



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114689801 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 01

(21) 申请号 202210351056.6

(22) 申请日 2022.04.02

(71) 申请人 上海蓝居智能科技有限公司
地址 201109 上海市闵行区沪闵路3088号8
幢2层201-206室

(72) 发明人 徐峰

(74) 专利代理机构 北京智桥联合知识产权代理
事务所(普通合伙) 11560
专利代理师 胡修文

(51) Int. Cl.

G01N 33/00 (2006.01)

G01N 15/06 (2006.01)

G01D 21/02 (2006.01)

H04W 28/06 (2009.01)

H04W 84/18 (2009.01)

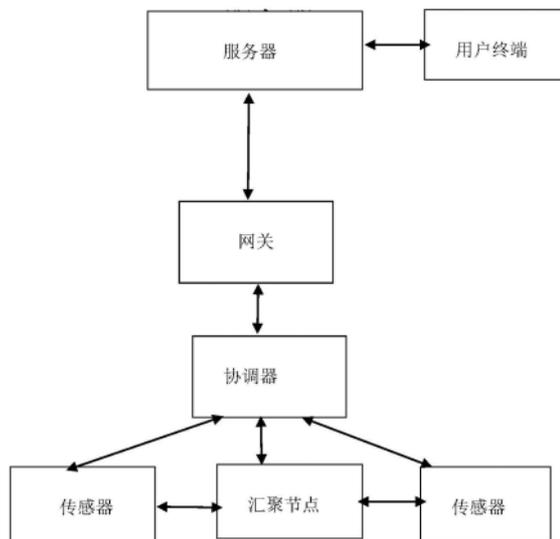
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于物联网的空气质量监测系统

(57) 摘要

本发明提供一种基于物联网的空气质量监测系统,所述系统包括,网关、传感器网络,服务器和用户终端;在传感器节点中选取汇聚节点,汇聚节点通过线程和主线程的分类控制,通过设定格式的数据包,快速判断不同的报文类型,并对网络节点设备接入做安全控制,保障家用信息网络的数据传输快捷性的同时,也保证了系统安全性能。



1. 一种基于物联网的空气质量监测系统,其特征在于:所述系统包括,网关、传感器网络,服务器和用户终端;

多个传感器和协调器构成传感器网络;所述多个传感器中设置有汇聚节点,所述协调器用于接收汇聚节点传送的数据,所述协调器节点作为传感器网络的主控节点,负责组建网络,允许新传感器节点请求加入传感器网络并执行地址分配;当协调器上电后,由启动代码来初始化并扫描通信信道,依次判断是否新建立自组织网络成功;

所述网关用于启动socket进程与服务器建立网络连接,并启动串口收发线程接收来自协调器的数据,若有数据则传输到服务器存储;

所述服务器用于处理数据的分类存储和用户的请求,服务器启动两个进程,启动UDP Socket通讯进程接收智能网关上传的数据,并把数据存储到数据库;当用户终端执行访问时,服务器启动HTTP进程,用户终端向用户呈现空气质量的数据;

所述用户终端通过向服务器发出数据请求,收到服务器发送数据后通过预设方式予以呈现出来。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征还在于:所述用户终端包括地图显示模块,所述地图显示模块通过调用SDK接口访问地图服务和数据,实现数据在地图上的重叠显示。

3. 如权利要求2所述的系统,其特征还在于:所述服务器判断所述用户终端的请求是否为私区域信息,对信息用户的信息执行安全验证。

4. 如权利要求3所述的系统,其特征还在于:传感器为室内控制质量采集时,所述传感器至少包括以下之一:温度传感器、湿度传感器、甲醛传感器、TVOC传感器、PM2.5传感器、一氧化碳浓度传感器、二氧化碳浓度传感器。

5. 如权利要求1所述的系统,其特征还在于:所述协调器,判断自组网络建立成功,协调器进入无线监控模式下,当有传感器节点请求加入网络时,协调器会自动分配地址;将其新的网络节点地址存储处理,更新和显示关联设备的数据,协调器节点便接收汇聚节点传送来的数据,并将其传送到网关。

