# 触点互动 IPV6 测试技术白皮书

Dotouch
触点互动

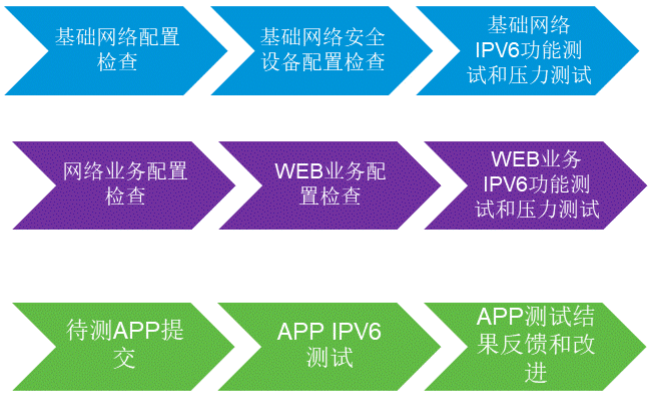
# 目录

1. IPV6 部署中测试需求的总体描述 ..... 3
2. 基础网络 IPV6 测试方法 ..... 3
3. 业务层 IPV6 测试方法 ..... 4
4. 移动端 APP IPV6 测试方法 ..... 5
5. 结语 ..... 8

# 1. IPV6 部署中测试需求的总体描述

构建基于 IPV6 的业务系统需要进行端到端的改造。改造的范围从基础的网络设备，网络安全设备及服务，DNS 服务，Web 前端服务，移动端 APP 服务（移动端 APP 服务也包括 WEB 前端服务，因为移动端较 PC 端复杂，使用范围更广，因此单独列出进行改造）全部都有涉及。其中一个部分的改造出现问题，最终都会影响整体改造效果。为了保证改造效果需要进行分步骤单独验证测试，确保每个模块独立测试都能合格才能实现整体合格的效果。

我们建议的测试验证方法是从底层向上层，逐步检查。每个层次进行整体测试进行校验。具体测试方法和步骤如下图：



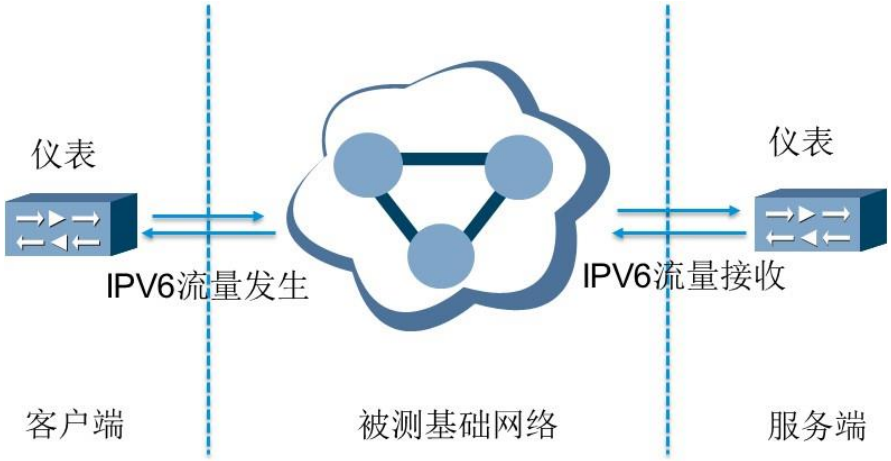

# 2. 基础网络 IPV6 测试方法

基础网络的 IPV6 改造第一步需要进行版本升级和对应的配置检查。相关的路由器，交换机，接入网关，终端都要进行版本升级和配置 IPV6 地址。基础网络的配置检查完成后要对网络安全设备进行版本升级和对应的配置检查。包括防火墙，IDS, 认证和授权相关的系统等。配置检查的方法目前还是以人工自查为主，主要原因是各个单位的网络设备版本，型号差异很大，只能进行人工逐个排查。

为了验证基础网络和网络安全设备改造是否成功。需要进行 IPV6 测试进行验证。测试方法为使用专业仪表，模拟 IPV6 客户端和服务端接入网络，仪表发生 IPV6 的流量在网络中进行

