

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101917797 A

(43) 申请公布日 2010.12.15

(21) 申请号 201010228982.1

(22) 申请日 2010.07.16

(71) 申请人 杭州电子科技大学

地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区 2 号大街

(72) 发明人 任彧

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司 33200

代理人 杜军

(51) Int. Cl.

H05B 37/02(2006.01)

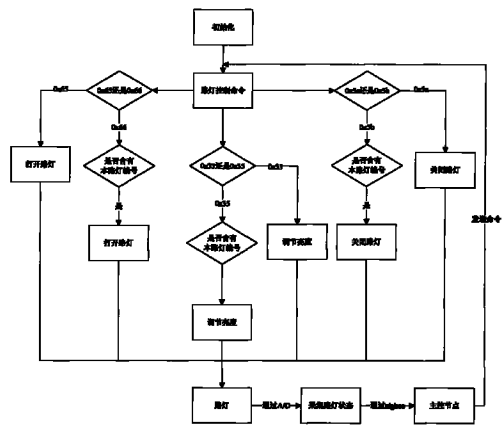
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

城市路灯节点控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种城市路灯节点控制方法。现有的路灯控制主要依赖于人工,且不能根据实际情况进行亮度的调节以节约能耗。本发明方法首先初始化路灯节点中的微处理器模块和无线 zigbee 通信模块中的协议栈;其次判断当前路灯接受到命令类型,命令类型包括开灯命令、关灯命令和亮度调节命令,每个命令中又包括路灯编号和该路灯的设定亮度值,根据上述三种命令类型微处理器模块作不同的处理;最后微处理器模块的 A/D 在设定的周期内采集当前路灯的电流,确定路灯的状态并存储。本发明方法灵活控制路灯的打开、关闭和亮度,使路灯的控制智能、快捷、简单;减少路灯管理投入的同时降低了能耗。



1. 城市路灯节点控制方法,其特征在于该方法包括如下步骤:

步骤(1) 初始化路灯节点中微处理器模块的 zigbee 驱动、A/D 采样驱动、PWM 输出驱动和 I/O 口,初始化无线 zigbee 通信模块中的协议栈,加入由主控节点所建立的 zigbee 网络;

步骤(2) 路灯节点中的无线 zigbee 通信模块接收来自主控节点的命令,微处理器模块判断当前的命令类型,所述的命令类型为开灯命令或关灯命令或亮度调节命令;命令数据包结构由 8 位命令类型、8 位命令长度、N 位数据内容和 8 位 CRC 校验码组成,其中 N 位数据内容包括路灯编号和该路灯的设定亮度值,路灯编号占 16 位,路灯的设定亮度值占 8 位,N 的大小由需控制的路灯数决定;

如果当前的命令类型为开灯命令,且存储中的路灯状态为开灯状态,则跳转至步骤(3);如果当前的命令类型为开灯命令,且存储中的路灯状态为关灯状态,则判断该命令为全部开灯命令或是部分开灯命令;如果是全部开灯命令,则通过微处理器模块中的 I/O 打开本路灯,如果是部分开灯命令,则判断部分开灯命令数据包中的数据内容,若数据内容中有本路灯的编号,则通过微处理器模块中的 I/O 打开本路灯;若没有本路灯的编号,则保持路灯原来的状态;

如果当前的命令类型为关灯命令,且存储中的路灯状态为关灯状态,则跳转至步骤(3);如果当前的命令类型为关灯命令,且存储中的路灯状态为开灯状态,则判断该命令为全部关灯命令或是部分关灯命令;如果是全部关灯命令,则通过微处理器模块中的 I/O 关闭本路灯,如果是部分关灯命令,则判断部分关灯命令数据包中的数据内容,若数据内容中有本路灯的编号,则通过微处理器模块中的 I/O 关闭本路灯,若数据内容中没有本路灯的编号,则保持路灯原来的状态;

