

云网协同时代运营商IP承载网发展

刘玉龙

广东南方电信规划咨询设计院有限公司 广东省 深圳市 518038

摘要: IP承载网络是互联网的重要基础设施,在云网协同发展的大背景下,IP承载网络的功能日益凸显。随着万物互联时代的到来,IP承载网的发展也逐渐由传统的基于网络的扩展走向以用户为中心的发展。基于此,本文对云网协同时代运营商IP承载网发展进行详细的研究与探讨,期望能够为同行从业者提供参考价值。

关键字: IP承载网;软件定义网;云网;应用发展

引言: IP承载网是IP主干网、城域网和IDC网三部分组成的,它和用户网一起组成因特网。IP承载网是互联网发展的关键环节,是互联网发展的关键。随着云计算、视频、物联网等业务的不断发展,以及SDN、NFV等新技术的涌现,“云网协同”的时代已经到来。IP承载网络在业务需求和技术发展等诸多因素的驱动下,已经不断地向前发展。随着云计算和网络化的发展,网络的业务和技术发生新的变革,IP承载网络的发展也随之发生变化。

1 云网协同时代运营商IP承载网的发展现状浅析

互联网是二十世纪七十年代的产物,随着互联网和实体空间的逐渐融合,它逐渐由原来的“数据通讯”逐渐演变为“万物互联”。在此过程中, IDC设备的云计算和不同的终端类型。IP载体网络在承担用户、应用、网络资源等方面的作用,并为实现转发业务提供支撑。IP承载网的地理特征决定IP承载网在不同的运行方式下的性能差异。根据业务运作的不同,IP承载网可以分为多个业务分开的载体和一个单独的网络融合载体。

2 IP网络面临的挑战

2.1 缺乏可扩充性

IP网络是一个分布的网络,每一个节点都承担着决定和转发的任务,在大量的节点的情况下,网络的部署和收发速率都会有很大的影响。所以IP承载网中的节点数目比较稳定,一般不会有太大的增长,而网络的可扩充性主要取决于节点本身的扩充。IP网络中的节点是由路由器构成的,由于散热、芯片工艺等技术的发展,路由器的容量通常会在2-3年内翻一番,其容量的增长速度比世界范围内的IP业务要慢。虽然集群路由器可以在某种程度上缓解这种

矛盾,虽然从理论上说,集群路由器的容量可以达到64个线框,但是由于对空间、功率、承重的要求非常高,所以在实际应用中,单机房的集群路由器一般不会超过9个线框,这就给网络的扩展性带来很大的挑战。

2.2 服务适应性不强

传统IP承载网的特点是:IP网采用TCP/IP的分层结构,而上层的应用和IP是相对独立的,很难按照IP网的资源进行最优配置。这不但会造成局域网的性能下降,而且会影响到用户的使用体验;传统的网络单元,如路由器,注重统一的语言交互,使用的是闭合的软件和硬件,网络的性能与硬件的性能密切相关,缺少一个有效的协作和交流机制。在新业务对网络性能的需求下,IP网元的更新或更换是必须的。

2.3 流量调度的方法受到限制

高效的业务调度可以提高网络的资源利用率,提高企业的服务质量,是企业经营的主要手段。由于业务的云化,大规模的分布计算增加数据流的突发和离散性,因此,需要更加智能的数据流调度。当前IP网中采用的是逐跳转发模式,每个节点都是独立的,因而不能进行全局的业务调度。此外,IP路由协议在路由选择时,很少考虑到链路质量、带宽和延迟等方面的影响,缺少对网络资源的整体动态感知,因而不能实现有效的动态调度。

3 新科技带来的冲击

3.1 虚拟技术

虚拟化技术实质上就是将软、硬件资源的逻辑结构抽象为逻辑单元、业务流程等,并采用更加敏捷的粒度方法加以优化和集成,从而进行功能的重构,提升网络系统的整体性能。而目前IP网络中所面临的许多问题,都是采用传统网络单元的分布式组网方法和“面向问题”的研究模式,而虚拟化技术则为IP网络系统的发展提供支持。目前的虚拟化技术分为三大类:计算虚拟化、存储虚拟化、以及网络化虚拟化。网络虚拟化是基于实体设备

通讯作者: 刘玉龙,出生年月:1988年10月,民族:汉族、性别:男,籍贯:内蒙古托克托,单位:广东南方电信规划咨询设计院有限公司,职位:经理,职称:工程师,学历:本科,邮编:518038,研究方向:IP承载网

