

论 IPv4 向 IPv6 的转换技术

谢慧萍

(惠州卫生职业技术学院, 广东 惠州 516001)

摘要:就目前 IPv4 技术的应用来看,虽然取得了一定的成绩,但是在实践中仍然存在一定的缺陷,如果不加以解决,将会限制网络的发展。下文中笔者将结合自己的工作,对 IPv4 向 IPv6 的转换的有关内容进行分析,文中笔者将从隧道技术、双协议栈技术、网络地址转换 / 协议转换技术、IPv6 对 IPv4 的支持等几个方面,对该问题进行阐述,诸多不足,还望批评指正。

关键词:网络; IPv4; IPv6; 转换技术

中图分类号: TP393 文献标识码: A 文章编号: 1009-3044(2013)01-0038-03

The IPv4 to IPv6 Conversion Technology

XIE Hui-ping

(Huizhou Health at the Career Technical College, Huizhou 516001, China)

Abstract: The application of IPv4 technology, although obtained certain result, but in practice there are still some defects, if not solved, will restrict the development of network. Below the author combines his working experience, IPv4 to IPv6 conversion related content to carry on the analysis, in the article the author from the tunnel technique, double protocol stack technique, network address translation / protocol conversion technology, IPv6 support for IPv4 and other aspects, the problems, many shortcomings, also hope to criticize.

Key words: network; IPv4; IPv6; conversion technology

IPv4 在应用中的最主要的问题表现为网络地址快速出现枯竭,所以为了更好的促进网络的运行和发展,在实践中,必须要对其进行改造,目前来看,最常见的方式主要有两种方式:一种是针对现有的缺陷,进行弥补式的修复,即通过现有的 NAT、CIDB 等技术对其存在的问题进行解决,以达到更好的使用效果;而另一种方法则是采用新的网络协议来取代现有的 IPv4 网络协议,目前来看,能够做到的只有 IPv6 协议。在这两种方法中,后者明显更具可操作性,所以,IPv4 网络世界向 IPv6 网络世界进化是一种网络发展趋势。

IPv6 网络烧结,虽然是一种互联网的核心协议,但是由于其从研发到使用的周期比较长,所以在推广的时候,仍然需要克服一些技术问题,这种情况下,由于 IPv4 不存在周期问题,自然也就成为了 Internet 的重要支撑协议。但即使这样,科研人员对于 IPv6 的推广和应用的研究仍然没有放弃,经过各种实验后,认为直接实现 IPv6 存在一定的难度,但是如果能够采用一种有效的方式,将现有的 IPv4 过度到 IPv6,就可以实现网络世界的协议转换,并且能够做到更加高效的信息传输,从而实现了互通。

现代网络协议的技术问题主要体现在如何进行由 IPv4 向 IPv6 的转换, IETF 在对这个问题进行了详细的研究和分析后,认为,主要通过以下几种方案实现:

1 隧道技术

所谓隧道技术,就是指通过一定的技术将 IPv6 不断地发展并深入到现有的 IPv4 中,在这个过程中, IPv6 是不可能实现自身的骨干连接的,仍然需要通过一定的 IPv4 相关技术来实现,而这种连接技术就叫做隧道技术。隧道技术的应用优势在于可以将一些分散的“IPv6 岛”有效的连接起来,并且通过路由器进行地址识别,从而实现分组和传输的目的,也就是说在 IPv4 的运行过程中,采用隧道技术可以实现初步的 IPv6 的适应和过渡,并且可以实现对 IPv6 的数据源的提取和分流,这样也就使得信息可以初步的通过 IPv6 实现出入。另外,在隧道的出入口,隧道技术还能够将存在解码错误的的数据源进行更正和修改,从而实现更加顺畅的主机之间的通信,这样也就成功的将现有的 IPv6 技术植入到 IPv4 中。因此,该技术也是目前在 IPv4 向 IPv6 过度过程中的一个最常用的方式,这种技术的唯一缺陷了不能实现 IPv4 主机与 IPv6 主机的直接信息传递。

收稿日期: 2012-11-05

作者简介: 谢慧萍(1979-),女,广东平远人,本科,惠州卫生职业技术学院计算机讲师。

2 双协议栈技术

所谓双协议栈技术,就是基于IPv6和IPv4的基本理论构建原理的一致,对二者进行物理平台的统一,从而实现两种协议的转换,也就是说由于现有的IPv6是在IPv4的基础上进行加强的,所以,要向实现功能上的过度,就要基于两种协议的相同的技术理论基础进行通信,这样也就是通过对二者的协议TCP和UDP的统一。实践证明,通过这种方式,可以有效的实现主机之间的通信,达到更好的协议转换效果。

3 网络地址转换 / 协议转换技术

所谓网络地址转换 / 协议转换技术,也就是NAT-PT技术,它的基本理论基础是通过现有的,SIIT协议转换技术对IPv4进行翻译和安装,并以此实现更加灵活的通信。这种方式的最大的应用优势在于可以在过度的过程中实现二者的兼容,也就是说兼顾了二者的应用优势,可以避免在过度阶段,一些功能的应用受限导致的问题。

