



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104797032 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201310618077. 0

(22) 申请日 2014. 01. 18

(71) 申请人 杜月林

地址 212143 江苏省镇江市丹徒区冷通路
168 号丹徒高新技术产业园

(72) 发明人 杜月林

(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

一种基于物联网技术的 LED 智能照明控制系统的实现方法

(57) 摘要

本发明是一种基于物联网技术的 LED 智能照明控制系统,该系统主要由照明控制器终端、照明集中控制器和照明管理控制中心组成。其中照明控制器终端作为照明集中控制器中的传感器节点,照明集中控制器作为网关节点,采用链状树形拓扑自组织结构,多个照明控制器终端和一个照明集中控制器构成一个监控子网,照明集中控制器通过 ZigBee 协议以节点间无线多跳式传输方式和照明控制器终端通信,获取各个节点控制器的监测数据,同时将数据发送到照明管理中心,照明管理中心将收到的数据存入数据库,并将数据在终端实时显示,通过对数据的处理分析,用户可以根据实际情况对照明控制器终端进行自动或手动控制。

1. 一种基于物联网技术的 LED 智能照明控制系统, 包括由照明控制器终端、照明集中控制器和照明管理控制中心。

2. 根据权利要求 1 所述的基于物联网技术的 LED 智能照明控制系统, 采用了 Zigbee 无线传输模块, 应用无线 LED 调光控制技术、彩色控制及补偿技术、软开关技术、功率因素调整技术以及自适应控制技术等相关的现代控制技术。

3. 根据权利要求 1 所述的基于物联网技术的 LED 智能照明控制系统, 无需另外铺设通信控制线, 就能对每盏照明灯具进行远程监控, 进而实现对照明灯具系统的智能化管理, 具有节能、易于安装实施等。

4. LED 智能照明监控系统中的 LED 照明控制器终端中内置用于 LED 灯调光的 PWM (脉宽调制) 控制模块并与多种 LED 电源的标准驱动模块无缝相连, 实现 LED 灯连续调光以及其它控制和监测功能。

5. 根据权利要求 1 所述的基于物联网技术的 LED 智能照明控制系统中的照明控制器终端, 通过 ZigBee 技术与智能照明系统中的照明集中控制器进行通信, 从而实现通过因特网对每盏 LED 照明器进行监控管理。

一种基于物联网技术的 LED 智能照明控制系统的实现方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于物联网技术的 LED 智能照明控制系统的实现方法,属于物联网技术的信息控制领域。

背景技术

[0002] 随着物联网技术在各行各业不断的发展和渗透,LED 照明控制技术有了飞速的发展。目前市场上大量存在的微电脑时控器、光控时控器、经纬度时控器等户外照明控制器其独立、分散的控制方式越来越难以满足日益发展的照明行业的需求,控制设备极易受雷雨季节、电压波动或负载过大等原因造成开关损坏,且遇突发事件无法实施人工干预,进行集中统一的应急控制。随着城市照明智慧化的要求,此类产品在功能上难以应付需要更加智能型的照明要求,也无法承担大型照明项目的精细化集中管理要求。

[0003] 目前我国为实现可持续发展,大力支持发展绿色照明。关于绿色照明目前市场上主要是针对 LED 节能光源产品进行开发,而城市照明、家庭照明系统是一个最具潜力的绿色照明系统,通过智能照明控制装置,合理调整照明时间,不仅可以节省照明系统 20% 以上的用电量,照明灯具的使用寿命也得到了极大的延长,而且大大降低了管理的费用。

[0004] 基于物联网的 LED 智能照明控制系统是一种自动化成度高、高效节能的照明系统。LED 光源是一种高效能、环保、安全、耐用的新型照明光源,而无线控制技术可以对照明系统进行科学高效的控制和资源整合,合理调整照明时间,不仅可以节省照明系统的用电量,而且可以延长照明灯具的使用寿命,减少日常维护的开支。

发明内容

[0005] 本发明是一种基于物联网技术的 LED 智能照明控制系统,该系统主要由照明控制器终端、照明集中控制器和照明管理控制中心组成 LED 智能照明控制系统;其中照明控制器终端作为照明集中控制器中的传感器节点;照明集中控制器作为网关节点,采用链状树形拓扑自组织结构,多个照明控制器终端和一个照明集中控制器构成一个监控子网,照明集中控制器通过 ZigBee 协议以节点间无线多跳式传输方式和照明控制器终端通信,获取各个节点控制器的监测数据,同时,通过选用固定 IP 地址的方式由 GPRS 将数据发送到照明管理中心,照明管理中心将收到的数据存入数据库,并将数据在终端实时显示,通过对数据的处理分析,用户可以根据实际情况对照明控制器终端进行自动或手动控制。

