

一种高性能物联网的实现方法

王超

(宿州学院信息工程学院, 安徽 宿州 234000)

摘要:物联网进入 5G 时代将出现各种应用场景和业务需求的不同,探讨了根据不同的物联网需求创建不同的网络切片技术,这种技术基于分层的网络虚拟化技术的实施,阐述了使用虚拟化技术的网络层的资源管理方法。同时,这种技术的总体架构的网络分层,结合大数据和网络能力开放技术,提供了在 5G 时代物联网实现的重要思想。

关键词:5G;网络切片;网络虚拟化;大数据

中图分类号:TN929.5;TP391.44 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-1891(2017)02-0044-03

One Method for Realizing High Performance of Internet of Things

WANG Chao

(School of Information Engineering, Suzhou University, Suzhou, Anhui 234000, China)

Abstract: As the Internet of Things approaches in the 5G era, a variety of application scenarios and business needs will appear. This paper introduces network slicing technique which based on hierarchical resource management method, and elaborates the resource management method of network layer by virtualization technology. At the same time, the overall architecture of this technology network layering, combined with big data and network capabilities open technology, provides an important idea of mobile network evolution in the 5G era.

Keyword: 5G; network slicing; virtualization; big data

0 引言

可以认为“物联网指的是将各种信息传感设备及系统,如传感器网络和 RFID 标签读取装置、条码和二维码设备、GPS 等通信方式(M2M)-基于短距离无线 Ad hoc 网络中,一个巨大的智能网络,通过各种接入网与互联网结合形成^[1]。如果互联网能够实现人与人之间的交流,那么事物就可以实现人与物之间的交流与对话,也能实现物与物之间的相互作用^[2]。物联网的概念模型如图 1 所示。

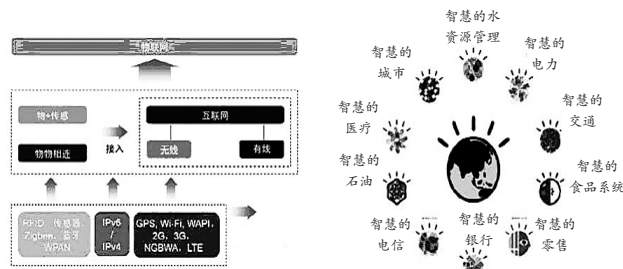


图 1 物联网概念模型

物联网不同的应用场景,在网络功能、系统性能、安全性、用户体验等方面都有着不同的需求,如

果你使用相同的网络提供服务,将不可避免地导致网络非常复杂和沉重,它不能满足性能要求,限制了应用的需要,导致网络维护非常复杂,提高了网络运营成本。相反,如果按照不同的业务场景的不同需求,为一个专有的网络部署提供服务,网络只包含此类型的应用场景需要的功能,那么将大大提高网络效率和应用场景的需要,网络操作变得简单,投资和维持成本可以降低^[3]。这种专有的物联网技术是 5G 切片技术。

1 5G 物联网需要网络切片的原因

从以往到目前 4G 网络,移动网络主要服务移动手机,一般来说只为手机做一些优化。然而在 5G 时代,移动网络需要服务各种类型和需求的设备。大家提得比较多的应用场景包括移动宽带、大规模物联网、任务关键的物联网^[4]。他们都需要不同类型的网络,在移动性、计费、安全、策略控制、延时、可靠性等方面有各不相同的要求。

例如一个大规模物联网服务连接固定传感器测量温度、湿度、降雨量等。不需要移动网络中那

些主要服务手机的切换、位置更新等特性。另外像自动驾驶以及远程控制机器人等任务关键的物联网服务需要几ms的端到端延时,这就和移动宽带业务大不相同。物联网需求示意图如图2所示。

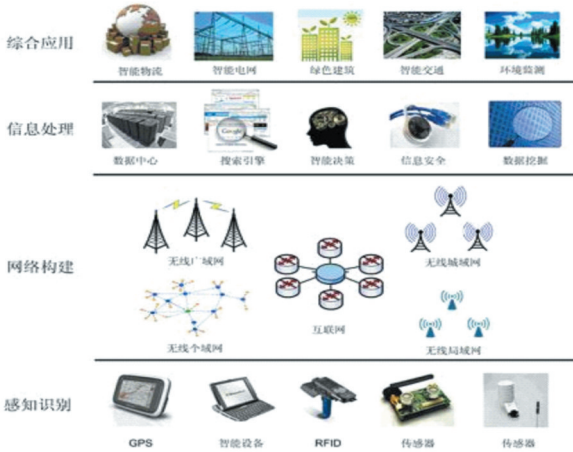


图2 物联网需求图

这是不是意味着我们需要为每一个服务建设一个专用网络。例如,一个服务 5G 手机,一个服务 5G 大规模物联网,一个服务 5G 任务关键的物联网。其实不需要,因为我们可以通过网络切片技术在一个独立的物理网络上切分出多个逻辑的网络,这是一个非常节省成本的做法!

