



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102932964 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 27

(21) 申请号 201210430753. 7

(22) 申请日 2012. 11. 01

(73) 专利权人 西北大学

地址 710069 陕西省西安市太白北路 229 号

(72) 发明人 张远 赵康 房鼎益 邢天璋

陈晓江 尹晓燕 王举 刘晨

陈少峰 邓周虎 聂卫科 任宇辉

(74) 专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务
所 61216

代理人 林兵

(51) Int. Cl.

H04W 84/18(2009. 01)

H04W 88/16(2009. 01)

(56) 对比文件

CN 102332202 A, 2012. 01. 25,

CN 101646069 A, 2010. 02. 10,

CN 102186228 A, 2011. 09. 14,

CN 202261820 U, 2012. 05. 30,

US 2011084850 A1, 2011. 04. 14,

陈昊等. 野外环境下基于 ARM 的无线传感器
网关系统设计. 《西北大学学报》. 2012, 第 42 卷
(第 3 期),

审查员 朱嘉怡

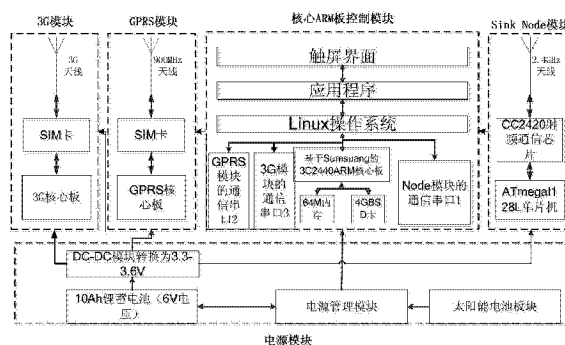
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种用于感知野外环境的物联网网关及其数
据传输方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于感知野外环境的物联
网网关及其数据传输方法,该网关包括Sink Node
模块、核心 ARM 控制模块、GPRS 模块、3G 模块和电
源模块;Sink Node 模块、GPRS 模块和 3G 模块分别
与核心 ARM 控制模块相连接;电源模块与其他各
模块相连;本发明的方法:监测区域的节点采集
数据发送至 Sink Node 模块;sink node 模块将数
据送至核心 ARM 核心控制模块。核心 ARM 控制模
块对数据进行分类后传送至 GPRS 模块、3G 模块;
GPRS 模块与 3G 模块分别将传感数据和图像数据
发送到远程服务器。本发明该网关将野外环境的
感知数据通过该物联网网关上的 GPRS 网络以及
3G 网络上传到远程服务器的数据库中,使得监控
中心能够实时接收数据并且在远程服务器数据库
中对数据进一步处理,实现监控中心对数据的远
程监管。



1. 一种用于感知野外环境的物联网网关,其特征在于,包括 Sink Node 模块、核心 ARM 控制模块、GPRS 模块、3G 模块和电源模块;其中,所述 Sink Node 模块、GPRS 模块和 3G 模块分别与核心 ARM 控制模块相连接;所述电源模块与其他各模块相连接;

所述 Sink Node 模块用于收集监控区域中传感器节点采集的传感数据以及摄像节点采集的图像数据;

所述核心 ARM 控制模块用于对 Sink Node 模块传输的数据通过数据包标志位进行分类、存储,与用户进行人机交互,并将传感数据发送给 GPRS 模块,将图像数据发送给 3G 模块;

所述 GPRS 模块用于将核心 ARM 控制模块发送的传感数据传输到远程服务器;

所述 3G 模块用于将核心 ARM 控制模块发送的图像数据传输到远程服务器;

所述电源模块用于为系统其余各模块提供电源;

所述核心 ARM 控制模块包括 ARM9 处理器、LCD 显示屏、外部存储模块、串口 1、串口 2、串口 3;其中,LCD 显示屏、外部存储模块、串口 1、串口 2 和串口 3 分别连接 ARM9 处理器;

所述电源模块由蓄电池、太阳能电池板、DC-DC 模块和电源管理模块组成;所述太阳能电池板通过电源管理模块与蓄电池连接,蓄电池通过 DC-DC 模块分别连接 GPRS 模块、3G 模块和 Sink Node 模块,核心 ARM 控制模块直接与蓄电池连接。

2. 如权利要求 1 所述的用于感知野外环境的物联网网关,其特征在于,所述 Sink Node 模块由 CC2420 射频通信芯片、2.4GHz 天线以及 Atmega1128L 单片机组成,其中,2.4GHz 天线和 Atmega1128L 单片机分别连接 CC2420 射频通信芯片;Sink Node 模块通过串口 1 与核心 ARM 板控制模块相通信。

3. 如权利要求 1 所述的用于感知野外环境的物联网网关,其特征在于,所述 GPRS 模块由 GPRS 核心板、Sim 卡以及 900MHz 天线组成,其中,GPRS 核心板和 900MHz 天线分别连接 Sim 卡;GPRS 模块通过串口 2 与核心 ARM 控制模块通信。

4. 如权利要求 1 所述的用于感知野外环境的物联网网关,其特征在于,所述 3G 模块由 3G 核心板、Sim 卡以及 3G 天线组成,其中,3G 核心板和 3G 天线分别连接 Sim 卡,GPRS 模块通过串口 3 与核心 ARM 控制模块通信。

5. 一种权利要求 1 所述的用于感知野外环境的物联网网关的数据传输方法,其特征在于,具体包括如下步骤:

步骤 1:监测区域的每个传感器节点每 3 分钟采集一次传感数据,对传感数据打包并写入传感数据标志位;每个摄像节点每 40 分钟采集一次图像数据,对数据打包并写入图像数据标志位,传感器节点与摄像节点分别将传感数据和图像数据发送至 Sink Node 模块;

