

---

# IPv6 的下一代互联网中智能 DNS

## 在证券行业应用

(中银国际证券供稿, 上海局指导)

### 一、项目背景

在当今时代,随着互联网技术的迅猛发展,IPv6 作为下一代互联网的核心技术,正在逐步取代传统的 IPv4 协议。IPv6 不仅提供了更为丰富的 IP 地址资源,还带来了更高的网络性能和更强的安全保障。在证券行业中,IPv6 的部署显得尤为重要,它能够为用户提供更加稳定、高效、安全的网络服务。

为了适应这一趋势,根据中国人民银行、银保监会、证监会联合发布的《关于金融行业贯彻<推进互联网协议第六版(IPv6)规模部署行动计划>的实施意见》,中银证券探索并实现了 IPv6 下智能 DNS 技术来优化客户网络访问体验。

### 二、项目目标

---

由于 IPv6 技术引入后，DNS 系统需实现 IPv4、IPv6 双栈域名解析服务，原 IPv4 下 DNS 系统需进行双栈改造。改造完成后：系统可支持 IPv4 和 IPv6 双栈的协议处理，同时满足 IPv4、IPv6 下的智能 DNS 解析功能。

通过这一举措，旨在提高用户网络访问速度，降低访问延迟，确保用户在进行证券交易时能够享受到更加高效、稳定网络服务，提升客户交易服务体验。

### 三、项目设计和保障

#### （一）IPv6 网络架构设计

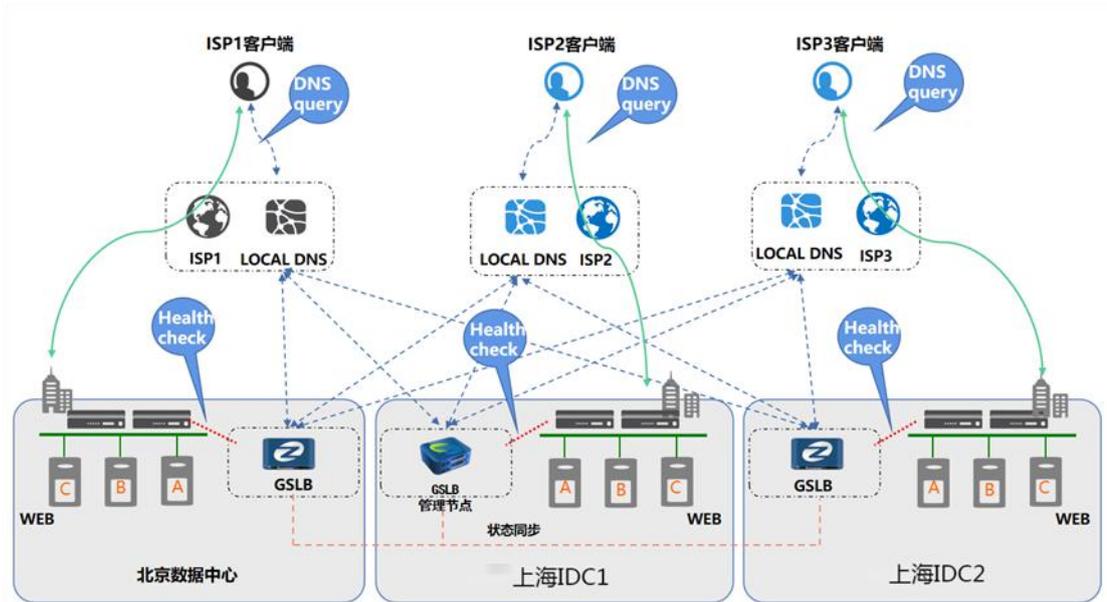
为了实现上述目标，项目团队将从多个方面进行详细的设计和规划。首先，IPv6 网络架构设计将确保网络的可扩展性和灵活性，以适应未来技术的发展和业务的扩展。

解析节点分布在北京、上海 1、上海 2 两地三数据中心内，分别接入了不同的运营商线路，探测节点优先采用各中心互联网出口地址 (IPV6 和 IPV4 地址)对本数据中心内业务存活状态进行健康检查，并将探测结果同步至其他解析节点，实现全局统一，当状态同步异常时，则由本地设备对异地的业务存活状态进行探测，实现健康检查的多节点冗余备份。

从域名提供商处，配置公司 3 个主用域名本域名解析对应到 3 台 DNS 权威解析设备，在规划中，上海部署 2 台解析设备（同时具备探

测、解析能力),北京部署1台解析设备(同时具备探测及解析能力),负责全公司互联网应用的智能DNS解析,其中上海A中心的设备节点分配作为管理节点,为管理员提供统一管理及报表分析等功能。

改造拓扑如下:



(智能DNS解析拓扑)