6. 如权利要求5所述的系统,其特征还在于:所述协调器,对于新加入的节点执行安全验证,所述安全验证是通过已加入系统的设备执行互信确认。

7. 如权利要求6所述的系统,其特征还在于:所述协调器互信确认具体是,当有新的无线传感器设备加入时,将由已存在的连接的网络设备进行互信验证,通过与已在系统的终端发送随机校验码的方式,达成握手协议认证,从而确认该设备信息的可靠。

8. 如权利要求7所述的系统,其特征还在于:在汇聚节点中设置有数据发送的缓冲区,缓冲区按时间的顺序存放着无线传感器节点的数据,数据将依次通过串口被发送至协调器中,汇聚节点中设置接收线程和发送线程,所述接收线程负责接收节点的数据,并将节点的数据按顺序存放至数据发送的缓冲区中;所述发送线程负责监测缓冲区中是否有数据,若有数据,则将数据上传至无线协调器中。

9. 如权利要求8所述的系统,其特征还在于:所述汇聚节点收到数据后,存放至接收缓冲区中以供发送到协调器的发送线程读取并发送;所述汇聚节点采用心跳包判断子节点和汇聚节点连接状态,所述子节点站每隔一段时间会向发送心跳包,以确认连接状态。

10. 如权利要求9所述的系统,其特征还在于:所述汇聚节点通过预设的数据长度,区分有效数据包和心跳包。

一种基于物联网的空气质量监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及数据信息处理,基于物联网的空气质量监测系统。

背景技术

[0002] 空气污染对人类及其生存环境造成的危害与影响,已逐渐被人们所认识。城市化的快速推进,人口剧增、资源过度消耗、环境污染、生态破坏等问题日益彰显,,但传统空气质量监测系统只能通过定点的基站采集数据,并通过网络收集发送,但是对于室内家居环境之下的空气监测等,还是停留在单纯的仪器监测,并没有充分利用网络信息处理。

[0003] 物联网被称为继计算机、互联网之后,世界信息产业的第三次浪潮,是由多项信息技术融合而成的新型技术体系,随着物联网技术的快速发展,“物联网+生态环境”的结合,能够让家居环境等监测成为可能,如何建立基于物联网的空气质量监测系统,并使得小型的环境监测系统能够快捷地运行并能够保障私域信息的安全性,提高环境监测操作的便捷性和数据的精准度,成为关注的热点。

发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术的不足,本发明提出了一种基于物联网的空气质量监测系统,

[0005] 所述系统包括,网关、无线传感器网络,服务器和用户终端;多个无线传感器和协调器构成无线传感器网络;

[0006] 所述无线传感器网络中,包括协调器和汇聚节点,所述协调器用于接收汇聚节点传送的数据,所述协调器节点作为传感器网络的主控节点,用于负责组建网络,允许新节点请求加入传感器网络并执行地址分配;当协调器上电后,由启动代码来初始化并扫描通信信道,依次判断是否新建立自组织网络成功;

[0007] 所述网关用于启动socket进程与服务器建立网络连接,并启动串口收发线程接收来自协调器的数据,若有数据则传输到服务器存储;

[0008] 所述服务器用于处理数据的分类存储和用户的请求,服务器启动两个进程,启动UDP Socket通讯进程接收智能网关上传的数据,并把数据存储到数据库;当用户端执行访问时,服务器启动HTTP进程,用户终端向用户呈现大气空气质量的数据;

[0009] 所述用户端通过向服务器发出数据请求,收到服务器发送数据后通过预设方式予以呈现出来。

[0010] 可选的,所述用户端中包括地图显示模块,所述地图显示模块通过调用SDK接口访问地图服务和数据,实现对地图的显示。

[0011] 可选的,服务器端判断所述用户的请求是否是私区域信息,对信息用户的信息执行安全验证。

[0012] 可选的,无线传感器为室内控制质量采集时,所述传感器至少包括以下之一:温度传感器、湿度传感器、甲醛传感器、TVOC传感器、PM2.5传感器、一氧化碳浓度传感器、二氧化

