

浅谈未来广域网新技术发展研究

董 峰

(威睿信息技术(中国)有限公司, 北京 100027)

摘要:广域网络是大物理跨度下传输信息的网络,随着各种大跨度信息传输的频繁,广域网络的性能、技术水平对网络服务水平影响越来越大。同时,各类新技术、新理念的出现也让广域网络的性能更加完善,推动了广域网的发展。本文分析了广域网的内涵,并结合当前广域网的应用状况分析广域网对新技术的需求,最后讨论广域网未来发展中的重要技术。通过研究,帮助广域网建设人员加强关键技术的应用,提升广域网的服务水平。

关键词:广域网 新技术 发展研究

中图分类号: TP393 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-9082(2022)11-0008-03

引言

随着社会迈向信息化、数字化,网络成了维持社会生活、生产的重要基础设施,通过各国数十年的建设,目前已经形成连通全球、性能稳定的为网络,能快速完成网络信息的传递,满足人们工作、娱乐等需求。广域网在这种环境下得到了迅速发展,尤其在光传输得到全面使用后,光传送网络的单波速率已经超过400Gb/s,交换容量甚至达到Tb/s级别。在传输技术、路由交换技术、接口技术快速发展,以及相关协议的完善,各种多样化的服务增加,刺激公众对网络服务的全新需求,推动了广域网新技术的发展,也让广域网的发展面临着全新挑战。

一、广域网概述

在一个区域范围内的集线器超出连接距离,就需要使用路由器进行网络之间的连接,这种类型的网络就成为广域网。广域网的英文缩写为WAN,也被称为公网和外网,是连接不同地区局域网、城域网计算机通信的远程通信网络,具有极大的物理跨度,能够实现数十公里甚至数千公里的网络覆盖,实现城市之间的连接,联系不同国家的信息沟通,满足大洲之间的远程通信^[1]。广域网主要面向通信服务,并且支持用户使用计算机等设备进行远距离信息交换和传输。由于广域网的覆盖范围很广,通信距离远,因此在技术应用过程中需要考虑大量因素,比如需要设置线路冗余、差错处理、媒体带宽等等,因此广域网一般由电信部门、公司负责组建、维护和管理,而且会面向全社会提供有偿信息服务,通过流量统计等方式进行收费。广域网包括公共传输网络、专用传输网络、无线传输网络三类,公共传输网络由政府建立、管理和控制,网络内的传输线路、交换机可以对外租用;专用网络是某些组织、团体、自行建立、使用和维护的私有通信网络,专用网络也会

和其他公共网络相连;无线通信网络就是常见的无线网络。

二、广域网应用需求

1.云网融合

随着通信技术、云技术的快速发展,很多工作都开始使用云技术,信息系统也朝着全面云化、数据中心化发展,各类公有云、私有云都快速发展,软件定义网络、网络功能虚拟化等技术的快速发展,让云技术和网络技术的联系变得更加紧密,云网融合、云网协同也成了云业务的重要应用方向。目前,网络已经成为云业务发展、使用的基础,同时云业务的快速发展也开始带动网络朝着云化发展,推动了广域网架构和技术的不断重构和优化,对各类新型技术发展发挥了重要作用^[2]。

2.可编排性和可调节性

广域网的基础来自于各种运营商所建立的传统传输系统、交换机设备,可以满足网络的稳定很互联互通,但是网络的运维工作相对更加复杂。随着社会朝着全面数字化发展,信息开始朝着爆发式增长,网络的业务种类、应用场景也开始增加,广域网络需要进一步升级,才能适应日益复杂的信息传输需求,以及各类全新业务的挑战^[3]。目前的广域网络在动态性、广域网络自适应性、运维简化都有了全新的要求,根据需要,网络具备了更强的可编排性,大量自动化技术的引入能实现网络分布式数据中心灵活重组。根据业务规模需要,网络的规模、设备数量、设备性能也能进行调节。

3.专业性

目前广域网络服务方向涉及面很广,从过去单纯包括满足办公需求、生活需要、消费朝着更为专业化的生产型网络发展,比如广域网络下支持的自动驾驶、无人系统、智能协同技术、现实增强、场景增强技术等等^[4]。在大量技术

的支持下,广域网络的传输延时更低,能满足更大的带宽需求,而且随着业务综合化和多样化,需要更多全新的专业性网络技术给服务带来保障。

4. 安全性

网络技术的快速发展不仅提升了网络的传输速度、功能性,也让网络变得更加开放,导致网络比过去面临更加严峻的安全威胁。传统的广域网络安全防护方式主要通过接入验证、边界安全控制机制、网络传输加密等方式,随着目前广域网服务业务更加广泛,建设了高速信道传输、超大容量路由,以满足确定的传输性能需求,传统的防护机制已经很难满足网络的防护需要。所以在面临更大压力的安全防护问题,防护机制和防护技术也要同步更新和发展,开发全新的防护功能。

