部件或步骤,并且“一个”或特定“多个”应当被理解为至少一个或至少特定多个。权利要求中的任何参考标记都不应当被理解为对其范围加以限制。

通过研习附图、说明书和所附权利要求,针对上述实施例的其它变化形式可以由本领域技术人员在无需创造性劳动即可理解并实施,而这些实施方式仍将落入本发明所附权利要求书的范围之内。

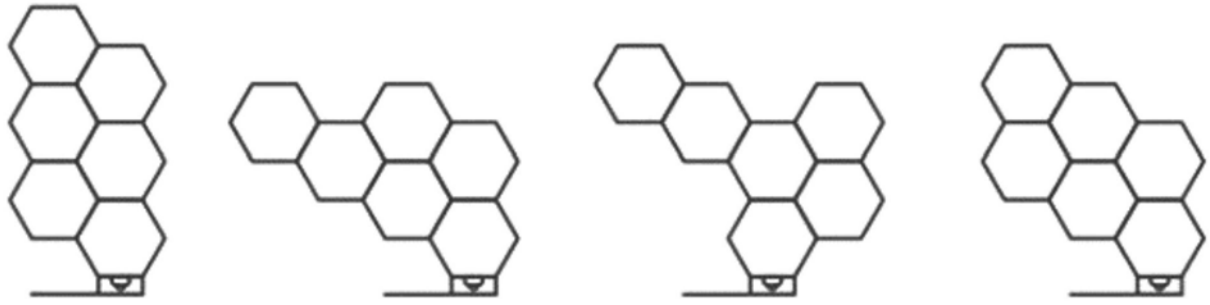


图1



图2

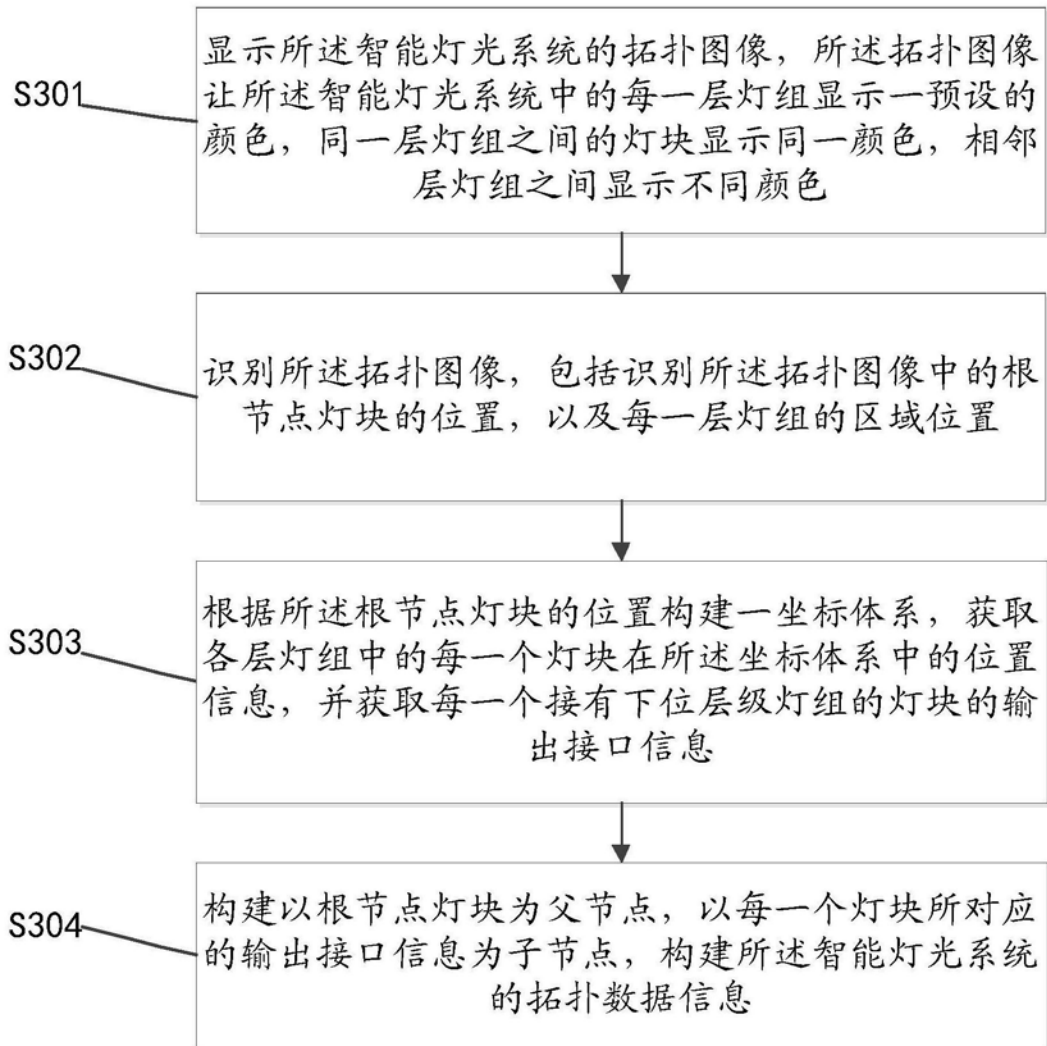


图3