碳浓度传感器。

[0013] 可选的,所述协调器,判断自组网络建立成功,协调器进入无线监控模式下,当有传感器节点请求加入网络时,协调器会自动分配地址;将其新的网络节点地址存储处理,更新和显示关联设备的数据,协调器节点便接收汇聚节点传送来的数据,并将其传送到网关。

[0014] 可选的,所述协调器,对于新加入的节点执行安全验证,所述安全验证是通过已加入的系统的设备执行互信确认。

[0015] 可选的,所述协调器,互信确认具体是,当有新的无线传感器设备加入时,将由已存在的连接的网络设备进行互信验证,通过与已在系统的终端发送随机校验码的方式,达成握手协议认证,从而确认该设备信息的可靠。

[0016] 可选的,在汇聚节点中设置有数据发送的缓冲区,缓冲区按时间的顺序存放着所有节点的数据,数据将依次通过串口被发送至协调器中,汇聚节点中设置以下两个接收线程和发送线程,所述接收线程负责接收节点的数据,并将节点的数据按顺序存放至数据发送的缓冲区中;所述发送线程负责监测缓冲区中是否有数据,若有数据,则将数据上传至无线协调器中。

[0017] 可选的,汇聚节点收到数据后,存放至接收缓冲区中,以供发送到协调器线程读取并发送;所述汇聚节点采用心跳包判断子节点和汇聚节点连接状态,所述子节点站每隔一段时间会向发送心跳包,以确认连接状态。

[0018] 可选的,所述汇聚节点通过预设的数据长度,区分有效数据包和心跳包。

[0019] 本发明中汇聚节点通过线程和主线程的分类控制,通过设定格式的数据包,快速判断不同的报文类型,同时通过在无线传感器节点中选取汇聚节点,当数据量并发比较大时,通过汇聚节点的汇聚传输,能够减少拥塞,能够解放协调器的处理能力,对网络节点设备接入及数据设置安全控制,从而保障家用信息网络的数据传输的快捷,提高了系统安全性能。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1是本发明通信系统的示意图。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0023] 实施例1

[0024] 如图1所示,提供一种基于物联网的空气质量监测系统,所述系统包括,网关、无线传感器网络,服务器和用户终端。多个无线传感器和协调器构成无线传感器网络。传感器并

非限定时无线,也可以是部分有线,部分无线,取决于网络的设置环境。

[0025] 网关可以是智能网关,智能网关启动流程,启动socket进程与服务器建立网络连接,启动串口收发线程接收来自协调器的数据,若有数据则传输到服务器存储,智能网关上传数据流程。

[0026] 服务器用于处理数据的分类存储和用户的请求,服务器启动两个进程,启动UDP Socket通讯进程接收智能网关上传的数据,并把数据存储到数据库。可选的,所述用户终端是手机用户端,服务器启动HTTP进程,处理诸如Android客户端的数据请求,用户终端向用户呈现大气空气质量的数据,所述用户终端包括地图显示模块、数据呈现模块、生活指数提示模块和数据下载模块四个部分。客户端通过向服务器发出数据请求,收到服务器发送数据后通过预设方式予以呈现出来。

[0027] 可选的,所述客户端中的地图显示模块采用地图SDK,通过调用地图SDK接口访问地图服务和数据,实现对地图的显示。数据呈现模块主要是把实时数据直接用数值呈现出来,以感知节点为基本单位显示数据。所述地图信息也可以是室内区域位置显示信息,所述感知节点无线传感器中的数据类型的聚类显示信息。生活指数提示模块用于与空气质量相关的活动安排提示,诸如可以户外运动,或需要开窗换气;数据下载模块用于用户对服务器数据的下载和本地备份,数据分析。

[0028] 可选的,服务器端判断所述用户端的请求是否是私区域信息,当判断为私区域信息时,获取私区域中的密码验证信息,所述对应区域的私域信息,在存储器单元中划分在特定的扇区,每个扇区划分为数据区域信息和密码区域信息,上述密码区域信息和数据区域信息对应存储在不同扇区;所述在每个扇区中设置密码块和数据块,其中对于同一扇区的不同数据块执行读写操作时,执行一次验证操作。