5. 低功耗需求

随着物联网技术的快速发展,网络不仅承载人和人之间的交流,也负责物与物之间的信息传递,除了4G、5G这类长距离通信技术,传统的短距离通信技术也在物联网中发挥了巨大作用,在智能家居、医疗监控、工业数据采集发挥了关键作用^[5]。但是在各类信息化设备不断增加的背景下,网络所导致的能耗问题也逐渐体现出来,尤其物流追踪、天然气管道监控、水质监控等工作对带宽的需求很低,应针对性开发功耗更低的网络满足应用需求,提升网络的综合效益。

三、广域网新技术发展情况

1. 智能网络服务系统

目前的智能网络服务操作系统正朝着将网络设备、网络域底层资源和网络服务应用分离,类似于手机、计算机软件应用、硬件设备、供应商硬件之间解耦,建立集中式的网络抽象服务平台,使网络更加灵活,更充分发挥网络资源的优势。通过建立高度抽象化的智能网络服务系统和操作系统结构,能够实现不同网络域在管理平台和控制平面的统一,加快不同技术的快速配置,获得端到端的网络服务信息^[6]。通过上述架构设计,可以形成简单的、可拓展的网络接口实现对网络的控制,也能给底层网络结构提供物理层功能,满足新业务、新功能的拓展需求,对于广域网、城域网、数据中心等不同网络域,都能实现技术的有效应用和统一操作。

2. 可重构网络结构

可重构网络结构是智能网络在服务操作系统的控制下,可以根据网络的应用需求自动化适应各类服务,以及根据服务内容、特点进行网络的优化,实现对网络内各种资源进行调整和动态重构^[7]。可重构网络能减少网络资源的占

用,根据实际需要动态调整,满足各类应用需求。可重构网络的研究和智能网络服务是结合进行的,通过两种技术的结合,能满足四上而下可编程网络的建设需求。

广域网的重构中,最热门的思想和技术是软件定义网络(SDN),该技术目前已经在很多数据中心、产业园区网络中得到了广泛应用和部署,该网络具有较为灵活的编程能力、动态感知能力、自动编排能力,能够不断适应快速变化的应用需求。SDN引入广域网主要为SD-WAN,该技术具备SDN的所有优势,能够通过虚拟化资源、自动部署、可视化管理,以及采用智能系统进行调度等方式,提升网络的调整速度,并且简化了网络的运维方式,可以降低运维工作的总体成本。

使用SD-WAN技术,可以进行用户定义的需求策略解析,根据解析结果自动指定合适的网络模型,并开展网络资源分配,将所有的分配信息编译成指令可以下发给设备,实现对业务的自动化部署,从而缩短业务的自动部署周期,促进网络向服务型网络转型^[8]。利用集中型控制平台,能够对网络设备和链路进行抽象化和虚拟化控制,以及在统一网络资源池的基础上,制定面向全局的网络重构策略,实现流量的优化分布,满足业务质量要求,提升网络利用效率。在对网络进行智能控制的过程中,建立了以用户为中心的控制策略,可以根据当前的广域网络运行状况,综合宽带和质量需求,寻找网络优化的最佳路径,实现对网络中流量变化的动态调整,而且可以提供持续性的服务。

3. 新型内容路由

为了提升信息的传输、获取效率,以及增加信息内容,发展出了以内容为中心的网络和以信息为中心的网络等技术,实现对IP网络的路由的转发,这类网络的基础理念在于利用基于内容名称的新型CCN/ICN层代替过去的IP层路由转发机制。这类网络投入使用需要对网络中的各类路由交换设备进行改造,所以难度比较大,应用相对较少。为了满足未来广域网全新的业务需求,可以融合CCN/ICN思维,设计全新的内容路由,将广域网的IP数据平面、边缘SDN控制和云技术等技术相融合,将用户感兴趣的内容转换为服务内容,确定服务地址,实现基于内容的路由和转发网络。

4. 其他重要的网络技术

4.1 网络切片技术。为了满足特定的应用场景、特殊商业模式的通信服务,广域网络应该提供不同特征和运行逻辑的网络和提供相关功能,对此,目前发展出的切片技术能够物理设施基础上对网络进行切片,建立拥有多个独立业务的操作虚拟网络。每个网络的逻辑切片都拥有独立的

功能, 能够实现端到端的信息传输, 并且系统可以根据应用场景进行资源配置, 实现网络优化^[9]。例如根据延时、带宽、安全性、可靠性等要求进行虚拟网络划分, 满足不同类型的网络应用需求, 实现端到端的高性能服务。在网络切片技术的支持下, 未来在应用5G网络、物联网技术、智能协同制造、自动驾驶等技术时也能快速实现对网络资源的配置, 满足特殊的应用需求。

