

面向物联网的无线传感器网络关键技术研究

张雅娟 胡南 景茹 姜昕

(海南科技职业大学 海南 海口 571126)

摘要: 物联网属于信息技术发展的一个产物,而无线传感器是这当中的一种技术,该技术在很大程度上保证了物联网的快速稳定发展以及顺利的运行。不断进行发展的技术会推动无线传感器网络技术的发展,能够在很大程度上保证数据的安全性以及利用率。本文阐述了无线传感器网络、物联网相关情况,然后依据无线传感器网络自身的诸多优点,结合目前物联网行业感知层的相关技术,简单概括了传感器在该行业的应用,在此基础上,展望了未来的发展趋势以及尚且存在的主要问题。

关键词: 面向物联网的无线传感器网络关键技术研究

Research on Key technologies of wireless sensor Network for Internet of Things

Yajuan Zhang, Nan Hu, Ru Jing, Xin Jiang

(Hainan Vocational University of Science and Technology, Hainan Haikou, 571126)

Abstract: The Internet of Things is a product of the development of information technology, and wireless sensor is one of the technologies, the technology to a large extent to ensure the rapid and stable development of the Internet of things and smooth operation. Continuous development of technology will promote the development of wireless sensor network technology, which can ensure the security and utilization of data to a large extent. This paper describes the wireless sensor network, the Internet of things related situation, and then according to the wireless sensor network itself many advantages, combined with the current Internet of things industry perception layer of the main technology, analysis of the use of sensor in the Internet of things, and explained the future development trend and still existing problems.

Key words: Wireless sensor network oriented to the Internet of Things Key technology research

物联网把诸多形式的网络与互联网连在一起,从而建立起不同的物体之间的联系,组成有机的网络系统^[1],为用户进行监控、分析提供良好的条件。到现在为止,无线传感技术已经在多个行业中得到应用,包括医学、农业以及交通等领域。无线传感器网络具有非常重要的作用,它是物联网发展过程中必不可少的前提条件。

1 无线传感器网络

1.1 无线传感器网络概述

具体来说,该技术从第二次世界大战就开始使用。该阶段中,无线传感器军事领域中应用,用于随时监控敌军的情况,从而能够在第一时间之内选择科学合理的应对方法。该网络中主要包含以下几个重要技术:传感器、无线网络技术等。它利用大量微型传感器来记录相关信息资料^[2]。无线传感器主要用来监控目标的具体情况,能够利用一系列技术对搜集到的信息进行分析。到现在为止,它已经在诸多领域中得到广泛应用,在今后将被引入到更多的行业中,发挥出更大的作用。

1.2 结构特点

通常情况下,其主要包括以下几方面:首先,传感器节点。它的数量相对较大,它们串联之后组成有机的整体,从而组成了传感器网络。其次,汇集节点。传感器节点采集的所有数据资料,将通过路由协议在这些节点集合,从而完成对信息的汇总。再次,管理节点。由汇集节点筛选出的信息将通过有线或者无线网络以及相应的通讯设施发送至对应的终端平台,有关用户能够按照此平台收集的信息做出准确的分析。

2 物联网

2.1 基本概念

顾名思义,即指利用诸多类型的感知设备对信息进行采集,然后传输到互联网之中,最终构成一个基于互联网的“物物相连”的网络。归根结底,它属于互联网的延伸应用,主要是围绕互联网向外拓展。它把互联网拓展到物体之间^[3],把现实生活中物体的相关信息传输至互联网,从而构成了信息化网络系统。

2.2 物联网关键技术

具体来说,其中主要用到以下几种技术:(1)信息采集相关技术,这方面主要包括传感以及射频识别技术,两种它们能够把现实中的信息映射至互联网,使得物联网能够便捷高效地感知外部世界。(2)网络与通信技术,主要功能是完成信息的传输、授权及信息安全等。(3)智能化技术,它使得物联网中每一个部分拥有良好的协同性^[4],通过诸多智能计算技术,来分析跨行业与跨地区的信息,在很大程度上改善了全网的分析性能,使得物联网能够完成自动控制以及决策等诸多功能。

