



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105142108 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201510517719. 7

(22) 申请日 2015. 08. 22

(71) 申请人 内蒙古科技大学

地址 014010 内蒙古自治区包头市昆区阿尔丁大街7号

(72) 发明人 李宝山 展鏢 郭瑛 杜永兴 秦岭

(74) 专利代理机构 包头市专利事务所 15101 代理人 庄英菊

(51) Int. Cl.

H04W 4/02(2009. 01)

H04W 52/02(2009. 01)

H04W 84/18(2009. 01)

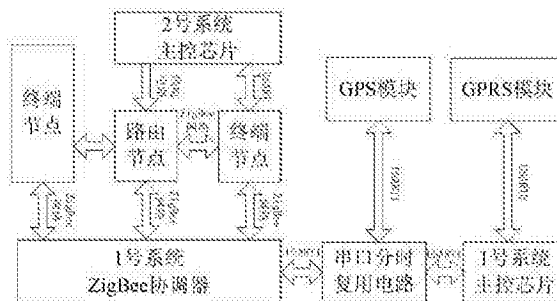
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

草原放牧无线管理系统

(57) 摘要

本发明涉及一种草原放牧无线管理系统,属于无线通信及控制技术的应用领域。本发明通过建立 ZigBee 通信网络,利用 GPS 全球定位系统,获取牲畜经纬度数据,完成远距离实时统计草原牧场上牲畜数量及实时监测牲畜所处位置,并根据经纬度计算出牲畜在整个生长过程中所行走公里数,确定牲畜生长环境方便消费者辨别散养或圈养牲畜。本发明能够完成远距离实时统计草原牧场上牲畜数量及实时监测牲畜所处位置,有效防止了牲畜丢失,极大地保护了农牧民财产安全,通过 GPS 全球定位系统,监测牲畜所处位置,在放牧过程中农牧民可准确知道哪头牲畜丢失,并根据经纬度数据确定牲畜丢失地点,为农牧民寻找丢失的牲畜提供可靠的依据。



1. 草原放牧无线管理系统,其特征在于,通过建立 ZigBee 的通信网络,利用 GPS 全球定位系统,获取牲畜经纬度数据,完成远距离实时统计草原牧场上牲畜数量及实时监测牲畜所处位置,并可根据经纬度计算出牲畜在整个生长过程中所行走公里数,确定牲畜生长环境。

2. 根据权利要求 1 所述的草原放牧无线管理系统,其特征在於,所述 ZigBee 的通信网主要包括 1 号系统、2 号系统、终端节点。

3. 根据权利要求 2 所述的草原放牧无线管理系统,其特征在於,所述 1 号系统主要包括 ZigBee 节点、GPS 模块、第一主控芯片、无线远程通信(GPRS)模块;

1 号系统的 ZigBee 节点是全功能设备,是 ZigBee 无线传感网络中的协调器节点,负责建立 ZigBee 网络、接收终端节点或者路由节点发送的数据、向终端节点广播数据;

所述 GPS 模块负责采集牲畜所在地理位置的经纬度数据,系统初始化该模块处于关机状态;

第一主控芯片的主要用于:

A、比较、分析协调器节点接收到的数据;

B、转换 GPS 模块采集的经纬度数据的格式;

C、控制 GPS 模块开关机和唤醒无线远程通信(GPRS)模块;

GPRS 模块负责远程通信,向上位机发送 1 号系统第一主控芯片的判断分析结果和经纬度信息,系统初始化时该模块处于睡眠状态。

4. 根据权利要求 2 所述的草原放牧无线管理系统,其特征在於,2 号系统包括第二主控芯片和 ZigBee 网络中的终端节点和路由节点;

所述 2 号系统路由节点负责加入网络和转发所接收的数据,系统初始化路由节点处于关机状态;

所述 2 号系统终端节点负责向协调器节点或者路由器节点发送数据,以及接收协调器节点广播的数据。

5. 根据权利要求 4 所述的草原放牧无线管理系统,其特征在於,所述 2 号系统的第二主控芯片的主要用于判断 2 号系统的终端节点接收到的数据是否是来自 1 号系统协调器节点广播出来的判断结果,如果是则控制 2 号系统路由节点开机,否则不作响应。

6. 根据权利要求 2 所述的草原放牧无线管理系统,其特征在於,终端节点负责向 1 号系统协调器节点或者向 2 号系统路由器节点发送数据。

7. 根据权利要求 2 所述的草原放牧无线管理系统,其特征在於,所述 1 号系统中的无线远程通信(GPRS)模块、GPS 模块、协调器节点通过串口分别与第一主控芯片连接,实现数据交换;协调器节点通过 ZigBee 网络分别与终端节点、2 号系统路由节点连接,实现数据交换;所述 2 号系统终端节点通过串口与第二主控芯片连接,实现数据交换;路由节点通过 ZigBee 网络和终端节点、协调器节点连接,实现数据交换。