步骤 2:sink node 模块自动接收传感器节点的传感数据以及摄像节点采集的图像数据,将收集到的传感数据和图像数据传至核心 ARM 核心控制模块;

步骤 3:核心 ARM 控制模块实时读取串口 1 的数据,并通过数据包标志位对数据按照温度、湿度、光照、震动、节点序号进行分类,将传感数据放入缓冲池至缓冲池存储到 300 个传感数据包后,再通过串口 2 将传感数据传至 GPRS 模块,控制其按照缓冲池中存满 300 个传感数据包的时间为指定周期发送给远程服务器;所述 GPRS 模块通过 AT 指令集编程实现与远程服务器的 TCP/IP 链接并发送数据;核心 ARM 控制模块将图像数据通过串口 3 以及核心 ARM 控制模块中的 3G 模块管理程序后再传至 3G 模块;

所述核心 ARM 控制模块根据用户通过触屏界面输入的操作指令进行程序控制 :1) 串口调试程序 :核心 ARM 控制模块接收传感数据并将其生成 TXT 文件,将 TXT 文件存入核心 ARM 板控制模块的 SD 存储卡内,以时间信息对其命名 ;2) 数据分析程序 :用于用户对现场的分析和调试工作,核心 ARM 控制模块根据用户操作指令从 SD 存储卡中选择所需要的 TXT 文件,对文件中数据按照数据格式进行分类,生成表格,主要类目有数据生成时间、温度、湿度、光照、震动、数据节点序号 ;用户通过触屏界面操作可按照上述分类对数据进行现场简单操作,如排序、统计等 ;3) 触屏节能程序 :在不使用触屏界面的情况下自动将其关闭,起到减少能耗的作用,若想进行操作只需要点击屏幕任意触点即可打开触屏进行相关操作 ;4) 3G 模块管理程序 :用于在 3G 信号覆盖不理想的情况下关闭 3G 模块传送图像功能 ;

步骤 4 :GPRS 模块与 3G 模块分别将传感数据和图像数据分别通过 GPRS 网络和 3G 网络上传至 Internet 并最终发送到远程服务器 ;远程服务器端地址与 GPRS 模块、3G 模块设定的发送地址一致。

一种用于感知野外环境的物联网网关及其数据传输方法

技术领域

[0001] 本发明属于无线传感器网络领域,具体涉及一种用于感知野外环境的物联网网关及其数据传输方法,该网关用于对野外环境下的节点数据进行长期监管、数据远程实时发送、可靠数据监测。主要能够应用在野外环境科研、勘探、考察、动物保护等领域。

背景技术

[0002] 无线传感器网络(Wireless Sensor Network, WSN)由大规模部署的微型传感器节点构成,这些简单节点具有信息感知能力、实时通信能力以及简单的计算能力。传感器网络中分布的各个微型小节点协同地实时监测、感知和采集环境数据,通过 ZigBee 协议实现无线传感器网络节点之间的通信,并将数据汇聚到高层 Sink Node 上(汇聚节点),最终将处理好的信息传送到需要的用户。传输网关在传感器网络硬件设备中起着至关重要的作用,不仅需要完成汇聚、控制、发送的任务,同时是连接远程主机服务器和底层无线传感器网络节点的媒介,承担着底层 802.15.4 协议和高层协议的转换功能。

[0003] 无线传感器网络现在已经被应用于军事物联网、智能家居设计、物联网构筑的智慧金融等领域,应用价值及发展前景极其广阔。到目前为止,国内外已经推出了几种成型的无线传感器网络网关设备,其中有代表性的网关是 Crossbow 的:串行 PC 网关 MIB510、USB PC 网关 MIB520、以太网 PC 网关 MIB600、嵌入式无线传感网络网关 NB100CA。

[0004] 然而,上述典型网关存在着以下几点不足:串行 PC 网关 MIB510、USB PC 网关 MIB520、以太网 PC 网关 MIB600 都是基于 PC 机相联的网关,只有和 PC 机相联后才能够使用,野外环境下没有 PC 机,因此这种网关是不能够使用的;NB100 嵌入式无线传感网络网关较上面的网关有很大改进,但是没有解决或提出完整的野外环境下能量补给的问题,并且在野外环境下寻找以太网接入点几乎是不可能的,关于以太网的接入问题也没有很好的解决方案。

[0005] 除此之外,还有一些处于正在研制或者没有进行商业化生产的网关,他们对于此问题的解决方案主要是单纯通过 GPRS 方式甚至 3G 方式简单的将收集到的数据传送至自己需要的地址。这些网关虽然解决的以太网接入问题甚至解决了能量补给问题,却仍然不适用于野外环境下的感知网关的需求,在实际中,我们需要一种首先保证传感数据传输,同时又可以兼顾传输实时图像数据(间隔一定时间段发送一张图片)的感知网关。首先,单纯使用 GPRS 的方式传送数据,只能将简单传感数据进行传输,实现野外环境的图像传输以便对野外环境进行实时观察是不可能实现的;其次,单纯使用的 3G 方式传送数据,虽然可以解决远程图像传输的问题,却带来了 1) 3G 模块发送数据服务器接收数据时均无法区分该数据是图像数据或是传感数据;2) 无法在同一时间发送传感数据和图像数据,这将带来数据的丢包率的上升,影响数据链路质量、在 3G 信号覆盖不理想带来的接收不到任何数据以及高功率消耗(2/3G 网间频繁切换会提高功耗)等一系列严重的问题。综上,现有的网关技术不能满足我们对野外环境下的物联网网关的要求。

发明内容

[0006] 为了克服现有技术中存在的缺陷或不足,本发明的目的在于,提供一种用于感知野外环境的物联网网关及其数据传输方法,该网关将野外环境的感知数据通过该物联网网关上的 GPRS 网络上传到远程服务器的数据库中,使得监控中心能够实时接收数据并且在远程服务器数据库中对数据进一步处理,实现监控中心对数据的远程监管,于此同时,也将野外环境的图像数据通过 3G 网络上传到远程服务器的数据库中,方便相关工作人员对于野外环境进行实时观察。