[0029] 室内数据采集可以主要由温度传感器、湿度传感器、甲醛传感器、TVOC传感器、PM2.5传感器、一氧化碳浓度传感器、二氧化碳浓度传感器七个部分组成,如果有其他的需求,也可增加相关传感器。将传感器所检测到的数据进行汇总,并发送至协调器。

[0030] 多个无线传感器和协调器构成无线传感器网络,在开启检测时,室内各处的传感器开始采集数据,每隔一段时间通过蓝牙模块发送一次数据给协调器,同时将环境参数通过网络控制中枢发送至服务器并对数据进行分析,用户可以通过向服务器发送请求的方式,在终端设备上查看到房内的各项环境参数。手机终端可以显示国家相关标准上限的比值,以饼状图形式展现。当检测平台运行一段时间后,所述系统会将这段时期所有室内空气质量指标检测数据进行对比分析,可以将不同检测指标按日、周、月或年进行折线、散点图绘制,并做出线性拟合曲线,通过拟合曲线对室内空气做出预测,所述预测信息,可选的可用于对新入住地方的信息提示。

[0031] 可选的,用于环境质量检测部分的传感器由GY-MCU680V1传感器、YW-51GJ传感器、MQ-2传感器和MQ-7传感器组成。GY-MCU680V1室内环境质量传感器是负责检测空气指数、温度、湿度、气压的多合一传感器,其集成有BME680四合一环境传感器并通过自身的处理器处理其所检测到的数据后通过串口输出。

[0032] YW-51GJ粉尘传感器是负责检测PM2.5参数的传感器,该传感器使用散射原理,通过检测接收元件的电压值作为粉尘浓度的参考,其内部集成有ADC转换器和处理器,处理器将内部ADC转换结果通过串口输出。ZE08-CH20甲醛传感器是负责检测甲醛浓度参数的传感

器,该传感器负责测量空气中甲醛浓度并通过电压值进行输出。MQ-2和MQ-7传感器是危险气体传感器,其通过与空气中相应敏感气体进行反应从而改变其气敏电阻阻值,从而产生电压变化,当电压超过限度时通过I/O口发出相应高低电平信号从而触发警报。

[0033] 无线传感器网络包协调器节点,协调节点依据网络规模设置,一个或多个,所述协调器节点是所管辖传感器网络部分的主控节点,用于负责组建网络,允许节点请求加入网络和短地址分配等,当协调器上电后,由启动代码来初始化软硬件模块,然后协调器会扫描信道,判断是否新建立自组织网络成功。如果成功,则进入无线监控模式下,当有传感器节点请求加入网络时,协调器会自动分配地址;最后将其新的网络节点地址存储处理,更新和显示关联设备的数据,协调器节点便接收从路由节点和传感器节点传送来的数据,并将其传送到上位机,可选的,所述上位机为网关,然后指令请求中断返回,形成一个多循环实时监测数据模式。

[0034] 可选的无线传感器和协调器节点之间通过近距离网络通信,诸如ZigBee网络通信,将传感器节点采集到的环境实时数据进行整理和存储,然后在将数据传送给协调器节点,无线传感器上电后,先设备初始化,查看网络是否成功接入,然后请求加入Zig Bee网络,将网络地址发送给协调器。

[0035] 由于自组织网络的安全设置,当设备加入到自组织网络之后,即能够在网络中发送数据等,因此也潜在的存在入侵用户家用网络的可能。因此当有新的无线传感器设备加入时,将由已存在的连接的系统中的网络设备进行互信验证,可选的所述互信设备的验证时,家用网络中的手机终端,通过与手机终端的互信确认,发送随机校验码的方式,达成握手协议认证,从而确认所述用户设备的可靠,避免不可靠安全设备的加入。