8. 根据权利要求 1 所述的草原放牧无线管理系统,其特征在於,实时监测流程如下:

1) 进行参数设定:根据牲畜数量进行顺序编号,将顺序编号存储到第一主控芯片中,设定 2 号系统的终端节点和终端节点向协调器节点发送编号信息的时间;设定无线远程通信(GPRS)模块向上位机发送数据的时间;

2) 1 号系统初始化,初始化完成后协调器节点建立 ZigBee 无线网络,接收终端节点发

送过来的牲畜编号信息；

3) 协调器节点把接收到的牲畜编号通过串口发送到 1 号系统中的第一主控芯片, 第一主控芯片把接收到的牲畜编号和存储到第一主控芯片所有编号进行比较, 并存储比较结果；

当协调器节点接收到的编号信息和第一主控芯片所存储的编号信息相等时, 称为正常状态；

当协调器节点接收到的编号信息和第一主控芯片所存储的编号信息不相等时, 称为不正常状态；

4) 如果协调器节点接收到的编号信息和第一主控芯片所存储的编号信息比较的结果中有连续三次处于不正常状态的牲畜编号, 1 号系统的第一主控芯片把连续三次不正常状态的牲畜编号进行数据格式转换, 转换的方式是在数据起始位和结束位添加特殊符号, 即起始位特殊符号设定为“\$”, 结束位特殊符号设定为“#”；

5) 转换后协调器节点把数据广播到所有终端节点, 当 2 号系统的终端节点收到广播出来的数据时, 把数据通过串口发送到 2 号系统第二主控芯片；

6) 2 号系统第二主控芯片接收到数据后根据数据格式判断数据是否是 1 号系统协调器节点广播出来的判断结果, 如果是则控制 2 号系统的路由节点开机, 路由节点开机后, 终端节点向 1 号系统的协调器节点发送数据经过 2 号系统的路由节点转发；

1 号系统的协调器节点收到数据后, 第一主控芯片开始在接收到的数据中查找是否有连续三次处于不正常状态的编号, 如果有处于不正常状态的全部编号, 则认为全部牲畜都处于正常状态；如果有不正常状态中的某个或者某几个编号, 则认为某个或者某几个编号是处于正常状态的；用这种方式下查找几次后, 1 号系统的第一主控芯片比较分析出各头牲畜所处状态；

如果 2 号系统第二主控芯片接收到数据不是 1 号系统协调器节点广播出来的判断结果, 则 2 号系统没有任何响应；

7) 1 号系统在分析出各头牲畜处于的状态后, 控制 GPS 模块开机, 采集经纬度数据, 采集的经纬度数据通过串口发送到第一主控芯片, 第一主控芯片控制 GPRS 无线远程通信模块把 1 号系统判断比较的结果和经纬度数据发送到上位机, 农牧民通过查阅这些数据便可得知当前牧场上牲畜的数量和位置信息, 通过把所有的位置信息描点连线便记录了牲畜的运动轨迹。

草原放牧无线管理系统

[0001] 技术领域：

本发明涉及一种草原放牧无线管理系统,属于无线通信及控制技术的应用领域。

[0002] 背景技术：

目前,草原畜牧业生产过程中存在着科学管理水平化低,生产效率不高的问题。在草原牲畜生产过程中,牲畜被放入水草充足的牧场以后在没有特殊情况下要长时间在牧场上进食。牧民想要远程统计当前牧场上牲畜的数量,目前还没有一个有效的、科学化的方法,这样就会造成牲畜丢失不能及时的被农牧民发觉,给农牧民造成经济损失。另外,草原放养牲畜由于吃的是天然牧草,饮用的是自然清泉,又是在不停的走动,所以相对于圈养牲畜,散养牲畜更加健康,并且肉质鲜美,富有营养,受到广大肉类消费者青睐。但是,市场上牲畜肉类有很多,不法商贩以次充好,蒙骗消费者,消费者在面临选择时没有一个有效的办法辨别散养牲畜还是圈养牲畜。

[0003] 近年来,随着社会信息化、家庭智能化和工业自动化等领域对无线通讯和数据传输需求的日益增长,ZigBee 协议标准作为一种全新的无线传感网络技术应运而生,并展示了迅猛发展的良好势头,引起了国内外广大科技工作者的极大兴趣和关注。ZigBee 技术是一种具有低速率、近距离、低复杂度、低成本、通信可靠和网络容量大等特点的无线通信技术。广泛应用到军事无人值守和灵巧网络通讯、工业自动控制、大中城市空气质量监控、医院医护监视、高速公路自动收缴费等领域。ZigBee 的通信网络由三种类型的节点组成:协调器节点(ZC)、路由节点(ZR)和终端节点(ZD)。