[0007] 为了达到上述目标,本发明采用如下的技术方案:

[0008] 一种用于感知野外环境的物联网网关,包括 Sink Node 模块、核心 ARM 控制模块、GPRS 模块、3G 模块和电源模块;其中,所述 Sink Node 模块、GPRS 模块和 3G 模块分别与核心 ARM 控制模块相连接;所述电源模块与其他各模块相连接;

[0009] 所述 Sink Node 模块用于收集监控区域中传感器节点采集的传感数据以及摄像节点采集的图像数据;

[0010] 所述核心 ARM 控制模块用于对 Sink Node 模块传输的数据通过数据包标志位进行分类、存储,与用户进行人机交互,并将传感数据发送给 GPRS 模块,将图像数据发送给 3G 模块;

[0011] 所述 GPRS 模块用于将核心 ARM 控制模块发送的传感数据传输到远程服务器;

[0012] 所述 3G 模块用于将核心 ARM 控制模块发送的图像数据传输到远程服务器;

[0013] 所述电源模块用于为系统其余各模块提供电源。

[0014] 本发明还包括如下其他技术特征:

[0015] 所述核心 ARM 控制模块包括 ARM9 处理器、LCD 显示屏、外部存储模块、串口 1、串口 2、串口 3;其中,LCD 显示屏、外部存储模块、串口 1、串口 2 和串口 3 分别连接 ARM9 处理器。

[0016] 所述 Sink Node 模块由 CC2420 射频通信芯片、2.4GHz 天线以及 Atmega128L 单片机组成,其中,2.4GHz 天线和 Atmega128L 单片机分别连接 CC2420 射频通信芯片;Sink Node 模块通过串口 1 与核心 ARM 板控制模块相通信。

[0017] 所述 GPRS 模块由 GPRS 核心板、Sim 卡以及 900MHz 天线组成,其中,GPRS 核心板和 900MHz 天线分别连接 Sim 卡;GPRS 模块通过串口 2 与核心 ARM 控制模块通信。

[0018] 所述 3G 模块由 3G 核心板、Sim 卡以及 3G 天线组成,其中,3G 核心板和 3G 天线分别连接 Sim 卡,GPRS 模块通过串口 3 与核心 ARM 控制模块通信。

[0019] 所述电源模块由蓄电池、太阳能电池板、DC-DC 模块和电源管理模块组成。所述太阳能电池板通过电源管理模块与蓄电池连接,蓄电池通过 DC-DC 模块分别连接 GPRS 模块、3G 模块和 Sink Node 模块,核心 ARM 控制模块直接与蓄电池连接。

[0020] 一种上述的用于感知野外环境的物联网网关的数据传输方法,具体包括如下步骤:

[0021] 步骤 1:监测区域的传感器节点按照设定的时间间隔采集传感数据,对传感数据打包并写入传感数据标志位;摄像节点按照设定的时间间隔采集图像数据,对数据打包并写入图像数据标志位,传感器节点与摄像节点分别将传感数据和图像数据发送至 Sink Node 模块;

[0022] 步骤 2:sink node 模块自动接收传感器节点的传感数据以及摄像节点采集的图

像数据,将收集到的传感数据和图像数据传送至核心 ARM 核心控制模块。

[0023] 步骤3:核心 ARM 控制模块实时读取串口 1 的数据,并通过数据包标志位对数据进行分类,将传感数据放入缓冲池存储到一定数量或时间后,再通过串口 2 将传感数据传送到 GPRS 模块,控制其按照指定周期发送给远程服务器;将图像数据通过串口 3 以及核心 ARM 控制模块中的 3G 模块管理程序后再传送到 3G 模块步骤4:GPRS 模块与 3G 模块分别将传感数据和图像数据分别通过 GPRS 网络和 3G 网络上传至 Internet 并最终发送到远程服务器。

[0024] 本发明的优点在于:

[0025] 1、为了解决无线传输中的能源问题,电源模块采用太阳能板铅蓄电池双供电模式下的电源管理技术,利用野外环境中太阳能优势,结合大容量铅蓄电池,在太阳能充足的情况下将太阳能有效转换为供远程数据传输网关使用的电能,在无太阳时使用铅蓄电池供电,同时电源管理技术,以提高电源的鲁棒性和可靠性,提高远程数据传输网关的续航能力。

[0026] 2、核心 ARM 核心控制模块采用硬件接入软件控制的技术,在传感数据与图像数据上有不同的数据包标志位,ARM 核心控制模块通过读取数据包标志位对数据进行分类。对于传感数据,由于 GPRS 模块处于 TCP 连接发送数据时的功耗是未建立连接时功耗的 2 倍还多,长久、持续的与远程端建立 TCP 连接会带来不必要的能源浪费,而每次发送的数据量并不多,连接处于空闲状态的时间较多,因此,ARM 控制核心模块将 sink node 模块传送过来的传感数据缓存(SD 存储卡)一定数量(或时间)后传送到 GPRS 模块统一发送将会降低不必要的能量开销,ARM 核心控制板将传感数据缓存在 TXT 文件中,放在核心 ARM 板控制模块的 SD 存储卡内,并以时间、日期命名(精确到秒,如 Apr_26_19_21_10_2012.txt,表示在 2012 年四月 26 日 19 时 21 分 10 秒保存)。相邻文件间的保存间隔可以自选,GPRS 模块可在适当的时候根据需求再读出普通数据进行发送。对于数据量较大同时有需要兼顾一定实时性的图像数据则是直接传送到 3G 模块进行发送。

