

应用交付 IPv6 改造问题及解决思路探索

(江海证券供稿 黑龙江局指导)

2022年08月

一、IPv6改造背景介绍

随着互联网的蓬勃发展，处于网络层的IPv4协议面临的问题逐渐凸显，IPv4地址数量约42.9亿，总量不足，并且分配不合理，随着上网用户的激增，国内IPv4地址日益枯竭。目前通过内网NAT地址转换和动态分配这种方式，IP地址和上网用户身份不关联，导致服务侧很难溯源。还会存在路由表过长、转发效率低下、缺乏对流控的有效支持等问题。

随着IPv6技术的不断完善，IPv6的优势逐渐展露，国家政策号召全面推广IPv6部署。但是Internet的规模庞大，网络中存在数量巨大的IPv4用户和设备，所以IPv4到IPv6的过渡必须是一个循序渐进的过程，在体验IPv6带来的好处的同时仍要能与网络中其余的IPv4用户通信。能否顺利地实现从IPv4到IPv6的过渡也是IPv6能否全面推广部署的一个重要因素。

二、IPv6改造遇到的问题

（一）兼容问题

IPv6升级改造是个持续的过程，升级改造过程中，既要保证原有IPv4的访问不受影响，又要支持IPv6日渐增多的访问流量。

（二）域名问题

WEB应用系统进行IPv6改造后，必须配合DNS域名发布才能实现IPv6访问。目前DNS均可支持AAAA记录发布，但对于原有域名发布配置来说缺少AAAA记录的发布，

因此无法实现 IPv6 资源的发布。

（三）应用改造问题

应用系统升级至支持 IPv4/v6 双栈协议需从操作系统、Web Server 和应用自身三方面进行改造。

老版本操作系统多数不支持 IPv6，需安装补丁或直接升级，WebServer 例如 Apache、IIS 等也需要单独配置使其支持 IPv6。

应用系统自身，由于 IPv4 和 IPv6 的程序代码不完全一样，所以互联网应用的双栈化基本上都需要重写代码。此外，当网页包含其它网站内容的链接（外链），即使采取双栈技术路线，全面升级网络和修改程序，但被引用的其它网站如未升级，IPv6 用户访问该网站时仍会出现响应慢、部分内容无法显示、部分功能无法使用等“天窗”问题。大型网站往往互相引用/存在多个栏目，单方面升级改造不可避免地存在“天窗”问题。

三、IPv6改造目标

1. 需 IPv4 和 IPv6 双栈部署，并支持 IPv4 和 IPv6 的链路负载；
2. 访问业务域名，能够同时支持 IPv4 和 IPv6 双栈访问；
3. 为满足业务安全要求，需要实现对客户端访问地址的溯源；

4. 最大程度减少客户现有网络和应用服务的修改；

5. IPv6 改造能够支持常用业务，例如：内部网站、公司邮箱等。

四、应用交付IPv6改造思路

（一）解决出口IPv4和IPv6兼容性问题

应用交付设备作为网关出口设备，具有 IPv4 和 IPv6 双栈的链路负载均衡能力，并支持灵敏的链路状态探测功能、丰富的均衡算法、精确的链路流量控制能力和高可靠性。

（1）IPv4 和 IPv6 健康检查

链路负载均衡支持多种协议类型健康检查，包括 ICMP、TCP、UDP、HTTP、DNS 等协议，可以根据用户实际需求定制选取。实时探测双栈链路运行状态，及时隔离状态异常链路，保证最优链路选取。

（2）IPv4 和 IPv6 运营商地址库

使用被市场广泛认可的运营商地址库，能够保证基于地址准确选路，避免出现跨运营商访问的情况。并且地址库能够按照需求定期自动更新，简化维护地址库的工作量。

（3）均衡算法

链路负载均衡支持近 20 种均衡算法，分为静态均衡算法和动态均衡算法，在保证业务可用性的同时，也能通过调整均衡算法来满足实际需求。

（4）链路繁忙保护

链路负载均衡支持双栈链路繁忙保护机制，对链路的上下行带宽设置繁忙阈值，通过感知链路上下行带宽使用情况，动态调整对各链路的业务分发，使新建连接的业务分发到空闲链路，保证用户的访问效果。

