

IPv6 技术概述与展望

张 良 (首钢计量自动化公司)

王大勇 (锦州市建设银行)

1 引言

计算机技术和通信技术的融合发展使 INTERNET 的应用和规模飞速前进,上世纪 90 年代以来,IPv4 技术凭借其简捷有效在数据网络应用中取得了巨大成功,但随着网络规模和应用规模的扩大,IPv4 地址资源紧缺的缺陷也日渐暴露。随着移动和宽带技术的发展,IP 地址的需求还将更大。例如大量终端的 IP 接入需要更多的 IP 地址,面对下一代网络对 IP 地址的庞大需求,IPv4 显然无法满足。除了 IP 地址问题,IPv4 还存在路由表庞大,QOS 和移动等一系列问题。

据预测,到 2005 年中国的互联网用户将达到 2 亿人,在数量上将达到世界第一位。但 IPv4 地址空间有限,就算全部互联网用户不都是永远在线,IP 地址也将在 3、4 年后被耗尽。未雨绸缪,为解决地址空间问题,以及其他一些 IPv4 中的疑难问题,IPv6 协议应运而生。目前的策略是:在 IPv4 地址枯竭前逐步引进 IPv6,经过 IPv6 与 IPv4 的共存时代,最终全面过渡到 IPv6。

IPv6 是因特网协议 (INTERNET PROTOCOL, 即 IP 协议) 第六版本的简写。IPv6 并不是具体技术,而是为了实现下一代互联网更丰富快捷的应用而由全球网络工作者们达成的协议的集合。随着这些采用了最新网络技术的协议的逐步实现,全球互联网也正在全面步入 IPv6 时代。

2 IPv6 的八大优势

IPv6 标准从 1992 年开始具备雏形,至今已经过了 12 年的发展。目前,IPv6 的标准体系已基本完善。在这个过程中,IPv6 逐步优化了协议体系结构,为业务发展创造了更多机会。归纳起来,IPv6 主要有以下八大优势:

2.1 地址充足

IPv6 产生的初衷主要是针对 IPv4 地址短缺问题,即从 IPv4 的 32BIT 地址,扩展到了 IPv6 的 128BIT 地址,充分解决地址匮乏问题。同时 IPv6 地址是有范围的,包括链路本地地址,站点本地地址和任意播地址,这也进一步增加了地址应用的扩展性。

2.2 简单是美

简化了固定的基本报头,采用 64 比特边界定位,取消 IP 头的校验和域等措施,以提高网络设备对 IP 报文的处理效率。

2.3 扩展为先

引入了灵活的扩展报头,按照不同协议要求增加扩展头种类,按照处理顺序合理安排扩展头的顺序。其中网络设备需要处理的扩展头在报文头的前部,而需要宿端处理的扩展头在报文头的尾部。

2.4 层次区划

IPv6 极大的地址空间使层次性的地址规划成为可能,同时国际标准中已经规定了各个类型地址的层次结构,这样即便于路由快速查找地址格式更具层次性,也有利于路由聚合,缩减 IPv6 路由表大小,降低网络地址规划的难度。

