

无线传感技术的网络路由器端口设计研究

徐纯辉

(鄂东职业技术学院,湖北 黄冈 438000)

摘 要:无线传感技术的应用范围非常广泛,通过网络路由器的数据传输功能,能够将无线传感器收集的数据进行传输,从而实现各种功能。文章研究了无线传感技术的网络路由器端口的设计特点,并且对端口设计之中所需要注意的重点及难点进行了分析,在此基础上,结合实际应用的需求,提出了几点设想。

关键词:无线传感器;网络路由器;端口;协议

中图分类号:TP311

文献标识码:A

文章编号:1008-8725(2013)01-0220-02

Design and Research on Wireless Sensor Technology Network Router Port

XU Chun - hui

(Edong Institute of Vocational & Technology, Huanggang 438000, China)

Abstract: the wireless sensor technology application range is very wide, through the network router's data transmission function, can collect data of wireless sensor transmission, so as to realize the various functions. This paper studies the wireless sensor technology network router port design characteristics, and the port of design that need to be aware of key and difficulty of the analysis, and based on this, the practical application of demand, put forward some assumptions.

Key Words: wireless sensor; network router; port; and agreement

0 前言

通过无线传感器及其相配套的拓扑网络结构,人们能够非常便捷的收集到其各种所需要的信息。而无线传感网络技术当前在各个领域,包括环境监测、医疗监护及军事侦察等都有了应用^[1]。然而,无线传感技术在实现的过程中是以网络为核心的,并且其网络具备高度自适应的自治能力、多条通信及能量受限节点等特征,因此与 3G 通信网络、IEEE 802.11 Wlan 无线通信网络等有着不同的网络结构和端口的需求^[2]。无线传感器的网络路由器端口在此处是指的逻辑意义上的端口,即网络协议。与个人电脑或者其他的高端嵌入式系统平台相比较,无线传感器的网络节点比较有限^[3],能源受限,并且底层通信媒介比较独特,这就使得传统的 TCP/IP 端口比较难以满足其实际使用的需求了。从这个角度来看,对无线传感器网络路由器端口进行设计已经成为了当前非常重要的一个现实问题,本文的研究也具有非常重要的现实意义。

1 无线传感器网络路由器端口设计的背景

1.1 无线传感器节点的软件、硬件结构

无线传感器节点的硬件系统主要包括了数据采集模块、数据处理模块、无线通信模块及供电模块 4 个组成部分,在一些有特殊应用需求的无线传感器节点系统之中可能还包含了执行器子系统。如图 1 所示。

软件系统方面,为了能够获得多任务的实时处理能力,还需要针对无线传感器节点的实际情况构建一个适合实际需求的低端嵌入式操作系统,并且具备自适应能力较强的通信端口,能够实现数据的

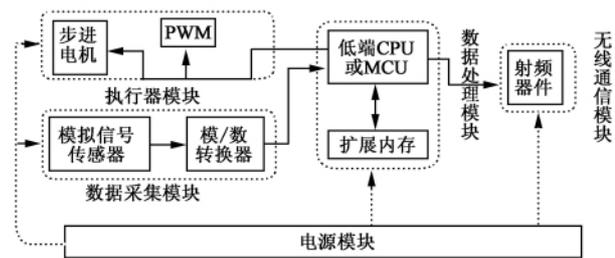
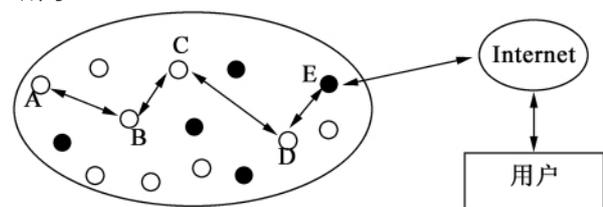


图 1 无线传感器节点硬件框图

查询处理,充分的减少通信流量的数据融合算法及对无线传感器进行初步的数据处理与分析的底层应用软件。

1.2 无线传感技术的网络体系结构

无线传感器节点之间的通信距离相对比较有限,因此一般无线传感器节点的通信都会根据实际的应用规模,构成分级的多级传感器网络结构,如图 2 所示。



● 实现网关功能的传感器节点 ○ 传感器节点

图 2 无线传感器节点网络体系结构示意图

在图 2 中,黑色实心圆点部分实际上就是不同区域的网络分级节点,而白色圆圈则是各个无线传感器节点,这些节点将采集的信息传输给负责该区域的网络分级节点,然后将数据传输到上位机进行

收稿日期:2012-02-15; 修订日期:2012-05-06

作者简介:徐纯辉(1965-)男,湖北黄冈人,副教授,研究方向:物理学与电工电子技术。

存储、分析和处理。

2 无线传感技术的网络路由器端口分析与设计

2.1 简单路由端口协议^[4]

(1) Flooding 端口协议

Flooding 端口协议是一种能够适用于无线传感器网络的最为简单,同时也最为直接的路由算法,它无需建立任何的拓扑结构,每一个接收到了 Flooding 消息的无线传感器节点,将会以广播的方式转发该消息,但是该端口协议存在重叠、闭塞及传播时效性较差的问题无法解决。

(2) ARRIVE 端口协议

ARRIVE 端口协议是一种在恶劣环境之中能够确保信息传输的可靠性的算法,这一端口协议具备了如下几个方面的特征:一是能够通过使用针对某一个数据的多路转发技术来替代传统的显示发送确认方法,提高发送成功率;二是由于采用了被动加入技术,能够加强网络中点对点通信的可靠性。

