

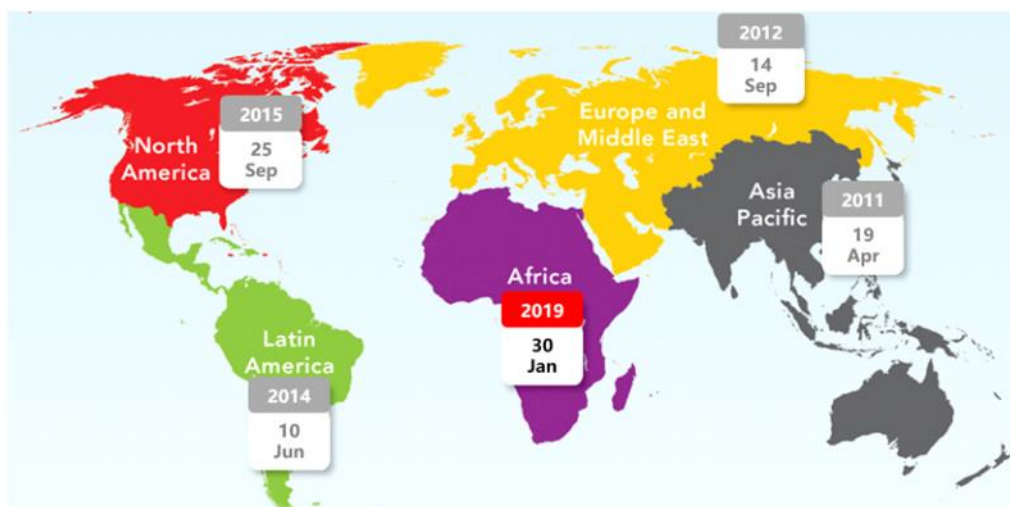
IPv6专题公开课

2020年3月20日 10:46

技术背景:

国际IPv4地址分配现状

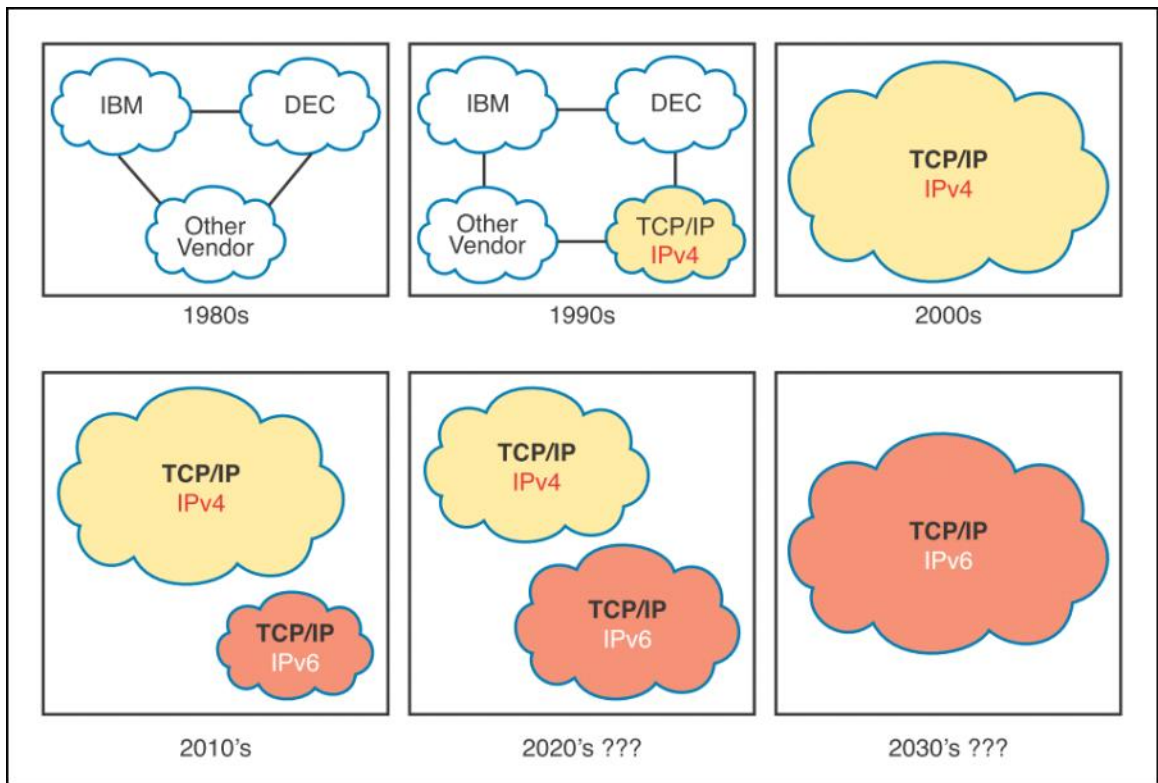
- 2011年2月3日，ICANN宣布将其最后的468万个IP地址平均分到全球5个地区的互联网络信息中心，此后再没有可分配的IPv4地址。