2 5G 物联网的网络切片

一个 5G 网络切片是一组网络功能、运行这些网络功能的资源以及这些网络功能特定的配置所组成的集,当 5G 被广泛提及的时候^[5],网络切片是其中讨论最多的技术。许多设备商都认为网络切片是 5G 时代的理想网络架构。

这个新技术可以让运营商在一个硬件基础设施切分出多个虚拟的端到端网络,每个网络切片从设备到接入网到传输网,再到核心网在逻辑上隔离,适配各种类型服务的不同特征需求。

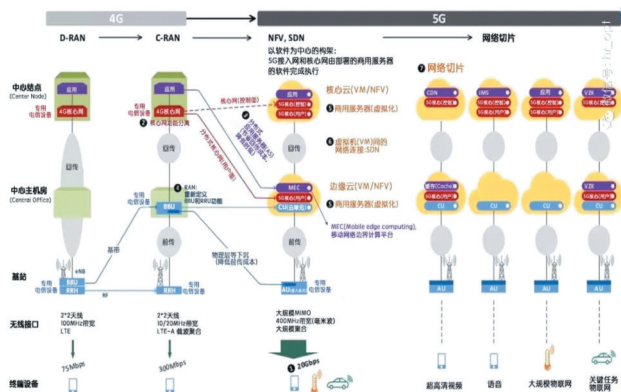


图3 5G 网络切片图示

对于每一个网络切片^[6],像虚拟服务器、网络带宽、服务质量等专属资源都得到充分保证。由于切片之间相互隔离,所以一个切片的错误或故障不会影响到其它切片的通信。5G 网络切片如图 3 所示。

3 端到端网络切片的实现

3.1 5G 的无线接入网络和核心网:NRFV 化

在如今的移动网络中,主要设备是手机。RAN (DU 和 RU)和核心功能由 RAN 厂商提供的专用网络设备构建。为了实现网络切片,网络功能虚拟化 (NFV) 是一个先决条件。基本上, NFV 的主要思想是将网络功能软件,即分组核心中的 MME, S / P-GW 和 PCRF 以及 RAN 中的 DU,全部部署在商业服务器上的虚拟机,而不是单独部署在其专用网络设备。这样,RAN 当作边缘云,而核心功能当作核心云。位于边缘和核心云中的 VM 之间的连接使用 SDN 进行配置^[7]。然后,为每个服务创建切片:即电话切片、大规模物联网切片、任务关键的物联网切片等。

图 4 显示了每个服务专用的应用程序如何可以虚拟化并安装在每个切片中。

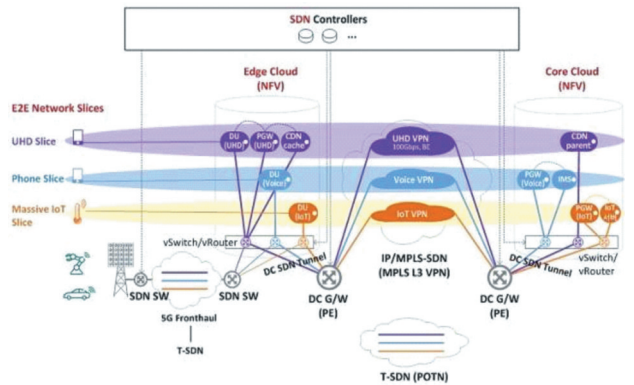


图4 5G 物联网切片配置图

例如,切片可以配置如下:

- (1)UHD 切片:在边缘云中虚拟化 DU,5G 核心(UP)和缓存服务器,以及在核心云中虚拟化 5G 核心(CP)和 MVO 服务器。
- (2)电话切片:在核心云中虚拟化具有全移动功能的 5G 核心(UP 和 CP)和 IMS 服务器。
- (3)大规模物联网切片(例如传感器网络):在核心云中虚拟化一个简单轻便的 5G 内核没有移动性管理功能。
- (4)任务关键的物联网切片:在边缘云中虚拟化 5G 核心(UP)和相关服务器(例如 V2X 服务器),用于最小化传输延迟。

到目前为止,我们需要为具有不同要求的服务创建专用切片。并且根据不同服务特性将虚拟网

络功能放在每个切片中的不同位置(即边缘云或核心云)。此外,一些网络功能例如计费,策略控制等,在某些切片中可能是必要的,但在其他网络切片中不是必需的。运营商可以按照他们想要的方式定制网络切片,可能是最具成本效益的方式。