[0004] 全球定位系统(GPS)技术是由美国研发、建立。随着GPS技术日益成熟和完善,其应用领域越来越广,涉及到军事、航海、航天、农业等许多领域。自从美国改变其GPS政策以后,目前许多民用GPS模块定位精度达到5m以内的精度。该系统由位于地面的监控部分,空中卫星以及用户接收设备三部分组成。其定位原理主要是测量无线电信号从地面接收机传播到天空中卫星的时间乘以光速得到两者之间距离,然后结合其它卫星数据,就可确定接收机所处具体位置。

[0005] 发明内容：

本发明的目的在于提供一种草原放牧无线管理系统,该系统能够在没有人工干预的情况下,自动监测草原牧场上牲畜的数量和牲畜的位置,采用随机配置路由节点的方案,将误警概率降低,提高系统监测准确率的同时,还能够向牲畜肉类消费者准确提供是圈养牲畜还是散养牲畜的信息。

[0006] 本发明所采用的技术方案是：

草原放牧无线管理系统,通过建立ZigBee的通信网络,利用GPS全球定位系统,获取牲畜经纬度数据,完成远距离实时统计草原牧场上牲畜数量及实时监测牲畜所处位置,并可根据经纬度计算出牲畜在整个生长过程中所行走公里数,确定牲畜生长环境。

[0007] 所述ZigBee的通信网主要包括1号系统、2号系统、终端节点。

[0008] 所述1号系统主要包括ZigBee节点、GPS模块、第一主控芯片、无线远程通信(GPRS)模块；

进一步:1号系统的 ZigBee 节点是全功能设备,是 ZigBee 无线传感网络中的协调器节点,负责建立 ZigBee 网络、接收终端节点或者路由节点发送的数据、向终端节点广播数据;

所述 GPS 模块负责采集牲畜所在地理位置的经纬度数据,系统初始化该模块处于关机状态;

第一主控芯片的主要用于:

A、比较、分析协调器节点接收到的数据;

B、转换 GPS 模块采集的经纬度数据的格式;

C、控制 GPS 模块开关机和唤醒无线远程通信(GPRS)模块;

GPRS 模块负责远程通信,向上位机发送 1 号系统第一主控芯片的判断分析结果和经纬度信息,系统初始化时该模块处于睡眠状态。

[0009] 进一步:2号系统包括第二主控芯片和 ZigBee 网络中的终端节点和路由节点;

所述 2 号系统路由节点负责加入网络和转发所接收的数据,系统初始化路由节点处于关机状态;

所述 2 号系统终端节点负责向协调器节点或者路由器节点发送数据,以及接收协调器节点广播的数据。

[0010] 所述 2 号系统的第二主控芯片的主要用于判断 2 号系统的终端节点接收到的数据是否是来自 1 号系统协调器节点广播出来的判断结果,如果是则控制 2 号系统路由节点开机,否则不作响应。

[0011] 进一步:终端节点负责向 1 号系统协调器节点或者向 2 号系统路由器节点发送数据。

[0012] 本发明包括 1 号系统中的无线远程通信(GPRS)模块、GPS 模块、协调器节点通过串口分别与第一主控芯片连接,实现数据交换;协调器节点通过 ZigBee 网络分别与终端节点、2 号系统路由节点连接,实现数据交换;2 号系统终端节点通过串口与第二主控芯片连接,实现数据交换;路由节点通过 ZigBee 网络和终端节点、协调器节点连接,实现数据交换。

[0013] 本发明实时监测流程如下:

1)进行参数设定:根据牲畜数量进行顺序编号,将顺序编号存储到第一主控芯片中,设定 2 号系统的终端节点和终端节点向协调器节点发送编号信息的时间;设定无线远程通信(GPRS)模块向上位机发送数据的时间;

2)1号系统初始化,初始化完成后协调器节点建立 ZigBee 无线网络,接收终端节点发送过来的牲畜编号信息;

3)协调器节点把接收到的牲畜编号通过串口发送到 1 号系统中的第一主控芯片,第一主控芯片把接收到的牲畜编号和存储到第一主控芯片所有编号进行比较,并存储比较结果;

当协调器节点接收到的编号信息和第一主控芯片所存储的编号信息相等时,称为正常状态;