的,并具备高度的互联性和灵活性,资源可以灵活的管理、共享与分配。而通过把虚拟化主机和虚拟存储设备组合起来,能够使整个IP网络的运算、存取等功能得以最优化,进而提高互联网的可扩展性。虚拟化技术也将推动云计算与因特网的协同发展,这将极大地改变IP承载网的结构,同时也会使网络的分散、失稳变得更加严重,使其具有更大的灵活性和响应能力^[1]。

3.2 SDN技术

SDN是一个新的网络框架,涉及基础架构、管理以及应用。美国斯坦福大学的专家也提出这一概念,其思路是通过OpenFlow的技术,把互联网上的信息服务和设备的控制权隔离起来,并利用编程方式把中继层和控制层分开,以此完成对上层设备的统一管理,从而达到对互联网信息服务的灵活管理,进而完成对各个设备之间的统一网络服务。SDN在将切换层和控制权分开之后,还对信令、数据等重要信息做出规定。这种机制保证上层应用可以有效地与下层网络中的资源进行有效的交互,从而增强系统的灵活性和效率。SDN在实际应用中已经形成三个主要的理论体系。以ONF为首的革命者,提倡从根本上改造互联网,把网络的控制层面完全剥离,网络结点之间只作最简单的资源互换。从目前对IP网的支持来看,这一模式短期内很难在IP网中进行广泛应用。以设备生产商为主导的"overlay",提出把最底层的互联网细节覆盖到重叠的逻辑平面上,但目前大多进行数据中心的互联,以处理在云环境下的可扩展性问题,而运营商IP网还不能充分地商业化。以设备生产商为代表的技术改革派,主张为更高层次的应用程序提供资源和能力,以开放的网络装置界面。该方案对已有的网络系统做出很小的调整,更适用于在过渡阶段进行部署,并且还能够给公司带来一个崭新的服务生态系统,给用户带来良好的网络服务,同时还可以根据最优的价格来选择云业务的带宽,而运营商可以利用SDN技术,根据SDN技术自动生成用户的数据,然后通过大数据技术来定价,然后将价格发送给带宽交换机,这样,客户和商家就可以根据最优的价格,自由地选择云服务的运营商。

3.3 NFV技术

NFV是一种以运营商为代表的网络功能虚拟化技术,其目的是减少设备的费用、提高系统的资源分配和业务部署的灵活性。NFV将信息技术和CT技术结合起来,为IP网络的发展提供新的思路。目前,以x86为基础的NFV系统在处理性能上要比以NP/ASIC为基础的专用网络系统要差得多,尤其是在运算量较大、服务能力较强的情况下。以高速转发为主要特征的IP载体网络,如核心

路由器,除非在通用的硬件或开放源代码技术上有所突破,否则不会出现NFV。

4 云网络协同的IP承载网发展动向

IP网络在过去的发展中,一直注重层次的解耦,提高自身的能力和效率,缺乏与上层应用、底层资源的协作,使得整个系统的运行效率很难达到最佳。在云网协作时代,随着互联网的发展,人们越来越注重用户的体验,多服务的融合将会是未来的发展趋势。

4.1 IP承载网结构优化

在目前的云计算协同时代,用户越来越注重即时的网络服务,随着时间的推移,IP承载网越来越注重数据包的快速传输和可靠转发,其主要目的是对整个业务进行优化。目前,IP主干网、城域网等网络的协作效率都很低,总体结构的可靠性和稳定性都很高,但很难在短期内实现流量和应用的显著改变。在这种背景下,为提高用户的真实体验,IP承载网的优化调整成为“体验圈”的必然选择。在“体验圈”中,它主要是指具有相似流量、相似用户特征,或者以特定区域为中心的网路。在此基础上进行网络结构调整,既能增强网络流量的集中度,又能使各地区的用户得到更好的服务,从而丰富用户的使用体验。实际应用中,必须根据已有的网络结构,将城域网、IDC、IP主干网等扩展到一定区域,从而形成一个具有较高网络体验度的网络系统,也就是“体验圈”。在“体验圈”的基础上,提出一种以“体验圈”为基础的结构优化战略:在IP主网中,设置每一个区域的中心节点,也就是整个IP主网的中心,以管理体验圈的内部交通问题;在IDC的城域网的覆盖范围内,则尽量设置某个地区的中心节点,以避免各地区内部的道路产生迂回;为确保网络的稳定性,需要在一个体验圈中引入至少一个IP主干的区域中心节点;除区域中心节点之外的区域接入节点,根据地域范围、行政区域、节点重要程度等,一般不和地域之外的节点进行联系,而区域接入节点的主要职责则是连接并转发本地流量^[2]。

