



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106200599 A

(43)申请公布日 2016. 12. 07

(21)申请号 201610771963.0

(22)申请日 2016.08.30

(71)申请人 孟玲

地址 315200 浙江省宁波市镇海区隧道北路555号

(72)发明人 不公告发明人

(51)Int.Cl.

G05B 19/418(2006.01)

G08C 17/02(2006.01)

H04L 12/28(2006.01)

权利要求书1页 说明书12页 附图1页

(54)发明名称

一种智能家居服务系统

(57)摘要

本发明提供了一种智能家居服务系统,包括智能家居控制终端、集群服务器、用户控制端和数据采集模块,所述智能家居控制终端、集群服务器、用户控制端、数据采集模块之间通过网络连接。本发明能够给智能家居用户带来诸多方便,人们可以随时随地控制各家居设备,并监测家居环境,资源利用率高、成本低、性能好、稳定性高,是一个以多用户为服务对象的智能家居服务系统。



1. 一种智能家居服务系统,其特征在于,包括智能家居控制终端、集群服务器、用户控制端和数据采集模块,所述智能家居控制终端、集群服务器、用户控制端、数据采集模块之间通过网络连接。

2. 根据权利要求1所述的一种智能家居服务系统,其特征在于,所述集群服务器是由数据库服务器和多个应用服务器组成的服务器群。

3. 根据权利要求2所述的一种智能家居服务系统,其特征在于,所述用户控制端包括手机控制端和计算机控制端。

一种智能家居服务系统

技术领域

[0001] 本发明涉及智能家居领域,具体涉及一种智能家居服务系统。

背景技术

[0002] 科学技术的飞速发展,智能家居领域也不断取得巨大的发展。家庭智能化将是大势所趋,不久将来,我国的智能家居市场也会突飞猛进。智能家居是以住宅为基础,基于网络通信、智能家电、灯具自动化,集系统、结构、服务、管理为一体的,利用综合布线技术智等实现舒适、安全、便捷的居住环境。智能家居由于其以上有益的特点,将在未来成为现代社会的新宠儿。而现有智能家居系统包括其控制系统基本上是对家居环境中的多个类别的电气设备进行硬件上的控制,实现远程操作,缺乏各种生活信息的实时获取和传送。

发明内容

[0003] 为解决上述问题,本发明提供一种智能家居服务系统。

[0004] 本发明的目的采用以下技术方案来实现:

[0005] 一种智能家居服务系统,包括智能家居控制终端、集群服务器、用户控制端和数据采集模块,所述智能家居控制终端、集群服务器、用户控制端、数据采集模块之间通过网络连接。

[0006] 本发明的有益效果为:能够给智能家居用户带来诸多方便,人们可以随时随地控制各家居设备,并监测家居环境,资源利用率高、成本低、性能好、稳定性高,是一个以多用户为服务对象的智能家居服务系统。

附图说明

[0007] 利用附图对本发明作进一步说明,但附图中的实施例不构成对本发明的任何限制,对于本领域的普通技术人员,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据以下附图获得其它的附图。

[0008] 图1是本发明结构示意图;

[0009] 图2是本发明数据采集模块的结构示意图。

[0010] 附图标记:

[0011] 传感器定位单元1、传感器网络优化单元2、数据监测单元3、数据处理单元4、数据接收单元5、数据传送单元6。

具体实施方式

[0012] 结合以下实施例对本发明作进一步描述。

[0013] 应用场景1

[0014] 参见图1、图2,本应用场景的一个实施例的一种智能家居服务系统,包括智能家居控制终端、集群服务器、用户控制端和数据采集模块,所述智能家居控制终端、集群服务器、

用户控制端、数据采集模块之间通过网络连接。

[0015] 优选地,所述集群服务器是由数据库服务器和多个应用服务器组成的服务器群。

[0016] 本发明上述实施例能够给智能家居用户带来诸多方便,人们可以随时随地控制各家居设备,并监测家居环境,资源利用率高、成本低、性能好、稳定性高,是一个以多用户为服务对象的智能家居服务系统。

[0017] 优选地,所述用户控制端包括手机控制端和计算机控制端。

[0018] 本优选实施例方便实施,便于全面对家居环境进行监测。

[0019] 优选地,所述数据采集模块包括传感器定位单元1、传感器网络优化单元2、数据监测单元3、数据处理单元4、数据接收单元5和数据传送单元6。

[0020] 优选地,所述传感器定位单元1用于对未知的传感器网络节点进行定位,定位方法如下:

[0021] (1)在少数传感器节点上集成GPS定位芯片,这些传感器节点通过接收GPS信号获取自身位置而成为已知位置节点,作为其他未知位置节点的定位基础;

[0022] (2)求取四个已知位置节点相互间的距离和跳数,计算平均每跳的距离;

[0023] (3)对于未知位置节点X,使用其到四个已知位置节点的跳数与(2)中平均每跳的距离相乘得到未知位置节点到四个已知位置节点的距离;

[0024] (4)通过任意组合的方式选取其中三个已知位置节点,对于每一组合,根据三边测量法获取其位置,则产生四个计算结果,求取平均位置作为未知位置节点最终位置。

[0025] 本优选实施例设置传感器定位单元1,便于获取监测数据的位置来源,采用GPS定位芯片和三边定位结合的方法,既节约了成本,又能取得良好的定位效果。

[0026] 优选地,所述传感器网络优化单元2采用遗传-蚁群优化算法对传感器网络路由算法进行优化,具体方法如下:

[0027] (1)随机生成无线传感器网络拓扑结构;

[0028] (2)设定遗传算法的参数,采用遗传算法精简传感器网络,形成新的网络拓扑结构;

[0029] (3)根据遗传算法结果初始化蚁群算法信息素;

[0030] (4)设定蚁群算法参数,采用蚁群算法对最优路径进行搜索和更新。

[0031] 本优选实施例对传感器网络进行优化,在保证整个无线传感器网络性能下降有限的情况下,提升了网络节能效果,延长了网络的寿命。

[0032] 优选地,所述数据监测单元3用于通过由各传感器构建的传感器节点相互协作进行某区域的监测,并输出各传感器节点监测的感知数据;

[0033] 所述数据处理单元4用于对各传感器节点监测的感知数据进行压缩处理,包括:

[0034] 设所述感知数据的一个单位时间段的数据序列为 $X=\{x(t_1),x(t_2),\cdots,x(t_n)\}$,其中 $t_i(1\leq i\leq n)$ 表示时间戳, $x(t_i)$ 表示在 $t_i(1\leq i\leq n)$ 时刻某个节点产生的监测值,设定误差界限为 ϵ ,误差界限为 ϵ 的取值范围为 $[0.4,0.8]$,从第一个数据点 $[t_1,x(t_1)]$ 开始,对数据序列 $X=\{x(t_1),x(t_2),\cdots,x(t_n)\}$ 中的数据点按序进行第一次扫描,当达到设定的扫描停止条件时,停止第一次的扫描,将第一次扫描的数据子序列用一条线段来近似,从第一次扫描的数据子序列后的第一个数据点开始进行类似的第二次的扫描,直至扫描完整个单位时间段的数据序列;将第一条线段的起始时间、之后每条线段的结束时间和每条线段的斜率与

截距作为单位时间段的数据序列对应的压缩数据并输出；

[0035] 其中,所述设定的扫描停止条件为:当扫描到一个数据点 $[t_k, x(t_k)]$,在这个数据点 $[t_k, x(t_k)]$ 之前的所有数据点能被一条线段来近似描述,且满足误差精度要求,而加上数据点 $[t_k, x(t_k)]$ 之后,不存在一条线段能近似描述当前所有未被近似描述的数据点时,停止扫描;

[0036] 所述误差精度要求为:

$$[0037] \quad \left| x(t_j) - \left[x(t_\alpha) + \frac{x(t_{k-1}) - x(t_\alpha)}{t_{k-1} - t_\alpha} (t_j - t_\alpha) \right] \right| \leq \varepsilon$$

[0038] 其中,设所述数据点 $[t_k, x(t_k)]$ 之前的子序列为 $X = \{x(t_\alpha), x(t_{\alpha+1}), \dots, x(t_{k-1})\}$,式中 $x(t_j)$ 为在 $t_j (\alpha \leq j \leq k-1)$ 时刻的真实值。

[0039] 本优选实施例设置数据处理单元4,通过设定的扫描停止条件进行数据扫描,能够在线性时间内,使用最少数目的线段数来近似描述感知数据的一个单位时间段的数据序列且保证误差精度要求,然后将第一条线段的起始时间、之后每条线段的结束时间和每条线段的斜率与截距作为单位时间段的数据序列对应的压缩数据并输出,从而减少了需要传送的数据量,降低了数据传送的能量消耗,从而相对减少了无线传感器网络节点的通信开销;提出误差精度要求的公式,保证了数据压缩的精度,且提高了数据扫描的速度。

[0040] 优选地,所述数据接收单元5由无线传感器网络汇聚节点进行构建,所述无线传感器网络汇聚节点基于保证加权公平性的数据传输协议接收各传感器节点对应的压缩后的感知数据,并将接收的传感器节点对应的压缩后的感知数据传送到高性能计算机进行分析和处理,实现无线数据的采集;

[0041] 其中,所述保证加权公平性的数据传输协议为:

[0042] 所述无线传感器网络汇聚节点在某单位时间段 $[0, t]$ 接收来自传感器节点 i 的对应的压缩后的感知数据的数量 $S_{i,t}$, t 需满足以下公平性度量条件:

$$[0043] \quad \frac{(\sum_{i=1}^N S_{i,t} / w_i)^2}{N \sum_{i=1}^N (S_{i,t} / w_i)^2} \geq 1 - (10\gamma/9)^2$$

[0044] 式中, w_i 为设定的传感器节点 i 的表征其数据重要程度的权值, N 为传感器节点的总数, γ 为常数,其取值范围为 $(0, 0.2)$ 。

[0045] 本优选实施例无线传感器网络汇聚节点基于保证加权公平性的数据传输协议接收各传感器节点对应的压缩后的感知数据,使无线传感器网络汇聚节点能够从重要的传感器节点接收较多的感知数据,保证了数据传输的效率的同时,提高了数据传输的公平性。

[0046] 优选地,所述数据传送单元6通过网络将数据传送给用户,包括近距离传送子单元、远距离通信子单元和切换子单元,所述近距离通信子单元采用zigbee协议通信,所述远距离通信子单元采用无线网络通信,正常情况下,用户通过近距离通信子模块从计算机控制端获取监测信息,当用户外出时,切换子单元启动远距离通信子单元,向用户手机控制端远距离传送监测信息。

