



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103068112 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201210562955. 7

(22) 申请日 2012. 12. 20

(73) 专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381 号

(72) 发明人 李斌 林少宏 郑炜乔 马里千
杨锋超 龙有焕

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 蔡茂略

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

审查员 史永良

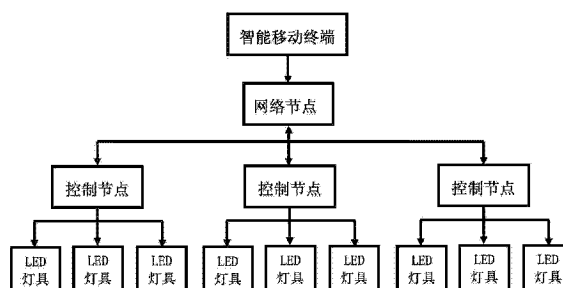
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种 LED 灯智能调光方法及其系统

(57) 摘要

一种 LED 灯智能调光方法, 包括以下步骤: 用户使用在智能移动终端上开发的客户端应用程序, 选择 RGB 调光、选色调光、图片拾色、音乐跟随配色四种调光中的任意一种方式, 客户端程序执行相应的算法后将得出的控制参数通过 wifi 发送给网络节点, 网络节点将数据处理后通过无线射频通信传送给控制节点, 再由控制节点的 MCU 输出的 PWM 信号控制 LED 驱动电路, 调节 LED 情景灯的光颜色和亮度。实现 LED 灯智能调光方法的调光系统, 包括智能移动终端、网络节点、控制节点、小功率 DC/DC 恒流输出控制电路、LED 灯具。具有实现了更加人性化、新颖的调光方式, 其智能性增强了 LED 情景灯的视觉效果和符合了智能化应用需求等优点。



1. 一种 LED 灯智能调光方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、用户使用智能移动终端,在客户端应用程序中选择一张用于拾色的图片,客户端应用程序将会对图片进行采样、计算,得出图片中若干种主要颜色的 RGB 值,其中:R 代表红、G 代表绿、B 代表蓝;

用户可以选择使用图片拾色或者音乐跟随配色,若选择图片拾色则进行步骤 S2;若选择音乐跟随配色则进行步骤 S3;

S2、客户端应用程序将步骤 S1 中得到的若干种颜色的 RGB 值发送给网络节点;然后进行步骤 S4;

S3、利用 HSV 模型,其中:H 代表色调、S 代表饱和度、V 代表明度,到 RGB 模型的映射关系将步骤 S1 中得到的若干种颜色的 RGB 值映射为 HSV 值;

用户在客户端应用程序中选择一首用于跟随配色的歌曲,客户端应用程序将会在歌曲播放的同时对歌曲进行实时的采样,获取歌曲实时的音量、频谱数据,并结合此前映射得到的若干种颜色的 HSV 值,实时地计算得到融合音乐后的新 HSV 值,再利用 RGB 模型到 HSV 模型的映射关系将新 HSV 值映射为新 RGB 值,并发送给网络节点;

S4、网络节点将收到的 RGB 控制参数后,经过封装成数据包,通过无线射频传输协议,可与多个控制节点进行数据通信;

S5、控制节点收到数据包后,调节处理器输出的 PWM 信号的占空比,实现脉冲宽度调制技术,辅助设计的 DC/DC 恒流输出驱动电路来控制 LED 灯具的颜色和亮度变化;

步骤 S1 中的对图片进行采样和计算,包括以下步骤:

考虑到智能移动终端有限的计算能力,对于大小为 m 乘以 n 的图像,取 k 的平方个样点,所述 m 表示图像像素点的行数, n 表示图像像素点的列数, k 表示采样点的行数和列数,同时对于 RGB 模型的二百五十六的三次方种颜色进行计数和排序,并对颜色进行聚类处理,聚类成 512 种颜色;

对图片的 k 的平方个点的颜色聚类后,进行样点的颜色计数和排序,按样点点数的排序结果,取得样点点数最多的颜色。

2. 根据权利要求 1 所述的 LED 灯智能调光方法,其特征在于,步骤 S3 所述的计算得到融合音乐后的新 HSV 值,包括:不改变 HSV 中的 H 参数,而将实时采集到的歌曲音量数据、频率数据分别映射为新 HSV 值的 S、V 参数,并采用分段线性的映射函数进行新 HSV 值的参数值计算。

3. 根据权利要求 1 所述的 LED 灯智能调光方法,其特征在于,步骤 S5 中的控制 LED 灯具的颜色和亮度变化,包括以下步骤:

S1、控制节点可以根据不同的设计容量,接入多组 LED 灯具,LED 灯具利用三基色原理将红、绿、蓝三种超高亮度 LED 混合成白光和多种彩色光;

S2、每个 LED 灯具的红、绿、蓝三色分别由三组完全相同的 PWM 模式的 DC/DC 恒流驱动电路点亮,经过参数调节后处理器产生的三路 PWM 信号作为小功率 DC/DC 恒流驱动电路的参数。

一种 LED 灯智能调光方法及其系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种 LED 调光控制技术,特别涉及一种 LED 灯智能调光方法及其系统。

背景技术

[0002] 随着社会经济的发展,节能低耗的需求使 LED 灯得到很广的普及和应用,对基于 LED 光源的应用也随之增长,LED 的智能化照明在智能家居和其他领域的应用也逐渐增加。当前的市场上提供的 LED 情景灯调光系统大多是按照事先设定的固定颜色,或按某一规律变化的颜色进行照明,自成一套控制设备,然而并不能充分体现智能化照明,也不能非常人性化地达到情景渲染效果。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术的缺点与不足,本发明的首要目的在于提供一种 LED 灯智能调光方法,该方法使得调光方式更具人性化、多样化,给人以舒适完美的视觉享受。

[0004] 为了克服现有技术的缺点与不足,本发明的另一目的在于提供实现 LED 灯智能调光方法的调光系统。

[0005] 本发明的首要目的通过以下技术方案实现:一种 LED 灯智能调光方法及其系统,包括以下步骤:

[0006] S1 用户使用智能移动终端,在客户端应用程序中选择一张用于拾色的图片,客户端应用程序将会对图片进行采样、计算,得出图片中若干种主要颜色的 RGB 值(其中:R 代表红、G 代表绿、B 代表蓝);

[0007] 用户可以选择使用图片拾色或者音乐跟随配色,若选择图片拾色则进行步骤 S2;若选择音乐跟随配色则进行步骤 S3;

[0008] S2 客户端应用程序将步骤 S1 中得到的若干种颜色的 RGB 值发送给网络节点;然后进行步骤 S4;

[0009] S3 利用 HSV 模型(其中:H 代表色调、S 代表饱和度、V 代表明度)到 RGB 模型的映射关系将步骤 S1 中得到的若干种颜色的 RGB 值映射为 HSV 值。

[0010] 用户在客户端应用程序中选择一首用于跟随配色的歌曲,客户端应用程序将会在歌曲播放的同时对歌曲进行实时的采样,获取歌曲实时的音量、频谱数据,并结合此前映射得到的若干种颜色的 HSV 值,实时地计算得到融合音乐后的新 HSV 值,再利用 RGB 模型到 HSV 模型的映射关系将新 HSV 值映射为新 RGB 值,并发送给网络节点;

[0011] S4 网络节点将收到的 RGB 控制参数后,经过封装成数据包,通过无线射频传输协议,可与多个控制节点进行数据通信;

[0012] S5 控制节点收到数据包后,调节处理器输出的 PWM 信号的占空比,实现脉冲宽度调制技术,辅助设计的 DC/DC 恒流输出驱动电路来控制 LED 灯具的颜色和亮度变化。

[0013] 步骤 S1 所述的对图片进行采样、计算,具体包括以下步骤:

[0014] 考虑到智能移动终端有限的计算能力,对于 $m \times n$ 大小的图像,取 $k \times k$ 个样点

($k \leq m, n$)。

[0015] 同时对于 RGB 模型的二百五十六的三次方种颜色进行计数、排序时所需的计算量及存储量过大,且人眼分辨能力有限,因此需对颜色进行聚类处理,聚类成 512 种颜色,这 512 种颜色能代表和比较完整地体现一副图片的颜色。

[0016] 对图片的 k 的平方个点的颜色聚类后,进行计算、排序后,取得数量最多的几种颜色。

[0017] 步骤 S3 所述的计算得到融合音乐后的新 HSV 值,具体包括以下步骤:

[0018] 考虑到 LED 硬件照明所使用的 RGB 模型与人对色彩的感觉没有很好的对应关系,为此使用了比较符合人对色彩直观理解的 HSV 模型来进行参数的调节。为了防止色彩变化过于突兀,在这里不改变 HSV 中的 H 参数,而将实时采集到的歌曲音量数据、频率数据分别映射为新 HSV 值的 S、V 参数。考虑到音量及频率的数值都是在中间值附近的一个范围内变化,为了更明显地用颜色表现音乐的变化,采用了分段线性的映射函数进行新 HSV 值的参数值计算。