4 IPv6对IPv4的支持

所谓IPv4到IPv6的支持,就是指在二者的技术转换的过程中,根据使用者的要求,对基本的协议传输进行联通,从而实现对其基本功能的激活,但是由于IPv6传输协议没有适当的本地服务,所以在应用中会遇到一定的障碍,这时据需要IPv4利用自身的应用优势,帮助其实现具体的问题的克服。也就是说,利用IPv4进行技术支持,以此实现IPv6的更加顺畅和灵活的信息传输。这种方式相较于前两者的方式的优势在于实践中更加符合现代网络发展的现状,也更加能够推动6 to 4的技术革新,是一个非常具有可行性的过渡方案,下面笔者将主要对该方法进行分析,从基本使用方法、工作原理、IPv6到IPv4路由器的发送接收规则、返回路径和源地址的选择、更为复杂的IPv6到IPv4使用方法、IPv6到IPv4转播等几个方面,对其进行阐述。

4.1 基本使用方法

由于目前的网络中,大多数用户是没有进行相关的IPv6的ISP服务设置的,所以IPv4的应用仍然占主要的地位,这种情况下,要想实现IPv6 to IPv4的支持机制就是首先要面对的问题,一般来说,由于IPv4站点数量繁多,所以在其应用的过程中,可以将其同IPv6具有相同的功能和操作原理的部分站点进行过度处理,也就是说通过一定的隧道技术和双协议技术将现有的部分站点的应用转换为IPv6,这样在运行的过程中,就实现了二者的少量对接。

采用这种方法进行信号站点的转化时,应该注意的是要将二者的主机位置进行协调,也就是要始终保持IPv4的主机可以通过IPv6的访问来实现信息传递,虽然二者的主机无法直接的联通,但是由于路由器的设置和信息包的传递,可以实现在运行过程中的部分服务内容的转换。

4.2 工作原理

使用这种方法进行转换的最主要的工作原理是基于IPv4中具有一些相对独立的“IPv6孤岛”,一旦这些孤岛通过某种方式进行骨干连接,就会实现功能和网络协议状态上的转变。这种情况下,不仅要建立IPv6出口路由器同自身的隧道技术的连接,还应该加强对IPv4隧道的联系,也就是说要对其末端数据源的地址进行实时的提取,因为只有提取了相关的数据源,才能够实现6 to 4的转换。在这个过程中,要注意的另一个现象就是二者可以实现地址的前缀的自动提取,也就是说在运行的过程中IPv4的地质前缀不需要通过申请,就能够注册IPv6的空间,反之亦然,这种地址的互通性决定了二者在应用过程中的更加灵活的管理。也就是说,可以通过对其ISP提供商的方式来实现对二者之间的地址管理,极大的推进了私有地址和NAT技术的应用,使得6 to 4过程中实现了一个虚拟的外部网。

4.3 IPv6到IPv4路由器的发送接收规则

在这个网络协议的转换过程中,路由器的信号发出和接收对于协议的实际应用效果的影响是非常大的,所以有关设计人员应该加强对不同的站点之间的路由器信息包的传输的管理和监控,也就是说如果两个站点之间存在网络的差异时,应该及时的调整其协议类型。

这种情况下,一旦站点重新接受信息时,就可以实现信息包和路由器的传输通道之间的更加灵活的转换,也就是说听过对不同的站点的接收情况的分析,可以判断信息包的来源。

上述的发送规则是对IPv6发送规则所作的惟一修正,因为基本的IPv6转换机制的接收规则早已确定。随着DNS内加载适当个数的IPv6到IPv4前缀,任何站点均可脱离人工隧道配置而相互协作。

4.4 返回路径和源地址的选择

单向的信息包传递在实际应用中是不够的,往往需要双向的信息包传递,也就是说,可以双向传送的信息包才是有意义的。因此当与具有IPv6到IPv4前缀的站点交互时必需在发送的信息包内使用一个IPv6到IPv4前缀作为源地址;换言之,源地址必须带有IPv6到IPv4前缀。(这个简单例子说明,双方站点仅有IPv4连通性不再是通信障碍,它们可以通过IPv6到IPv4前缀来进行通信)。DNS在搜寻主机名后仅可返回一个IPv6地址,且带有IPv6到IPv4前缀,因此上述源地址的选择不再是个问题。

4.5 更为复杂的IPv6到IPv4使用方法

在现有的网络中,想要同时的实现IPv6到IPv4连通性以及本地IPv6连通性时,这样,就会有多种IPv6到IPv4的解决方案三最简单的一种就是当某个站点试图访问另一个仅有IPv6到IPv4连通性的站点时,源地址的选择算法可确保得到站点IPv6到IPv4地

址。在此并不需要选择目的地址,因为只有一个选择:IPv6到IPv4。

同样,当仅拥有IPv6到IPv4连通性的站点试图访问同时拥有IPv6到IPv4和本地IPv6连通性的站点时,在多个目的地址中主机的选择规则决定了IPv6到IPv4地址的选择,因为只有一个本地IPv6到IPv4源地址是有效的。