当协调器节点接收到的编号信息和第一主控芯片所存储的编号信息不相等时,称为不正常状态;

4)如果协调器节点接收到的编号信息和第一主控芯片所存储的编号信息比较的结果

中有连续三次处于不正常状态的牲畜编号,1号系统的第一主控芯片把连续三次不正常状态的牲畜编号进行数据格式转换,转换的方式是在数据起始位和结束位添加特殊符号,即起始位特殊符号设定为“\$”,结束位特殊符号设定为“#”。

[0014] 5)转换后协调器节点把数据广播到所有终端节点,当2号系统的终端节点收到广播出来的数据时,把数据通过串口发送到2号系统第二主控芯片。

[0015] 6)2号系统第二主控芯片接收到数据后根据数据格式判断数据是否是1号系统协调器节点广播出来的判断结果,如果是则控制2号系统的路由节点开机,路由节点开机后,终端节点向1号系统的协调器节点发送数据经过2号系统的路由节点转发;

1号系统的协调器节点收到数据后,第一主控芯片开始在接收到的数据中查找是否有连续三次处于不正常状态的编号,如果有处于不正常状态的全部编号,则认为全部牲畜都处于正常状态;如果有不正常状态中的某个或者某几个编号,则认为某个或者某几个编号是处于正常状态的;用这种方式下查找几次后,1号系统的第一主控芯片比较分析出各头牲畜所处状态;

如果2号系统第二主控芯片接收到数据不是1号系统协调器节点广播出来的判断结果,则2号系统没有任何响应;

6)1号系统在分析出各头牲畜处于的状态后,控制GPS模块开机,采集经纬度数据,采集的经纬度数据通过串口发送到第一主控芯片,第一主控芯片控制无线远程通信(GPRS)模块把1号系统判断比较的结果和经纬度数据发送到上位机,农牧民通过查阅这些数据便可知当前牧场上牲畜的数量和位置信息,通过把所有的位置信息描点连线便记录了牲畜的运动轨迹,就为证明牲畜是来自草原的,优质散养牲畜间接地提供了理论依据。

[0016] 本发明优点

草原放牧无线管理系统,能够完成远距离实时统计草原牧场上牲畜数量及实时监测牲畜所处位置,解决了牧民远距离统计牲畜数量的问题,有效的防止了牲畜的丢失。并且由于在牲畜群中随机佩戴了路由节点,并采取了多次检测的策略,这样大大降低了误警概率,提高了报警的准确性。该草原放牧无线管理系统给每头牲畜都编有唯一的,能够区别其它牲畜的编号,这样农牧民就能清楚的知道哪头牲畜丢失了,为寻找丢失的牲畜提供了依据。通过该系统极大地保护了农牧民财产安全,为农牧民节省人力物力的同时,增加经济了收入。

[0017] 草原放牧无线管理系统,通过GPS全球定位系统,获取牲畜经纬度数据,实时监测牲畜所处位置,并可根椐经纬度计算出牲畜在整个生长过程中所行走公里数,确定牲畜生长环境。这样,在放牧过程中农牧民通过该系统不但可以准确的知道哪头牲畜丢失了,而且还可以根据经纬度数据确定牲畜丢失的地点,进一步地为农牧民寻找丢失的牲畜提供可靠的依据。另外,通过把牲畜成长过程中的所有的位置信息,描点连线便记录了牲畜的运动轨迹,从而确定牲畜的生长环境。对于牲畜肉类消费者,便可根据这些数据清清楚楚地消费,更好地维护了牲畜肉类消费者的权益。

[0018] 草原放牧无线管理系统在设计过程中,选用了增大射频发射功率的ZigBee节点,使ZigBee通信距离达到了260-300m,系统带有无线远程通信(GPRS)模块,利用远程通信模块,系统可以自动将牧场上牲畜的真实情况及时的发送至上位机。系统采用了相应的低功耗策略,在不需要和上位机通信时1号系统的远程通信模块处于睡眠状态;当系统没有请求经纬度数据的情况下GPS模块处于关机状态;终端节点在不发送数据时处于睡眠状态。

这些低功耗策略的措施,为系统节约了电量消耗。

[0019] 附图说明:

图 1 是无线远程通信(GPRS)模块外围电路;

图 2 是第一主控芯片和 GPS 模块供电电路;

图 3 是第一主控芯片外围电路及串口分时复用电路。

[0020] 图 4 是本发明系统结构示意图;

图 5 是本发明系统流程图;

具体实施方式:

现结合实施例对本发明作进一步描述:

实施例 1:以一个数量为 10 的牛群为例,根据牲畜数量进行顺序编号为 0-9,将顺序编号存储到第一主控芯片中,设定 2 号系统终端节点和终端节点向协调器节点发送编号信息的时间为 10 分钟;设定远程通信模块向上位机发送数据的时间为 1 小时;设定连续三次不正常状态的编号为 1、2、3。

[0021] 1、给牛群的头牛佩戴一个 1 号系统,包括 ZigBee 节点、GPS 模块、第一主控芯片、无线远程通信(GPRS)模块。1 号系统的 ZigBee 节点是全功能设备,是 ZigBee 无线传感网络中的协调器节点,负责建立 ZigBee 网络、接收终端节点或者路由节点发送的数据、向终端节点广播数据;GPS 模块负责采集牛群所在地理位置的经纬度数据;第一主控芯片的主要用于:

- A、比较、分析协调器节点接收到的数据;
- B、转换 GPS 模块采集的经纬度数据的格式;
- C、控制 GPS 模块和远程通信模块开关机;

GPRS 模块负责远程通信,向上位机发送 1 号系统第一主控芯片的判断分析结果和经纬度信息。

[0022] 2、在牛群中随机找到除头牛以外的至少一头牛佩戴 2 号系统,2 号系统包括第二主控芯片和 ZigBee 网络中的终端节点和路由节点。2 号系统路由节点负责加入网络和转发所接收的数据,在系统初始状态路由节点处于关机状态;2 号系统终端节点负责向协调器节点或者路由器节点发送数据,以及接收协调器节点广播的数据。2 号系统的第二主控芯片的主要用于判断 2 号系统的终端节点接收到的数据是否是来自 1 号系统协调器节点广播出来的判断结果,如果是则控制 2 号系统路由节点开机,否则不作响应。

[0023] 3、牛群中(头牛和佩戴 2 号系统的牛除外)的其它牛佩戴终端节点,终端节点负责向 1 号系统协调器节点或者向 2 号系统路由器节点发送数据。

[0024] 4、本实施例中各个系统均采用锂电池供电的方式供电。

[0025] 系统将 CC2530F256 作为 ZigBee 无线组网传输控制单元。无线远程通信(GPRS)模块采用 SIMCom 推出新款紧凑型产品—SIM900A,它属于双频 GSM/GPRS 模块,其外围电路如图 1 所示。GPS 模块采用 U-blox 公司的 GPS 芯片,该芯片数据刷新频率小于 1 秒,定位精度小于 10m,其供电电路如图 2 所示。第一主控芯片和第二主控芯片均选用德州仪器 MSP430F149,工作电压为 1.8-3.6V,有五种低功耗睡眠模式,在保持模式下功耗低至 0.1uA,是一款超低功耗的微控制器;MSP430F149 微控制器拥有 2 个串口,其中一个用于远程通信模块,另一个采用 74LS244 双线总线控制器虚拟转化为两个串口,与 GPS 模块、协调

器节点进行数据通信,从而达到串口分时复用的目的,第一主控芯片外围电路及串口分时复用电路如图 3 所示。

[0026] 对于 1 号系统:无线远程通信(GPRS)模块、GPS 模块、ZigBee 协调器通过串口和 1 号系统主控芯片实现数据交换, ZigBee 协调器节点通过 ZigBee 网络和整个系统中的终端节点以及路由节点实现数据交换。对于 2 号系统:2 号系统的终端节点通过串口和 2 号系统的第二主控芯片实现数据交换,2 号系统的路由节点通过 ZigBee 网络和整个系统的终端节点实现数据交换,本发明系统结构示意图如图 4 所示。

[0027] 首先把 1 号系统开机,1 号系统协调器节点建立网络,网络建立完成后,开始等待 2 号系统的终端节点和终端节点请求加入网络。2 号系统的终端节点和终端节点加入 1 号系统协调器节点建好的网络后,每隔 10 分钟向 1 号系统的协调器节点发送数据,1 号系统协调器节点收到数据以后把收到的数据通过串口发送到 1 号系统的第一主控芯片,第一主控芯片将收到的编号数据和第一主控芯片存储的编号数据相比较,并存储比较的结果。