[0019] 步骤 S5 所述的控制 LED 灯具的颜色和亮度变化,具体包括以下步骤:

[0020] 控制节点端可以根据不同的设计容量,接入多组 LED 灯具,LED 灯具利用三基色原理将红、绿、蓝三种超高亮度 LED 混合成白光和多种彩色光。每个 LED 灯具的红、绿、蓝三色分别由三组完全相同的 PWM 模式的 DC/DC 恒流驱动电路点亮,经过参数调节后处理器产生三路不同占空比的 PWM 信号作为小功率 DC/DC 恒流驱动电路的参数,进而达到 LED 调光的目的,智能地控制 LED 灯具的颜色和亮度变化。

[0021] 本发明的另一目的通过以下技术方案实现:实现 LED 灯智能调光方法的调光系统,包括智能移动终端、网络节点、控制节点、小功率 DC/DC 恒流输出控制电路、LED 灯具;

[0022] 所述智能移动终端为用户便携移动终端平台;所述网络节点与智能移动终端进行网络互联通信,并作为人机交互的桥梁,与多个控制节点进行无线射频通信;所述控制节点与网络节点进行无线射频通信,并对小功率 DC/DC 恒流输出控制电路进行控制;所述小功率 DC/DC 恒流输出控制电路与 LED 灯具连接,对其进行驱动。

[0023] 与现有技术相比,本发明具有以下优点与有益效果:

[0024] (1) 本发明提供了一种 LED 灯智能调光方法及其系统,利用便携的移动终端进行控制,实现远程智能化控制,利用图片拾色和音色跟随实现了 LED 的智能化情景照明,具有一定的技术开发价值和市场应用潜力。

[0025] (2) 本发明通过提出新的调光方法及其系统,实现图片和音乐的视觉再现效果,使 LED 照明更具人性化,将在一定程度上拓宽 LED 的应用领域。

附图说明

[0026] 图 1 为本发明的 LED 灯智能调光系统的组成框图。

[0027] 图 2 为本发明的调光方法的流程图。

具体实施方式

[0028] 下面结合实施例及附图,对本发明作进一步地详细说明,但本发明的实施方式不限于此。

[0029] 实施例

[0030] 如图 1 所示,本实施例的智能 LED 情景灯调光系统,包括智能移动终端、网络节点、控制节点、小功率 DC/DC 恒流输出控制电路、LED 灯具。

[0031] 所述智能移动终端为用户便携移动终端平台;所述网络节点作为智能移动终端和控制节点进行信息交互的传输中介;所述控制节点用于同时产生多路 PWM 控制信号,所述小功率 DC/DC 恒流输出控制电路实现脉宽调制技术对 LED 灯具的控制。

[0032] 本实例的智能移动终端需安装客户端应用程序,客户端应用程序根据用户的选择计算得到颜色的 RGB 值,并由智能移动终端通过 wifi 发送给网络节点

[0033] 本实施例的网络节点主要由 MCU 和网络芯片及无线射频芯片构成,具有较强的数据通信能力。其作为人机交互信息的桥梁,将从智能终端获取的控制参数进行初步处理后,通过无线射频,与多个控制节点进行实时数据的无线通信。

[0034] 本实施例的控制节点主要由 MCU 和无线射频芯片构成,通过无线通信,从网络节点获取控制参数,利用 MCU 的强大处理能力,同时输出多了 PWM 信号。

[0035] 本实施例的小功率 DC/DC 恒流输出控制电路主要由功率开关管和驱动芯片构成,利用经过驱动芯片驱动增强的占空比不同的 PWM 信号,来控制功率开关管的导通和关断时间,进而改变输出给 LED 灯的电压,实现恒流输出的开关电源控制。

[0036] 上述 LED 灯智能调光方法,包括以下步骤:

[0037] S1 智能移动终端上安装的客户端应用程序有四种调光方式给用户选择,分别是 RGB 调光、选色调光、图片拾色、音乐跟随配色。若用户选择 RGB 调光则进行步骤 S2,若用户选择选色调光则进行步骤 S3,若用户选择图片拾色或音乐跟随配色则进行步骤 S4;

[0038] S2 用户直接输入颜色的 RGB 值,客户端应用程序将把 RGB 值发送给网络节点,然后进行步骤 S6;

[0039] S3 客户端应用程序将提供给用户一张标准的色彩图,用户可在色彩图中点选自己想要的颜色,客户端应用程序将把用户点选的像素点的 RGB 值发送给网络节点,然后进行步骤 S6;

