

基于 LTE 系统的物联网架构设计策略

和 乾

(铁人学院, 黑龙江 大庆 163000)

摘要 物联网技术的发展对国家经济的发展具有十分明显的促进作用,对构建智慧城市也具有很重要的意义,解决物联网网络的通信质量问题一直是人们关注的重点问题,利用LTE通信网络的优势,可以有效地解决这一问题。本文通过对LTE系统与物联网基本原理进行分析,探究了LTE系统与物联网的融合的架构,针对LTE系统的优势指出了LTE系统与物联网融合需要解决的主要问题,并提出了相应的策略。

关键词 LTE; 物联网; 网络架构

中图分类号: TN915

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)03-0004-03

随着现代信息时代的快速发展,物联网技术已经成为人们生活中的重要组成部分,在人们的工作、学习、生活中具有十分重要的作用,而且物联网技术也成为社会经济发展的重要组成部分,物联网技术的发展,需要将通信网络作为承载其基础网络,将移动终端与物联网终端的融合联系在一起,才能提高物联网数据的传输速度。^[1]由于早期物联网应用在部署范围、应用领域等方面受到通信网络的限制,导致终端与终端之间、后台软件之间难以有效地协同工作,这就需要建立新型的无线物联网链接技术,实现无线网与物联网终端的融合,采用LTE无线通信网络可以将传感器网络、因特网、通信网(有线或无线)和云计算平台结合在一起,形成多元化、智能化的物联网控制环境,并将智能感知、识别与物质控制等技术融入通信网络中,大大提高了物联网数据处理效率。

1 物联网与 LTE 系统分析

1.1 物联网概述

物联网是由多个感知系统、智能传感网络体系构成,再辅以智能化的计算、信息处理与泛在互联技术作为信息共享的支撑网络,来实现通信信息的汇聚、协同整合、泛在聚合、交互共享等数据处理的过程,从而能够形成综合性的智慧通信网络。物联网的应用主要涉及智能电网、智能交通、电子政务技术、智能建筑控制、智能工业生产、智能农业与远程医疗等多个方面,物联网的工业价值远远大于与其连接的互联网的价值,其核心技术主要包括前端的透彻感知技术(处理物联网前端的数据)、中端的泛在接入技术(通信过程中产生的数据)和后端的数据智能处理、分析

技术(对数据进行聚合分析处理),在整个系统架构中主要分为智能感知层、泛在接入层和个性应用层,在不同的层级中采用不同的关键技术等,共同实现物联网数据的识别、采集、传输与智能化处理。^[2-4]

感知层对物理层的数据进行采集、识别与处理,一般采用RFID、条形码、传感器等技术设备来获取物理层的数据,将其转换统一标准的数据编码进行传输。泛在接入层主要采用各种通信技术,如无线/有线接入技术、感知网络技术、2G/3G/4G/5G、无线WI-FI网络等,重点解决的是如何将感知设备接入核心网络层。感知层要实现对物体的信息进行智能化处理与传播,为了提高物联网数据应用的有效性,还需要对智能感知层的数据进行个性化的分析,在个性化应用层需要对这些数据进行分析处理,将云计算技术、数据挖掘技术、云存储技术、智能数据处理技术等作为物联网数据处理的核心关键技术。

1.2 LTE 技术

LTE(Long Term Evolution)技术结合当前的移动通信技术,LTE系统可以运行在其具备较强的适应性、实用性,具备网络高速通信的功能,提供了高速的数据网络下载能力。在物联网与LTE系统结合时,使得下行峰值速率为100Mb/s,而网络的下行速率能够达到50Mb/s,网络的频谱效率在下行链路能够达到5b/s/Hz,是HSDPA网络的3-4倍,上行链路为2.5b/s/Hz,是HSUPA的2-3倍。在LTE网络通信中,主要包括正交频分复用技术(OFDM)与多输入多输出(MIMO)两项十分关键的技术。

OFDM技术是物联网网络技术传输之一,其功能

是在给定的通信信道内生成多个正交子信道, 可以将高速通信的数据信号转换成并行、子波后, 进行信号调制后传输。^[5]OFDM 技术采用的是频分复用技术, 主要差别在于不同的载波频谱可以相互交叠使用, 从而能获得较高的不同载波频率, 提高无线通信地方频谱利用效率。多输入多输出 (MIMO) 天线技术是无线通信的关键, 在多个天线之间建立通信通道, 在不增加网络通信带宽的基础上, 可以快速地改善物联网的通信质量, 或者提高网络通信的效率, MIMO 技术的实质是为物联网通信提供空间复用增益和空间分集增益, 增强网络通信的可靠性, 降低网络通信的误码率。