（5）高可靠性保障

链路负载均衡通过实时探测链路状态，能够故障自动切换，并且双机主备或双主互备+双栈会话备份功能，保障设备高可用，故障切换时业务不中断。

（二）解决域名问题

应用交付设备作为权威 **DNS** 服务器，具有同时解析 **A** 和 **AAAA** 记录的能力，帮助用户平稳渡过 **IPv4** 过渡到 **IPv6** 的阶段。并且性能方面支持几十到几百万的 **QPS**，比普通的 **DNS** 服务器性能更加强大。

（1）健康检查

支持 **20** 多种类型健康检查，支持多种应用协议，可以有效探测出内部应用业务服务器的状态。在解析域名对用的 **A** 或 **AAAA** 记录时，可通过健康检查，探测后台服务器的健康情况，给客户端返回能够正常访问的 **A** 或 **AAAA** 记录。

（2）均衡算法

应用交付产品支持静态就近性、动态就近性以及常用的轮询等均衡算法。

通过静态就近性算法中的运营商地址库和地理库，可以

准确查找到 **DNS** 访问的源 **IP** 所属地区和对应的运营商，将最优的 **A** 或 **AAAA** 返回到客户端，提升访问速度。

通过动态就近和动态比率算法，能够动态感知后端服务器的使用和链路负载情况，保证 **A** 或 **AAAA** 记录正常的解析的情况下，还能提供性能、带宽最优的服务器和链路。

（3）多数据中心同步

对于多数中心互相灾备的场景，**DNS** 服务配置修改，其他数据中心需要同步修改。如果频繁的手动同步修改会很麻烦，并且信息传递和不同的人操作可能会出现配置错误。特别是 **IPv4** 和 **IPv6** 的过渡阶段，添加、修改或者删除 **AAAA** 记录可能会比较频繁，全局同步尤为重要。

（三）解决应用改造问题

（1）解决“天窗”问题

应用交付可以采用两种方式：路径改写方式和域名改写方式

1. 路径方式：

通过将外链添加到虚拟服务器代理 **URL** 中的资源路径的方式，将业务引流到虚拟服务器上，通过应用交付设备代理外链请求，将响应的内容返回给客户端，以解决 **IPv6** 单栈客户。

2. 域名方式：

由于路径方式外链改写存在部分链接无法改写的情况，

并且不希望将多个域名解析到多个虚拟服务器上，所以引出域名方式外链改写。域名方式通过应用交付可编程脚本以 JS 注入的方式，将外链域名和虚拟服务器业务域名拼接，通过 DNS 服务器将该域名解析成虚拟服务器地址，将外链引流到虚拟服务器，通过应用交付设备去访问外链业务，将获取到的结果返回给客户端。

（2）解决 IPv6 溯源问题

解决溯源问题，不仅可以在应用层插入服务器可识别的 X-Forwarded-For 字段、在传输层插入 TOA 字段溯源，还可以通过应用交付设备的全路径流量日志溯源，详细记录业务的 URL 信息、重点协议首部以及源地址/目的地址转换前后的对应关系。

五、国产化设备选型举例

为了响应金融行业国产化需求，建议使用国产化应用交付产品，基于国产关键元器件和国产操作系统，且全面支持 IPv6，支持高性能集群工作方式，可以根据公司的业务规模评估选择不同的型号产品。

1. 应用交付 AX760-GC，1T 硬盘，16G 内存，双冗余电源，2 个扩展槽，最大支持 8 个万兆接口，或 4 个 40G 接口，15G HTTP 吞吐，13W/秒新建，1000W 并发。

2. 应用交付 AX1800-GC，4T 硬盘，32G 内存，双冗余电源，8 个扩展槽，最大支持 32 个万兆接口，或 16 个

40G 接口, 31G HTTP 吞吐, 23W/秒新建, 1990 万并发。

3. 应用交付 AX2600-GC, 960G SSD 硬盘, 64G 内存, 双冗余电源, 8 个扩展槽, 最大支持 32 个万兆接口, 或 16 个 40G 接口, 50G HTTP 吞吐, 100W/秒新建, 4000 万并发。