3.2 边缘与核心云间的网络切片:IP/MPLS-SDN Overlay

从软件角度来定义一个网络,尽管在介绍的时候是一个很简单的概念,但现在变得越来越复杂。以 Overlay 形式为例,SDN 技术能够在现有的网络基础设施上提供虚拟机间的网络连接。首先我们看如何保证边缘云与核心云的虚拟机间的网络连接是安全的,虚拟机间的网络需要基于 IP/MPLS-SDN 和 Transport SDN 来实现。本文主要讨论路由器厂商提供的方式不同 IP/MPLS-SDN。Ericsson 和 Juniper 都提供 IP/MPLS SDN 网络架构产品。操作有些许不同,但基于 SDN 的虚拟机间的连接是极其相似的^[8]。在核心云中是虚拟化服务器。在服务器的管理程序中,运行内置的 vRouter / vSwitch。SDN 控制器提供虚拟化服务器和 DC G / W 路由器(云数据中心中创建 MPLS L3 VPN 的 PE 路由器)间的隧道配置,在核心云中的每个虚拟机和 DC G / W 路由器间创建 SDN 隧道。然后,由 SDN 控制器管理这些隧道和 MPLS L3 VPN 之间的映射。该过程在边缘云中也是一样,创建一个物联网切片从边缘云连接到 IP / MPLS 骨干,并一直到核心云。这个过程可以基于目前为止成熟可用的技术和标准来实现。

3.3 边缘与核心云间的网络切片:IP/MPLS-SDN 移动前传网络

移动前传网络是完成这个高性能物联网的必要组成部分。那么如何在边缘云和 5G RU 之间切割这个移动前传网络,现在的讨论中存在一些选择,但是还没有给出标准定义。图 5 是在 ITU 工作组中给出的图示,并给出了虚拟化前传网络的示例。

3.4 边缘与核心云间的网络切片:IP/MPLS-SDN 移动前传网络未解决难点。

移动前传网络作为 5G 高性能物联网的重要组成部分已得到广泛的关注。随着对 5G 架构研究的不断深入,各种高速率、高性能的前传网络解决方

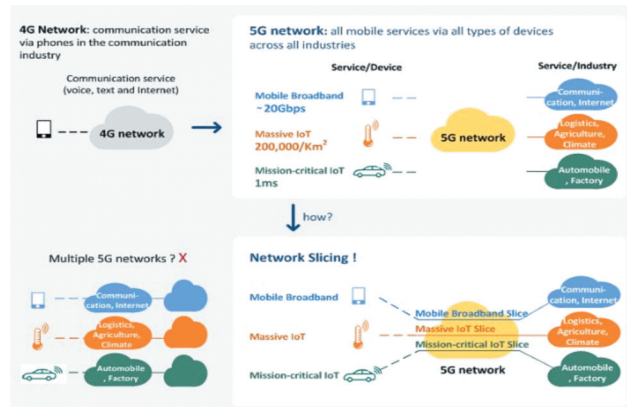


图5 ITU 虚拟化前传网络

案被不断提出。但是都存在谱效率低的问题,并且 IP/MPLS-SDN 的部署成本较高,传输时间又受到严格限制。基于纯模拟信号传输的前传网络 IFOF 解决方案相比于数字的方案有着较高的谱效率,但由于传输的是纯模拟信号,易受到传输过程中器件和光纤的非线性效应的影响^[9],如何消除这些非线性效应是下一步亟待解决的课题。图 6 是 IMT 标准架构下虚拟前传网络示例。

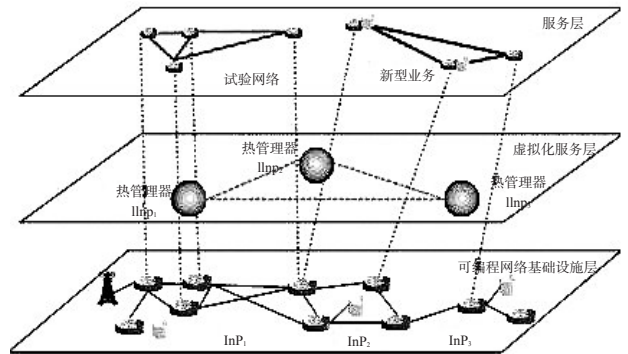


图6 IMT 虚拟化前传网络示例

5G 时代的网络切片技术依然发展变化,尚有一些问题仍未解决。

4 总结

物联网进入 5G 时代将出现的各种应用场景和业务需求的不同,并根据不同的需求创建不同的网络切片,介绍了基于分层的网络虚拟化技术的实施 IP/MPLS-SDN 切片技术。阐述了使用虚拟化技术的网络层的资源管理方法。同时,这种技术的总体架构的网络分层,结合大数据和网络能力开放技术,它提供了在 5G 时代移动网络演进的重要思想。

参考文献:

[1] DAI Gui-ping, YONG Wang. Design on Architecture of Internet of Things[J/OL]. (2015-10-24) <http://www.doc88.com/p-9863419282054.html>.
 [2] 牛勇.论图书馆物联网机[J].图书馆理论与实践,2011(1):15-16.