2 LTE 与物联网融合的策略分析

2.1 LTE 系统与物联网的融合架构分析

物联网技术与 LTE 系统的融合, 需要将 LTE 技术作为通信的技术, 利用物联网技术来识别与采集数据信息, 采用 LTE 技术进行数据传输, 结合物联网数据处理的要求。

整体通信网络架构主要分为 3 个部分, 物联网服务 / 应用中心、LTE 传输网络 (负责应用层与物联网设备的通信数据处理) 作为中间架构, 以及物联网设备网络 (功能是采集、识别数据)。^[6]对象命名服务器 (ONS) 作为应用中心服务器, 主要包括服务器与中间件两个部分, 实现数据的存储、加工处理与分类, 由物联网服务器存储数据, 内部中间件功能是对各种数据处理, 它与互联网中的域名解析系统 (DNS) 的功能类似, 能快速地物联网设备的信息进行处理, 用于对相应的物联网服务器和应用服务器定位, 便于 LTE 系统进行数据的传输与处理, 同时也能够实现点对点的通信。物联网服务器是系统的关键, 实现不同用户之间的数据交换, 外界用户或应用主要是通过 LTE 系统通信, 从而服务器中读取相关的数据, 以获得各种物联网数据的应用, 内部中间件的功能是提供物联网服务器和 LTE 核心网络之间的接口, 主要保障物理层数据的收集、识别, 并保障网络通信的安全。

在该系统架构中, LTE 传输网络的功能是完成通信基础层的数据与控制信令传输, 它由 eNB 和移动管理实体 (MME) / 服务网关 (S-GW) 共同组成, 负责对物联网通信的数据处理。管理实体 MME 根据物联网通信的要求, 为物联网用户提供 UE 和 LTE 核心网络的信令交互, 快速地实现数据的交换, S-GW 的功能是对物理网设备的数据包、移动终端的数据处理, 以

达到优化物联网通信的目标。物联网网关功能是解决数据通信的转发问题, 它从所有传感器、识别设备等收集数据信息, 并结合外部用户的需求, 进行数据转发。外部用户与物联网的数据处理, 通过中间件实现数据的交换, 以获得物联网数据并通过网关控制物联网设备, 以精准的控制物联网通信中出现的问题。利用 LTE 通信网络将用户接入物联网中, 登录服务器, 查询相关设备的使用情况, 还能通过 LTE 网络控制物联网设备, 针对不同用户的需求, 提供不同的应用服务。

2.2 LTE 系统与物联网融合优化策略

2.2.1 网络通信地址标识处理

LTE 网络通信技术与 IPV6 技术的相互融合, 大大提高了物联网通信的技术, 在 LTE 系统与物联网通信融合中, LTE 通过系统需要在数据标准建立、通信网络的设施构建、网络搭建、通信标准等方面, 需要综合对 IPV6 的市场进行综合性分析与全方位进行综合性考虑。妥善处理物联网通信地址标识处理, 便于用户能够快速地访问物理设备。由于 IPV4 通信网络, 只能给物联网设备提供 40 亿个物理地址, 在物联网规模扩大的情况下, 就会导致整个物联网地址受到限制, 而 IPV6 几乎不受 IP 地址的限制, 可以为所有物联网设备提供 IP 地址。因此, 在物联网系统可以借助 LTE 网络通信数据进行处理, 并实现对物理设备的检测, 并能支持 IPV6, 动态地为物联网的物理设备、终端等提供 IP 地址, 并结合物联网工作的要求, 为各项物理设备、终端设备提供所需的物理标识。^[7]

2.2.2 拥塞控制问题

在互联网中, 网络通信拥塞控制的问题一直是用户关注的问题, 物联网对各项业务的数据处理开展精细化服务质量, 结合物联网工作处理要求, 划分业内的数据共同标准, 对提高网络通知质量具有十分重要的作用。在物联网通信中也需要解决通信拥塞的问题, 将 LTE 通信技术应用到物联网中, 将 4G/5G 通信网络综合在一起, 采用通过下策略控制和计费 (PCC) 功能, 为物联网的运营商提供业务控制支持服务, 方便运营商部署 PPC 系统, 并利用 LTE 网络的 QCI (QoS Class Identifier) 通信质量控制功能, 为物联网通信网络提供服务质量控制, 保障物联网网络通信的安全、网络通信的稳定性、容错性等, 在提高物联网通信质量的同时, 还有利于对物联网的通信质量进行控制, 以有效地解决物联网通信中的拥塞问题。