[0028] 当 1 号系统的第一主控芯片判断到连续的三次不正常状态时,把连续三次不正常状态的编号取交集,当三次不正常状态的编号交集为空,则视为正常状态。当三次不正常状态交集不为空且是 1、2、3 时,1 号系统的第一主控芯片将编号 1、2、3 进行格式转换为“\$123#”,通过串口发送到 1 号系统的协调器节点,1 号系统的协调器节点开始向 ZigBee 网络中所有终端节点发送“\$123#”。当 2 号系统的终端节点收到“\$123#”后,通过串口发送到 2 号系统的第二主控芯片,2 号系统的第二主控芯片在收到数据后,根据所收到的数据格式判断所收到的数据是否为 1 号系统协调器节点广播的判断结果,当接收到的是 1 号系统协调器节点广播的判断结果时,触发 2 号系统的路由节点开机。2 号系统路由节点开机后,所有终端节点向 1 号系统的协调器节点发送的数据都是经过 2 号系统的路由节点转发过去的。1 号系统的协调器节点收到数据后,第一主控芯片开始在接收到的数据中查找是否有 1、2、3 的编号,如果有 1、2、3,则认为 1、2、3 处于正常状态。如果有 1、2、3 中的一个或者几个,则认为 1、2、3 中的一个或者几个处于正常状态。1 号系统在分析出牛群中各头牛处于的状态后,第一主控芯片控制 GPS 模块开机,采集经纬度数据,经纬度数据通过串口发送到第一主控芯片,第一主控芯片控制无线远程通信(GPRS)模块开机把 1 号系统判断比较的结果和经纬度数据发送到上位机。如果接收到的不是判断结果,则不作任何响应,本发明控制方法流程如图 5 所示。