传输，测试经过基础网络和网络安全设备后是否能够联通和达到预定的性能。如果仪表的流量不能联调，则反馈错误现象进行排查。可能潜在的错误包括：IPV6 地址分配不成功，IPV6 安全策略未设置导致无法联通，IPV6 路由配置错误引起路由不通等。

测试拓扑如下图所示：




仪表模拟 IPV6 客户端和服务端，2 边生成 IPV6 的流量进行发送来检测被测网络是否联通。支持的常见流量类型包括：

- IPV6 UDP
- IPV6 TCP
- IPV6 HTTP
- IPV6 HTTPS
- IPV6 DNS
- IPV6 FTP

仪表会反馈每种数据流量测试时是否失败，失败的原因供管理员分析结果。为了检测路由配合，仪表可以生成不同的 IPV6 网段并使用不同网段的地址进行流量发生和访问。仪表可以根据被测网络的能力检验 IPV6 的性能，通过发送指定带宽的流量来验证是否有丢包，延时过大等 IPV6 相关的性能问题。

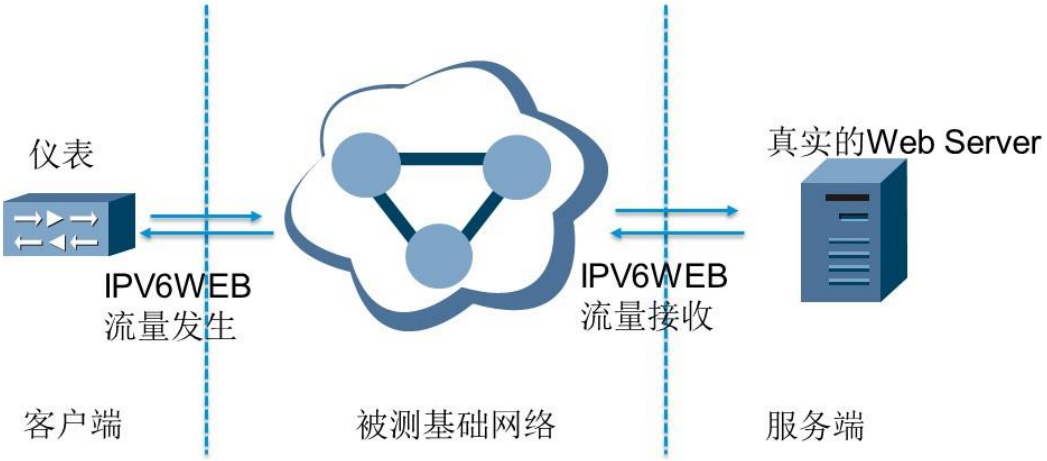
如果被测网络里有 NAT64 设备，仪表也可以进行 NAT64 的转换测试以验证 NAT 设备是否成功转换了地址。

# 3. 业务层 IPV6 测试方法

基础网络改造完成后，需要进行业务层的改造，主要涉及前端的服务，包括 WEB Server, 负载均衡器，SSL Server 等组件。改造的第一步也是升级软件版本和更改服务器配置。改造完成后要进行相应的测试进行验证。

测试方法为使用专业仪表，模拟 IPV6 客户端接入网络，仪表发生 IPV6 的流量去访问 Web 前端服务，测试经过前端服务设备后是否能够联通和达到预定的性能。如果仪表的流量不能联调，则反馈错误现象进行排查。可能潜在的错误包括：NAT64 翻译引起的应用连接失败，负载均衡 IPV6 流量分配策略不成功，IPV6 SSL 协议支持有问题等。

测试拓扑如下图所示:




仪表模拟 IPV6 客户端，生成 IPV6 的流量进行发送来检测被测前端服务是否联通。支持的常见流量类型包括：

- IPV6 HTTP
- IPV6 HTTPS：支持常见的 TLS/SSL 协议及加解密套件，支持国密加解密套件
- IPV6 FTP

仪表会反馈每种数据流量测试时是否失败，失败的原因供管理员分析结果。仪表可以根据被测前端服务的能力检验 IPV6 的性能，通过发送指定 TPS 的请求来验证是否有交易失败，延时过大等 IPV6 相关的性能问题。

# 4. 移动端 APP IPV6 测试方法

移动端 APP 服务是现在应用最广泛的服务。系统架构包括 APP 软件， CDN, 前端服务，统计和运维 SDK 等。很容易出现的 IPV6 业务失败情况有如下几种：