[0027] 3、通过软件对存储数据现场处理,通过核心 ARM 控制模块中的触屏界面可以现场选择调用实时或存储数据,对不同时间点上的存储数据按照温度、湿度、光照、震动、节点序号等分别进行分类、排序等操作,以上两种都是现有的网关所没有的数据分类传输、现场调试处理功能,这样做不但有益于在部署现场对系统的调试和现场分析,也便于以后的维护和维修工作。除此之外,触摸屏幕可以结束现场操作后选择关闭,3G 模块可以在 3G 信号覆盖不理想的情况和其他不需要收集图像数据的原因情况下关闭,两者都可以再很大程度上再次降低能耗。

[0028] 4、ARM 系统还存在着体积小、功耗低、易安装、易维护与管理的特点,得到高效可靠的野外用无线传感器网络网关;突破传统网关能耗受限、传感数据回传受限、野外可靠性难以保证的瓶颈,实现长期、远程、可靠的野外环境监测。

附图说明

[0029] 图 1 是本发明的用于感知野外环境的物联网网关的结构框图。

[0030] 图 2 是核心 ARM 模块对 GPRS 模块实现控制的软件框架。

[0031] 图 3 是电源模块供电系统框图。

[0032] 图 4 是本发明的用于感知野外环境的物联网网关的数据传输示意图。

[0033] 图 5 是数据分类、利用 AT 指令集建立远程服务器的 TCP/IP 链接并发送数据的程序框图。

[0034] 以下结合附图和具体实施方式对本发明进一步解释说明。

具体实施方式

[0035] 为了探求解决这一问题的途径,发明人通过查询文献资料、研究分析与反复实验,提出感知野外环境的基于 ARM 控制的物联网网关设计方案,该方案采用传感数据与图像数据同步双通道传输解决了系统同步问题、在 3G 信号覆盖不理想的情况下低功耗传输传感数据降低了能耗、ARM 核心控制板使系统运行满足野外环境长期稳定传输的要求。除此之外,我们对远程数据传输网关使用太阳能电池双供电模式,也解决了传统远程数据传输网关能耗受限的问题。该方案既可实现长期、远程、可靠的野外环境监测,又能满足更加节能、便携、集成度高、易安装实现的要求。该技术并非将 3G 模块和 GPRS 模块的叠简单加,而是一种非线性叠加,需要对网关本身进行重新设计,对两种传输进行控制,在这个过程中 ARM 核心控制板起了非常重要的作用。

[0036] 参见图 1,本发明的用于感知野外环境的物联网网关,包括 Sink Node 模块、核心 ARM 控制模块、GPRS 模块、3G 模块和电源模块,其中,所述 Sink Node 模块、GPRS 模块和 3G 模块分别与核心 ARM 控制模块相连接;所述电源模块与其他各个模块相连接为其供电。

[0037] Sink Node 模块:用于收集监控区域中传感器节点采集的传感数据以及摄像节点采集的图像数据。Sink Node 模块由符合 IEEE 802.15.4 标准的 TI 的 CC2420 射频通信芯片、2.4GHz 天线以及 Atmega128L 单片机组成,其中,2.4GHz 天线和 Atmega128L 单片机分别连接 CC2420 射频通信芯片;Sink Node 模块接受灵敏度在 -98dBm,抗邻频道干扰能力为 39dB,数据传输速率高达 250Kbps;Sink Node 模块通过串口 1 与核心 ARM 板控制模块相通信;

[0038] 核心 ARM 控制模块:用于对 Sink Node 模块传输的数据通过数据包标志位进行分类、存储,与用户进行人机交互,并将传感数据发送给 GPRS 模块,将图像数据发送给 3G 模块。核心 ARM 控制模块由 Samsung 公司的 ARM9 处理器 S3C2440、LCD 显示屏、外部存储模块、串口 1、串口 2、串口 3 和外围电路构成,其中,LCD 显示屏、外部存储模块、串口 1、串口 2、串口 3 均通过外围电路连接 ARM9 处理器。系统能够稳定运行在 400MHz,主频可达 530MHz 以上,采用 Linux2.6.30.4 内核;外部存储模块由兼容 SD Memory Card Protocol 1.0 和 SDIO Card Protocol 1.0 的 SD 卡接口组成,满足超大容量的外来数据的安全存储。用户通过 LCD 显示屏与核心 ARM 控制模块进行人际交互,从而对数据进行简单的列表、排序、查看,方便现场临时调试。

[0039] GPRS 模块:用于将核心 ARM 控制模块发送的传感数据传输到远程服务器的数据库中。GPRS 模块由 GPRS 核心板、Sim 卡以及 900MHz 天线组成,其中,GPRS 核心板和 900MHz 天线分别连接 Sim 卡;GPRS 模块通过串口 2 与核心 ARM 控制模块通信,其软件使用基于 AT 指令的编程操作实现。

[0040] 3G 模块:用于将核心 ARM 控制模块发送的图像数据传输到远程服务器中。3G 模块由 3G 核心板、Sim 卡以及 3G 天线组成,其中,3G 核心板和 3G 天线分别连接 Sim 卡,GPRS 模

块通过串口 3 与核心 ARM 控制模块通信,其软件使用基于 AT 指令的编程操作实现。

[0041] 电源模块:用于为系统其余各个模块提供电源。电源模块由蓄电池(10Ah)、太阳能电池板(25W)、DC-DC 模块(LM2576 DC-DC 模块)和电源管理模块(RS651 芯片)组成,所述电源管理模块具有过压保护、防电流回流、稳压的功能。所述太阳能电池板通过电源管理模块与 10Ah 蓄电池连接,蓄电池通过 DC-DC 模块分别连接 GPRS 模块、3G 模块和 Sink Node 模块,核心 ARM 控制模块通过电源管理模块与蓄电池连接;参见图 3,电源模块采用太阳能板和蓄电池双供电模式,在阳光充裕时太阳能电池板给网关各个模块供电,同时将剩余电能通过电源管理模块分配给蓄电池;阳光不足时,电源管理模块利用防电流回流控制阻止电流回流至太阳能电池板,同时,使蓄电池分别供电给核心 ARM 模块、Sink Node 模块和 GPRS 模块(后两者需经过 DC-DC 模块转换稳定电压(3.3 ~ 3.6V)),以此有效提高远程数据传输网关生命周期。