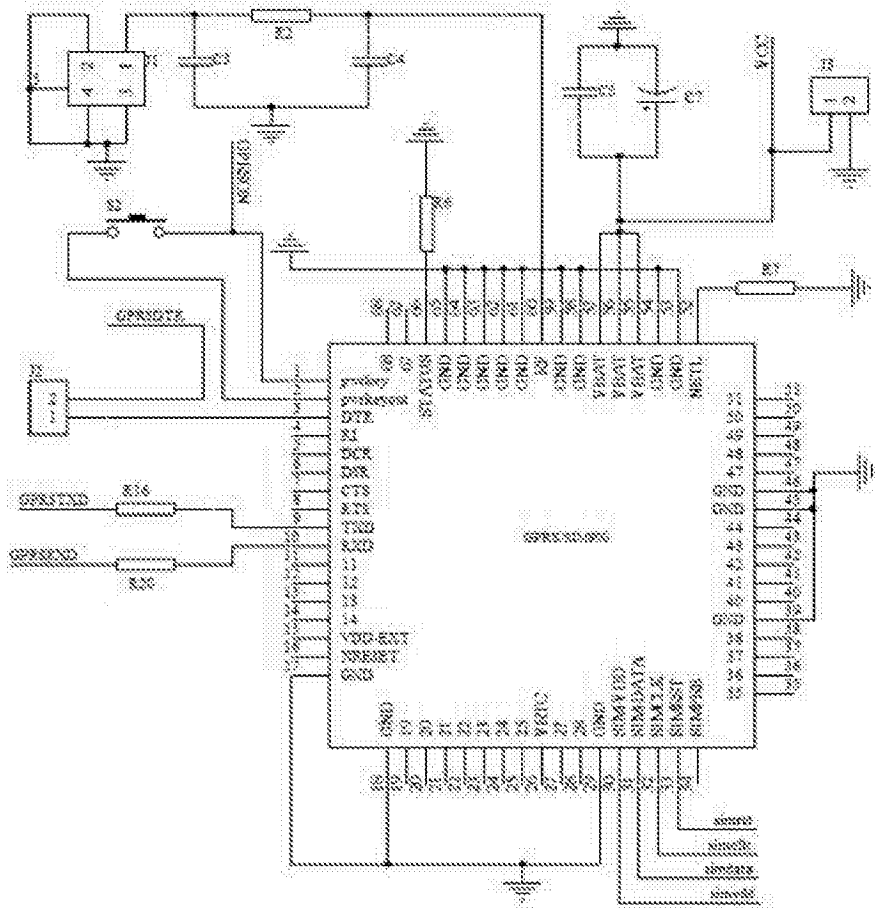


图 1

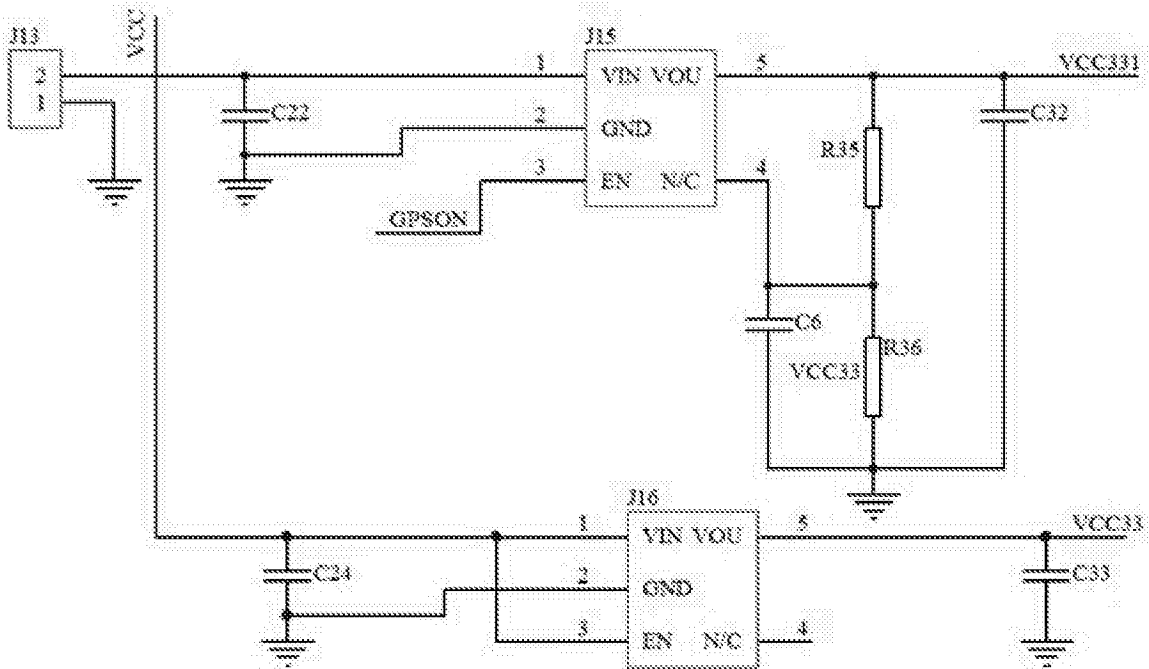


图 2

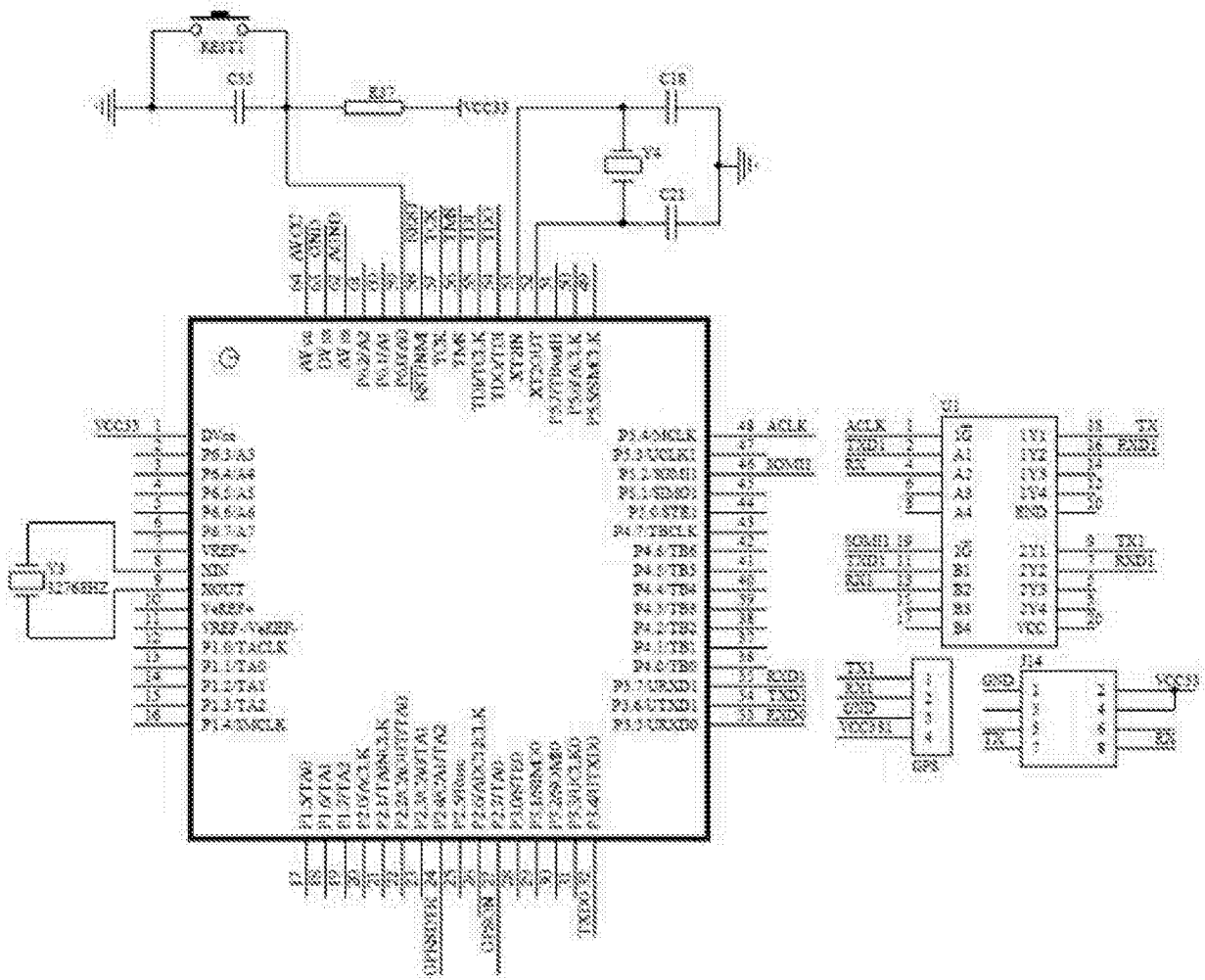