4.2分段路由技术。传统的广域网络中大量使用多协议标签交换技术, 包括使用标签分发协议、资源预留协议等等, 满足虚拟专网服务需求。但是这种控制方式会导致资源配置难度增加, 还会影响扩展性, 在对网络的控制中交互性也比较差, 很难发挥网络效果。分段路由是一种重要的源路由技术, 该技术通过在数据包报头中插入分段列表, 并在每个列表中提供带有服务保障信息质量, 确保数据包进入网络节点后节点可以通过报头确定数据包的处理方式, 从而保障网络的服务水平。由于源头节点能够维护每个流的业务状态, 满足维护需求, 通过在数据包报头加入适当的分段列表, 就可以不进行状态信息的维护, 转发路径上的网络节点只需要根据分段列表进行处理。该方法下的网络传输更加简洁, 不需要进行复杂协议处理, 能保障服务的灵活性, 并且已经得到了一定规模的使用。

4.3时敏和确定性网络技术。时敏网络是一种全新的以太网技术, 在传统以太网的基础上进一步发展, 能够提供极低的延时, 而且信息传输拥有极高的可靠性。时敏网络满足标准以太网架构的要求, 拥有非常强的流量调度能力, 能满足各种不同类型业务流量的高质量传输, 同时也能控制传输成本, 所以具有非常广阔的应用前景。在自动驾驶、工业互联网等对时敏要求较高的一个场景中, 目前时敏网络已经发挥了十分重要的作用。目前时敏网络技术一般应用在自动驾驶、工业控制等专业领域, 并且主要在局域网中使用, 但由于其具有较高的确定性、稳定性、可测性、传输效率极高, 在未来的广域网中也有一定的应用前景, 尤其在公众对网络速度、稳定性需求日益提升, 时敏网络应用到广域网中具非常高的价值, 能满足未来对网络的传输需求。

4.4 网络内生安全技术。未来的广域网络需要在满足多样化服务、开放性网络的同时, 确保网络的安全、稳定、高效, 满足用户的网络服务体验的需求, 同时也不能由于网络安全管理方式的增加, 导致网络性能下降影响服务水平。传统的网络防护都采用叠加安全防护数量的思路, 必然增加网络传输压力、增加网络延迟、导致网络性能下降, 限制各类网络服务发展。所以, 未来在开发广域

网络技术时, 应该加强网络技术和安全防护技术的融合使用, 满足性能和安全防护的综合需求。通过完善网络创数协议, 强化网络节点的可信互联, 加强网络设备可信运行等内生安全方式解决网络安全隐患, 数据转发网络处理流程中, 应该加入安全处理环节, 在提升安全管理水平的同时, 也能减少安全控制对网络传输速率、延时等因素的影响, 避免限制网络性能, 满足网络基础设施安全、高效、稳定运行的要求。

结语

在不同地区交流更加频繁, 各类网络服务面向全球, 生产需要远程控制的背景下, 广域网络服务能力正经受着更严峻的考验。为此, 应该针对不同服务、应用需求发展相应的服务能力, 满足网络可定制、可重构的要求, 提升网络的实时适应性和弹性。在进行网络技术的研发中, 不仅要考虑当下对网络的需要, 也要结合各类业务的发展情况, 分析社会对未来网络的需求, 加强先进技术的研发和应用, 并加快各项标准定制、完善体系架构设计等, 推动广域网络的技术革新, 满足社会公众对广域网络性能的需求。

参考文献

- [1]孟繁聪.计算机工程网络技术在电子信息工程中的应用[J].电脑知识与技术,2021,17(15):60-61+71.
- [2]康敏.未来广域网新技术发展研究[J].通信技术,2021,54(05):1131-1135.
- [3]姜文春.优化广电网络维护的方法和技术[J].西部广播电视,2020(09):217-218.
- [4]严爱民.基于SD-WAN技术的广域网优化分析及应用[J].数字通信世界,2020(03):184.
- [5]于小博,朱红儒,刘大鹏等.LoRa广域网安全机制剖析[J].电信科学,2019,35(08):152-157.
- [6]朱力坤.计算机网络技术在电子信息工程中的应用研究[J].赤峰学院学报(自然科学版),2018,34(05):50-51.
- [7]杨勇.软件定义广域网时空二维流量工程与跨层资源调度方法研究[D].北京:北京邮电大学,2018.
- [8]刘婷.广域网网络空间安全防御[J].中国管理信息化,2017,20(05):168-169.
- [9]曹洛嘉.广域网安全预警系统探析[J].硅谷,2013,6(20):3-4.

作者简介:董峰(1974.6—),性别:男,民族:汉,籍贯:河北雄县,学历:硕士,现从事工作:软件IT,研究方向:IT广域网研究。