如果当前的命令类型为亮度调节命令,且存储中的路灯状态为关灯状态,则跳转至步骤(3);如果当前的命令类型为亮度调节命令,且存储中的路灯状态为开灯状态,则判断该命令为全部亮度调节命令或是部分亮度调节命令;如果是全部亮度调节命令,则按照命令中设定的亮度调节路灯亮度,调节微处理器模块中的 PWM 占空比使得路灯亮度与设定的亮度相等;如果是部分亮度调节命令,则判断部分亮度调节命令数据包中的数据内容,若数据内容中有本路灯的编号,则按照命令中设定的亮度调节路灯亮度,调节微处理器模块中的 PWM 占空比使得路灯亮度与设定的亮度相等;若数据内容中没有本路灯的编号,则保持路灯原来的状态;

步骤(3) 微处理器模块的 A/D 在设定的周期内采集当前路灯的电流,确定路灯的状态并存储;

路灯状态确认的具体方法为:如果采样得到的电流值大于零,则路灯为开灯状态,再根据电流值的大小确定路灯亮度,电流值与路灯亮度成正比;如果采样得到的电流值等于零,则路灯为关开灯状态;

步骤(4) 重复步骤(2)和步骤(3)保持路灯节点处于受控制状态。

城市路灯节点控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于电子信息技术领域,涉及一种城市路灯节点控制方法。

背景技术

[0002] 现有的路灯控制器主要为机械式控制,即在路灯设备安装完以后,路灯控制器根据一定的条件自行控制路灯的开关状态,如外界光照亮度、定时触发等,或者是管理人员通过相对集中的电闸进行开关。可以看出,传统的路灯控制存在两大弊端:

[0003] 一、控制方式比较死板。如上述的控制方式中只能根据固定的条件触发控制事件,没有为任意时间的人工控制提供可能,对于某些应急事件难以适应。虽然有电闸可以控制路灯开关,但这始终是一件费力费时的事情。

[0004] 二、仅能够控制路灯的开与关,无法进行调节。传统的路灯控制器只能控制路灯的开关状态,无法调节其亮度,使得路灯只要一打开就只能工作在满负荷状态下。这种方式造成了大量的电力资源浪费与路灯损耗。如果路灯能够根据不同实际情况工作在不同的亮度下,将既能够节约大量路灯耗电,又能够降低路灯的损耗,延长灯具的寿命。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了更方便的对路灯进行管理,通过无线 zigbee 网络,路灯节点能够更灵活的控制路灯的开关状态和调节路灯的亮度,还可以定时的采集路灯的工作状态,并通过无线 zigbee 网络发送回主节点,使主节点可以很容易的确定本路灯是否处于正常工作状态。

[0006] 本发明所使用的硬件包括微处理器模块、无线 zigbee 通信模块和开关电源模块。微处理器模块、无线 zigbee 通信模块和开关电源模块构成一个城市路灯节点,整个系统由若干个城市路灯节点和主控节点组成。

[0007] 开关电源模块为微处理器模块和无线 zigbee 通信模块提供电源,无线 zigbee 通信模块与微处理器模块中的 SPI 接口连接,实现通信。

[0008] 微处理器模块采用基于 ARM[®]最新的内核 Cortex-M3 的微控制器 STM32F103CBT6,用于控制节点的无线 zigbee 模块和主节点之间的通信,并对采集的路灯信息进行分析和处理。

[0009] 无线 zigbee 模块采用原装进口的意法半导体的 SPZB260 模块,通过 SPI 接口与微处理器模块互连;无线 zigbee 模块支持 2.4GHz zigbee/IEEE802.15.4 标准,用于实现 zigbee 网络中的路灯节点之间的通信。

[0010] 开关电源模块最大输出功率为 120W,输出电流为 0.8A-2A。

[0011] 本发明方法的具体步骤是:

[0012] 步骤 (1) 初始化路灯节点中的微处理器模块的 zigbee 驱动、A/D 采样驱动、PWM 输出驱动和 I/O 口,初始化无线 zigbee 通信模块中的协议栈,加入由主控节点所建立的 zigbee 网络;