2.2.3 满足物联网高带宽需求

LTE 通信系统为无线网的通信提供了足够的通信带宽与较强的数据传送效率,能满足物联网海量数据传输的要求,LTE 通信系统可以将峰值速率控制在下行速率在 100Mbps,上行速率控制在 145Mbps 的范畴内,大大地延伸了物联网的应用功能,为用户、运营服务商提供了足够的通信带宽。为了解决网络通信的要求,LTE 通信网络不仅要为物联网提供足够的带宽,还需降低物联网通信的成本。针对物联网通信的要求,LTE 通信系统还需具有如下的特征,才能满足物联网高带宽的要求。

1. 低时延。在物联网通信中,要求为用户提供低时延的服务,才能提高用户的体验效果,利用 LTE 通信系统,将通信的单向传输时延降低到 5ms 以下,大大提高了网络的通信效率,利用 LTE 通信系统的这一个特征,可以为物联网实时性传送物联网数据提供便利条件,通过网络还具有自动检测的功能,网络管理人员能及时发现网络远端通信故障,有利于系统管理人员对物联网系统进行控制与管理。

2. 每兆比特成本低。由于 LTE 通信网络的灵活性比较强,且 LTE 通信网络节点数量比较少,LTE 通信网络还能支持与 2G/3G/4G/5G 网络的共站址构建,降低物联网网络通信的成本。^[8]除此之外,LTE 通信网络和 WCDMA 通信网络相比,频谱效率比较高,能够提供更好的通信频谱,这就给运营商节约了一定量的频谱资源,降低了通信成本。因此,相比于传统的通信网络,采用 LTE 网络通信系统的每兆比特成本大大降低,为物联网通信提供了基础通信系统,也扩大了物联网的应用范围。

3. 物联网通信的信号强度控制。物联网要求为用户提供高速率的通信服务,也需要为用户提供良好的信号强度,便于用户在服务的通信环境中,能够获得良好的物联网通信效果,此特性应用到多种海量数据的通信应用中,如车联网、智能电网的发展,都需要良好的通信信号强度控制,才能为用户提供良好的体验服务。

4. 核心网不主动释放连接。物联网在通信的过程中,需要长时间占用 IP 通信地址,LTE 通信系统核心网络不具备释放 IP 地址的功能,只要设备占用一个网址资源,如果没有特殊的条件,就不会主动释放,这一特征为物联网设备的永久入网通信提供了基础条件,

从而能有效解决物联网通信中的“信令风暴”现象,降低了网络通信的拥塞现象。^[9]在 LTE 通信网络系统中,只有终端设备或 eNodeB 设备接入物联网的核心层,核心网才会释放与终端的连接,这就为物联网的通信提供了网络链接的基础,如果通信连接没有建立,网络通信的 IP 地址将不会发生改变,也提高了物联网通信的效率。^[10]

3 结语

借助 LTE 核心的传输网络将物联网的信息快速传递给用户端,增强了用户对物联网的体验效果,对提升物联网的应用十分有益。物联网通信和人们的生活息息相关,特别是在智慧城市的建设中,对物联网技术提出了更高的要求,特别是在远程医疗、卫生环保、智能制造等应用领域,将 LTE 通信系统作为物联网通信的支持网络,可以为物联网通信提供更佳的通信网络服务,在解决网络通信质量、通信速率等方面具有十分重要的作用,也有利于降低网络通信的成本。

参考文献:

- [1] 何海珊.移动通信技术在物联网中的应用探讨[J].信息通信,2017,05(173):225-226.
- [2] zorzi M,Gluhak A,Lange s,et al.From Today's Intranet of Things to A Future Internet of Things:A WireksS and Mobility related view[J].IEEE Wireless ColTH nunications,2010(17):44-51.
- [3] 张波.LTE 无线通信技术与物联网技术的结合与发展[J].科技经济导刊,2018,26(27):18-20.
- [4] 张雷.试论 LTE 无线通信技术与物联网技术的结合与应用[J].电脑知识与技术,2019,15(13):70-71.
- [5] 马妍霞,孙萌.物联网技术和 LTE 无线通信技术的结合和发展[J].信息记录材料,2019,20(04):65-66.
- [6] 肖正杰.LTE-R 组呼业务无线承载方案研究[J].铁路通信信号工程技术,2019(03):31-33.
- [7] 邢剑卿.高铁场景下的 LTE 网络覆盖规划浅析[J].广东通信技术,2018(04):6-10.
- [8] 王鑫.基于 LTE 系统在当今社会物联网架构的研究与分析[J].信息通信,2015(01):184.
- [9] 杨燕玲.基于 TD-LTE 的物联网应用方案研究[J].邮电设计技术,2013(11):42-45.
- [10] 韩滢,程刚,裴斐.LTE 与物联网的融合现状和发展研究[J].移动通信,2012(19):34-37.