[0042] 表 1 本发明的网关各部分能源消耗、供给统计表

[0043]

	能源性质	能源功率	
太阳能电池板	供给	平均 15w	
核心 ARM 控制模块	消耗	LCD 屏开: 2.4W	LCD 屏关: 1.8W
GPRS 模块	消耗	TCP 连接: 0.8W	空闲:0.3W
3G 模块	消耗	TCP 连接: 0.9W	空闲:0.3W
sink node 模块	消耗	接收数据: 0.15W	空闲: 0.02W
电源管理模块	消耗	0.5W	
Lm2576 DC-DC 模块	消耗	0.8W	
10Ah 蓄电池	能量缓存	-----	

[0044] 考虑到太阳能电池板不能全天 24 小时工作,因此我们在计算能源消耗供给统计表时,将太阳能电池板的功率求平均得 15W(25W*60%=15W),从表 1 可以看出,在正常工作状态下,太阳能电池板为远程数据传输网关电源的主要提供者。能量主要消耗者为核心 ARM 板控制模块、GPRS 模块、sink node 模块、3G 模块、电源管理模块、DC-DC 模块,且核心 ARM 板控制模块是最大的能源消耗主体。蓄电池主要负责能量缓存。

[0045] 参见图 4,本发明的用于感知野外环境的物联网网关的数据传输方法,具体包括如下步骤:

[0046] 步骤 1:监测区域的传感器节点按照设定的时间间隔采集传感数据(包括温度、湿度、光照、震动数据)(例如每个传感器节点每 3 分钟采集一次传感数据),对传感数据打包并写入传感数据标志位;摄像节点按照设定的时间间隔采集图像数据(例如每个摄像节点每 40 分钟采集一次图像数据并发送至 Sink Node 模块),对数据打包并写入图像数据标志位,传感器节点与摄像节点分别将传感数据和图像数据发送至 Sink Node 模块;

[0047] 步骤 2:sink node 模块自动接收传感器节点的传感数据以及摄像节点采集的图

像数据,将收集到的传感数据和图像数据传送至核心 ARM 核心控制模块。

[0048] 步骤 3:核心 ARM 控制模块实时读取串口 1 的数据,并通过数据包标志位对数据进行分类,将传感数据放入缓冲池存储到一定数量(或时间)(例如设定缓冲池为 300 个传感数据包或者缓存每 25 分钟接收到的传感数据)后,再通过串口 2 将传感数据传送至 GPRS 模块,控制其按照指定周期(例如缓冲池中存满 300 个传感数据包的时间或者传感数据在缓冲池中存储的设定时间,如 25 分钟)发送给远程服务器(参见图 2);将图像数据通过串口 3 以及核心 ARM 控制模块中的 3G 模块管理程序后再传送至 3G 模块;

[0049] 步骤 4:GPRS 模块与 3G 模块分别将传感数据和图像数据分别通过 GPRS 网络和 3G 网络上传至 Internet 并最终发送到远程服务器。远程服务器端地址与 GPRS 模块、3G 模块设定的发送地址一致。

[0050] 参见图 5,核心 ARM 控制模块根据数据包标志位对接收到的数据进行分类,将传感数据通过 GPRS 模块发送给远程服务器,GPRS 模块通过标准的 AT 指令集编程(AT 指令应用于 MT 和 TE 程序间通信,即终端设备与 PC 应用之间的连接与通信,即网关与远程服务器之间的连接与通信,本发明利用 AT 指令集建立 GPRS 模块与远程服务端的 TCP/IP 链接并发送数据)实现与远程服务器的 TCP/IP 链接并发送数据。但由于 GPRS 模块处于 TCP 连接发送数据时的功耗是未建立连接时功耗的 2 倍还多,长久持续地与远程服务器建立 TCP 连接会带来不必要的能源浪费,而每次发送的数据量并不多,连接处于空闲状态的时间较多,因此,核心 ARM 控制模块将传感数据放入缓冲池中缓存到一定数量后发送数据将会降低不必要的能量开销。本实施例的具体做法:将传感数据缓存在 TXT 文件中后放入核心 ARM 板控制模块的 SD 存储卡内,并以时间、日期命名(精确到秒,如 Apr_26_19_21_10_2012.txt,表示在 2012 年四月 26 日 19 时 21 分 10 秒保存)。相邻 TXT 文件间的保存间隔可自选,根据需求读出传感数据通过 GPRS 模块进行发送。对于数据量较大的图像数据,核心 ARM 控制模块直接通过 3G 模块将其发送出去。核心 ARM 控制模块通过软件对存储数据现场处理,对不同时间段内存储的传感数据可进一步按照温度、湿度、光照、震动、节点序号进行细分、排序,用户通过触屏界面现场选择调用所需要的数据。

[0051] 与现有的网关相比较,本发明的用于感知野外环境的基于 ARM 控制的物联网网关能够对数据分类传输,用户能够在现场调试处理传感数据,不但有益于用户在部署现场对系统的调试和现场分析,也便于以后的维护和维修工作。另外,触摸屏幕可以结束现场操作后选择关闭,3G 模块可以在 3G 信号覆盖不理想的情况和其他不需要收集图像数据的原因情况下关闭,两者都可以再很大程度上再次降低能耗。