协调和数据共享,进一步完善普惠金融数据统计工作,方便建立标准化的普惠金融数据库。这更有利于未来普惠金融体系的建设,从而让改革和发展的成果更多更好地惠及所有人群、所有地区。

参考文献:

- [1] 谢升峰,朱小梅,许宏波,等.普惠金融统筹城乡发展的国际经验及启示——以日韩模式与印巴模式为例[J].国家行政学院学报,2014(4):112-115.
- [2] 焦瑾璞,杨俊.小额信贷和农村金融[M].北京:中国金融出版社,2006.
- [3] 周孟亮,李明贤.普惠金融下小组联保模式与小额信贷机制创新[J].商业经济与管理,2010(9):51-58.
- [4] 李明贤,叶慧敏.普惠金融与小额信贷的比较研究[J].农业经济问题,2012(9):112-116.
- [5] MANDIRA S. Index of Financial Inclusion[R]. Indian Council For Research On International Economic Relations Working Paper, 2008(215).
- [6] 焦瑾璞,黄亭亭,汪天都,等.中国普惠金融发展进程及实证研究[J].上海金融,2015(4):12-22.
- [7] 马九杰,吴本健,周向阳.农村金融欠发展的表现、成因与普惠金融体系构建[J].理论探讨,2013(2):74-78.
- [8] 周孟亮,李明贤.中国农村金融“双线”改革思路:比较与协调[J].经济社会体制比较,2011(4):76-84.
- [9] HANNING A, S JANSEN. Financial Inclusion and Financial Stability: Current Policy Issues [R]. ADBI Working Paper Series, No.259. Dec.2010.
- [10] KHAN H. Financial Inclusion and Financial Stability: Are They Two Sides of the Same Coin? [R]. Speech at Bancon, organized by the Indian Bankers Association and Indian Overseas Bank, Chennai, Nov.2011.
- [11] LAM.W. Funding Gap, What Funding Gap? Financial Bootstrapping: Supply, Demand and Creation of Entrepreneurial Finance [J]. International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research,2010(4):268-295.
- [12] 徐敏,张小林.普惠制金融对城乡居民收入差距的影响[J].金融论坛,2014(9):9-15.
- [13] 王修华,邱兆祥.农村金融发展对城乡收入差距的影响机理与实证研究[J].经济学动态,2011(2):71-75.
- [14] 田杰,陶建平.农村普惠性金融发展对中国农户收入的影响——来自1877个县(市)面板数据的实证分析[J].财经论丛,2012(2):57-63.
- [15] 谢升峰,卢娟红.普惠金融发展影响城乡居民福利差异的效应测度[J].经济实证,2014(21):127-130.
- [16] 郭兴平.基于电子化金融服务创新的普惠型农村金融体系重构研究[J].财贸经济,2010(3):13-19.
- [17] 王曙光,王东宾.双重二元金融结构、农户信贷需求与农村金融改革——基于11省14县的田野调查[J].财贸经济,2011(5):38-44.

(上接第46页)

- [3] 王亚唯.物联网发展综述[J].科技信息,2010(3):54-56.
- [4] 赵洪磊,王英龙,张先毅.无线传感器网络热点问题的研究[J].信息技术与信息化,2008(2):50-52.
- [5] 宁焕生,王炳辉.RFID重大工程与国家物联网[M].北京:机械工业出版社,2008.
- [6] 孙逸涵,李海胜,柳晶.物联网在我国气象事业发展中应用思考[EB/OL]. [2017-01-01].http://ec.europa.eu/information_society/policy/rfid/documents/incerp.pdf.
- [7] DAM R V D. Internet of Things: The Foundational Infrastructure for a Smarter Planet[EB/OL]. [2017-01-07].<http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/>.
- [8] MA Hua-don. Internet of Things: Objectives and Scientific Challenges[EB/OL]. [2017-01-06].<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11390-011-1189-5>.
- [9] 崔莉,鞠海,苗勇.物联网网络研究进展[J].计算机研究与发展,2005,42(2):163-174.

(上接第59页)

- [2] 马咏真.福州市住宅建筑合理日照间距[J].莆田学院学报,2011(5):153-154.
- [3] 姬芊芊,魏琴,姜运豪.拉萨市居住小区日照间距分析[J].现代商贸工业,2014(9):191-192.
- [4] GB50016-2014. 建筑设计防火规范[S].北京:中华人民共和国建设部,2014.
- [5] GB50096-2011. 住宅设计规范[S].北京:中华人民共和国建设部,2012.