

从 DNS 侧看互联网的 IPv6 化进程

杨丽娜 常延芬 徐华

(中国联通河北省分公司云网运营中心, 河北 石家庄 050000)

摘要: 在科技飞速发展、万物互联的今天, 互联网的IPv6化既是解决IPv4地址枯竭的方法, 也是发展下一代互联网的迫切需要。5G、数据中心、物联网、工业互联网迫切需要搭建新的基础网络环境, 开拓网络空间, IPv6化则是其中重要的一环。根据权威机构统计数据显示, Google、Facebook等全球访问量排名靠前的网站已经全面支持IPv6。工业和信息化部对互联网IPv6的流量提升提出了明确要求, 本文从运营商DNS系统QPS的角度, 利用大数据分析的方法, 分析一下目前网站IPv6化的进程。

关键词: DNS侧; 双栈化; IPv6

0 引言

各运营商在2018-2020年持续发力, 对骨干互联网和城域网进行了双栈化改造, 目前网络层面均已支持IPv6流量的寻址与转发。IPv6的高速公路已经建好, 那么公路上的IPv6流量如何, 又怎样提升呢? 在提升互联网中IPv6流量的过程中, 有两个直接因素, 一个是终端的双栈化水平, 另一个是互联网应用的双栈化水平。

运营商DNS缓存与递归系统(以下简称DNS), 作为域名与IP地址的翻译器, 在互联网终端客户与网络应用中架起了一座桥梁, 同时也间接记录着互联网应用的行为数据。DNS系统的解析日志, 记录着终端客户和DNS之间的所有解析请求和解析响应。

这些请求和响应从解析IP地址上又分为两类: A记录和AAAA记录, 其中A记录是对域名的IPv4地址的请求和响应, AAAA是对域名的IPv6地址的请求和响应。因此对DNS系统解析日志进行分析可以比较客观反映出目前互联网上域名IPv6化的进展^[1]。

1 分析数据的来源

本次分析选取的是DNS系统2020年下半年日志解析记录, 以解析响应包为分析基础, 以域名解析记录中是否有AAAA记录为切入点。

2 数据预处理

用python pandas 工具对6G+原始文件, 67M+行解析域名进行数据预处理, 包括去除空值、超限值、重复项合并, 去除分析结果关联性较小数据如: 解析次数为1的记录和反向解析数据等工作, 最终形成33M+行解析域名。

3 分析模型

利用python和tableau为分析和展现工具, 从域名总数、解析总次数、IPv4和IPv6解析次数占比、高频次域名IPv6化占比等几个方面建立分析模型, 进而分析出在互联网IPv6化进程中, 提升互联网IPv6流量起重要作用的高频次域名数量。

4 分析过程

4.1 分析数据中解析总次数

分析原理: 根据抓包实测, 终端操作系统配置IPv4和IPv6双栈, 在进行DNS请求时, 会随机发起A记录请求和AAAA记录请求。IPv6解析AAAA记录占比在一定程度上反映出互联网中IPv6流量占比。分析结果: 通过统计, 分析对象中包含解析响应总次数为79B, 其中A记录占比为96.6%, AAAA记录占比为3.4%。

4.2 高频域名解析量及占比

(1) 分析原理: 本次共统计出域名33M+, 为找出对解析次数影响较大的域名, 将其按照解析次数分为六级, 由高到低分别为: 10亿级、亿级以上、千万级以上、百万级以上、10万级以上和10万级以下。分级的好处一是减轻数据处理负担, 二是便于从海量域名中找到影响分析结果最关键的部分。

(2) 分析结果: 通过分析, 千万级以上域名解析次数占到了总解析量的76%, 10万级以上的域名解析次数更是占总次数的97%, 充分说明这部分域名贡献了绝大多数的解析量, 这些域名的IPv6化程度决定着互联网上网站应用类的IPv6流量大小。

5 分析结论

通过以上数据可以看出, 要提升互联网上网站应用的IPv6流量, 就需要DNS解析能为终端客户提供尽量多的AAAA记录, 只有这样, 才能将原来一部分IPv4流量转化为IPv6, 也就是说网站的双栈化改造至关重要。从目前看, 在网站双栈化改造中, 不宜采用全部推进的方式, 抓住重点, 分级推进才能达到最好的效果。通过数据可以看出, 效果最显著的应该是提升上面提到的高频域名的双栈化水平。采取适当的政策和措施, 促进这10K+个域名的或者1K+域名的IPv6化, 在互联网IPv6化进程中将起到四两拨千斤的作用。只有终端能拿到AAAA记录, 才能真正带动网上IPv6流量的提升^[2]。

6 分析局限性

本次分析的数据源主要是运营商DNS系统解析日志, 数据会有一些的局限性, 比如在手机终端的APP应用中, 会有部分APP程序的SDK中设置了HTTPDNS, 绕过运营商DNS, 将解析请求直接指向互联网业务提供商的解析服务器。这部分数据在本文DNS系统解析日志中是不能采集到的, 但是在这种设置中, 为安全起见, 会将运营商DNS设为备用服务器, 因此也能涵盖部分内置DNS的应用。

7 结语

尽管本次分析有上述局限性, 但是从统计的角度看, 也能较客观反映现在互联网上网站应用的IPv6化进程。当然, 预提升互联网上IPv6流量, 网络、终端、应用三要素必须齐头并进才能取得更显著的效果^[3]。

参考文献

- [1] 李常先, 王海, 牟肖光, 等. 现阶段 IPv6 网络环境下的 DNS 系统以及过渡解决方案 [J]. 莱阳农学院学报, 2005(02):148-151.
- [2] 向九松, 刘菁. 基于 IPv6 根镜像的 DNS 优化方案研究 [J]. 现代信息科技, 2020, 4(18):78-79+83.
- [3] 任立军. 域名系统 DNS 安全增强的研究与设计 [D]. 电子科技大学, 2013.