3 无线传感器网络技术中亟待解决的瓶颈技术

3.1 传感器功耗

因传感器节点相对具有较小的体积,从而使其所能携带的电能非常有限,从而使传感器节点常常因电能问题造成传感器失效或者是废弃,所以,电能约束成为传感器网络进行广泛应用的瓶颈之一。此外,传感器节点分布广、数目多、成本要低廉等,而在实际安装时部分区域环境复杂,造成人员无法进行更换电能装置,从而造成传感器网络实现普遍应用有着很大的制约^[5]。根据多数传感器节点所具有的能耗特征进行分析,可以从硬件以及软件两方面进行解决,对于硬件而言,是对电能利用率进行有效的提升、对传感器工作过程中的能耗进行降低以及对能量收集技术进行有效的提升

等,从软件方面来说,首先对传感器网络、拓扑管理以及功率感知方面的路由协议进行优化设计,从而实现负载通过节能形式在各个节点进行合理的分布。

3.2 节点供电

因传感器节点分布广、数量多,而且工作环境相对非常复杂,在多数条件下,通过更换能源形式进行能源补充是非常不切合实际的,因此,除上述一定要进行的降能耗等措施来对节点寿命进行延长以外,还要对能源补充措施进行一定的研究,电能供应已经使目前制约传感器网络实现应用与发展的一个瓶颈^[6]。对环境中的能源进行转化使其对传感器节点进行能源补充是很好的方式,目前普遍使用的可行方案是对太阳能以及风能等的利用,而对震动能、潮汐能等能源的利用正在不断的研究,并取得了一定的应用。然而上述方式常常会受到环境因素的限制,因此在实际应用中要将上述方式进行综合使用,并对储能设施进行相应的使用,从而保证电能稳定、持续的供应。

3.3 节点寿命

当前时期传感器网络内的多数节点采取的是相同的发射功率,因其多条中级通信以及多对一流量特征,从而导致整个网流量存在的严重的分布不均现象,接收站附近的节点常常会因为接受流量过多使其电能最先耗尽,导致网络分区出现,从而整个网络所具有的连通性遭到破坏,最终造成网络寿命显著的降低^[7]。对此,本文所提出的一种解决办法便是通过环带模型实现网络流量的量化分析,以二分法为基础的控制基础来对网络流量所具有的不均匀度进行调节,从而有效地提升网络寿命。

3.4 节点失效

传感器网络事实上是一种将数据作为中心的网络,传统进行传感器网络存在时间方面的研究,一般是假设环境稳定,也就是感知节点仅会在能源耗尽时方才出现失效,并为将环境纳入到影响范围内。实际上在传感器网络内,因节点都能实现数据采集与转发,很有可能受到环境影响造成数据无法进行发送或者使发送错误信息^[8]。对此,可以引入容错冗余方面的概念,本文提出一种以备份为基础分布时算法,从而对网络工作时间进行有效的延长。根据仿真结果,对失效环境中的节点数量进行有效的控制,可以使网络工作时间得到极大的延长。

4 无线传感器网络技术的应用

4.1 军事领域

正如上文所述,其传感器节点能够非常便捷高效地感知所要监控对象的信息,然后传送到相应的汇聚节点,在此基础上,通过这些节点传送到相应的管理节点,然后分析该对象所处的位置,这样就能够更为准确地瞄准该对象。该网络表现出一系列的优越性,例如扩展性以及隐蔽性相对较好,因此能够用于目标的跟踪定位,定位的具体步骤如下所示:第一步,侦测,各节点结合目标定位的具体情况,获得其与自己之间的距离^[9],另一方面,还会将相关信息营射到网络;第二步,定位,在这个环节中,各节点主要按照目标定位相关信息,利用三边测量、最大似然估计等相关算法,精准地计算出目标的位置信息;第三步,报告阶段,在这个环节中,整个网络会利用汇聚节点把目标信息传送到相应的指挥处,从而完成了准确定位的功能。

4.2 航海领域

在这一个领域中,舵手扮演着非常重要的角色,一方面能够确定具体航线,另一方面还负责认真观察分析整个航线的动态,包括海面上的情况以及气候状况等。近年来,该项技术被引入到航海领域,要想充分确保轮船安全航行,一方面应当配备一个真实的舵