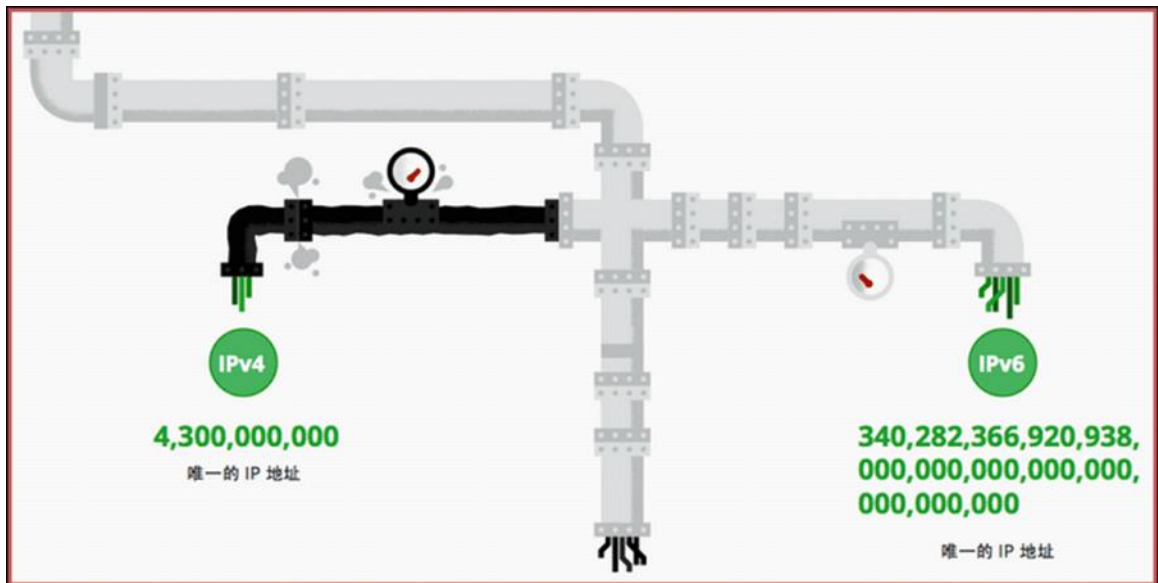
FOR IMMEDIATE RELEASE
February 3, 2011

Available Pool of Unallocated IPv4 Internet Addresses Now Completely Emptied

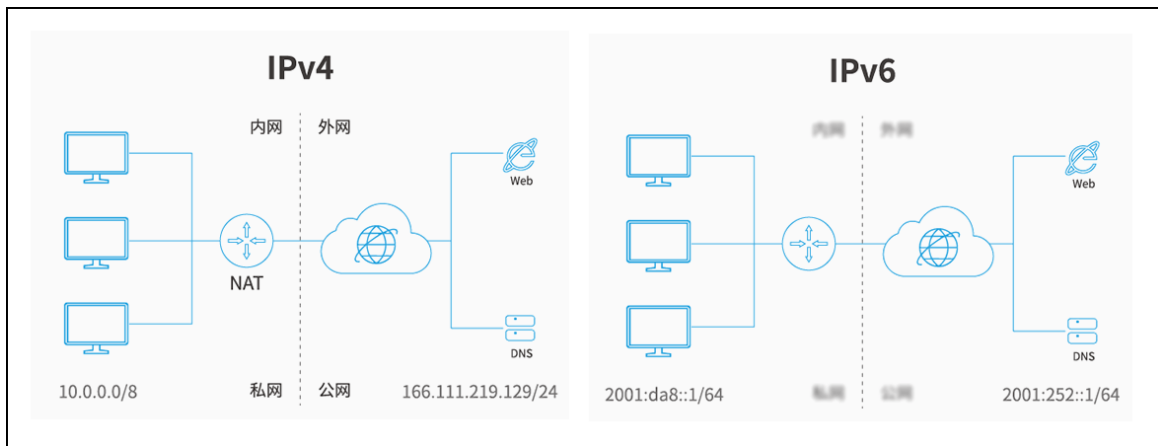