- APP 本身支持 IPV6，但是 SDK, CDN 都不支持，依然依赖 IPV4 而导致在 IPV6 环境下无法使用 SDK 或 CDN 引发的失败。
- APP 软件本身使用的服务端地址不是采用 DNS 而是使用了硬编码的 IPV4 地址导致在 IPV6 环境下无法使用
- 前端服务没有开通 IPV6 服务导致 APP 软件虽然支持 IPV6 但是前端服务无法使用 IPV6

而失败。

- APP 上线采用灰度策略，导致部分区域可以使用 IPV6，部分区域无法使用 IPV6

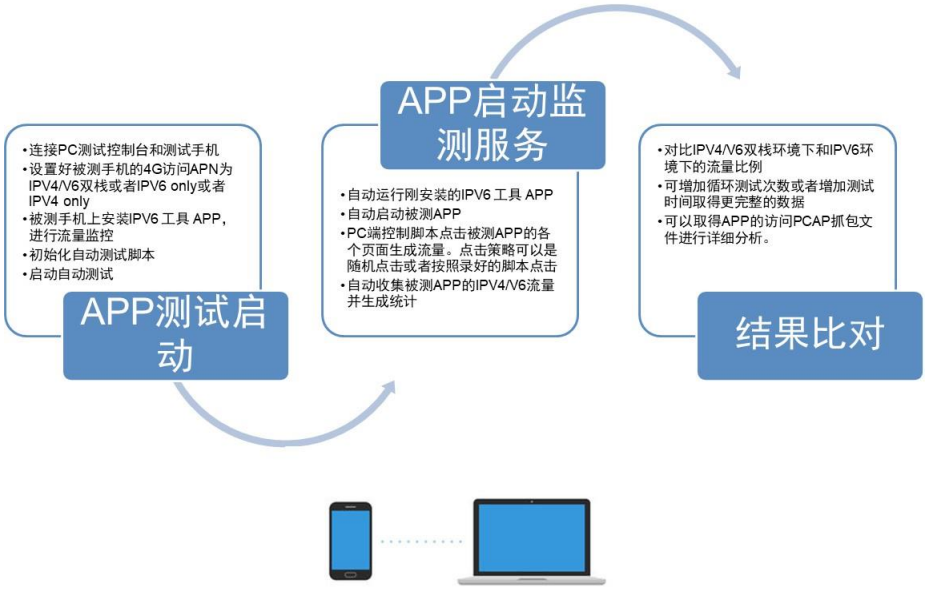
在现实中互联网 TOP APP 由于支持 IPV6 的程度很差，测试需要从支持 IPV4/V6 双栈开始，逐步提高 IPV6 的流量占比，最终过渡到 IPV6 only 的网络支持。完全一步到位切换到 IPV6 目前看是需要时间并且无法得到 APP 开发者的响应的。监管机构需要制定一个 IPV6 流量占比指标，逐步提高并要求 APP 开发企业进行合规。

另外 TOP APP 的数量很多，互联网上仅和支付相关的主流 APP 至少有 100 个，并且版本更新非常快，基本上互联网 APP 的更新频度为一个月一个版本。这样一个月上百次的测试频度会导致测试任务无法用手工完成，需要一个高效的自动化测试工具可以完成高频次的测试并自动生成结果。