4.2 IP承载网传输协同

为降低IP业务在物理路径上的迂回,必须采用IP网络传送协作组网来确保IP与传送间的拓扑结构一致性。网络协作是一种静态协作。基于网络协作,为更精确、更动态地进行资源分配,使得IP业务能够更好地服务于IP业务,必须采用技术方法来进行资源协作。资源协作主要解决三个问题:第一,为满足IP业务的数据复用特性,可以通过包核技术,打破原来的波分、时分复用方式,以进一步提高网络层和基础数据的整体效率;第二,可以通过比较灵活的容器设计和封装/映射方式,进一步提高

传送模块中的数据流的传送质量,使所有粒径的IP或宽带业务均可高效的相互承载;第三,采用IP和传送层的协作调度,提高物理和网络的总体使用效率。IP层和传输层之间的协作调度,是为在IP层和传送层之间进行高效的信息交换,从而达到动态的资源分配,提高网络的传输效率和生存能力。为在IP层和传输层间进行协作调度,业界提出GMPLS,并尝试在一个统一的控制平面上,对IP层和传输层的各个层面进行协调调度。然而,GMPLS系统以UNI为载体,没有对能力的抽象结构做出明确规定,造成体系的高复杂度,也导致系统的可延伸性不足,从而无法实现大量的部署。但自从SDN的构想被提出后,以SDN为研究对象的IP网络传送协同机制就开始成为业界的一个讨论重点。因为这种方法需要将SDN控制器在IP层和传输层上分别设置,来实现能力的抽象;而为解决GMPLS体系的高复杂度问题,使用协作编译器和更先进的传感器技术,使得IP层和传输层上的控制器之间可以实现对数据的交互和统一控制。类似于IP网络传输的协同,又或者是IP传输的集成。但这个方法通常都是与传送同时应用的,通过IP协议的彩色和光学连接,又或者IPoverOTN。这种技术能够在一定程度上降低成本,但是对运行维护的需求很大,而且标准化水平不高,很难推广使用。目前IP已经完成网络协作,IP和传送正在进行SDN方案和相关技术的测试,并在将来引进一个统一的控制界面,由南北两个专业控制器独立连接,以达到更深层的调度协作^[3]。

4.3 IP承载网应用协同

通过协同方式,可以最大限度地提高网络的传输效率和部署,改善用户的使用体验。在云网合作的大背景下,一端的协同主要体现为:网络协同和能力开放。为实现协同组网,通常使用CDN技术实现“存储变换带宽”和“内容就近推送”,为后续的视频业务提供支撑。随着网络的发展,我们对开放的网络能力的要求也将不断提高。所谓网络能力开放就是在网络层,实现对网络功能的抽象与封装,并完成对系统与上层应用的访问。以往,单个网元的使用管理、路由管理、业务管

理、网元管理、转发等工作都是以一个“盒子(box)”展开的,在资源配置、业务配置等方面都具有很多问题,因此很难进行全面的设计。要实现网络上和服务之间的有效协作,就必须对相应的网络元功能加以抽象,才能在更高等级别的应用上有效使用。开放式的网络功能使上级服务可以更快捷的使用最下层的网络资源,从而提高服务的上网速率,高效的调度也能够进一步改善网络的资源配置。但目前,我国的网络功能开放尚处在初级阶段,主要是利用扩展的BGP、PCEP等技术来完成对路径信息的抽象与封装,以满足更高等级别的业务需要与应用要求,进而提高现有的业务调度水平。目前LAN协同调度的核心问题是如何改善网络的性能。在今后的发展中,要实现网元业务管理、用户管理、用户管理等多维度、多粒度管理等方面的开放。随着网络的功能越来越丰富,它的结构也越来越具有普适性和柔性。但是,IP承载网的最基本要求是带宽高、可用性高、功耗低。IP网络在未来几年内仍将维持原有的物理架构,其技术发展趋势是以高容量、低功耗为主^[4]。

结论:综上所述,在云网协的时代背景下,其在业务、技术等方面的优势和优势。随着IP网络技术的不断提升,IP网络技术也在不断地提升。等级。在虚拟化、SDN、NFV等技术的基础上,IP网络技术在IP网络中的应用。承载网络的功能实现更新。与此同时,就目前和将来的发展而言,体系结构优化,IP传输协同、应用协同IP代工网络的研究和开发是关键技术。

参考文献:

- [1]运营商承载网云网融合发展思路研究[J].石桓印,徐晓璇.中国新通信.2022(01).
- [2]SDN技术在运营商IP承载网中的应用实践[J].戚帆.中国新通信.2020(09).
- [3]运营商IP受限惹故障[J].张欣欣.网络安全和信息化.2017(11).
- [4]基于通信云和承载网协同的算力网络编排技术[J].曹畅,张帅,刘莹,唐雄燕.电信科学.2020(07).