The Future Rests with IPv6



IPv4和IPv6地址数量对比:



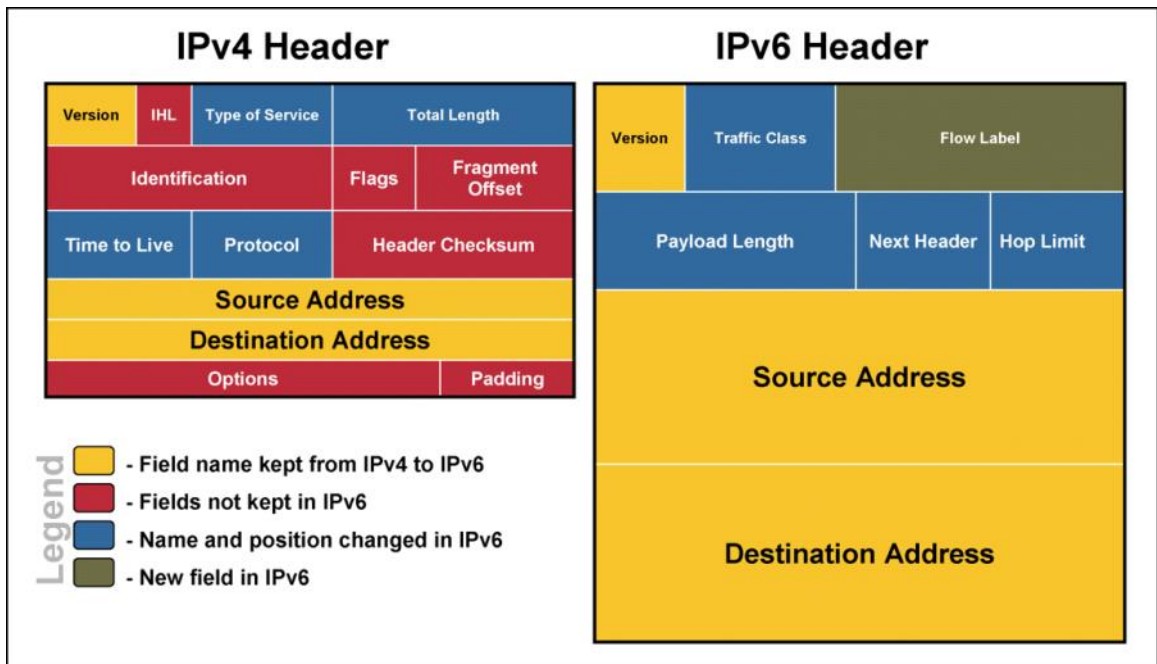
版本	长度	地址数量
IPv4	32 bit	4,294,967,296
IPv6	128 bit	340,282,366,920,938,463,374,607,431,768,211,456



IPv6特点:

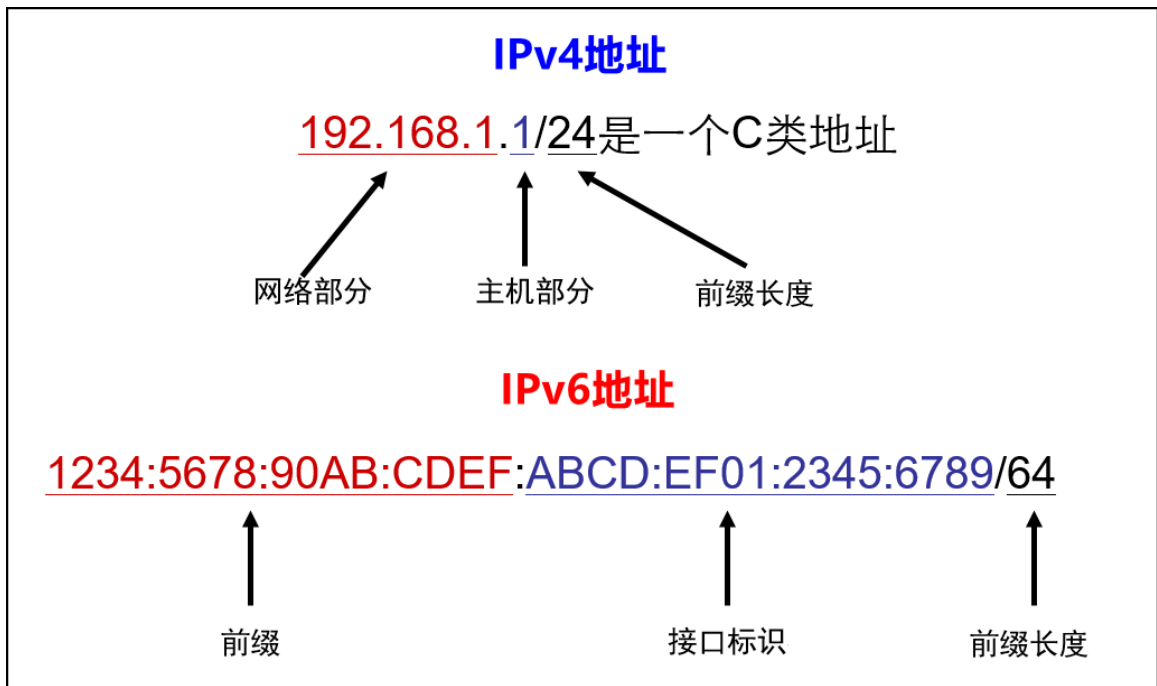
优点	备注
更大的地址空间	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 全球连通性和灵活性 ✓ 无需NAT ✓ 层次化网络（聚合更方便） ✓ 多源技术（一个接口可以配置多个IPv6地址作为主地址） ✓ 自动配置 ✓ 即插即用 ✓ 重新编号
更高的安全性	➤ 内置了IPSec
头部更简单	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ 路由查找效率更高 ⇒ 转发速率更快 ⇒ 没有广播在此处键入公式。 ⇒ 添加流标签（改善服务质量QoS）
多种过渡方式	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 双栈 ◇ 隧道 ◇ 转换

IPv4和IPv6报文结构比较:



IPv6地址格式:

- 总长度128比特，分8组，每组4个十六进制数的形式，每组用 “:” 分隔。
- 包括网络前缀和接口标识两部分。

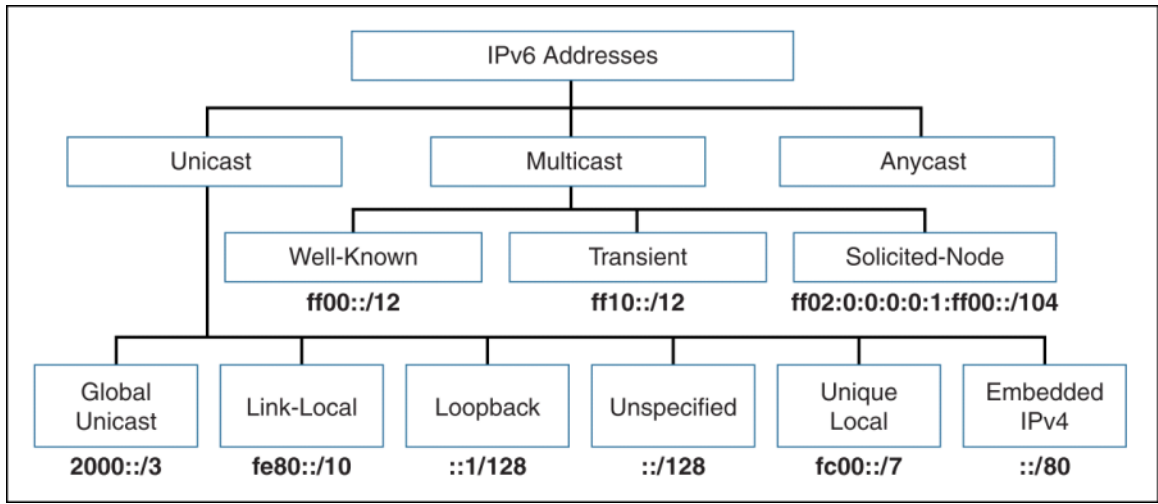


IPv6地址压缩格式:

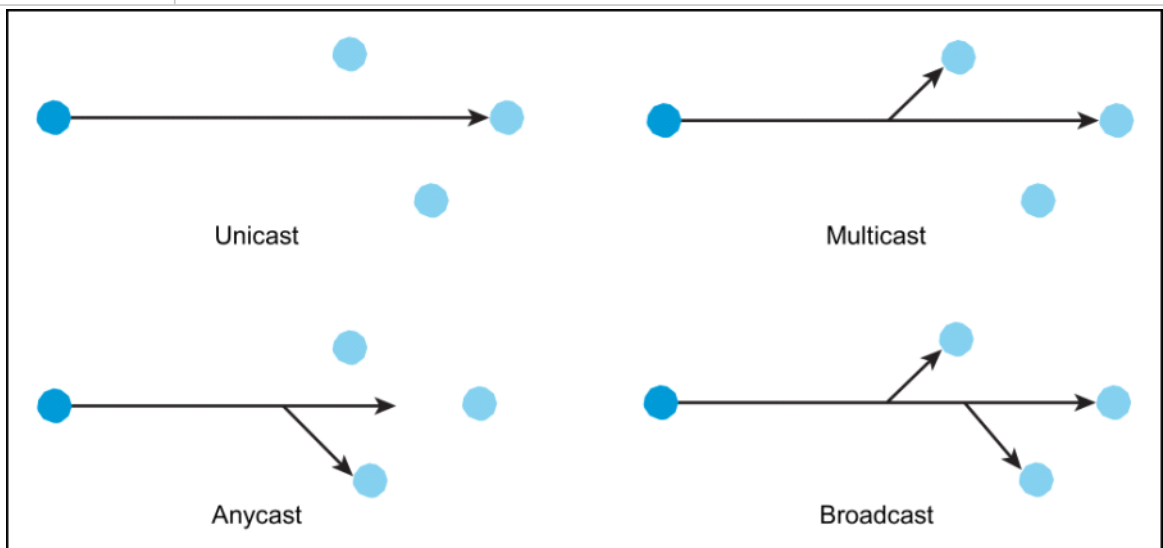
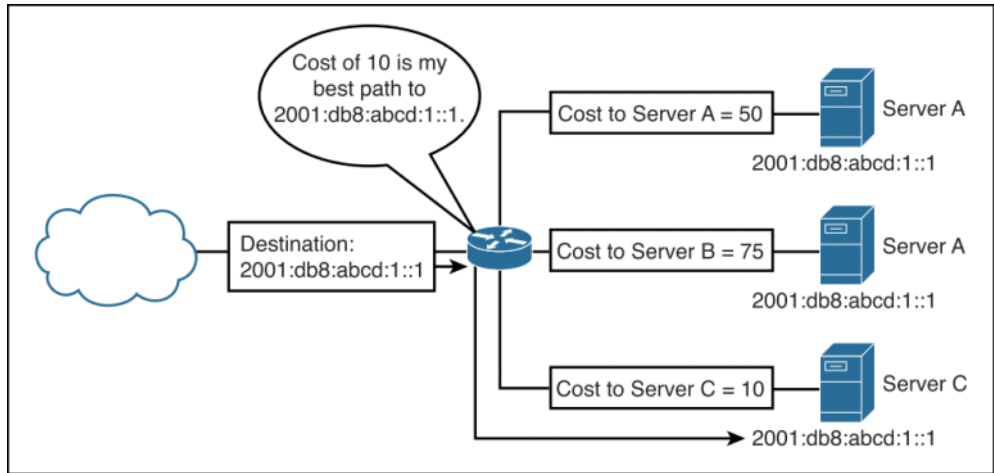
- 每组开头的0可以省略。
- 连续为0的组可以使用 "::" 来代替, 但只能使用一次。