[0040] S4 用户在客户端应用程序中自选一张用于拾色的图片,客户端应用程序将会对图片进行采样、计算,得出图片中若干种主要颜色的 RGB 值(其中:R 代表红、G 代表绿、B 代表蓝)。具体为:对于 $m \times n$ 大小的图像,取 $k \times k$ 个样点 ($k \leq m, n$),并对样点的颜色进行聚类处理,将二百五十六的三次方种颜色聚类成 512 种颜色,按 512 种颜色对样点进行计数、排序,取得数量最多的 4 种颜色。

[0041] 若用户在步骤 S1 中选择图片拾色,则客户端应用程序将获得的 4 种颜色的 RGB 值发送给网络节点,然后进行步骤 S6;若用户在步骤 S1 中选择音乐跟随配色,则进行步骤 S5;

[0042] S5 利用 HSV 模型(其中:H 代表色调、S 代表饱和度、V 代表明度)到 RGB 模型的映射关系将步骤 S4 中得到的 4 种颜色的 RGB 值映射为 HSV 值。

[0043] 用户在客户端应用程序中选择一首用于跟随配色的歌曲,客户端应用程序将会在歌曲播放的同时对歌曲进行实时的采样,获取歌曲实时的音量、频谱数据。

[0044] 将 4 种颜色的 HSV 值的 H 参数作为新 HSV 值的 H 参数,将实时采集到的歌曲音量数据、频率数据分别用分段线性的映射函数映射为新 HSV 值的 S、V 参数:

$$[0045] \quad y = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{1}{b-a} (x-a), & a < x < b \\ 1, & x \geq b \end{cases}$$

[0046] 其中, x 为音量数据、频率数据, a 、 b 为函数分段的界限, y 为映射后新 HSV 值的 S、V 参数的值, 此处采用归一化的参数, 范围在 $[0, 1]$ 。

[0047] 用户可以调整映射函数的参数 a 、 b 的值来调整映射效果。

[0048] 利用 RGB 模型到 HSV 模型的映射关系将新 HSV 值映射为新 RGB 值, 并发送给网络节点;

[0049] S6 网络节点利用互联网收到多个 RGB 的控制参数后, 根据无线射频通信传输协议的要求, 将数据封装成包后, 与多个控制节点进行实时数据传输;

[0050] S7 控制节点根据收到的数据请求, 调节输出的 PWM 信号的占空比, 不同占空比的 PWM 信号经过驱动电路后, 对功率开关管的导通和关断时间进行控制, 恒流输出点亮三基色红、绿、蓝 LED, 三基色 LED 的不同亮度的混合即可实现彩色绚丽显示效果。

[0051] 上述实施例为本发明较佳的实施方式, 但本发明的实施方式并不受所述实施例的限制, 其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化, 均应为等效的置换方式, 都包含在本发明的保护范围之内。