2.5 即插即用

IPv6 引入自动配置以及重配置技术,对于 IP 地址等信息实现自动增删更新配置,提高 IPv6 的易管理性。

2.6 贴身安全

IPv6 集成了 IPSEC,用于网络层的认证与加密,为用户提供端到端安全,使用起来比 IPv4 简单、方便,可以在迁移到 IPv6 时同步发展 IPSEC。

2.7 QOS 提升

新增流标记域,为源宿端快速处理实时业务提供可能,有利于低性能的业务终端支持 IPv6 的语音,视频等应用。

2.8 移动便捷

MOBILE IPv6 增强了移动终端的移动特性、安全特性、路由特性,降低了网络部署的难度和投资,为用户提供了永久在线的服务。

IPv6 的上述特点充分迎合了未来网络向 IP 融合统一的发展方向,并提升了 IP 网络的可运营可管理性。

通过大规模 IPv6 网络建设的部署实施及商用探索,在未来的几年内,我国将成为以 IPv6 为基础的下一代网络领域的领先国家。

3 IPv6 六大主流应用

随着 INTERNET 的发展,IPv6 终将取代 IPv4,这一点已经在业界达到共识。如果按现有 IP 网络的定位及业务需求,IPv4 地址耗尽的时间预计是 2012 年。但是随着新的承载平台的投入使用,IPv4 的剩余地址空间量在几年内就会被耗尽。其中,IPv4 的杀手应用可能是 IP 电信网、在线游戏、智能终端、3G 等。所有“历史包袱”较小的应用,如移动终端、PDA、家电、信用卡等,都可能率先把 IPv6 推向商用。在教育行业,IPv6 网络同样具有较好的应用前景,目前已经被教育网的各成员单位纳上了议事日程。

3.1 3G 业务

由于 IP 的诸多优点和全球 IP 浪潮的冲击,3G 演变为全 IP 网络的趋势越来越明显。为了满足永远在线的需要,每一个要接入因特网的移动设备都将需要两个唯一的 IP 地址来实现移动因特网连接。GPRS 和 3G 作为未来移动通信蓝图中的核心组成部分,对 IP 地址的需求量极大,只有 IPV6 才能满足这种需求。

3.2 IP 电信网

INTERNET 的成功促进了 IP 网的大发展。目前,越来越多的人相信,未来的电信网将是基于 IP 技术的网络。当然,这必须经过对 IP 网进行彻底变革后才能实现。目前的 INTERNET 是计算机互联网,该网络是“尽力而为”地提供传输服务,无服务质量保证,也无售后服务保证,安全问题由用户自行解决。如今,越来越多的营运商正力图将目前自由的 IP 网络变成有序、可管理、有 QOS 保障,费用更低的电信级 IP 网,以便向用户提供更多更好的增值业务,而 IPV6 正是首选技术之一。

3.3 个人智能终端

经济的发展带动了个人电子设备的发展,由呼机、手机、PDA 到智能手机的发展趋势看,有联网能力的、集成数据、语音和视频的个人智能终端将在 2003 年至 2004 年出现,经过 2 年到 4 年的发展,其规模就会相当大,由此将产生巨大的对 IP 地址的需求,这将是过渡到 IPV6 的又一个需求拉动。

3.4 家庭网络

IPV6 更适合拥用大量各种细小设备,而不是由昂贵的计算机所组成的网络。随着为各种设备增加网络功能的成本的下降,可以预见 IPV6 将在连接由各种简单装置组成的超大型网络中良好运行,这些简单设备不仅仅是手机和 PDA,还可以是存货管理标签机、家用电器、信用卡等。

3.5 在线游戏

在线游戏需要把分散在不同地域的用户连接起来,并保证安全、隐私和计费的需要。由于缺少足够的 IP 地址。IPV4 的网络无法满足在线游戏 P2P 的需求。采用基于 IPV6 的游戏终端主要是和游戏服务器进行交互,几乎不需要访问原来大量的 IPV4 的服务器,这也非常符合 IPV6 网络早期的“相互连接的孤岛”的架构。由于这些技术和商务的需要,在线游戏如果没有 IPV6 的支持肯定无法获得成功,这应该是 IPV6 的软件和设备的一个驱动力。

3.6 分布式计算业务

美国能源部的科学网格、美国国防部的 GIG、英国政府的英国国家网格、中国的国家网格,都有大量的分布式计算业务,网格技术的应用体现了大型计算机的分布化要求,也就要求网络需要尽可能的普及到各个地方。分布式计算的一个成因,是网络计算需求的日趋膨胀,目前企业网中的数据管理,计算管理已分布于各处。IPV6 可以实现分布式计算终端的一直在线,实现网络上大量终端的协作。