图 3

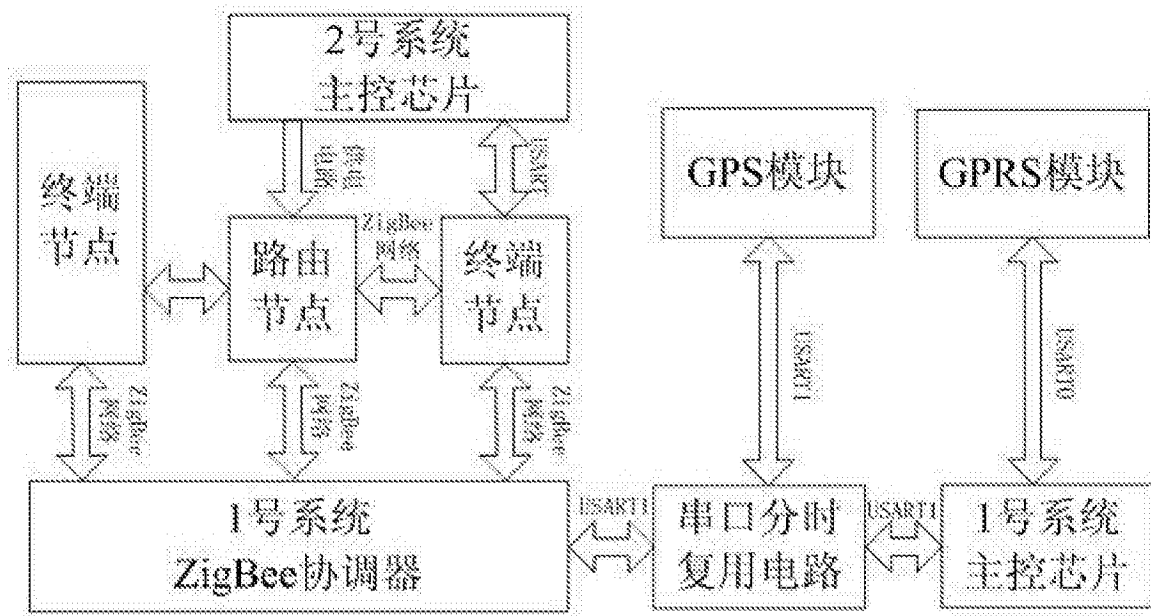


图 4

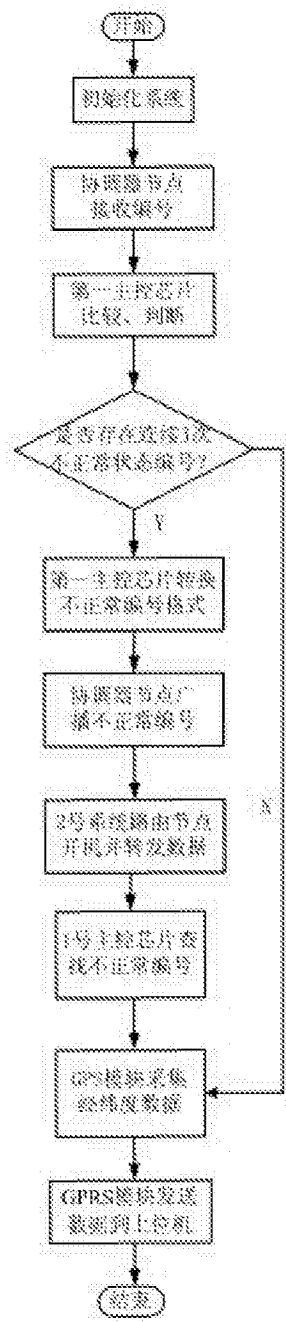


图 5