[0052] 在本发明系统中,用户通过触屏界面进行操作,核心 ARM 控制模块根据用户输入的操作指令进行程序控制:1) 串口调试程序:核心 ARM 控制模块接收传感数据并将其生成 TXT 文件(设定每分钟将接收到的传感数据生成一个 TXT 文件,或设定单个 TXT 文件的最大存储量),将 TXT 文件存入核心 ARM 板控制模块的 SD 存储卡内,以时间信息对其命名(精确到秒,如 Apr_26_19_21_10_2012.txt,表示在 2012 年 4 月 26 日 19 时 21 分 10 秒保存);2) 数据分析程序:用于用户对现场的分析和调试工作,核心 ARM 控制模块根据用户操作指令从 SD 存储卡中选择所需要的 TXT 文件,对文件中数据按照数据格式进行分类,生成表格,主要类目有数据生成时间、温度、湿度、光照、震动、数据节点序号。用户通过触屏界面操作可按照上述分类对数据进行现场简单操作,如排序、统计等;3) 触屏节能程序:在不使用触

屏界面的情况下自动将其关闭,起到减少能耗的作用,若想进行操作只需要点击屏幕任意触点即可打开触屏进行相关操作 ;4)3G 模块管理程序 :用于在 3G 信号覆盖不理想的情况下关闭 3G 模块传送图像功能,以降低能耗。