附图说明

[0006] 图 1 照明控制器终端结构

图 2 照明集中控制器控制示意图

图 3 智能照明控制系统控制软件以及用户操作界面。

具体实施方式

[0007] LED智能照明控制系统采用了 Zigbee 无线传输模块,应用无线 LED 调光控制技术、彩色控制及补偿技术、软开关技术、功率因素调整技术以及自适应控制技术等相关的现代控制技术,无需另外铺设通信控制线,就能对每盏照明灯具进行远程监控,进而实现对照明灯具系统的智能化管理,具有节能、易于安装实施等优点,可广泛应用于城市道路路灯照明和其它大规模照明系统的控制、监测和管理等。LED 智能照明监控系统中的 LED 照明控制器终端中内置用于 LED 灯调光的 PWM (脉宽调制) 控制模块并与多种 LED 电源的标准驱动模块无缝相连,实现 LED 灯的连续调光以及其它控制和监测功能。此模块通过 ZigBee 技术与智能照明系统中的照明集中控制器进行通信,从而实现通过因特网对每盏 LED 照明器进行监控管理。

[0008] 照明控制器终端设计

照明控制器终端是相当于网络中的传感器节点,它既控制着 LED 灯的运行,同时还向照明集中控制器周期性地发送采集到的 LED 灯的环境参数,每个照明控制器终端由 ZigBee 无线通信模块、环境照度采集模块、LED 功率控制模块和 LED 电源驱动模块等组成。ZigBee 无线通信模块选用 TI 公司的 CC2538 芯片,CC2538 内置增强型 8051 微控制器和 8KB 的 RAM,结合了 2.4GHz RF 收发器,具有良好的接收灵敏度和抗干扰能力。CC2538 具有唤醒模式、睡眠模式和中断模式 3 种电源管理模式,可提供多种运行模式,特别适合于有低功耗要求的系统。为了提高采集数据的可靠性,环境照度采集模块采用高灵敏度,高线性度的光敏电阻,光敏电阻将采集到的光照转化为电压,通过 CC2538 的 A/D 转换器变为数字信号,结合 U-E 的关系转化得到光照照度,该传感器体积小,光谱特性好,安装方便,满足系统数据采集的要求。LED 驱动模块采用输出可调的恒流控制方法,通过接收来自 LED 灯功率控制模块的 PWM 信号,来控制恒流源的输出。采用高端电流采样设置 LED 平均电流,实现通过 DIM 引脚从满量程下降到零的 PWM 调光,当 DIM 的电压低于 0.3V 时,功率开关断开,进入极低工作电流的待机状态。

[0009] 图 1 为照明控制器终端结构每个照明控制器终端作为一个照明灯具控制节点具有无线通信的功能,通过无线通信与照明集中控制器保持互通,接受和执行各种指令,并将执行结果和数据送回照明集中控制器。单灯控制器实现的主要控制和数据采集功能有:控制照明灯具开关、亮度调节、故障检测等,并可扩展具有多种数据采集功能如温度采集、湿度采集、计算电流电压功率以及功率因数等。

[0010] 照明集中控制器设计

如图 2 所示照明集中控制器内部包括 ZigBee 无线通信模块、ARM 主板、GPRS 模块,以及电源电路四部分。它下行通过无线与属下各控制节点(照明控制器终端)通信,向有关节点发布控制命令,收集所属各节点反馈信息等;上行它通过以太网、GPRS 等方式与智能照明控制中心通信,接受上位机的指令以及反馈它所管理的节点的相关信息数据。照明集中控制器既能独立管理由它的所属节点通过电力线所组成的网络,又能听从和接受智能照明控制中心的指令对所属节点进行控制。智能照明控制中心的上位机可以通过照明集中控制器去实现多种系统功能,如:发起组网、配置网络参数、网络的管理和优化、控制时序调整、数据记录和报警信息的处理等。照明集中控制器采用了自主研发的低功耗无线传输控制(带有微操作系统)模块,它支持标准的 AT 命令及增强 AT 命令,内置 TCP/IP 和 UDP/IP 协议,支持语音/短消息和 GPRS 数据业务,通过 ZigBee 及 GPRS,实现无线发送和接

