

LTE在地铁专用通信系统中的应用

杨晓萌

通号通信信息集团有限公司 北京 丰台 100071

摘要:随着地铁专用通信系统中对数据传输的质量要求不断提高,以及对抗外界干扰和频谱利用率的需求不断提升,LTE技术在近几年得到了长足的发展和进步,本文将对LTE技术基本概况进行描述,并阐述LTE技术的特点以及在地铁专用通信系统中的应用情况。

关键词:LTE;地铁专用通信系统;无线传输;应用

1 概述

随着现在人民群众的经济水平逐步提高,城市地铁建设也进入了蓬勃发展的阶段。现如今地铁已经成为现代人出行的主要交通工具,其舒适性、安全性、准时性以及快捷性得到了公众的普遍关注。在地铁专用通信系统中,视频监控系统的实时监控数据和乘客信息系统的列车、站台和站厅里的显示信息,需要通过车地无线通信系统进行传输,若带宽传输能力较弱,有很大可能性造成画面不清晰或卡顿现象。

2 LTE 关键技术

LTE技术主要是由长期演进技术组合而成,更适合运用在高速移动环境之中,移动速度可以达到500千米每小时,在具体应用的时候,可以通过专用频段表现出极为理想的抗干扰性。该项技术还能够实现视频和图像的两种传输,在具体运用的时候操作起来相对简易,可以保证系统性能的作用明显提升,也能够让数据传输的效果更加理想。对比于传统手段,这项技术的高传输优势使得网络的延迟性明显降低,并且还能够达到自动分组传输的目的。

在众多地铁项目的专用通信系统中,此项技术就被运用到实践中,如目前杭州地铁、台州地铁S1线等地铁项目中的信号CBTC与乘客信息系统PIS都需要用到车地无线子系统,车地无线所采用的技术分为WLAN技术与LTE技术两种。LTE技术在实际应用时,需要遵循可靠性的原则,也就是说适当的控制意外的出现概率;除此之外,还要遵循安全性的原则,以确保数据的安全可靠,减少外部攻击出现概率;在地铁的运行过程中还能够对地铁进行实时控制,保证数据传输更加的到位,强化客户满意度。

3 LTE 技术特点

3.1 具有较高的可靠性

在地铁的数据传输中,最为重要的就是数据传输的可靠性。但是WIFI技术采用的是基于用户竞争机制的QoS算法,在数据的传输过程中是并无优先级概念的。而在地铁专用通

信系统中的重要业务,在任何时候都必须确保其优先获取所需要的数据。就算是在其他业务繁忙的时候,重要业务(尤其是安全业务)也可以优先于其他非重要业务获得数据。而LTE技术具有完善的9级QoS算法,在此算法中的数据传输是根据优先级进行的,保证地铁专用通信系统中的各种重要业务和非重要业务按照安排好的获取数据的顺序进行传输,对网络数据的有效传输提供了必要的保障。

3.2 具有较高的安全性

在地铁运行过程中,确保专用通信系统的网络安全也至关重要。LTE技术的网络安全架构分为了网络接入安全、网络域安全、用户域安全和应用域安全等区域,每个区域分别实现对网络安全保护的目标。

在网络接入安全区域中,需要保护用户的安全接入,其中为了保护用户隐私,LTE技术采用了临时身份标识机制,并通过对用户的授权来保证访问网络的用户是合法用户,而且合法用户也只能访问被授权的网络,防止了空中接口的攻击。在网络域安全中,需要保护有线网的安全,确保网络实体之间安全的传递控制指令数据。在用户域安全中,需要通过认证使合法的用户才能使用卡,而且只有合法的卡才能访问终端,从而确保终端的安全。在应用域安全中通过完整性保护、双向认证、对数据进行加密等方法,来确保用户与应用服务器之间的通信安全。

3.3 具有较高的移动性

在地铁在运行时,为了提升用户满意度,需要有灵活的网络部署、较大的系统容量和用户吞吐量等性能。但WIFI技术的覆盖范围很有限,并且适合使用在建筑物中,而在飞速行驶的地铁上,WIFI技术为了频繁地关联和选择新AP会消耗大量的时间,而采用无缝切换算法的LTE技术的覆盖范围会比较广泛,大大缩短了网络延时。为了满足地铁能在高速移动的时候仍能连接网络,使用具有高移动性的LTE技术是必要的。

3.4 具有较高的抗干扰性

在地铁的专用通信系统运行时经常会遭受电磁波的干扰,但是WIFI技术在干扰检测时,只能支持系统带宽级的信号强度进行检测和反馈,会导致检测的精度不够精确,而

通信作者:姓名:杨晓萌,性别:女,出生于1989年11月,民族:汉族,籍贯:山东省金乡县,单位:通号通信信息集团有限公司,职位:经营管理岗,职称:工程师,学历:本科,邮编:100070,邮箱:xianlingdongtian@vip.qq.com,研究方向:通信信息。

LTE技术采用基于OFDM多载波调度, 具有较好的抗多径干扰的特点, 并且在检测中发现干扰时, LTE技术可以根据信号传输频率的高低, 对信号较好、质量较高的信号资源进行优先分配和传输。

在干扰规避层面上, WIFI技术仅支持系统的、固定的带宽级信道选择, 因为该技术存在缺乏频点, 所以采用WIFI技术就很难及时、准确、灵活地规避干扰。而LTE技术有完备的编码、重传以及IRC体系, 它能够在极短的时间内开启调度机制, 随时根据干扰的实际情况, 对资源进行动态调度。

