

## IPv6的主要价值和改造方案简介

### 1、相关政策：

#### 《推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署行动计划》

——中共中央办公厅 国务院办公厅 2017年11月

用5到10年时间，形成下一代互联网自主技术体系和产业生态，建成全球最大规模的IPv6商业应用网络，实现下一代互联网在经济社会各领域深度融合应用，成为全球下一代互联网发展的重要主导力量。

#### 《工业和信息化部关于开展2019年IPv6网络就绪专项行动的通知》

确定了IPv6改造的三大主要目标，一是获得IPv6地址的LTE终端比例达到90%，**获得IPv6地址的固定宽带终端比例达到40%**；二是LTE网络IPv6活跃连接数达到8亿；三是完成全部13个互联网骨干直联点IPv6改造。

### 2、IPv6带来的价值

#### ➤ 解决IPv4地址匮乏问题，告别IP地址冲突

IPv6具有更大的地址空间，与IPv4相比较，目前IPv6几乎可以无限使用。IPv6地址长度为128比特，地址空间增大了2的96次倍。由于IPv6地址数量非常庞大，哪怕是一粒沙子，都可以有其IP地址。

#### ➤ 为物联网发展奠定基础，万物皆可联网

IP地址的无限充足意味着在人类世界，每件物品都能分到一个独立的IP地址。IPv6的采用，让信息时代从人机对话，进入到机器与机器互联的时代，让物联网成为真实。这意味着，所有的家具、电视、相机、手机、电脑、汽车……全部都可以纳入成为互联网的一部分。

#### ➤ 使网络更安全

1) 目前，各种ARP攻击是常见的网络攻击行为，IPv4 使用地址解析通讯协议（ARP），IPv6使用多点传播 Neighbor Solicitation 消息取代地址解析通讯协议（ARP）。所以，在IPv6的世界里，这种攻击方式将不复存在。

2) 网络实名制可行，IPv6的普及一个重要的应用是网络实名制下的互联网身份证。目前基于IPv4的因为地址资源不够难以实现网络实名制。3) 在使用IPv6网络中用户可以对网络层的数据进行加密并对IP报文进行校验，在IPv6中的加密与鉴别选项提供了分组的保密性与完整性。

#### ➤ 应用更灵活

1) IPv6使用更小的路由表。IPv6的地址分配一开始就遵循聚类（Aggregation）的原则，这使

得路由器能在路由表中用一条记录（Entry）表示一片子网，大大减小了路由器中路由表的长度，提高了路由器转发数据包的速度。

2) IPv6增加了增强的组播（Multicast）支持以及对流的支持（Flow Control），增加了信息流标签，信息流种类两个标签。通过这两个标签，实现对有优先权或者一些需要实时服务的包进行处理，为服务质量（QoS, Quality of Service）控制提供了良好的网络平台。3) IPv6加入了对自动配置（Auto Configuration）的支持。这是对DHCP协议的改进和扩展，使得网络（尤其是局域网）的管理更加方便和快捷。

### 3、三种改造方案对比

#### 方案一：双栈策略

该策略的出发点在于，IPv6和IPv4是功能相近的网络层协议，两者都基于相同的物理平台，而且加载于其上的传输层协议TCP和UDP又没有任何区别，所以如果一台主机同时支持IPv6和IPv4两种协议，那么该主机既能与支持IPv4协议的主机通信，又能与支持IPv6协议的主机通信。

（主机与主机之间的通信）

#### 方案二：隧道技术

随着IPv6网络的发展，出现了许多局部的IPv6网络，但是这些IPv6网络需要通过IPv4**骨干网络**相连。将这些孤立的"IPv6岛"相互联通必须使用隧道技术。隧道机制就是必要时将IPv6数据包作为数据封装在IPv4数据包里，因而是IPv4向IPv6过渡的初期最易于采用的技术。

路由器将IPv6的数据分组封装入IPv4，IPv4分组的源地址和目的地址分别是隧道入口和出口的IPv4地址。在隧道的出口处，再将IPv6分组取出转发给目的站点。隧道技术只要求在隧道的入口和出口处进行修改，对其他部分没有要求，因而非常容易实现。

隧道技术不能实现IPv4主机与IPv6主机的直接通信。

#### 方案三：网络地址转换/协议转换技术

其主要思想是在IPv6节点与IPv4节点的通信时需借助于中间的协议转换服务器，此协议转换服务器的主要功能是把网络层协议头进行IPv6/IPv4间的转换，以适应对端的协议类型。

**优点：**能够有效解决IPv4节点与IPv6节点互通的问题。

**缺陷：**不能支持所有应用。包括：应用层协议中如果包含有IP地址、端口等信息的应用程序，如果不将高层报文中的IP地址进行变换，则这些应用程序就无法工作，如FTP、SMTP等。含有

在应用层进行认证、加密的应用程序无法在此协议转换中工作。（天窗问题）