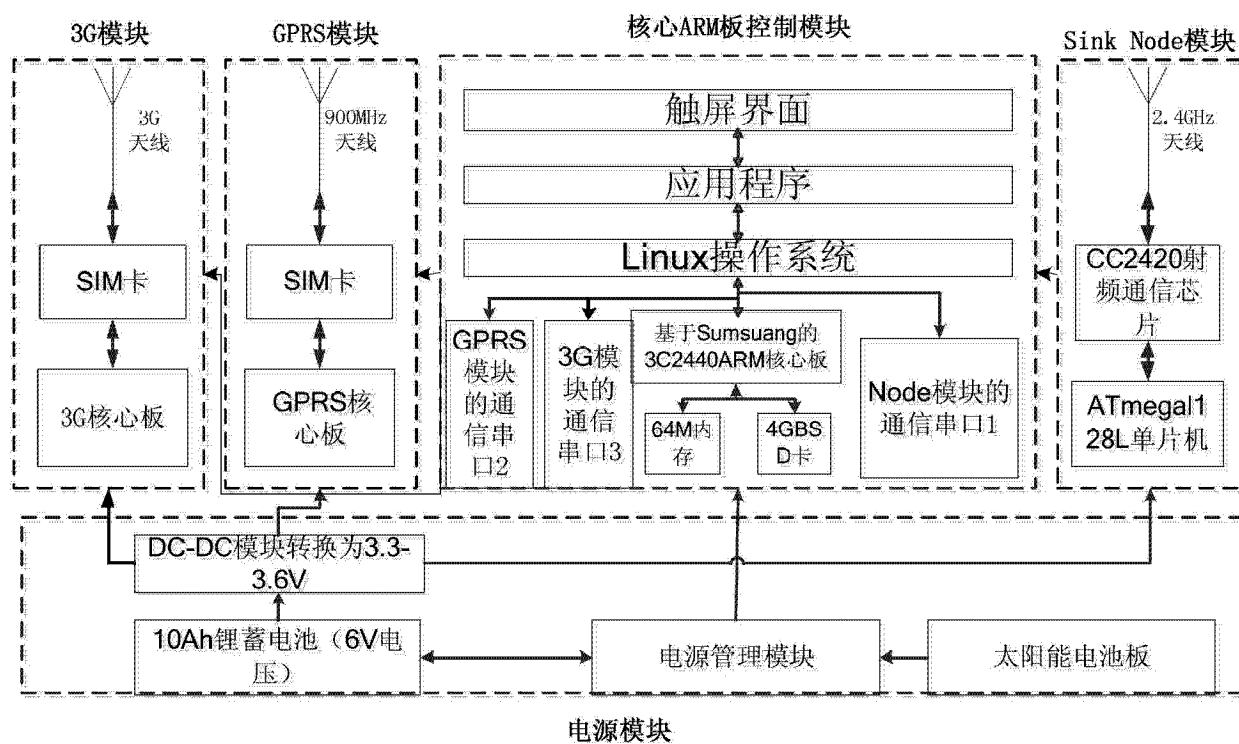


图 1

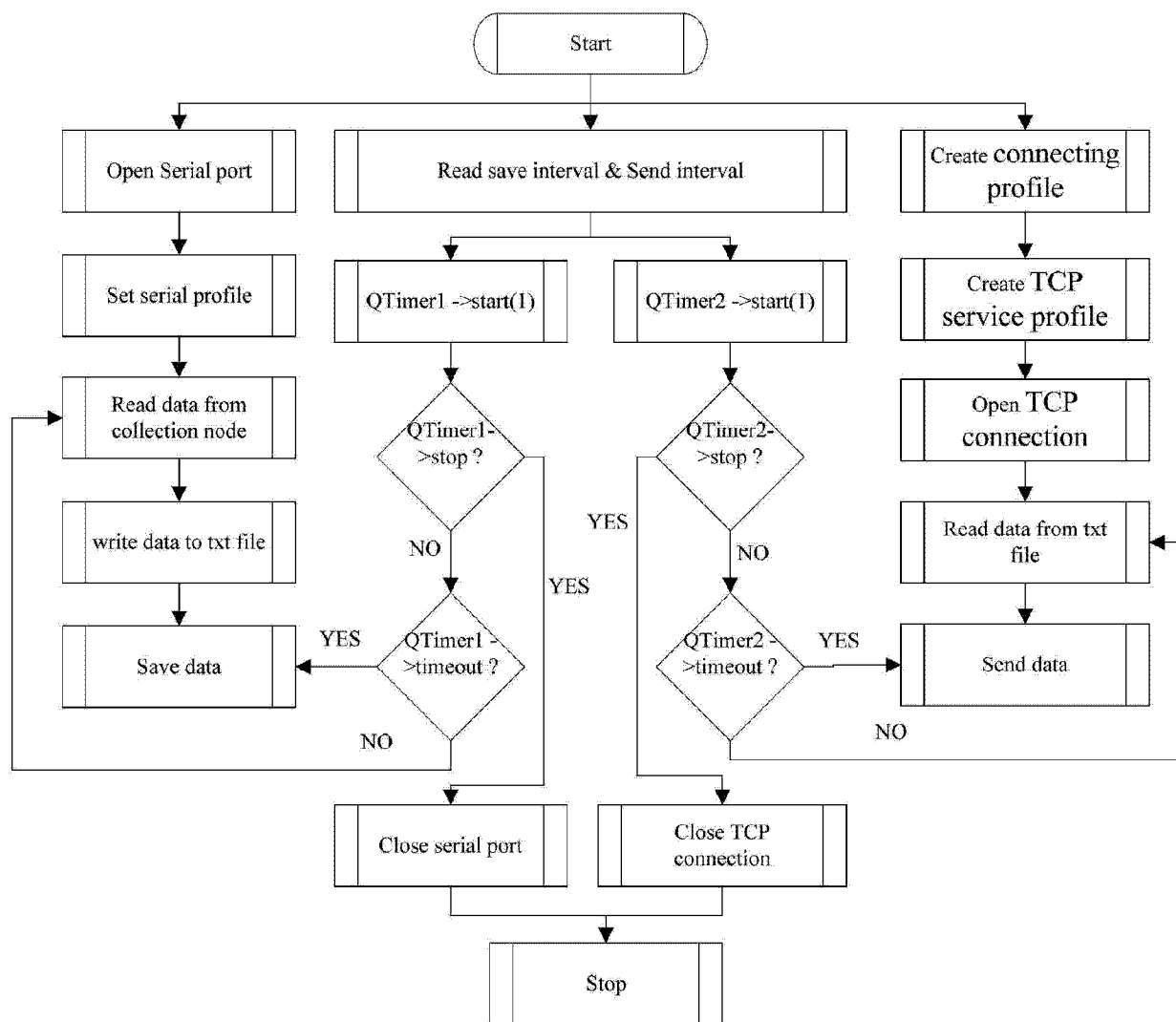


图 2

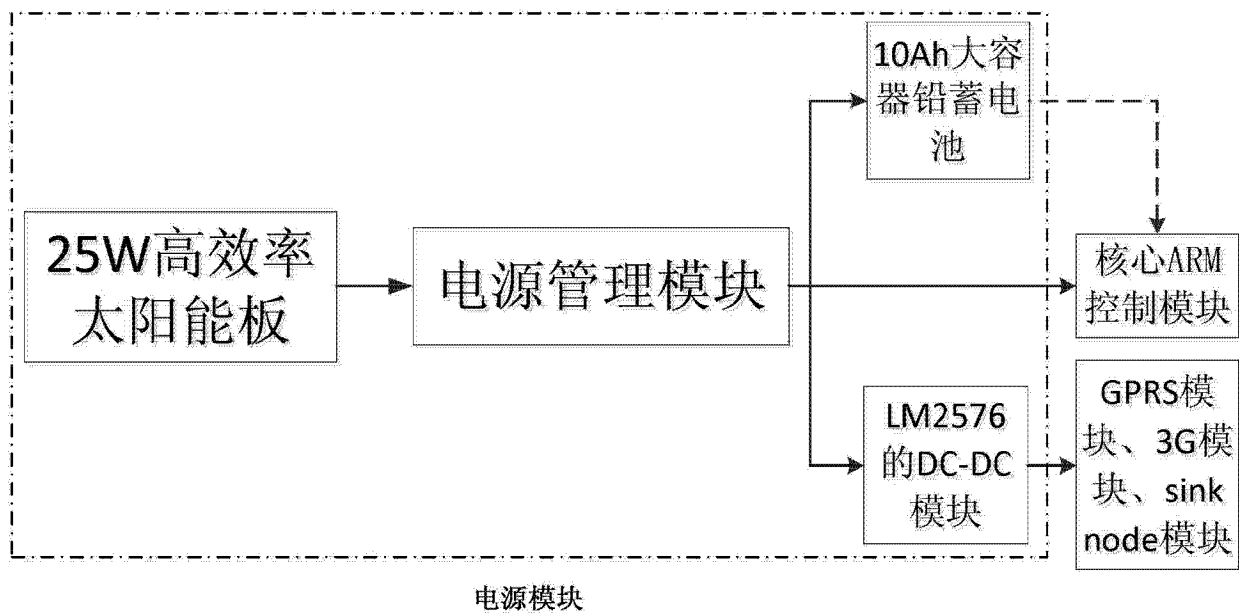