[0036] 新加入的无线传感器通过已存在网络中的设备,授信验证,才能成功入网络,在通信范围内的授信验证通过后,才能加入Zig Bee或WiFi网络,然后为新加入的无线传感器分配一个独一无二的ID。

[0037] 可选的,对于无线传感器中选取设置汇聚节点,所述汇聚节点是其设定管辖区域的无线传感器网络的数据汇集点,汇聚节点将汇聚上来的数据发送至网关,可选的,对于家居环境类,汇聚节点通过串口将数据发送到协调器,协调器再通过局域网或Wi Fi将数据发送至服务器。

[0038] 在汇聚节点中存在一个数据发送的缓冲区,缓冲区按时间的顺序存放着所有节点的数据,而这些数据将依次通过串口被发送至协调器中,汇聚节点中设置以下两个主要的线程,接收线程负责接收节点的数据,并将节点的数据按顺序存放至数据发送的缓冲区中;发送线程负责监测缓冲区中是否有数据,若有数据,则将数据上传至无线协调器中。

[0039] 当多线程访问同一个数据缓冲区,在程序实现上使用了先占锁定的机制。所述选取的汇聚节点中,在多个线程中设置有主线程。汇聚节点运行时,即开始运行主线程,完成程序初始化、产生界面等工作。汇聚节点中设定三个定时器;打开向协调节点发送命令线程;打开与子节点的连接的线程。其中,后面两个线程即发送至协调器线程,子节点连接现场打开后,将与主线程并行运行。主线程通过三个定时器完成:读取协调器命令信息(timer3)、命令发送(timer1)、更新子节点连接状态并显示在汇聚节点的界面上(timer2)三个功能。可知道的汇聚节点具备:所述发送至协调器线程。线程负责监视缓冲区,该缓冲区是一个FIFO队列,当发现队列不为空时就把头结点(既最早进入缓冲区中的那帧数据)发

送给协调器。

[0040] 所述子节点连接线程,负责与子节点的连接,包括侦听子站(即子节点)连接信息、读取子站数据。子站连接线程也是一个总的线程,其中可包括一个侦听连接线程_ListenThread或_BackListenThread和N个接收线程(N为现在已经连接的子站的个数)。

[0041] 其中侦听线程是汇聚节点运行时打开后始终在运行的,侦听子节点连接请求,并在收到请求后:建立一个新的winsock(或DTU)连接打开一个数据接收线程开始接收数据将数据写入接收缓冲区。子节点连接的建立采用动态的连接模式,对子节点站的连接个数没有要求,当打开一个新的子节点站时,侦听线程_ListenThread会自动建立新的连接,此线程开启一直在运行并为该子节点站专门产生一个接收数据线程ReceiveThread_S,用于接收数据的处理。汇聚节点会收到子节点站传送的两种包:有效数据包和心跳包。依据预设的数据长度,将收到的数据长度区分有效数据包和心跳包,从而提高数据包的识别效率。有效数据包包括:瞬时数据、状态数据、命令返回数据等,这些数据都按照包头(10个int数据)和包体(n个float数据)的格式传送。

[0042] 汇聚节点收到这类数据后,存放到接收缓冲区中,以供发送到协调器线程_SendtoThread读取并发送。心跳包是子节点与协调器或/和汇聚节点连接状态的判断机制。子节点站每隔一段时间会向协调器和/或汇聚节点发送心跳包,以保证连接的畅通。子节点站采用动态连接模式,当收到连接请求时,可选的,会通过socket机制获取对方IP,而后查询当前的子节点的链接列表。若此IP已经存在,拒绝请求(因为禁止重复连接),否则接受请求,把这个新的IP添加到链接列表中,为这个新的IP开辟一个接收线程。

[0043] 可选的,其它节点与汇聚节点之间,依据距离设置,设置节点的RSSI值,当距离在设置的阈值范围内时,将调整到设置低值阈值范围的节点发送功率,当RSSI在设定范围内时,能够得到较好的通信保障,则调整不同节点之间的发射功率,以免节点在固定的发射功率时造成不必要损耗。

