



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104320877 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201410569664. X

(22) 申请日 2014. 10. 23

(71) 申请人 华南理工大学

地址 510006 广东省广州市番禺区广州大学
城华南理工大学

(72) 发明人 高英 黄永荣 黄维雍 蒋重阳
龙信文

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102

代理人 何淑珍

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

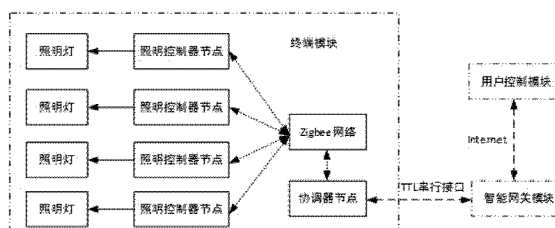
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

智能 LED 控制终端

(57) 摘要

本发明提供了智能 LED 控制终端的构造结构。智能 LED 控制终端包含两部分,第一部分是协调器节点,第二部分为照明控制器节点。协调器节点通过 TTL 串行接口与智能网关相连,负责构建和维持 Zigbee 网络、监控照明控制器节点入网和转发智能网关与照明控制器节点之间的信息。照明控制器节点负责向协调器节点申请入网,接收协调器节点转发的控制命令并控制照明灯的状态,监控照明灯的物理信息并发送到协调器节点。



1. 智能 LED 控制终端,其特征在于包含协调器节点和照明控制器节点;协调器节点通过 TTL 串行接口与智能网关模块相连,负责构建和维持 Zigbee 网络、监控照明控制器节点入网和转发智能网关与照明控制器节点之间的信息;照明控制器节点负责向协调器节点申请入网,接收协调器节点转发的控制命令并控制照明灯的状态,监控照明灯的物理信息并发送到协调器节点。

2. 根据权利要求 1 所述的智能 LED 控制终端,其特征在於协调器节点与照明控制器节点均各自包含以 CC2530 为主芯片的 Zigbee 模块和以 STM32F103 为主芯片的 ARM 模块; Zigbee 模块与 ARM 模块之间通过 TTL 串行接口进行连接。

3. 根据权利要求 1 所述的智能 LED 控制终端,其特征在於协调器节点通过 TTL 串行接口与智能网关模块直接相连,该 TTL 串行接口用于接收智能网关模块的控制命令和发送照明控制器节点的命令执行反馈信息或照明灯状态反馈信息。

4. 根据权利要求 1 所述的智能 LED 控制终端,其特征在於协调器节点负责构建和维持 Zigbee 网络,通过 NRF24L01+ 模块接受照明控制器节点的入网申请消息,并给照明控制器节点分配入网地址参数。

5. 根据权利要求 1 所述的智能 LED 控制终端,其特征在於协调器节点通过 Zigbee 网络广播智能网关模块的控制命令和接收照明控制器节点的命令执行反馈信息或照明灯状态反馈信息。

6. 根据权利要求 1 所述的智能 LED 控制终端,其特征在於照明控制器节点通过 NRF24L01+ 模块往协调器节点发送入网申请消息,并接收协调器节点分配的入网地址参数。

7. 根据权利要求 1 所述的智能 LED 控制终端,其特征在於照明控制器节点接收协调器节点广播的智能网关模块的控制命令后对控制命令进行解析和执行,完成解析和执行后往协调器节点单播命令执行反馈信息或照明灯状态反馈信息。

8. 根据权利要求 1 所述的智能 LED 控制终端,其特征在於照明控制器节点通过 4 条信号控制线,以 PWM 调制法对照明灯的状态进行控制;4 条信号控制线包括红色通道控制线、绿色通道控制线、蓝色通道控制线和电路地线;所述照明灯的状态包括颜色状态、亮度状态、开关状态和闪烁状态。

9. 根据权利要求 1 所述的智能 LED 控制终端,其特征在於照明控制器节点的电路地线为红绿蓝三种颜色通道控制线提供零电位基准;照明灯的状态改变体现在红绿蓝三种颜色通道控制线分别输出的 PWM 方波占空比的改变;照明控制器节点控制的照明灯颜色状态分为 0-255 级,亮度状态分为 0-255 级,颜色状态级数、亮度状态级数与单颜色通道控制线输出的 PWM 方波占空比关系为:

$$\text{PWM 方波占空比} = (\text{颜色状态级数} \times \text{亮度状态级数}) / (255 \times 255)$$

照明灯处于开状态时 PWM 方波占空比由颜色状态级数和亮度状态级数决定,处于关状态时强制三颜色通道 PWM 方波占空比为 0;照明灯的闪烁状态以周期性使照明灯在开、关状态间来回切换等效。