[0013] 步骤(2) 路灯节点中的无线 zigbee 通信模块接收来自主控节点的命令,微处理器模块判断当前的命令类型,所述的命令类型为开灯命令或关灯命令或亮度调节命令;命令数据包结构由 8 位命令类型、8 位命令长度、N 位数据内容和 8 位 CRC 校验码组成,其中 N 位数据内容包括路灯编号和该路灯的设定亮度值,路灯编号占 16 位,路灯的设定亮度值占 8 位,N 的大小由需控制的路灯数决定。

[0014] 如果当前的命令类型为开灯命令,且存储中的路灯状态为开灯状态,则跳转至步骤(3);如果当前的命令类型为开灯命令,且存储中的路灯状态为关灯状态,则判断该命令为全部开灯命令或是部分开灯命令;如果是全部开灯命令,则通过微处理器模块中的 I/O 打开本路灯,如果是部分开灯命令,则判断部分开灯命令数据包中的数据内容,若数据内容中有本路灯的编号,则通过微处理器模块中的 I/O 打开本路灯;若没有本路灯的编号,则保持路灯原来的状态;

[0015] 如果当前的命令类型为关灯命令,且存储中的路灯状态为关灯状态,则跳转至步骤(3);如果当前的命令类型为关灯命令,且存储中的路灯状态为开灯状态,则判断该命令为全部关灯命令或是部分关灯命令;如果是全部关灯命令,则通过微处理器模块中的 I/O 关闭本路灯,如果是部分关灯命令,则判断部分关灯命令数据包中的数据内容,若数据内容中有本路灯的编号,则通过微处理器模块中的 I/O 关闭本路灯,若数据内容中没有本路灯的编号,则保持路灯原来的状态。

[0016] 如果当前的命令类型为亮度调节命令,且存储中的路灯状态为关灯状态,则跳转至步骤(3);如果当前的命令类型为亮度调节命令,且存储中的路灯状态为开灯状态,则判断该命令为全部亮度调节命令或是部分亮度调节命令;如果是全部亮度调节命令,则按照命令中设定的亮度调节路灯亮度,调节微处理器模块中的 PWM 占空比使得路灯亮度与设定的亮度相等;如果是部分亮度调节命令,则判断部分亮度调节命令数据包中的数据内容,若数据内容中有本路灯的编号,则按照命令中设定的亮度调节路灯亮度,调节微处理器模块中的 PWM 占空比使得路灯亮度与设定的亮度相等;若数据内容中没有本路灯的编号,则保持路灯原来的状态。

[0017] 步骤(3) 微处理器模块的 A/D 在设定的周期内采集当前路灯的电流,确定路灯的状态并存储;

[0018] 路灯状态确认的具体方法为:如果采样得到的电流值大于零,则路灯为开灯状态,再根据电流值的大小确定路灯亮度,电流值与路灯亮度成正比;如果采样得到的电流值等于零,则路灯为关开灯状态。

[0019] 步骤(4) 重复步骤(2)和步骤(3)保持路灯节点处于受控制状态。

[0020] 本发明采用 zigbee 无线通信方式设计的城市路灯节点控制方法能够灵活控制路灯的打开、关闭和亮度并能将采集的路灯的状态通过 zigbee 网络传回主控节点,本方法使路灯的控制智能、快捷、简单,减少路灯管理投入的同时降低了能耗。

附图说明

[0021] 图 1 是本发明所使用的硬件结构示意图;

[0022] 图 2 是本发明的工作流程图。

具体实施方式

[0023] 本发明自主设计了硬件电路,如图 1 所示,该电路包括开关电源模块 1、微处理器模块 2、无线 zigbee 通信模块 3。

[0024] 开关电源模块 1 具有设置输出电流值的功能,最大输出功率为 120W,输出电流为 0.8A-2A。开关控制信号由微处理器模块直接对开关电源进行控制,在需要打开路灯时,在微处理器模块与路灯连接的引脚上送出一个“1”信号,再由开关电源将路灯打开,同时向微处理器模块回送一个反馈信息;在需要关闭路灯时,在微处理器模块与路灯连接的引脚上送出一个“0”信号,再由开关电源将路灯关闭,同时向微处理器模块回送一个反馈信息。微处理器模块按需要调节的路灯亮度值计算出输出电流大小,然后以 PWM 的形式输出到开关电源,而开关电源在执行完亮度控制后回送一个反馈信号。