手,另一方面,也应当配置虚拟的“舵手”(信息系统)。它能够定位追踪航线,当航船发生异常情况的时候能够在第一时间之内选择科学合理的救援措施;不仅如此,也能够利用相应的传感器来检测温湿度、采集气体以及准确感应光、电等信号,从而得到海上的气候状况,为人们安全航行提供坚实的保障。

4.3 农业领域

中国属于传统的农业大国,农业人口占比相对较高,因此改善农业生产效率具有非常深远的意义。该技术非常适合测量土壤湿度,也适合监测田间粮食、蔬菜、果树等各种作物的生产动态。例如,inter投入资源创办了全球首个无线葡萄园,主要利用无线传感器实现对各项生长要素的准确监测,然后利用后台进行分析,以便于人们结合各项数据来采取科学合理的措施,从而实现对生产环境的有效调整^[10]。国家在“九五”发展规划中就明确指出了该项技术对于农业生产的重要性,同时还推出了诸多相关方面的项目,充分体现出国家高度重视此技术在农业领域的应用。

5 结语

综上所述,近年来,国内许多学者针对无线传感器网络展开了一系列的研究,积累了许多有益成果,但无线传感器网络本身具有的差异性特点要求其在不同应用环境中表现出不同特性。构建普适性的无线传感器网络数据传输模型,是该领域中的一个重大课题。当前,无线传感器网络逐渐被应用于诸多领域之中,并且慢慢发展成各个行业中的一个重要技术。在今后它会朝着一体化的感知型信息网络发展,互联网技术也会获得不断发展,与此同时,无线传感器网络将会出现在更多的领域中,也将会发挥出更加重要的作用。

参考文献:

- [1] 赵蓉蓉, 亓永康, 王旭. 物联网纵横: 我国物联网研究进展与态势 [J]. 智能物联技术, 2019, 51(01): 1-11.
 - [2] 刘建明, 赵子岩, 季翔. 物联网技术在电力输配电系统中的研究与应用 [J]. 物联网学报, 2018, 2(01): 88-102.
 - [3] 段莹, 李文锋. 工业物联网推动智能制造——解读《工业无线传感器网络抗毁性关键技术研究》 [J]. 中国机械工程, 2019, 30(18): 2263-2267.
 - [4] 段雨军, 侯俊丞. 面向物联网的无线传感器网络综述研究 [J]. 物联网技术, 2019, 9(04): 61-62+66.
 - [5] 陈卓, 马原. 无线传感器网络的关键技术及其在物联网中的应用 [J]. 信息与电脑(理论版), 2019(07): 163-164.
 - [6] 李道亮, 杨昊. 农业物联网技术研究进展与发展趋势分析 [J]. 中国农业文摘-农业工程, 2018, 30(02): 3-12.
 - [7] 田宏武, 郑文刚, 李寒. 大田农业节水物联网技术应用现状与发展趋势 [J]. 农业工程学报, 2016, 32(21): 1-12.
 - [8] 于泊宁, 任明, 张志斌, 范文杰, 庄添鑫, 董明. 配电设备分布式局部放电感知技术的实现方法 [J]. 高电压技术, 2020, 46(06): 1929-1938.
 - [9] 何奉禄, 陈佳琦, 李钦豪, 羿应棋, 张勇军. 智能电网中的物联网技术应用与发展 [J]. 电力系统保护与控制, 2020, 48(03): 58-69.
 - [10] 谭爱平, 刘春德, 邓庆绪. 金属矿山风险监测物联网关键技术研究现状与发展趋势 [J]. 金属矿山, 2020(01): 26-36.
- 本文系海南科技职业大学校级科研资助项目(HKKY2022ZD-03)、海南科技职业大学校级项目基金资助(HKKG2021-01)研究成果。

作者简介: 张雅娟, 女, 1988年4月出生, 汉族, 湖北黄冈人, 硕士, 高级工程师, 讲师, 主要研究方向: 物联网技术、区块链技术、大数据技术等。