另一特殊情况是当某个拥有IPv6到IPv4和本地IPv6连通性的站点试图访问另一个仅有本地IPv6连通性的站点时,制订一个源地址的选择算法可确保得到站点的本地IPv6地址。在此并不需要选择目的地址,因为只需选择本地IPv6地址即可。

4.6 IPv6到IPv4转播

我们不妨做这样一个假设,只有IPv6到IPv4连通性的站点和仅有IPv6连通性的站点进行通信,这也是IPv6到IPv4的最复杂一种情况。这可通过同时支持IPv6到IPv4和IPv6连通性的IPv6到IPv4转播来实现。事实上,IPv6到IPv4转播就是一个IPv4/IPv6双层栈路由器。

IPv6到IPv4转播加载路线于IPv6底层组织所附带的2002::/16结构。IPv6网络必须过滤、丢弃任何超过16位的IPv6到IPv4前缀。此外,IPv6到IPv4转播必须加载本地IPv6路由策略允许的IPv6到IPv4连接,其中包括IPv6到IPv4路由器在只支持IPv6到IPv4连接的站点中选择一个BGP4+点对点进程,或是通过一个默认路由到IPv6到IPv4转播。

综上所述,如果一个只支持IPv6到IPv4转播的站点发送信息包给另一个只支持IPv6的站点,那么,它会发送一个封装的IPv6信息包给IPv6到IPv4转播,而IPv6到IPv4转播会删去IPv4头(解封封装)并把信息包传给那个只支持IPv6的站点。

从理论上来说,上述过程可能需要由多个IPv6到IPv4转播来实现,每一个转播分离一个IPv6的路由域。在实际应用中,所有的IPv6 ISP都被连在一起,即使是手动配置的,IPv6 ISP也是如此。

上文中笔者结合自己的工作经验和专业知识,对IPv6向IPv4的转换问题进行了分析,并提出了几种不同的解决方案,经过对比和分析后,笔者IPv4对IPv6的支持的方式是最适合的,所以在实际的应用过程中,设计人员应该充分的考虑现有的IPv4的网络现状和特点,采用IPv4的应用优势对IPv6的入站进行支持,从而实现更加灵活和准确的协议过渡,上文中笔者结合自己的专业知识,对这种方式进行了主要的分析,并从几个方面阐述了其应用的可行性,希望能够为有关部门所采纳,促进网络协议的快速发展和转换,实现更加顺畅和灵活的网络传输。

5 小结

在IPv6推广的过程中,如何由IPv4向其转换就成为了首先要攻克的技术问题,就目前应用中的网络来看,大多数都是基于IPv4的协议,所以,要想短时间内将其取代是不可能的,也就是说,即使使用IPv6,也要遵循一定的过度规律,逐步的将IPv4的体系进行取代。

参考文献:

- [1] 王卫民,李磊.IPv4向IPv6转移的安全问题初探[J].安阳工学院学报,2006(1).
- [2] 宁彬.IPv4/IPv6过渡机制探讨[J].福建电脑,2006(9).
- [3] 张池军,赵洪波.基于IPv4网络的IPv6过渡解决方案[J].长春工业大学学报(自然科学版),2006(3).

(上接第37页)

4 结束语

本文就共视授时中遇到的多径干扰,提供了几种方案,从硬件和软件两个方面提高共视授时精度。除了接收机和天线以及观测场地这些硬件方面,着重探讨了怎样从观测数据的事后处理角度进行抗多径干扰。具体实现,还有待深入研究。由于进行共视授时的环境具有复杂性、随机性,故建立一个确定的数学模型去描述多径效应的规律是很难做到的,故上述理论和方法给从事高精度GPS共视授时实验以及科研工作提供参考。

参考文献:

- [1] 王正明,高俊法.高精度国际时间比对的进展[J].天文学进展,2000(3).
- [2] 李征航,黄劲松. GPS测量与数据处理[M]. 武汉:武汉大学出版社,2005.
- [3] 张孟阳,吕保维,宋文森. GPS系统中的多路径效应的影响[J].电子学报,1998(3).
- [4] 黄丁发,丁晓利,陈永奇,等. GPS多路径效应影响与结构振动的小波滤波筛分研究1-3[J].测绘学报,2001,30(1).
- [5] 黄声享,李沛鸿,杨保岑,等. GPS动态监测多路径效应的规律性研究[J]. 武汉大学学报:信息科学版,2005,30(10):77-80.
- [6] 国防科工委科技与质量司.时间频率计量[M].北京:原子能出版社,2009,9.
- [7] Vondrak J, Cepek A. Combined smoothing method and its use in combining earth orientation parameters measured by space techniques [J]. Astron Astrophys, 2000, 147:347-359.
- [8] 杨旭海. GPS共视时间频率传递应用研究[D].中国科学院研究生院博士学位论文,2003,4:17-19.