[0047] 本优选实施例设置数据传送单元6,能够根据用户距离选择通信方式,实现了实时监测。

[0048] 在此应用场景中,误差界限为 ε 取0.4,监测速度相对提高了10%,监测精度相对提

高了12%。

[0049] 应用场景2

[0050] 参见图1、图2,本应用场景的一个实施例的一种智能家居服务系统,包括智能家居控制终端、集群服务器、用户控制端和数据采集模块,所述数据采集模块包括传感器定位单元1、传感器网络优化单元2、数据监测单元3、数据处理单元4、数据接收单元5和数据传送单元6,所述智能家居控制终端、集群服务器、用户控制端、数据采集模块之间通过网络连接。

[0051] 优选地,所述集群服务器是由数据库服务器和多个应用服务器组成的服务器群。

[0052] 本发明上述实施例能够给智能家居用户带来诸多方便,人们可以随时随地控制各家居设备,并监测家居环境,资源利用率高、成本低、性能好、稳定性高,是一个以多用户为服务对象的智能家居服务系统。

[0053] 优选地,所述用户控制端包括手机控制端和计算机控制端。

[0054] 本优选实施例方便实施,便于全面对家居环境进行监测。

[0055] 优选地,所述传感器定位单元1用于对未知的传感器网络节点进行定位,定位方法如下:

[0056] (1)在少数传感器节点上集成GPS定位芯片,这些传感器节点通过接收GPS信号获取自身位置而成为已知位置节点,作为其他未知位置节点的定位基础;

[0057] (2)求取四个已知位置节点相互间的距离和跳数,计算平均每跳的距离;

[0058] (3)对于未知位置节点X,使用其到四个已知位置节点的跳数与(2)中平均每跳的距离相乘得到未知位置节点到四个已知位置节点的距离;

[0059] (4)通过任意组合的方式选取其中三个已知位置节点,对于每一组合,根据三边测量法获取其位置,则产生四个计算结果,求取平均位置作为未知位置节点最终位置。

[0060] 本优选实施例设置传感器定位单元1,便于获取监测数据的位置来源,采用GPS定位芯片和三边定位结合的方法,既节约了成本,又能取得良好的定位效果。

[0061] 优选地,所述传感器网络优化单元2采用遗传-蚁群优化算法对传感器网络路由算法进行优化,具体方法如下:

[0062] (1)随机生成无线传感器网络拓扑结构;

[0063] (2)设定遗传算法的参数,采用遗传算法精简传感器网络,形成新的网络拓扑结构;

[0064] (3)根据遗传算法结果初始化蚁群算法信息素;

[0065] (4)设定蚁群算法参数,采用蚁群算法对最优路径进行搜索和更新。

[0066] 本优选实施例对传感器网络进行优化,在保证整个无线传感器网络性能下降有限的情况下,提升了网络节能效果,延长了网络的寿命。

[0067] 优选地,所述数据监测单元3用于通过由各传感器构建的传感器节点相互协作进行某区域的监测,并输出各传感器节点监测的感知数据;

[0068] 所述数据处理单元4用于对各传感器节点监测的感知数据进行压缩处理,包括:

[0069] 设所述感知数据的一个单位时间段的数据序列为 $X=\{x(t_1),x(t_2),\cdots,x(t_n)\}$,其中 $t_i(1\leq i\leq n)$ 表示时间戳, $x(t_i)$ 表示在 $t_i(1\leq i\leq n)$ 时刻某个节点产生的监测值,设定误差界限为 ε ,误差界限为 ε 的取值范围为 $[0.4,0.8]$,从第一个数据点 $[t_1,x(t_1)]$ 开始,对数据序列 $X=\{x(t_1),x(t_2),\cdots,x(t_n)\}$ 中的数据点按序进行第一次扫描,当达到设定的扫描停止

条件时,停止第一次的扫描,将第一次扫描的数据子序列用一条线段来近似,从第一次扫描的数据子序列后的第一个数据点开始进行类似的第二次的扫描,直至扫描完整个单位时间段的数据序列;将第一条线段的起始时间、之后每条线段的结束时间和每条线段的斜率与截距作为单位时间段的数据序列对应的压缩数据并输出;

[0070] 其中,所述设定的扫描停止条件为:当扫描到一个数据点 $[t_k, x(t_k)]$,在这个数据点 $[t_k, x(t_k)]$ 之前的所有数据点能被一条线段来近似描述,且满足误差精度要求,而加上数据点 $[t_k, x(t_k)]$ 之后,不存在一条线段能近似描述当前所有未被近似描述的数据点时,停止扫描;

[0071] 所述误差精度要求为:

$$[0072] \quad \left| x(t_j) - \left[x(t_\alpha) + \frac{x(t_{k-1}) - x(t_\alpha)}{t_{k-1} - t_\alpha} (t_j - t_\alpha) \right] \right| \leq \varepsilon$$

[0073] 其中,设所述数据点 $[t_k, x(t_k)]$ 之前的子序列为 $X = \{x(t_\alpha), x(t_{\alpha+1}), \dots, x(t_{k-1})\}$,式中 $x(t_j)$ 为在 $t_j (\alpha \leq j \leq k-1)$ 时刻的真实值。

[0074] 本优选实施例设置数据处理单元4,通过设定的扫描停止条件进行数据扫描,能够在线性时间内,使用最少数目的线段数来近似描述感知数据的一个单位时间段的数据序列且保证误差精度要求,然后将第一条线段的起始时间、之后每条线段的结束时间和每条线段的斜率与截距作为单位时间段的数据序列对应的压缩数据并输出,从而减少了需要传送的数据量,降低了数据传送的能量消耗,从而相对减少了无线传感器网络节点的通信开销;提出误差精度要求的公式,保证了数据压缩的精度,且提高了数据扫描的速度。