10. 根据权利要求 1 所述的智能 LED 控制终端,其特征在於照明控制器节点通过传感器监控照明灯的电流、电压、亮度、热度的物理状态信息;若其中任一物理状态参数超出给定的参数范围,则通过 Zigbee 网络往协调器节点单播照明灯状态信息,从而达到智能调控和故障排查的要求。

智能 LED 控制终端

技术领域

[0001] 本发明属于物联网领域,具体涉及智能 LED 控制终端。

背景技术

[0002] 随着社会经济的不断发展,构建智能化社会的概念已经萌生。智能化社会是物联网的一个分支,本发明所提供的智能 LED 控制终端则是构建智能化社会的一种尝试。

[0003] 智能 LED 控制终端通过嵌入式软件的设计,可以检测照明灯的物理状态,通过反馈机制可以达到节能效果。另外还可能通过不同的场景对照明灯进行不同的设置,从而可以实现智能控制。

[0004] 智能 LED 控制终端采用的 Zigbee 技术主要特色有低速、低功耗、低成本、支援大量网络节点、支援多种网络拓扑、低复杂度、快速、可靠、安全。它工作于 2.4GHz(全球)、868MHz(欧洲)及 915MHz(美国)的 ISM 频段,其基础是 IEEE802.15.4,这是 IEEE 无线个人区域网工作组的一项标准,被称作 IEEE802.15.4(ZigBee)技术标准。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于打破照明控制的传统,提供一种智能化控制的照明技术方案,具体技术方案如下。

[0006] 智能 LED 控制终端,包含协调器节点,照明控制器节点。协调器节点通过 TTL 串行接口与智能网关模块相连,负责构建和维持 Zigbee 网络、监控照明控制器节点入网和转发智能网关与照明控制器节点之间的信息。照明控制器节点负责向协调器节点申请入网,接收协调器节点转发的控制命令并控制照明灯的状态,监控照明灯的物理信息并发送到协调器节点。

[0007] 上述智能 LED 控制终端中,包括协调器节点与照明控制器节点均包含以 CC2530 为主芯片的 Zigbee 模块。以 STM32F103 为主芯片的 ARM 模块。Zigbee 模块与 ARM 模块之间通过 TTL 串行接口进行连接。

[0008] 上述智能 LED 控制终端中,包括协调器节点通过 TTL 串行接口与智能网关模块直接相连,接收智能网关模块的控制命令和发送照明控制器节点的命令执行反馈信息或照明灯状态反馈信息。

[0009] 上述智能 LED 控制终端中,包括协调器节点负责构建和维持 Zigbee 网络,通过 NRF24L01+ 模块接受照明控制器节点的入网申请消息,并给照明控制器节点分配入网地址参数。

[0010] 上述智能 LED 控制终端中,包括协调器节点通过 Zigbee 网络广播智能网关模块的控制命令和接收照明控制器节点的命令执行反馈信息或照明灯状态反馈信息。

[0011] 上述智能 LED 控制终端中,包括照明控制器节点通过 NRF24L01+ 模块往协调器节点发送入网申请消息,并接收协调器节点分配的入网地址参数。

[0012] 上述智能 LED 控制终端中,包括照明控制器节点接收协调器节点广播的智能网关

模块的控制命令后对控制命令进行解析和执行,完成解析和执行后往协调器节点单播命令执行反馈信息或照明灯状态反馈信息。

[0013] 上述智能 LED 控制终端中,包括照明控制器节点通过 4 条信号控制线,以 PWM 调制法对照明灯的状态进行控制。4 条信号控制线包括红色通道控制线、绿色通道控制线、蓝色通道控制线和电路地线。照明灯的状态包括颜色状态、亮度状态、开关状态和闪烁状态。

[0014] 上述智能 LED 控制终端中,包括照明控制器节点的电路地线为红绿蓝三种颜色通道控制线提供零电位基准。照明灯的状态改变体现在红绿蓝三种颜色通道控制线分别输出的 PWM 方波占空比的改变。

[0015] 上述智能 LED 控制终端中,包括照明控制器节点控制的照明灯颜色状态分为 0-255 级,亮度状态分为 0-255 级,颜色状态级数、亮度状态级数与单颜色通道控制线输出的 PWM 方波占空比关系如下公式所示。

[0016] $\text{PWM 方波占空比} = (\text{颜色状态级数} \times \text{亮度状态级数}) / (255 \times 255)$