收。

[0011] 照明管理控制中心软件设计

智能照明控制系统控制软件以及用户操作界面用于控制中心计算机对整个控制系统的管理和操作。控制中心计算机通过控制软件对各个照明集中控制器进行远程控制和数据访问。对照明集中控制器发出各种控制命令,完成开关和调节照明灯具的亮度,实现时序调度事件、读取数据记录、报警应答等操作。可显示和监视集中器反馈上来的所属控制节点的信息,如照明灯具状态(亮度、温度、电压、电流、功率和功率因数等)。图 3 为智能照明控制系统控制软件以及用户操作界面。照明管理控制中心软件采用美国 NI 公司的 LabVIEW 编程, LabVIEW 是一种基于图形化语言的开发环境,是一种标准的数据采集和仪器控制软件,管理软件对数据进行采集、分析、存储并将采集数据实时显示于系统交互界面上,软件结构管理中心软件基于 TCP 传输控制协议,采用 C/S 模式对数据进行处理和保存,远程客户端连接 Internet 与网关节点通信,通过多种控制策略,实现对路灯的智能控制,为实现采集数据的存储和处理,采用多数据库跨平台的数据库访问工具包,用户可以通过软件界面查看 LED 灯节点控制器返回的实时情况环境数据和历史数据,对 LED 灯采取相应的节能照明智能控制策略,同时还能根据报警提示对故障 LED 灯查询,确定故障位置。