## (二) IPv6 地址规划

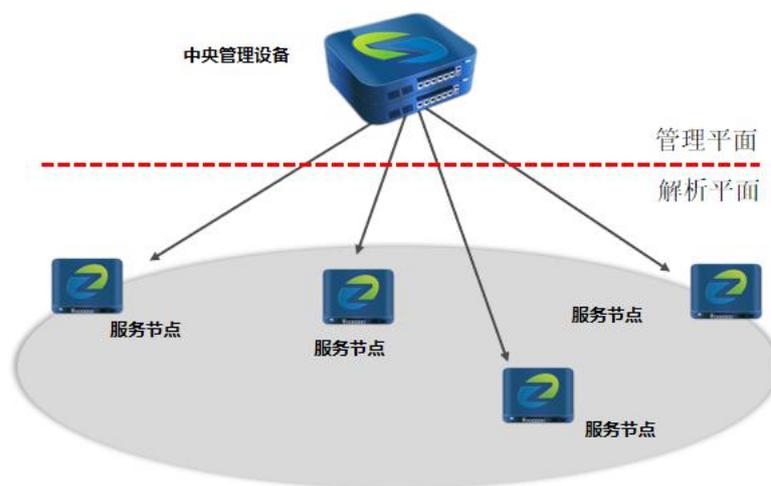
IPv6 地址规划将遵循国家规范,合理分配地址资源,系统内置运营商地址库,识别不同运营商的 IPV6 或 IPV4 地址,结合网络路由协议,如 BGP (边界网关协议) 等,根据网络的拓扑结构和地理位置信息,进行智能路由选择,发布出公司 IPV6 负载应用站点的最佳路径地址。

## (三) IPv6 高可用部署

---

智能 DNS 系统采用分布式集中管理的部署方式。采用两地三中心的部署架构，使用了先进的可靠性技术和数据恢复技术，以实现最佳的服务可用。对于集群内解析节点的剔除、新增等操作，均不影响其他节点的稳定运行。

中央管理中心实时下发新增配置，并对暂时无法连通的服务设备（此时，服务设备仍持续提供 DNS 解析服务，不受任何影响）进行持续的重发确认，服务设备周期性的将配置备份至中央管理中心，可随时通过管理中心一键恢复。



正常运行下管理中心向所有节点下发管理配置参数，因网络问题导致节点无法接收到管理中心配置时，管理中心会按照算法重发，一旦网络恢复，即可成功下发配置。管理中心定期保存每一个成员设备的配置，可随时对成员设备配置进行一键恢复，所有集群内设备均可以通过管理中心一键进行版本的升降级。

#### （四）IPv6 客户访问行为及应急预案

---

该项目使用系统支持弹性的动态扩容及管理，通过内置的访问行为及应急预案的策略的配置，可以应对可能出现的各种网络异常情况。

1. 对于 IPV6 下业务的动态监控检测：通过智能 DNS 的健康检查功能，可以实现对业务服务器的健康检查及宕机切换，即当一个域名对应多个 IP 地址的前提下，某一个 IP 地址（业务服务器）不可达，智能 DNS 将在给用户的应答列表中删除该 IP，只保留可用 IP，保证用户访问的有效性。同时智能 DNS 继续对该 IP 进行健康检查，当该服务恢复后，DNS 将该地址再次加入 DNS 应答列表。该功能最大限度的保证了服务的连续性，减少服务宕机导致的访问失败情况的发生。

2. 多数据中心多活业务连续性保障：基于多维度的应用健康状态评估，可精准感知各数据中心 IPV6/IPV4 站点或线路的健康状态，精准感知服务异常，实现快速的业务切换，为互联网用户提供最佳解析结果，确保业务的连续性。

3. DNS 智能流量调度：利用智能 DNS 系统的智能解析系统，达到在多个地点的内容服务器之间进行网络流量优化实现智能化解析策略。DNS 系统可以通过智能的独立算法对各种查询类型的报文提供良好的支持并保证用户始终访问到的是最近的服务器，提升用户的访问体验。

## （五）IPv6 的安全防护

---

系统接入区域部署的安全产品和技术,包括防火墙、全流量监控、旁路阻断设备,采用了和 IPV4 环境一致的产品,可以从多个层面保障网络的安全性,保证了 IPV6 环境的安全防护能力与 IPV4 一致。

同时基于 DNS 协议的特点,构建了深度的 DNS 协议防护体系。该体系通过多层次的安全防护架构、高性能的处理能力以及强化的安全机制,有效应对 IPv6 环境下的各种 DNS 攻击行为。此外,系统还结合数据分析技术,建立了完善的 DNS 安全运营流程,以实时监测和响应潜在威胁。这种综合防护策略不仅提升了 DNS 服务的安全性,还增强了对攻击行为的识别和防御能力,确保网络环境的稳定与安全。

## 四、成效与亮点

### (一) 项目成效

项目支持同运营商或者不同运营商之间的应用发布负载均衡。针对不同的网络环境,无论使用 IPV4 和 IPV6 何种协议,系统均能够根据预设条件,选择合适的路径进行请求响应。

此外,设备还能够对不同运营商的线路进行健康检查,并提供实时的网络状况信息,根据网络状态,依据预先配置策略,切换用户的请求到相应站点。对网络状况进行实时监控,可提前发现并解决问题,避免了因网络问题而带来的业务中断。

### (二) 亮点总结

---

该 IPv6 改造项目于 2019 年建成投产，2023 年度立项完成第二代应用技术创新改造，并通过了上级验收。系统建成以来，取得了显著的成效。提升了网络性能，降低延迟，提高用户访问速度。用户访问量请求逐月提升，目前已达 1234 万次/日，其中 IPV6 访问量约占 1/3 左右。

深耕数字化转型、发展数字经济需要 DNS 技术“向上”创新突破。中银证券构建的 IPv6 DNS 系统，成为支撑证券行业数字经济成长的重要网络根基，推动数字经济底座在基础设施和基础资源等层面协同升级，促进中银证券数字化转型迈向纵深。