图 3

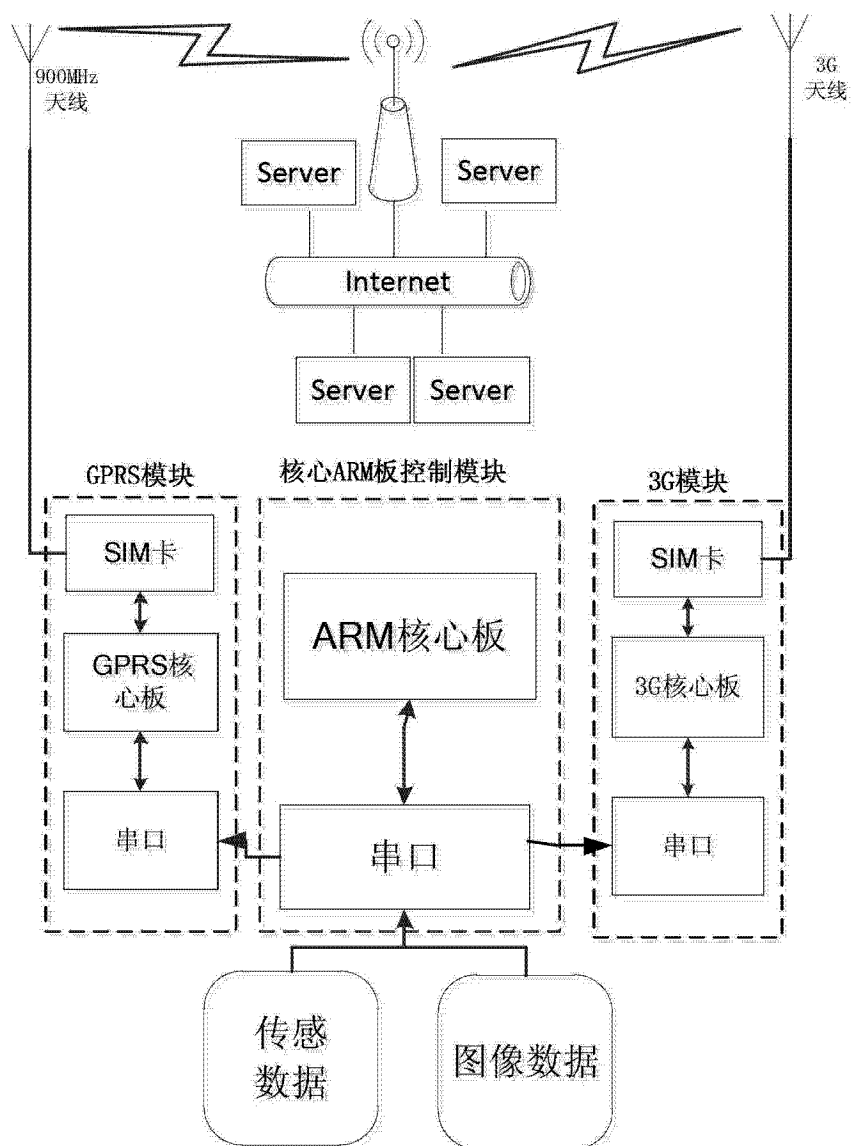


图 4

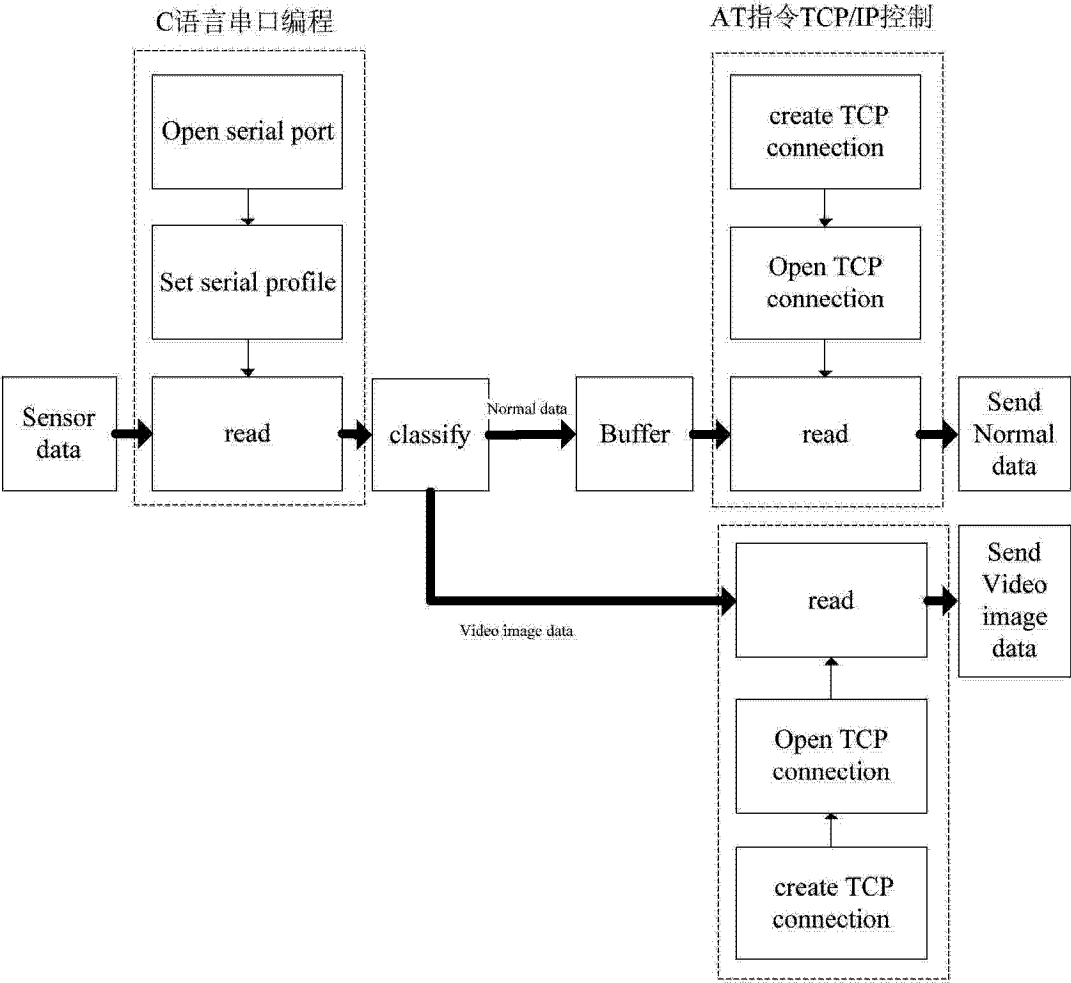


图 5