4 LTE技术在地铁专用通信系统中的应用

4.1 车地无线通信子系统

车地无线通信子系统主要负责为车载应用设备和地面应用设备之间提供安全、可靠、连续、大容量的双向通信功能, 实现列车与地面间数据、视频信息的实时透明传输。车地无线网络主要由位于轨旁的无线接入点(AP)、轨旁定向天线、无线控制器、功分器及车载无线调制解调器和天线等组成。

LTE技术与传统3G通信技术相比, 有着更大的覆盖范围、更高的数据传输速率, 更快的切换频度, 更低的建设和维护成本等优势。但是引入LTE技术后, 仍然会带来一些干扰问题, 为了不使这些干扰影响网络质量, 可以通过相应的建设手段和技术手段加以抑制或避免, 以保证车地无线通信子系统安全、可靠地运行。

例如, 目前台州市域铁路S1线一期工程专用通信系统集成项目中, WLAN车地无线通信中的AP设备发射功能比较低, 最大只有23dBm, 但是LTE基站的发射功率最大43dBm, 当强的LTE信号与WLAN信号同时被无线AP设备接收时, LTE信号会使无线AP的无线链路饱和, 产生非线性失真, 会引起阻塞干扰, 可采用空间隔离的方式, 将WLAN定向天线与LTE通信漏缆保持25cm以上距离避免。

在中国移动企业标准中LTE频段对5GHz WLAN阻塞干扰指标是-10dBm, 按此标准, 要求LTE信号耦合到WLAN天线的信号不大于-10dBm, 按照25cm算出的信号强度为-12.45dBm, 即可满足隔离度要求。

4.2 无线视频监控子系统

目前地铁从运营管理和治安管理都需要高清图像作为支撑, LTE技术以其高带宽和非视距的特点, 可以为无线视频监控提供系统提供更可靠、清晰地动态图像传输服务, 并可以缩短延时, 使地铁控制中心可以实时监控列车的运行情况和车厢内乘客的情况, 为处理各项突发情况提供了强有力的保障。例如, 在地铁运行过程中发生人员冲突或其他不良事件时, 驾驶员可以通过无线视频监控第一时间发现, 进而对此事件进行控制和解决。除此之外, 还能够保证监控录像的不间断性, 为之后的调查取证提供完整的证据。

利用LTE技术, 还可以使地铁列车的相关设备接收系统

准确地进行数据信息的无线传输, 将这些信息处理后转至目标车辆, 并利用地铁搭载的语音和视频设备等为乘客提供语音播报和视频演示等多方面的信息服务, 使乘客可以得到正确的引导, 便于乘客便捷、安全地乘用地铁。

4.3 多媒体子系统

目前越来越多的人选择通过地铁出行, 尤其在上下班期间有着巨大的客流量, 形成了高密度区域并且环境相对封闭。LTE技术可以根据各个时段的客流量进行分析, 制定广告投放计划, 使广告投放模式和运营方式更加科学高效。而且LTE技术具有更好的系统容量, 更好的网络覆盖, 更高的用户数据传输速率, 既降低了运营成本, 也大大提升了经济效益。

通过LTE技术可以提升视频信号的传输速度和传输质量, 可以在地铁运营期间播放管理者公告、政府公告、乘车须知、服务时间、出行参考、列车到发时间等实时动态的多媒体信息, 为提升地铁的运营服务水平提供的支持。除此之外还能够实现实时赛事直播、综艺节目、股票信息和媒体新闻等的有效传播, 为乘客的碎片时间提供放松娱乐服务, 有效的缓解乘客乘坐地铁的疲乏, 有利于提升乘客的乘车感受。

4.4 综合音视频集群通讯子系统

通过LTE技术还可以将语音通讯、视频通讯以及其他通讯方式等功能进行融合, 形成集多种功能于一体的综合音视频集群通讯系统, 以减少流程编制。此系统具备语音调度、可视化指挥、视频会议、视频监控、智能分析、多媒体应急调度等多种功能, 使地铁在运行过程中, 提高了数据的交互处理能力、应急现场信息采集和分发能力以及紧急事件的应对能力, 保证了调度的及时性和准确性。

结语

通过以上论述, 我们可以了解到与当前各项通信技术相比, LTE技术能够使用专用频段, 并且抗干扰能力强、带宽高、低延时、可靠性强, 具有更高的性价比, 可以承载更多的业务, 提供的服务也更为优质, 具备较好的扩展性。

根据对LTE技术在地铁专用通信系统各项具体应用的分析, 可以很明显的看出LTE技术所具备的优势, 不仅可以为地铁控制中心提供了数据、音频及图像等传输业务, 为乘客提供了快速、流畅的上网环境, 同时也为各种多媒体平台提供了较好的播放通道, 满足了地铁专用通信系统的各项需求。提高了地铁交通的服务质量, 提升了数据传输的安全性和稳定性, 不仅为乘客的安全提供了有力的保障, 也为乘客提供了更舒适的乘车体验。

参考文献

- [1]张静. 浅析LTE-R安全技术[J]. 科技创新与应用, 2016.
- [2]高辉. 地铁无线通信中的LTE技术应用[J]. 电脑知识与技术:学术交流, 2017.
- [3]夏学浩. 长期演进(LTE)技术在地铁无线通信中的应用研究[J]. 通信电源技术, 2019.