(3) Directed Diffusion 端口协议

Directed Diffusion 端口协议是一种为无线传感器网络专门设计的端口协议算法,该端口协议具备如下特点:传感器节点是通过特定的属性值来进行标志的,数据的传播路径也是有节点与其相邻节点相交决定的,同时还引入了梯度变量等技术,来对传感器网络的查询功能进行实现。

2.2 聚集型路由端口协议

(1) TEEN 端口协议

TEEN 端口协议同样也是一种专用的无线传感器网络协议,该协议将无线传感器网络分成了 2 个类型,并且分别赋予其不同的任务,一是 Proactive 型网络,主要负责的是对被采集对象的相关信息的不断检测,并且按照设置的频率向本层网络发送信息;二是 Reactive 型网络,它的主要任务则是对某些特定的事件的发生进行监测,只有监测到了相应的事件才会向本层级网络的 Sink 发送相应的信息。这种合理分工的设置能够有效地降低系统的资源消耗,保证信息传递的畅通。

(2) LEACH 端口协议

LEACH 端口协议是一种针对大量数据流的传感器网络所设计的路由协议,它具备如下几个方面的特征,首先,该协议下的集群、动态选举集群能够进行协调;其次,在初始化状态之下,能够将各个节点集合起来,按照一定的算法选举出作为负责为其他节点转发数据的基站节点,然后向这些基站节点发送消息,并根据接收到信号的强度,构成以某个基站节点为核心的集群,然后每个集群的基站节点将以 TDM 方式同集群内的各节点通信。在网络稳定工作一定的时间后,将会重新执行初始化操作,以使各节点轮流担任功耗较大的通信路由器,大大地延长了系统的生命周期。

3 无线传感器网络路由器端口的设计构想

3.1 实时通信保障

无线传感器的运用在很大程度上就是为了确保信息传输的实时性,比如在煤矿瓦斯监测之中,如果信息传输不及时,那么等到传输到用户的时候,瓦斯浓度可能早就已经超过了警戒值,从而引发安全生产事故。为了实现实时传输,可以采用 FIFO 算法,但是对于某些应用需要赋予其一定的优先级,在这

种情况下可以运用基于优先级链路层算法的 EDF 等隐式优先级访问端口。

3.2 管理移动节点功能的实现

无线传感器在实践中的运用往往还需要能够通过无线传感器网络对各个移动节点进行管理,比如在智能家居环境的管理中,就需要通过网络对各个家电的无线传感节点进行管理。这个时候,可以采用 EAR 登记协议。但是,关于这方面的端口设计还需要更多的探讨。

3.3 网络节点的编址问题

一般的,无线网络传感器都是基于网络拓扑的节点编址,但是这种编址方法相对能够提供的信息比较少,无法体现其具体的地理位置,不利于具体的应用过程中对无线节点的数据融合及查询操作的实现^[5]。为了更好的进行无线网络节点的编址,可以采用低级命名概念,即 Low Level Naming,基于该技术的无线路由器端口设计能够实现以数据属性进行编址,从而便于实现数据融合及相应的嵌套数据查询功能^[6]。

3.4 位置节点的确认

对于无线传感器网络而言,如果只有采集的数据,而无法指导数据是来源于哪个具体的地理位置,这样的信息是毫无意义的。比如,无线传感技术在应用于森林火灾的防范过程中,如果不知道采集到的火灾信息来自于哪里,就算知道了火灾发生了,等到人工确认火灾发生地点,火灾早就已经成了燎原之势,损失将被无限扩大。因此,在无线传感器网络端口的设计中,一个非常重要的内容就是要实现位置信息的确认。目前,GPS 技术是应用最为广泛的一种绝对位置定位技术,但不可能为每一个网络节点都配备 GPS 接收装置。可行的方法是只为 Sink 配备,而单级网络中的其他节点利用 Sink 节点的绝对位置通过各种技术如经典的三角形算法推得自身的绝对位置;对于小范围的无线传感器网络由于一般采用相对的位置坐标,则需要部署前做某些相关的配置工作,如设置作为定标基准的专用定标节点等。

4 结语

无线传感器技术使得很多行业和领域的工作效率得到了极大地提升,但是无线传感技术的网络传输问题一直是影响无线传感器技术发展的一个瓶颈。文章对当前的几种无线传感技术的网络路由器端口技术进行了分析,并且根据无线传感技术的实际应用,从保障数据传输的实时性、强化对无线传感器节点的管理、完善节点编址及位置节点的确认等几个方面提出了端口设计的构想,希望本文的研究能够进一步推动该技术的发展和实际应用。

参考文献:

- [1] 黄海平,王汝传,孙力娟,等.基于 Agent 和无线传感器网络的普适计算情景感知模型[J].南京邮电大学学报:自然科学版,2008(2):75-79.
- [2] 马新华.一种基于 Agent 的无线传感器网络医学监控模型[J].西安邮电学院学报,2008(5):108-110.
- [3] 黄小桑,王汝传,叶宁.基于无线传感器网络的普适计算中分发机制研究[J].计算机科学,2010(6):111-113.
- [4] 张晓龙,解慧英,赵小建.无线传感器网络中一种改进的 DV-Hop 定位算法[J].计算机应用,2007(11):2672-2674.
- [5] 刘克中,王殊,胡富平,等.无线传感器网络中一种改进 DV-Hop 节点定位方法[J].信息与控制,2006(6):787-792.
- [6] 杨磊,谢桂海,张政保,等.基于 nRF905 的无线传感器网络定位节点设计与实现[J].科学技术与工程,2007(23):6239-6243.

(责任编辑 赵勤)