[0044] 当RSSI值在比较大阈值范围的时候,表明节点之间的通信质量不错,则适当地降低节点之间的发送功率,同时RSSI值也逐渐变小,调整到能够保障节点之间通信可靠性的阈值数值,并向协调节点发送功率校正的指令,当协调节点接收到返回的RSSI值时候,终端节点可以根据自己的实际情况来调整发射功率,并在自组网网络中广播。由此避免,同一自组网网络中,避免因为RSSI值下降,其它汇聚节点由于未能收到该信息,而错误地将该汇聚节点执行自组织节点的切换,从而导致不必要的数据缓存备份传输。汇聚节点根据接收到的RSSI值,和预设的通信可靠通信范围阈值,触发通信节点的功率调整,同时在网络中广播校正信息,所述校正信息包括节点的ID信息,当RSSI值下降时,邻近的汇聚节点检测到其节点的RSSI值即便在范围内,也不触发切换,减少信令的交换切换。

[0045] 基于如上所述的示例,在一个实施例中还提供一种计算机设备/或系统,该计算机设备/系统包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其中,处理器执行所述程序时实现如上述各实施例中的任意一种方法。

[0046] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一非易失性的计算机可读存储介质中,如本发明实施例中,该程序可存储于计算机系统的存储介质中,并被该计算机系统至少一个处理器执行,以实现包括如上述各视频播放方法的实施例的流程。其

中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory,ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory,RAM)等。

[0047] 据此,还提供一种存储介质,其上存储有计算机程序,其中,该程序被处理器执行时实现如上述各实施例中的任意一种方法。

[0048] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0049] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

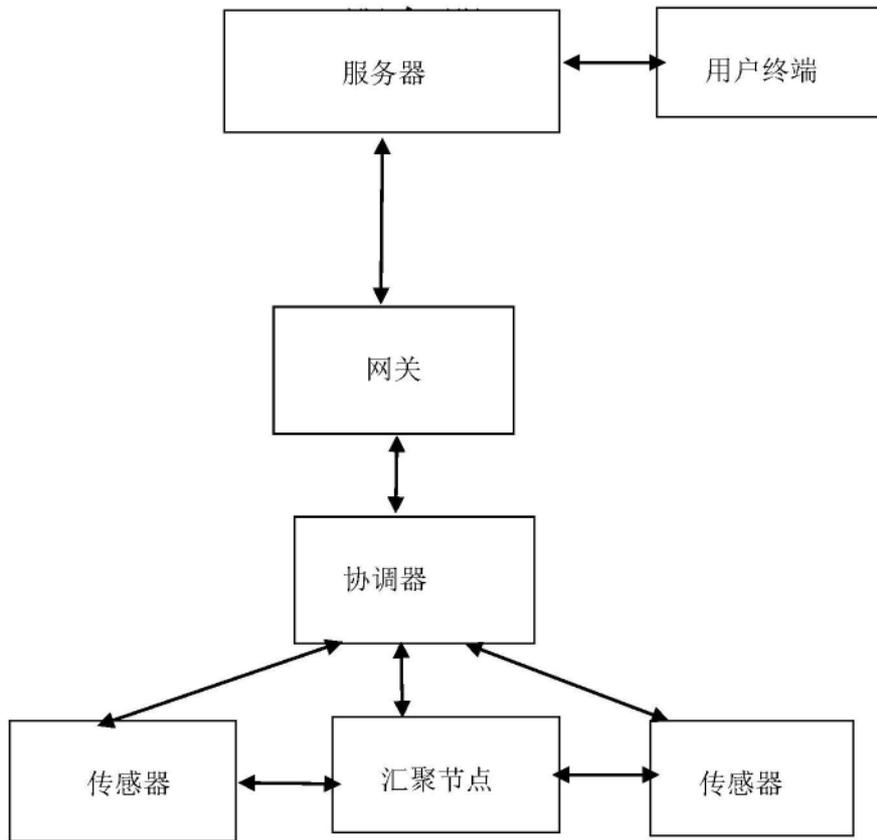


图1