[0025] 微处理器模块 2 采用基于 ARM[®]最新的内核 Cortex-M3 的微控制器 STM32F103C6T6,其控制器具有强大的处理能力和丰富的片内外设。微处理器模块 2 通过 SPI 接口与 zigbee 模块 3 互连,用于控制节点的 zigbee 模块和其它的节点之间的通信,并对采集的路灯信息进行分析和处理。

[0026] zigbee 模块 3 采用原装进口的意法半导体的 SPZB260 模块,SPZB260 模块一个接口 3-1 与微处理器模块的连接有 SPI 接口的 MOSI 数据线、SPI 接口的 MISO 数据线、SPI 口时钟、MCU 的 SPI 从设备片选;SPZB260 模块另一个接口 3-2 与微处理器模块的连接有模块的中端输出、模块的唤醒信号、带内部上拉的复位信号;SPZB260 模块在再一个接口 3-3 与微处理器模块的连接有带内部上拉的复位信号、模块中的中端输出、MCU 的 SPI 从设备片选、SPI 接口的 MOSI 数据线、SPI 接口的 MISO 数据线、SPI 口时钟、模块的唤醒信号。zigbee 模块支持 2.4GHz zigbee/IEEE802.15.4 标准,用于实现 zigbee 网络中的路灯节点之间的通信。

[0027] 如图 2 所示,图 2 是本发明的工作流程图,路灯节点首先对微处理器模块中的 zigbee 驱动、A/D 采样驱动、PWM 输出驱动、I/O 口和无线 zigbee 通信模块中的协议栈进行初始化,并加入由主控节点建立的 zigbee 网络。路灯节点通过 zigbee 网络接收来自主控节点的路灯控制命令,接下来对该命令进行判断:如果收到的命令类型为 0x65,则打开路灯;如果收到的命令类型为 0x66,还需要判断收到的命令数据包中的数据内容里是否含有本路灯的编号,若是含有本路灯的编号则打开路灯;如果收到的命令类型为 0x5a,则关闭路灯;如果收到的命令类型为 0x5b,则还需判断收到的命令数据包里是否含有本路灯的编号,若是含有本路灯的编号则关闭路灯;如果收到的命令类型为 0x33,则按照命令数据包里设定的亮度值调节路灯的亮度;如果收到的命令类型为 0x35,则还需要判断收到的命令数据包里是否含有本路灯的编号,若是含有本路灯的编号则按照命令数据包里设定的亮度值调节路灯的亮度。路灯节点每十分钟通过 A/D 转换器采集本路灯的电流。如果采样得到的电流值大于零,则路灯为开灯状态,再根据电流值的大小确定路灯亮度,电流值与路灯亮度成正比;如果采样得到的电流值等于零,则路灯为关开灯状态。把采集到的路灯状态存储,同时通过 zigbee 网络将这些信息发送给主控节点。