[0075] 优选地,所述数据接收单元5由无线传感器网络汇聚节点进行构建,所述无线传感器网络汇聚节点基于保证加权公平性的数据传输协议接收各传感器节点对应的压缩后的感知数据,并将接收的传感器节点对应的压缩后的感知数据传送到高性能计算机进行分析和处理,实现无线数据的采集;

[0076] 其中,所述保证加权公平性的数据传输协议为:

[0077] 所述无线传感器网络汇聚节点在某单位时间段 $[0, t]$ 接收来自传感器节点 i 的对应的压缩后的感知数据的数量 $S_{i,t}$ 需满足以下公平性度量条件:

$$[0078] \quad \frac{(\sum_{i=1}^N S_{i,t} / w_i)^2}{N \sum_{i=1}^N (S_{i,t} / w_i)^2} \geq 1 - (10\gamma/9)^2$$

[0079] 式中, w_i 为设定的传感器节点 i 的表征其数据重要程度的权值, N 为传感器节点的总数, γ 为常数,其取值范围为 $(0, 0.2)$ 。

[0080] 本优选实施例无线传感器网络汇聚节点基于保证加权公平性的数据传输协议接收各传感器节点对应的压缩后的感知数据,使无线传感器网络汇聚节点能够从重要的传感器节点接收较多的感知数据,保证了数据传输的效率的同时,提高了数据传输的公平性。

[0081] 优选地,所述数据传送单元6通过网络将数据传送给用户,包括近距离传送子单元、远距离通信子单元和切换子单元,所述近距离通信子单元采用zigbee协议通信,所述远距离通信子单元采用无线网络通信,正常情况下,用户通过近距离通信子模块从计算机控制端获取监测信息,当用户外出时,切换子单元启动远距离通信子单元,向用户手机控制端远距离传送监测信息。

[0082] 本优选实施例设置数据传送单元6,能够根据用户距离选择通信方式,实现了实时监测。

[0083] 在此应用场景中,误差界限为 ε 取0.5,监测速度相对提高了11%,监测精度相对提高了11%。

[0084] 应用场景3

[0085] 参见图1、图2,本应用场景的一个实施例的一种智能家居服务系统,包括智能家居控制终端、集群服务器、用户控制端和数据采集模块,所述数据采集模块包括传感器定位单元1、传感器网络优化单元2、数据监测单元3、数据处理单元4、数据接收单元5和数据传送单元6,所述智能家居控制终端、集群服务器、用户控制端、数据采集模块之间通过网络连接。

[0086] 优选地,所述集群服务器是由数据库服务器和多个应用服务器组成的服务器群。

[0087] 本发明上述实施例能够给智能家居用户带来诸多方便,人们可以随时随地控制各家居设备,并监测家居环境,资源利用率高、成本低、性能好、稳定性高,是一个以多用户为服务对象的智能家居服务系统。

[0088] 优选地,所述用户控制端包括手机控制端和计算机控制端。

[0089] 本优选实施例方便实施,便于全面对家居环境进行监测。

[0090] 优选地,所述传感器定位单元1用于对未知的传感器网络节点进行定位,定位方法如下:

[0091] (1)在少数传感器节点上集成GPS定位芯片,这些传感器节点通过接收GPS信号获取自身位置而成为已知位置节点,作为其他未知位置节点的定位基础;

[0092] (2)求取四个已知位置节点相互间的距离和跳数,计算平均每跳的距离;

[0093] (3)对于未知位置节点X,使用其到四个已知位置节点的跳数与(2)中平均每跳的距离相乘得到未知位置节点到四个已知位置节点的距离;

[0094] (4)通过任意组合的方式选取其中三个已知位置节点,对于每一组合,根据三边测量法获取其位置,则产生四个计算结果,求取平均位置作为未知位置节点最终位置。

[0095] 本优选实施例设置传感器定位单元1,便于获取监测数据的位置来源,采用GPS定位芯片和三边定位结合的方法,既节约了成本,又能取得良好的定位效果。

[0096] 优选地,所述传感器网络优化单元2采用遗传-蚁群优化算法对传感器网络路由算法进行优化,具体方法如下:

[0097] (1)随机生成无线传感器网络拓扑结构;

[0098] (2)设定遗传算法的参数,采用遗传算法精简传感器网络,形成新的网络拓扑结构;

[0099] (3)根据遗传算法结果初始化蚁群算法信息素;

[0100] (4)设定蚁群算法参数,采用蚁群算法对最优路径进行搜索和更新。

[0101] 本优选实施例对传感器网络进行优化,在保证整个无线传感器网络性能下降有限的情况下,提升了网络节能效果,延长了网络的寿命。

[0102] 优选地,所述数据监测单元3用于通过由各传感器构建的传感器节点相互协作进行某区域的监测,并输出各传感器节点监测的感知数据;

[0103] 所述数据处理单元4用于对各传感器节点监测的感知数据进行压缩处理,包括:

[0104] 设所述感知数据的一个单位时间段的数据序列为 $X=\{x(t_1),x(t_2),\cdots,x(t_n)\}$,其

中 $t_i (1 \leq i \leq n)$ 表示时间戳, $x(t_i)$ 表示在 $t_i (1 \leq i \leq n)$ 时刻某个节点产生的监测值,设定误差界限为 ε ,误差界限为 ε 的取值范围为 $[0.4, 0.8]$,从第一个数据点 $[t_1, x(t_1)]$ 开始,对数据序列 $X = \{x(t_1), x(t_2), \dots, x(t_n)\}$ 中的数据点按序进行第一次扫描,当达到设定的扫描停止条件时,停止第一次的扫描,将第一次扫描的数据子序列用一条线段来近似,从第一次扫描的数据子序列后的第一个数据点开始进行类似的第二次的扫描,直至扫描完整个单位时间段的数据序列;将第一条线段的起始时间、之后每条线段的结束时间和每条线段的斜率与截距作为单位时间段的数据序列对应的压缩数据并输出;

[0105] 其中,所述设定的扫描停止条件为:当扫描到一个数据点 $[t_k, x(t_k)]$,在这个数据点 $[t_k, x(t_k)]$ 之前的所有数据点能被一条线段来近似描述,且满足误差精度要求,而加上数据点 $[t_k, x(t_k)]$ 之后,不存在一条线段能近似描述当前所有未被近似描述的数据点时,停止扫描;

[0106] 所述误差精度要求为:

$$[0107] \quad \left| x(t_j) - \left[x(t_\alpha) + \frac{x(t_{k-1}) - x(t_\alpha)}{t_{k-1} - t_\alpha} (t_j - t_\alpha) \right] \right| \leq \varepsilon$$

[0108] 其中,设所述数据点 $[t_k, x(t_k)]$ 之前的子序列为 $X = \{x(t_\alpha), x(t_{\alpha+1}), \dots, x(t_{k-1})\}$,式中 $x(t_j)$ 为在 $t_j (\alpha \leq j \leq k-1)$ 时刻的真实值。

[0109] 本优选实施例设置数据处理单元4,通过设定的扫描停止条件进行数据扫描,能够在线性时间内,使用最少数目的线段数来近似描述感知数据的一个单位时间段的数据序列且保证误差精度要求,然后将第一条线段的起始时间、之后每条线段的结束时间和每条线段的斜率与截距作为单位时间段的数据序列对应的压缩数据并输出,从而减少了需要传送的数据量,降低了数据传送的能量消耗,从而相对减少了无线传感器网络节点的通信开销;提出误差精度要求的公式,保证了数据压缩的精度,且提高了数据扫描的速度。

[0110] 优选地,所述数据接收单元5由无线传感器网络汇聚节点进行构建,所述无线传感器网络汇聚节点基于保证加权公平性的数据传输协议接收各传感器节点对应的压缩后的感知数据,并将接收的传感器节点对应的压缩后的感知数据传送到高性能计算机进行分析和分析,实现无线数据的采集;

[0111] 其中,所述保证加权公平性的数据传输协议为:

[0112] 所述无线传感器网络汇聚节点在某单位时间段 $[0, t]$ 接收来自传感器节点 i 的对应的压缩后的感知数据的数量 $S_{i,t}$,需满足以下公平性度量条件:

$$[0113] \quad \frac{(\sum_{i=1}^N S_{i,t} / w_i)^2}{N \sum_{i=1}^N (S_{i,t} / w_i)^2} \geq 1 - (10\gamma/9)^2$$

[0114] 式中, w_i 为设定的传感器节点 i 的表征其数据重要程度的权值, N 为传感器节点的总数, γ 为常数,其取值范围为 $(0, 0.2)$ 。

[0115] 本优选实施例无线传感器网络汇聚节点基于保证加权公平性的数据传输协议接收各传感器节点对应的压缩后的感知数据,使无线传感器网络汇聚节点能够从重要的传感器节点接收较多的感知数据,保证了数据传输的效率的同时,提高了数据传输的公平性。

[0116] 优选地,所述数据传送单元6通过网络将数据传送给用户,包括近距离传送子单元、远距离通信子单元和切换子单元,所述近距离通信子单元采用zigbee协议通信,所述远

距离通信子单元采用无线网络通信,正常情况下,用户通过近距离通信子模块从计算机控制端获取监测信息,当用户外出时,切换子单元启动远距离通信子单元,向用户手机控制端远距离传送监测信息。

[0117] 本优选实施例设置数据传送单元6,能够根据用户距离选择通信方式,实现了实时监测。

[0118] 在此应用场景中,误差界限为 ε 取0.6,监测速度相对提高了12%,监测精度相对提高了10%。

[0119] 应用场景4

[0120] 参见图1、图2,本应用场景的一个实施例的一种智能家居服务系统,包括智能家居控制终端、集群服务器、用户控制端和数据采集模块,所述数据采集模块包括传感器定位单元1、传感器网络优化单元2、数据监测单元3、数据处理单元4、数据接收单元5和数据传送单元6,所述智能家居控制终端、集群服务器、用户控制端、数据采集模块之间通过网络连接。

[0121] 优选地,所述集群服务器是由数据库服务器和多个应用服务器组成的服务器群。

[0122] 本发明上述实施例能够给智能家居用户带来诸多方便,人们可以随时随地控制各家居设备,并监测家居环境,资源利用率高、成本低、性能好、稳定性高,是一个以多用户为服务对象的智能家居服务系统。

[0123] 优选地,所述用户控制端包括手机控制端和计算机控制端。

[0124] 本优选实施例方便实施,便于全面对家居环境进行监测。

[0125] 优选地,所述传感器定位单元1用于对未知的传感器网络节点进行定位,定位方法如下:

[0126] (1)在少数传感器节点上集成GPS定位芯片,这些传感器节点通过接收GPS信号获取自身位置而成为已知位置节点,作为其他未知位置节点的定位基础;

[0127] (2)求取四个已知位置节点相互间的距离和跳数,计算平均每跳的距离;

[0128] (3)对于未知位置节点X,使用其到四个已知位置节点的跳数与(2)中平均每跳的距离相乘得到未知位置节点到四个已知位置节点的距离;

[0129] (4)通过任意组合的方式选取其中三个已知位置节点,对于每一组合,根据三边测量法获取其位置,则产生四个计算结果,求取平均位置作为未知位置节点最终位置。

[0130] 本优选实施例设置传感器定位单元1,便于获取监测数据的位置来源,采用GPS定位芯片和三边定位结合的方法,既节约了成本,又能取得良好的定位效果。

[0131] 优选地,所述传感器网络优化单元2采用遗传-蚁群优化算法对传感器网络路由算法进行优化,具体方法如下:

[0132] (1)随机生成无线传感器网络拓扑结构;

[0133] (2)设定遗传算法的参数,采用遗传算法精简传感器网络,形成新的网络拓扑结构;

[0134] (3)根据遗传算法结果初始化蚁群算法信息素;

[0135] (4)设定蚁群算法参数,采用蚁群算法对最优路径进行搜索和更新。

[0136] 本优选实施例对传感器网络进行优化,在保证整个无线传感器网络性能下降有限的情况下,提升了网络节能效果,延长了网络的寿命。

[0137] 优选地,所述数据监测单元3用于通过由各传感器构建的传感器节点相互协作进

行某区域的监测,并输出各传感器节点监测的感知数据;

[0138] 所述数据处理单元4用于对各传感器节点监测的感知数据进行压缩处理,包括:

[0139] 设所述感知数据的一个单位时间段的数据序列为 $X=\{x(t_1),x(t_2),\dots,x(t_n)\}$,其中 $t_i(1\leq i\leq n)$ 表示时间戳, $x(t_i)$ 表示在 $t_i(1\leq i\leq n)$ 时刻某个节点产生的监测值,设定误差界限为 ε ,误差界限为 ε 的取值范围为 $[0.4,0.8]$,从第一个数据点 $[t_1,x(t_1)]$ 开始,对数据序列 $X=\{x(t_1),x(t_2),\dots,x(t_n)\}$ 中的数据点按序进行第一次扫描,当达到设定的扫描停止条件时,停止第一次的扫描,将第一次扫描的数据子序列用一条线段来近似,从第一次扫描的数据子序列后的第一个数据点开始进行类似的第二次的扫描,直至扫描完整个单位时间段的数据序列;将第一条线段的起始时间、之后每条线段的结束时间和每条线段的斜率与截距作为单位时间段的数据序列对应的压缩数据并输出;

[0140] 其中,所述设定的扫描停止条件为:当扫描到一个数据点 $[t_k,x(t_k)]$,在这个数据点 $[t_k,x(t_k)]$ 之前的所有数据点能被一条线段来近似描述,且满足误差精度要求,而加上数据点 $[t_k,x(t_k)]$ 之后,不存在一条线段能近似描述当前所有未被近似描述的数据点时,停止扫描;

[0141] 所述误差精度要求为:

$$[0142] \quad \left| x(t_j) - \left[x(t_\alpha) + \frac{x(t_{k-1}) - x(t_\alpha)}{t_{k-1} - t_\alpha} (t_j - t_\alpha) \right] \right| \leq \varepsilon$$

[0143] 其中,设所述数据点 $[t_k,x(t_k)]$ 之前的子序列为 $X=\{x(t_\alpha),x(t_{\alpha+1}),\dots,x(t_{k-1})\}$,式中 $x(t_j)$ 为在 $t_j(\alpha\leq j\leq k-1)$ 时刻的真实值。

[0144] 本优选实施例设置数据处理单元4,通过设定的扫描停止条件进行数据扫描,能够在线性时间内,使用最少数目的线段数来近似描述感知数据的一个单位时间段的数据序列且保证误差精度要求,然后将第一条线段的起始时间、之后每条线段的结束时间和每条线段的斜率与截距作为单位时间段的数据序列对应的压缩数据并输出,从而减少了需要传送的数据量,降低了数据传送的能量消耗,从而相对减少了无线传感器网络节点的通信开销;提出误差精度要求的公式,保证了数据压缩的精度,且提高了数据扫描的速度。

[0145] 优选地,所述数据接收单元5由无线传感器网络汇聚节点进行构建,所述无线传感器网络汇聚节点基于保证加权公平性的数据传输协议接收各传感器节点对应的压缩后的感知数据,并将接收的传感器节点对应的压缩后的感知数据传送到高性能计算机进行分析和处理,实现无线数据的采集;

[0146] 其中,所述保证加权公平性的数据传输协议为:

[0147] 所述无线传感器网络汇聚节点在某单位时间段 $[0,t]$ 接收来自传感器节点 i 的对应的压缩后的感知数据的数量 $S_{i,t}$ 需满足以下公平性度量条件:

$$[0148] \quad \frac{(\sum_{i=1}^N S_{i,t}/w_i)^2}{N \sum_{i=1}^N (S_{i,t}/w_i)^2} \geq 1 - (10\gamma/9)^2$$