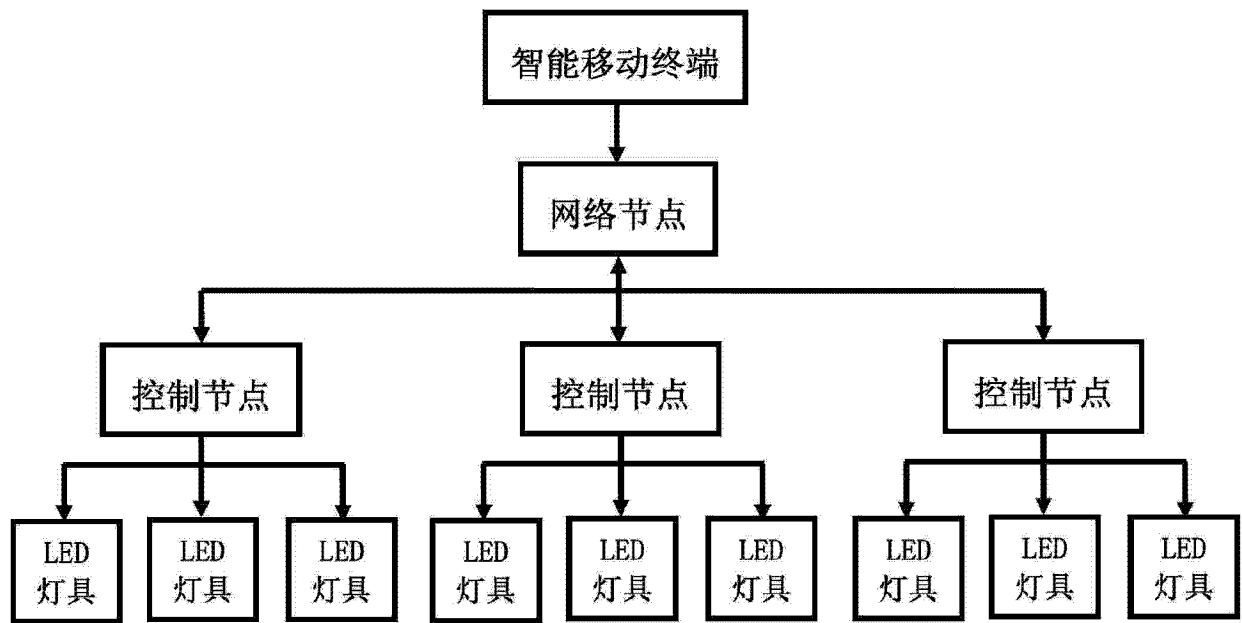


图 1

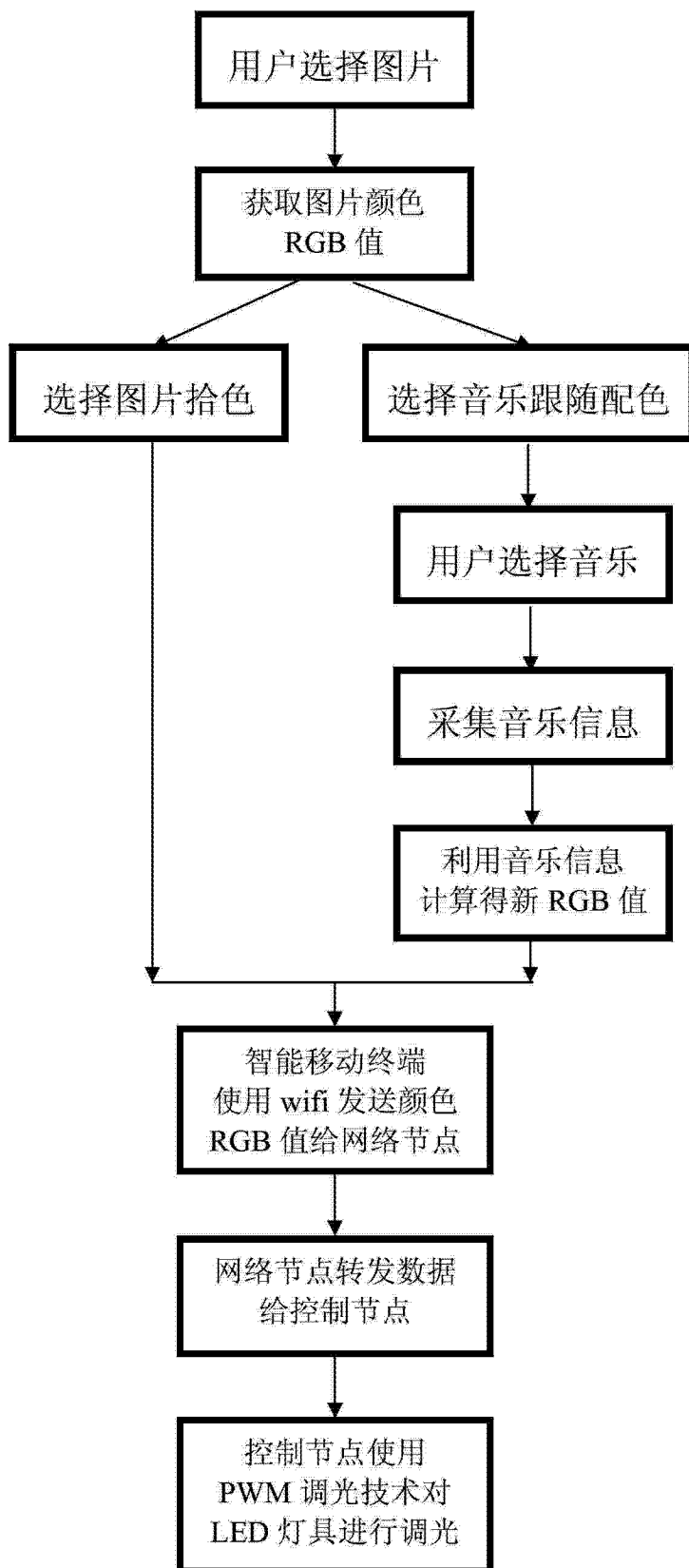


图 2