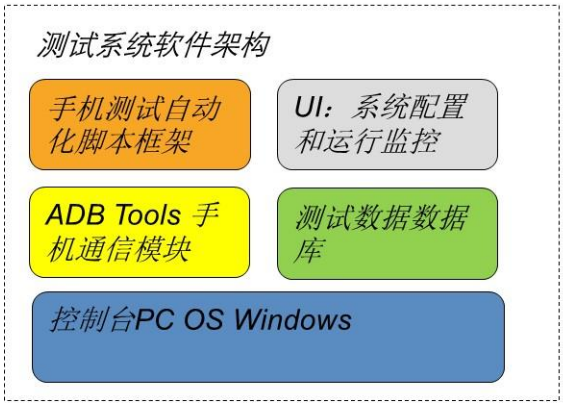
因此触点互动的 IPV6 APP Ready 自动化测试系统设计有如下的目标：

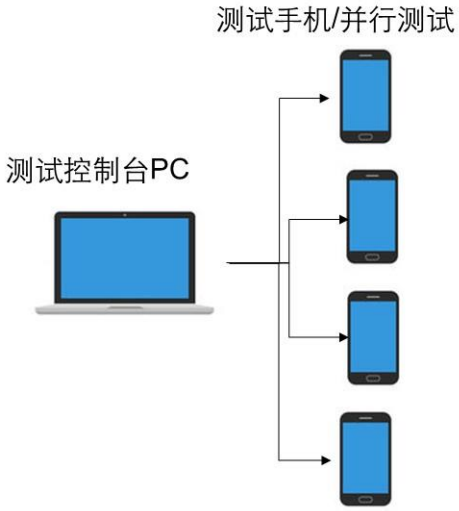
- 可以在手机侧安装 IPV6 工具 APP，用于测试和统计被测 APP 的 IPV6 流量使用情况，包括 TCP/UDP/HTTP/HTTPS 的 IPV6 连接成功率占比，IPV6 的流量占比。
- 自动化测试框架可以自动批量测试被测 APP，模拟人工点击 APP 的行为生成流量并生成 IPV6 占比报告。
- IPV6 工具 APP 可以生成测试期间的被测 APP 生成的日志供 APP 开发者排查问题和修改程序

这个 IPV6 APP Ready 的自动化测试系统的流程如下图所示:




这套系统的软件架构如下：




部署的硬件及环境要求：

- PC 机支持多个 USB 接口，配置至少 4G 内存 2 核 CPU，硬盘数据建议定期备份
- Android 手机支持 4G LTE，可配置 APN，手机品牌建议为小米
- 一台 PC 机可以支持并发多部手机同时测试增加测试速度
- 测试手机因为持续运行会有散热需求，需要保持环境温度低于 25 度
- 测试地点 4G 移动网络信号稳定，不建议在有电磁屏蔽的机房内

实际做批量测试时，第一步先在手机上安装好被测的 APP，然后管理员在控制台勾选需要被测的 APP，设定测试的页面跳转次数或者时长，控制台就会自动进行拟人 APP 点击操作。测试结束后控制台会上传测试结果数据到云端和本地。管理员可以把测试结果生成为 CSV 格式的文件进行入库或者备查。
下面是测试结果的一个样例供参考：

| 被测 APP 名称 | APP 包名 | IPv6 TCP 成功连接率 | IPv6 UDP 成功连接率 | IPv6 成功连接率 | HTTP/HTTPS 成功率 |
|---|---|---|---|---|---|
| 189 邮箱 | com.corp21cn.mail189 | 46.15% | 0 | 46.15% | 83.09% |

| 被测 APP 名称 | IPv4 下行流量 | IPv4 上行流量 | IPv6 下行流量 | IPv6 上行流量 | IPv4 下行报文数 | IPv4 上行报文数 | IPv6 下行报文数 | IPv6 上行报文数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 189 邮箱 | 377019 | 44601 | 172003 | 154772 | 405 | 432 | 435 | 608 |

| 被测 APP 名称 | IPv4 TCP 会话总数 | IPv4 TCP 会话成功数 | IPv6 TCP 会话总数 | IPv6 TCP 会话成功数 | IPv4 UDP 会话总数 | IPv4 UDP 会话成功数 | IPv6 UDP 会话总数 | IPv6 UDP 会话成功数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 189 邮箱 | 32 | 28 | 46 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 被测 APP 名称 | IPv4 HTTP/HTTPS 连接数 | IPv4 HTTP/HTTPS 连接成功数 | IPv6 HTTP/HTTPS 连接数 | IPv6 HTTP/HTTPS 连接成功数 |
|---|---|---|---|---|
| 189 邮箱 | 28 | 24 | 43 | 35 |

通样例数据可以看到这个 APP 的 IPV4/V6 的流量占比，监管单位可以指定流量占比的指标要求 APP 开发和运维方逐步达到这一指标。

# 5. 结语

IPV6 改造是一个比较复杂的整体系统改造过程，需要结合设备版本升级，配置校验，仪表打流测试，APP 测试等多个环节才能完成。这中间专业的测试工具会提升整个改造的效率，能完整的校验整个改造是否成功并能确保测试后业务可以在 IPV6 上成功运行并且业务运行质量并没有较 IPV4 有损失。

欢迎访问公司网站获得进一步的信息：WWW.DOTOUCH.NET.CN