[0149] 式中, w_i 为设定的传感器节点 i 的表征其数据重要程度的权值, N 为传感器节点的总数, γ 为常数,其取值范围为 $(0,0.2)$ 。

[0150] 本优选实施例无线传感器网络汇聚节点基于保证加权公平性的数据传输协议接收各传感器节点对应的压缩后的感知数据,使无线传感器网络汇聚节点能够从重要的传感

器节点接收较多的感知数据,保证了数据传输的效率的同时,提高了数据传输的公平性。

[0151] 优选地,所述数据传送单元6通过网络将数据传送给用户,包括近距离传送子单元、远距离通信子单元和切换子单元,所述近距离通信子单元采用zigbee协议通信,所述远距离通信子单元采用无线网络通信,正常情况下,用户通过近距离通信子模块从计算机控制端获取监测信息,当用户外出时,切换子单元启动远距离通信子单元,向用户手机控制端远距离传送监测信息。

[0152] 本优选实施例设置数据传送单元6,能够根据用户距离选择通信方式,实现了实时监测。

[0153] 在此应用场景中,误差界限为 ε 取0.7,监测速度相对提高了13%,监测精度相对提高了9%。

[0154] 应用场景5

[0155] 参见图1、图2,本应用场景的一个实施例的一种智能家居服务系统,包括智能家居控制终端、集群服务器、用户控制端和数据采集模块,所述数据采集模块包括传感器定位单元1、传感器网络优化单元2、数据监测单元3、数据处理单元4、数据接收单元5和数据传送单元6,所述智能家居控制终端、集群服务器、用户控制端、数据采集模块之间通过网络连接。

[0156] 优选地,所述集群服务器是由数据库服务器和多个应用服务器组成的服务器群。

[0157] 本发明上述实施例能够给智能家居用户带来诸多方便,人们可以随时随地控制各家居设备,并监测家居环境,资源利用率高、成本低、性能好、稳定性高,是一个以多用户为服务对象的智能家居服务系统。

[0158] 优选地,所述用户控制端包括手机控制端和计算机控制端。

[0159] 本优选实施例方便实施,便于全面对家居环境进行监测。

[0160] 优选地,所述传感器定位单元1用于对未知的传感器网络节点进行定位,定位方法如下:

[0161] (1)在少数传感器节点上集成GPS定位芯片,这些传感器节点通过接收GPS信号获取自身位置而成为已知位置节点,作为其他未知位置节点的定位基础;

[0162] (2)求取四个已知位置节点相互间的距离和跳数,计算平均每跳的距离;

[0163] (3)对于未知位置节点X,使用其到四个已知位置节点的跳数与(2)中平均每跳的距离相乘得到未知位置节点到四个已知位置节点的距离;

[0164] (4)通过任意组合的方式选取其中三个已知位置节点,对于每一组合,根据三边测量法获取其位置,则产生四个计算结果,求取平均位置作为未知位置节点最终位置。

[0165] 本优选实施例设置传感器定位单元1,便于获取监测数据的位置来源,采用GPS定位芯片和三边定位结合的方法,既节约了成本,又能取得良好的定位效果。

[0166] 优选地,所述传感器网络优化单元2采用遗传-蚁群优化算法对传感器网络路由算法进行优化,具体方法如下:

[0167] (1)随机生成无线传感器网络拓扑结构;

[0168] (2)设定遗传算法的参数,采用遗传算法精简传感器网络,形成新的网络拓扑结构;

[0169] (3)根据遗传算法结果初始化蚁群算法信息素;

[0170] (4)设定蚁群算法参数,采用蚁群算法对最优路径进行搜索和更新。

[0171] 本优选实施例对传感器网络进行优化,在保证整个无线传感器网络性能下降有限的情况下,提升了网络节能效果,延长了网络的寿命。

[0172] 优选地,所述数据监测单元3用于通过由各传感器构建的传感器节点相互协作进行某区域的监测,并输出各传感器节点监测的感知数据;

[0173] 所述数据处理单元4用于对各传感器节点监测的感知数据进行压缩处理,包括:

[0174] 设所述感知数据的一个单位时间段的数据序列为 $X=\{x(t_1),x(t_2),\dots,x(t_n)\}$,其中 $t_i(1\leq i\leq n)$ 表示时间戳, $x(t_i)$ 表示在 $t_i(1\leq i\leq n)$ 时刻某个节点产生的监测值,设定误差界限为 ε ,误差界限为 ε 的取值范围为 $[0.4,0.8]$,从第一个数据点 $[t_1,x(t_1)]$ 开始,对数据序列 $X=\{x(t_1),x(t_2),\dots,x(t_n)\}$ 中的数据点按序进行第一次扫描,当达到设定的扫描停止条件时,停止第一次的扫描,将第一次扫描的数据子序列用一条线段来近似,从第一次扫描的数据子序列后的第一个数据点开始进行类似的第二次的扫描,直至扫描完整个单位时间段的数据序列;将第一条线段的起始时间、之后每条线段的结束时间和每条线段的斜率与截距作为单位时间段的数据序列对应的压缩数据并输出;

[0175] 其中,所述设定的扫描停止条件为:当扫描到一个数据点 $[t_k,x(t_k)]$,在这个数据点 $[t_k,x(t_k)]$ 之前的所有数据点能被一条线段来近似描述,且满足误差精度要求,而加上数据点 $[t_k,x(t_k)]$ 之后,不存在一条线段能近似描述当前所有未被近似描述的数据点时,停止扫描;