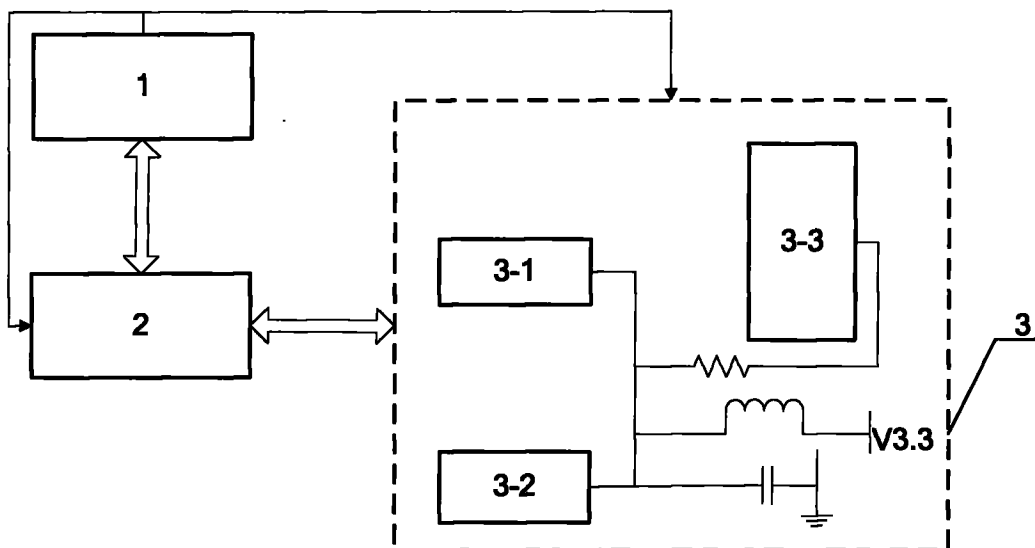


图 1

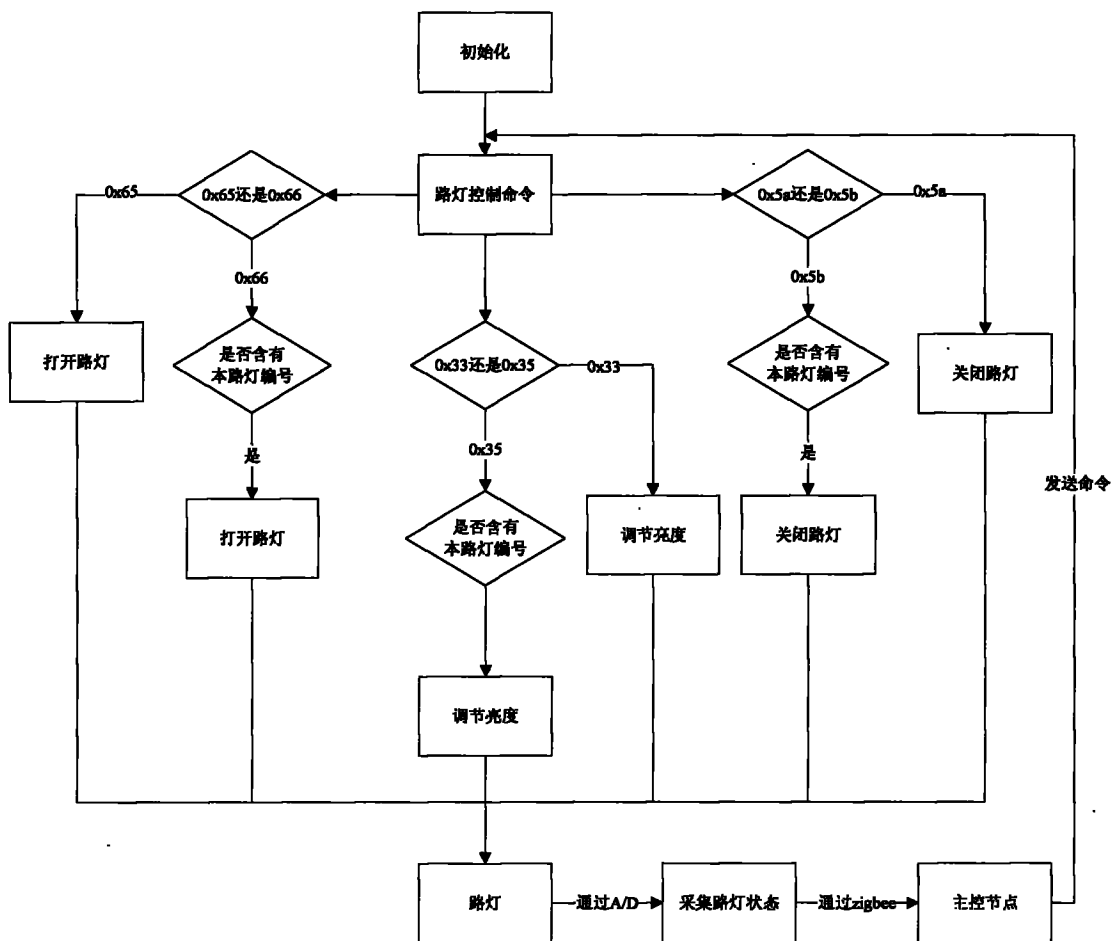


图 2