上述智能 LED 控制终端中,包括照明灯处于开状态时 PWM 方波占空比由颜色状态级数和亮度状态级数决定,处于关状态时强制三颜色通道 PWM 方波占空比为 0。照明灯的闪烁状态以周期性使照明灯在开、关状态间来回切换等效。

[0017] 上述智能 LED 控制终端中,包括照明控制器节点通过传感器监控照明灯的电流、电压、亮度、热度等物理信息。若某一物理状态参数超出给定的参数范围,则通过 Zigbee 网络往协调器节点单播照明灯状态信息,从而达到智能调控和故障排查的要求。

[0018] 与现有技术相比,本发明的技术效果和优点包括:

1. 能够通过各种传感器实时监控照明灯的物理状态,包括照明灯的电流、电压、亮度、热度等,若某一物理状态参数异常,则通过 Zigbee 网络往协调器节点单播反馈信息后,再由协调器节点转发智能网关模块的控制消息到照明控制器节点,从而调整照明灯的状态,达到智能调控照明灯和节能的效果。

[0019] 2. 若通过智能调控无法使照明灯的所有物理状态参数回归正常范围内,则照明控制器节点通过 Zigbee 网络往协调器节点单播故障信息,包括故障类型及故障地点。从而减轻人工排查故障的成本。

[0020] 3. 可根据特定情景预设照明灯的亮度状态、颜色状态及闪烁状态。通过协调器节点转发智能网关模块的控制消息到照明控制器节点,可快速切换照明灯的预设状态,营造所需要的气氛。

[0021] 4. 采用 Zigbee 无线组网技术,组网可扩展性强,信号抗干扰性强,易于与智能网关模块相结合。从而易于扩大照明控制器节点的部署范围并保证控制消息被准确无误地执行。

[0022] 5. 采用 Zigbee 无线组网技术,只需要协调器节点与智能网关模块相结合,连入互联网即可正常工作。照明控制器节点与协调器节点联网,只需照明控制器节点与协调器节点同时按下 NRF24L01+ 的控制按键,即可使照明控制器节点与协调器节点交换入网信息,为照明控制器节点提供方便快捷的入网方式,从而达到一键入网的效果。

附图说明

[0023] 图 1 为智能 LED 控制终端的结构图。

- [0024] 图 2 为智能 LED 控制终端的协调器节点的结构图。
- [0025] 图 3 为智能 LED 控制终端的照明控制器节点的结构图。
- [0026] 图 4 为智能 LED 控制终端对照明灯的颜色状态控制的处理流程。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本发明的具体实施作进一步的说明,但本发明的实施不限于此。

[0028] 智能 LED 控制终端包含协调器节点和照明控制节点。在部署智能 LED 控制终端时,在 Zigbee 信号所能覆盖的物理空间中应部署一个协调器节点,而照明控制节点的数量则没有限制。每一个照明控制节点负责控制一个或一组状态相同的照明灯。在 Zigbee 信号所能覆盖中的物理空间中,所有照明控制节点通过 Zigbee 网络与协调器节点相连,并且受协调器节点控制。智能 LED 控制终端的部署图如图 1 所示。

[0029] 所述的智能 LED 控制终端的协调器节点的结构如图 2 所示。协调器节点包含 STM32F103C8T6、Zigbee CC2530 模块以及 NRF24L01+ 模块。STM32F103C8T6 通过 TTL 串行接口分别和 Zigbee CC2530 模块以及 NRF24L01+ 模块进行连接。另外,STM32F103C8T6 通过 TTL 串行接口与智能网关模块连接。

[0030] 所述的智能 LED 控制终端的照明控制器节点的结构如图 3 所示。照明控制器节点包含 STM32F103C8T6、Zigbee CC2530 模块、NRF24L01+ 模块和各种传感器。STM32F103C8T6 通过 TTL 串行接口分别和 Zigbee CC2530 模块以及 NRF24L01+ 模块进行连接。STM32F103C8T6 通过通用 I/O 接口与各种传感器进行连接。另外,STM32F103C8T6 通过通用 I/O 接口与照明灯进行连接。各种传感器通过自身的接口与照明灯连接。

[0031] 作为一个实例,智能 LED 控制终端对照明灯的颜色状态控制的处理流程如图 4 所示,处理的步骤如下:

1. 智能网关模块向终端模块的协调器节点发送改变颜色的控制命令。

[0032] 2. 协调器节点接收到控制命令之后,将控制命令向所有照明控制器节点进行广播。

[0033] 3. 受协调器节点控制的所有照明控制器节点均收到协调器节点广播的控制命令。照明控制器节点在控制命令中过滤出需要执行命令的目标网络地址。

[0034] 4. 所有命中目标网络地址的照明控制器节点根据新的颜色要求改变照明灯的颜色状态。

[0035] 5. 所有命中目标网络地址的照明控制器节点在执行命令后往协调器节点单播命令执行结果的反馈信息。

[0036] 6. 协调器节点接收到照明控制器节点的反馈信息后,将反馈信息发送到智能网关模块。

[0037] 7. 一次执行颜色改变的控制命令流程结束。

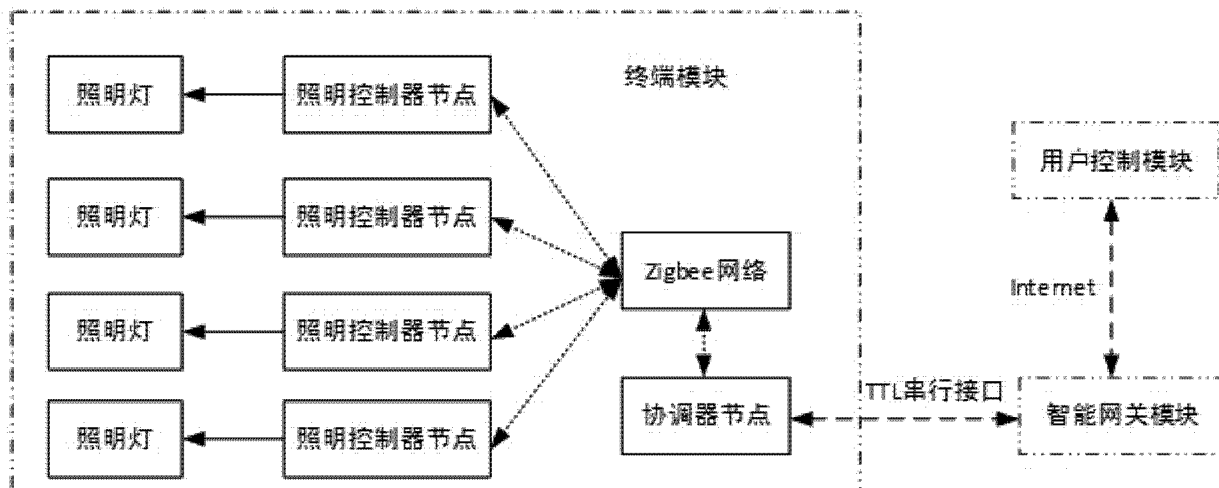


图 1

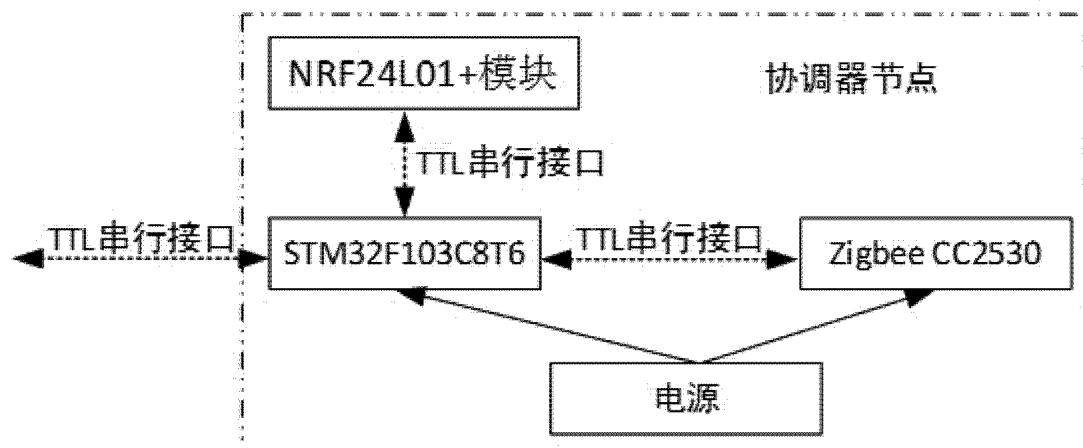


图 2

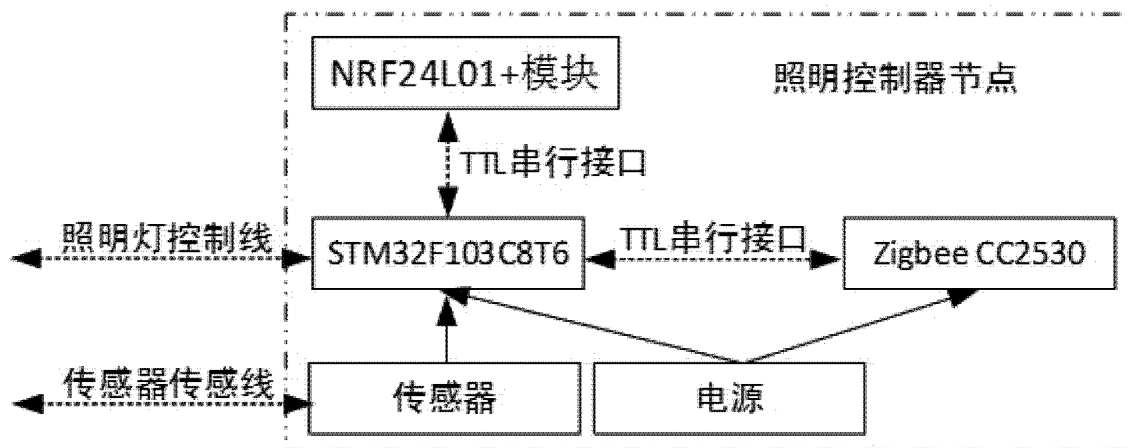


图 3

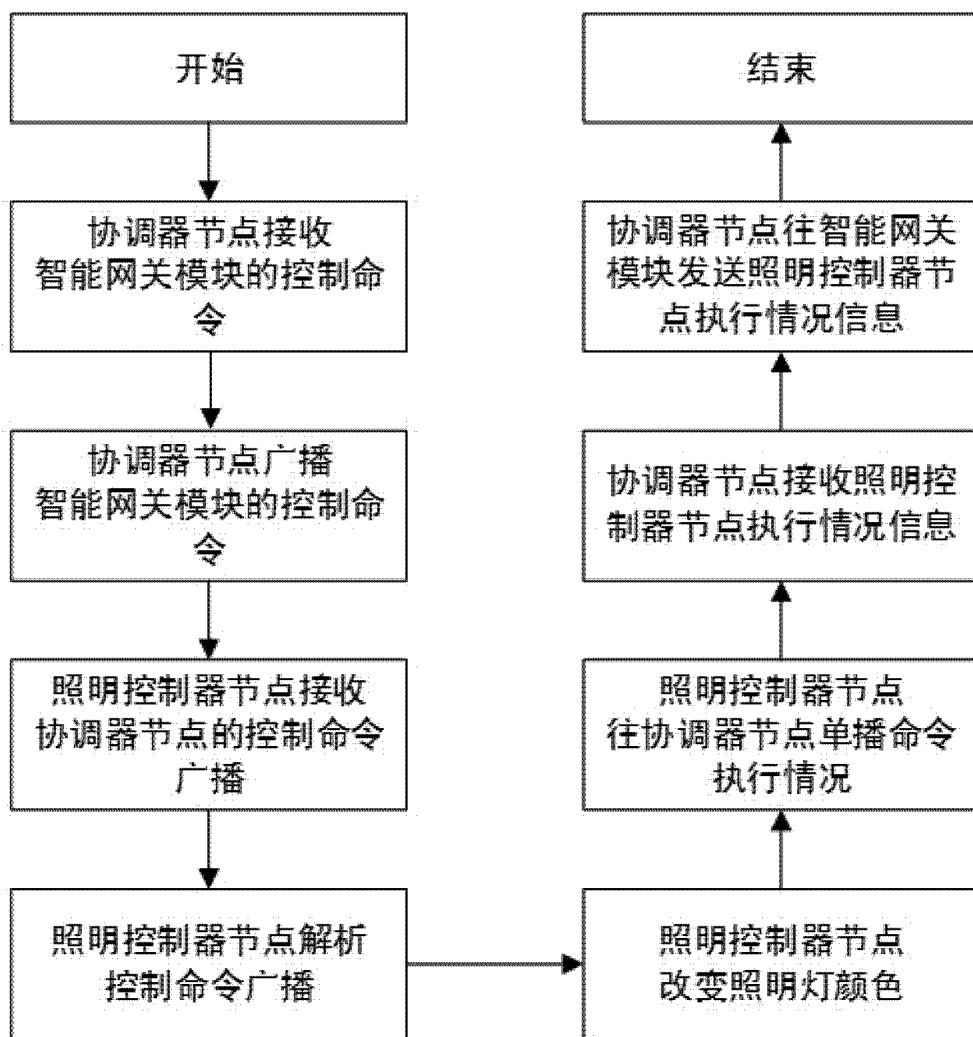


图 4