[0176] 所述误差精度要求为:

$$[0177] \quad \left| x(t_j) - \left[x(t_a) + \frac{x(t_{k-1}) - x(t_a)}{t_{k-1} - t_a} (t_j - t_a) \right] \right| \leq \varepsilon$$

[0178] 其中,设所述数据点 $[t_k,x(t_k)]$ 之前的子序列为 $X=\{x(t_a),x(t_{a+1}),\dots,x(t_{k-1})\}$,式中 $x(t_j)$ 为在 $t_j(a\leq j\leq k-1)$ 时刻的真实值。

[0179] 本优选实施例设置数据处理单元4,通过设定的扫描停止条件进行数据扫描,能够在线性时间内,使用最少数目的线段数来近似描述感知数据的一个单位时间段的数据序列且保证误差精度要求,然后将第一条线段的起始时间、之后每条线段的结束时间和每条线段的斜率与截距作为单位时间段的数据序列对应的压缩数据并输出,从而减少了需要传送的数据量,降低了数据传送的能量消耗,从而相对减少了无线传感器网络节点的通信开销;提出误差精度要求的公式,保证了数据压缩的精度,且提高了数据扫描的速度。

[0180] 优选地,所述数据接收单元5由无线传感器网络汇聚节点进行构建,所述无线传感器网络汇聚节点基于保证加权公平性的数据传输协议接收各传感器节点对应的压缩后的感知数据,并将接收的传感器节点对应的压缩后的感知数据传送到高性能计算机进行分析和分析,实现无线数据的采集;

[0181] 其中,所述保证加权公平性的数据传输协议为:

[0182] 所述无线传感器网络汇聚节点在某单位时间段 $[0,t]$ 接收来自传感器节点 i 的对应的压缩后的感知数据的数量 $S_{i,t}$, t 需满足以下公平性度量条件:

$$[0183] \quad \frac{(\sum_{i=1}^N S_{i,t}/w_i)^2}{N \sum_{i=1}^N (S_{i,t}/w_i)^2} \geq 1 - (10\gamma/9)^2$$

[0184] 式中, w_i 为设定的传感器节点 i 的表征其数据重要程度的权值, N 为传感器节点的

总数, γ 为常数, 其取值范围为(0,0.2)。

[0185] 本优选实施例无线传感器网络汇聚节点基于保证加权公平性的数据传输协议接收各传感器节点对应的压缩后的感知数据, 使无线传感器网络汇聚节点能够从重要的传感器节点接收较多的感知数据, 保证了数据传输的效率的同时, 提高了数据传输的公平性。

[0186] 优选地, 所述数据传送单元6通过网络将数据传送给用户, 包括近距离传送子单元、远距离通信子单元和切换子单元, 所述近距离通信子单元采用zigbee协议通信, 所述远距离通信子单元采用无线网络通信, 正常情况下, 用户通过近距离通信子模块从计算机控制端获取监测信息, 当用户外出时, 切换子单元启动远距离通信子单元, 向用户手机控制端远距离传送监测信息。

[0187] 本优选实施例设置数据传送单元6, 能够根据用户距离选择通信方式, 实现了实时监测。

[0188] 在此应用场景中, 误差界限为 ε 取0.8, 监测速度相对提高了14%, 监测精度相对提高了8%。

[0189] 最后应当说明的是, 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案, 而非对本发明保护范围的限制, 尽管参照较佳实施例对本发明作了详细地说明, 本领域的普通技术人员应当理解, 可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换, 而不脱离本发明技术方案的实质和范围。

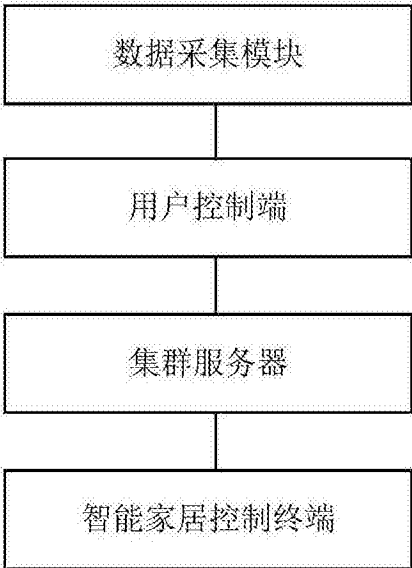


图1

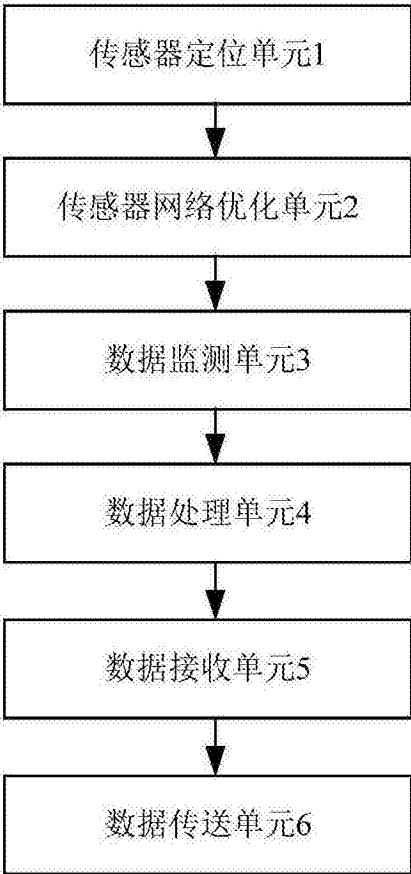


图2