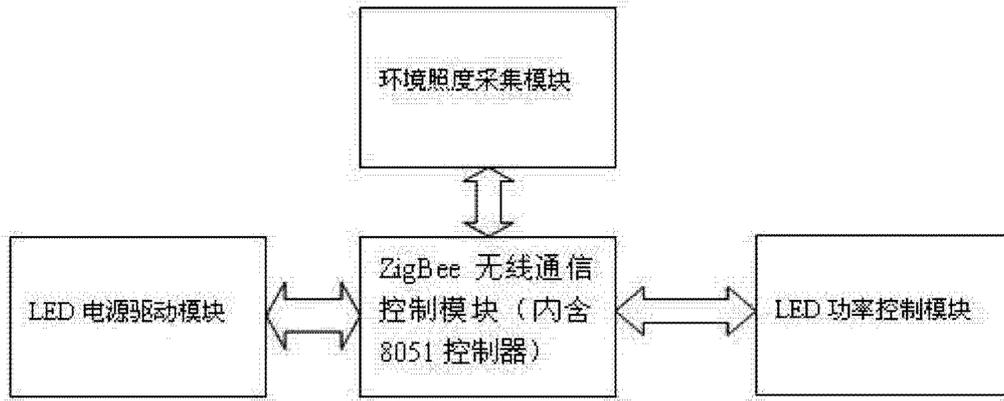


图 1

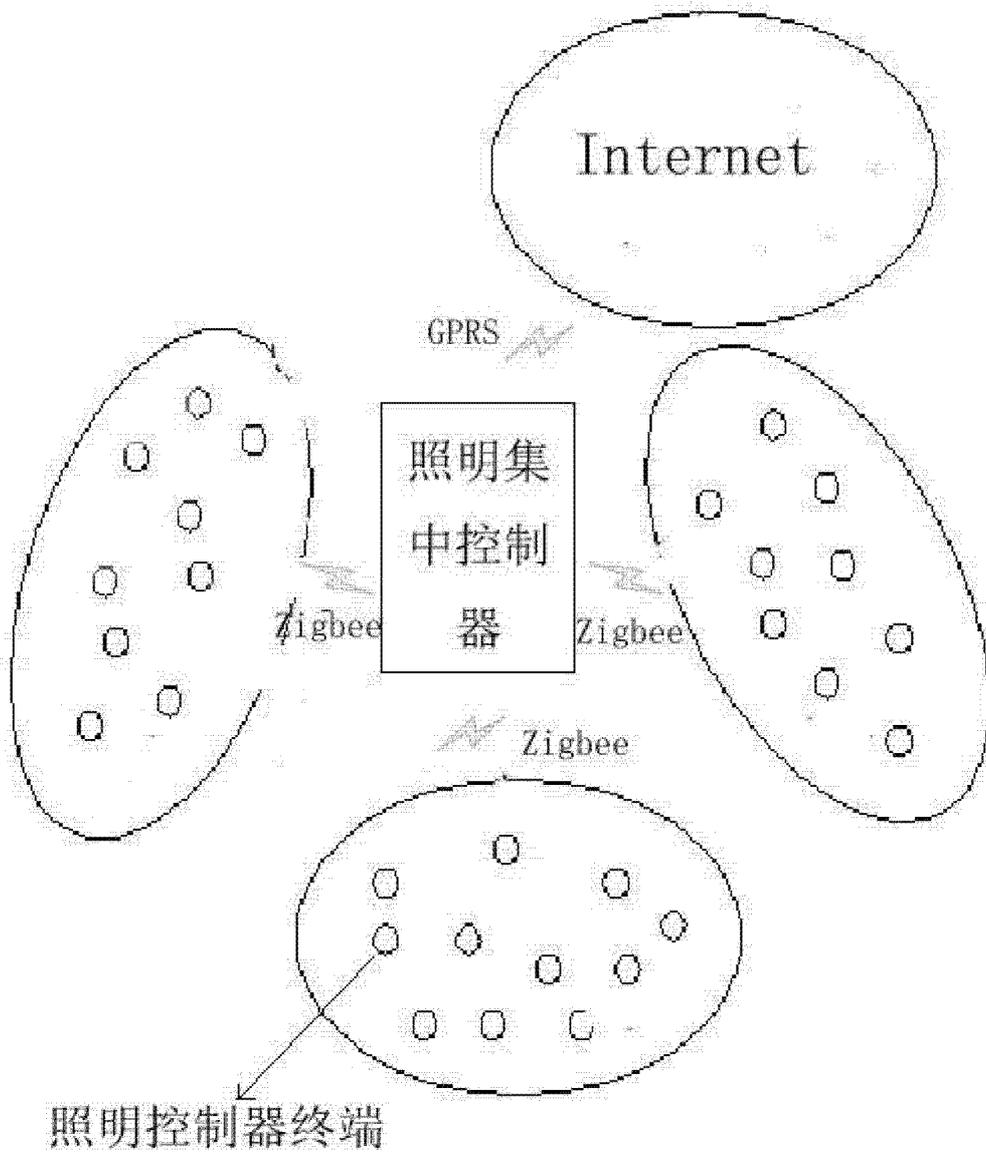


图 2

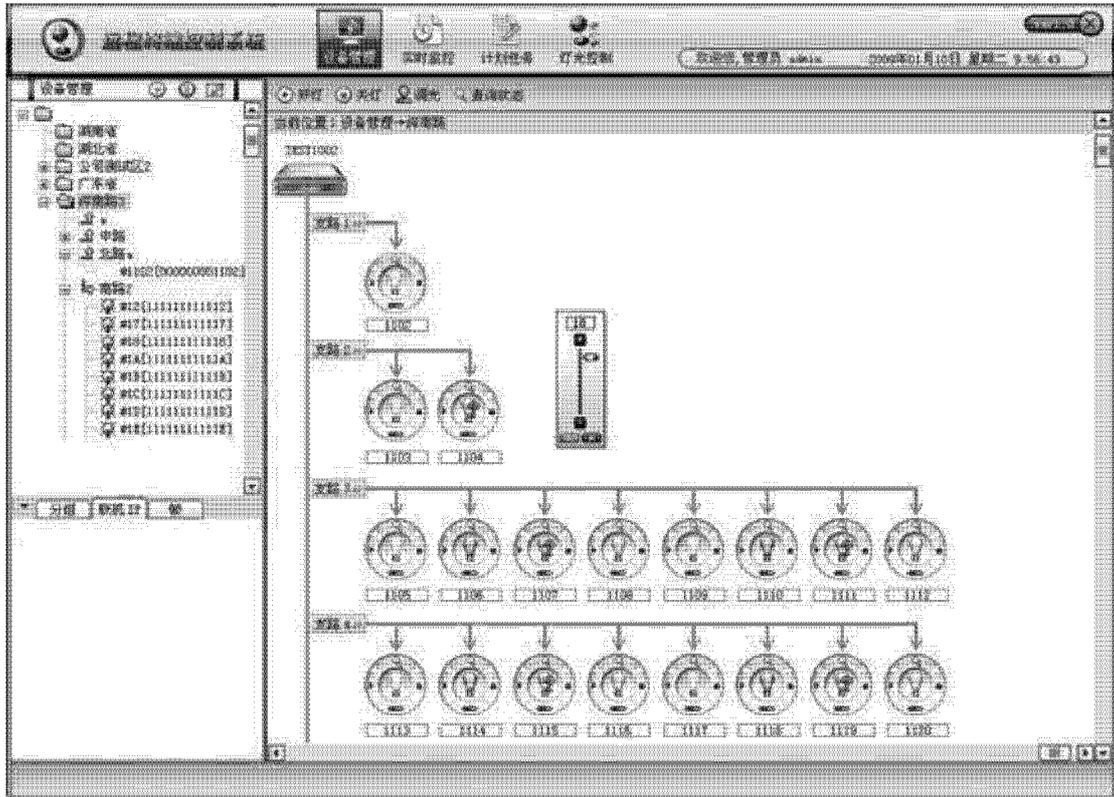


图 3