压缩前 : 0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001 压缩后 : ::1
压缩前 : 2001:0410:0000:0000:FB00:1400:5000:45FF 压缩后 : 2001:410 :: FB00:1400:5000:45FF
压缩前 : 2001:0410:0000:1234:FB00:1400:5000:45FF 压缩后 : 2001:410::1234:FB00:1400:5000:45FF
压缩前 : 3ffe:0000:0000:0000:1010:2a2a:0000:0001 压缩后 : 3ffe::1010:2a2a:0:1

IPv6地址类型:



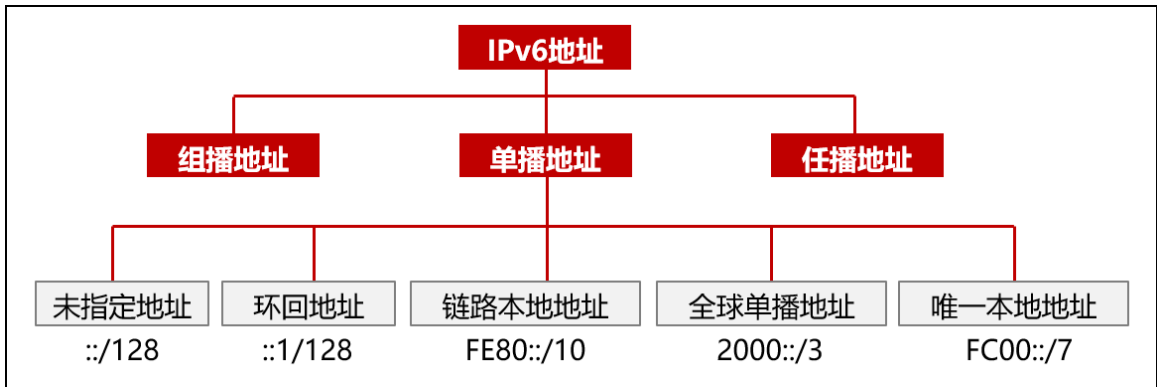
类型	备注
Unicast	单播，一到一。
Multicast	组播，一到多，同时实现广播的功能。
Anycast	任播，一到最近，多个设备可以使用相同的地址，提供相同的服务，常用于提供冗余和负载分担。



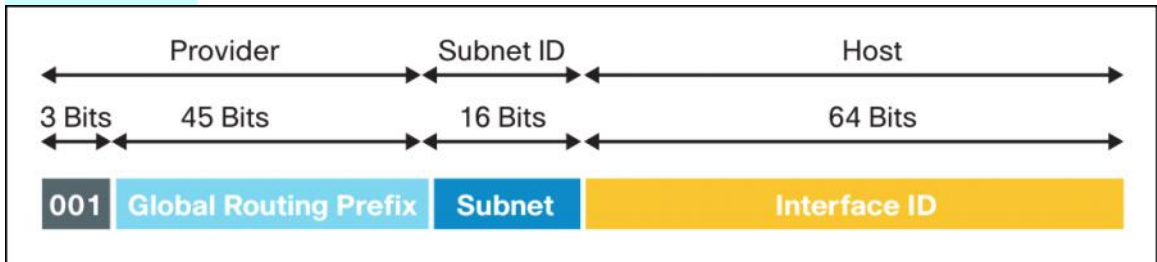
IPv6单播地址类型：

- 如果地址的前三位不是000，则接口标识必须为64位，如果地址的前三位是000，

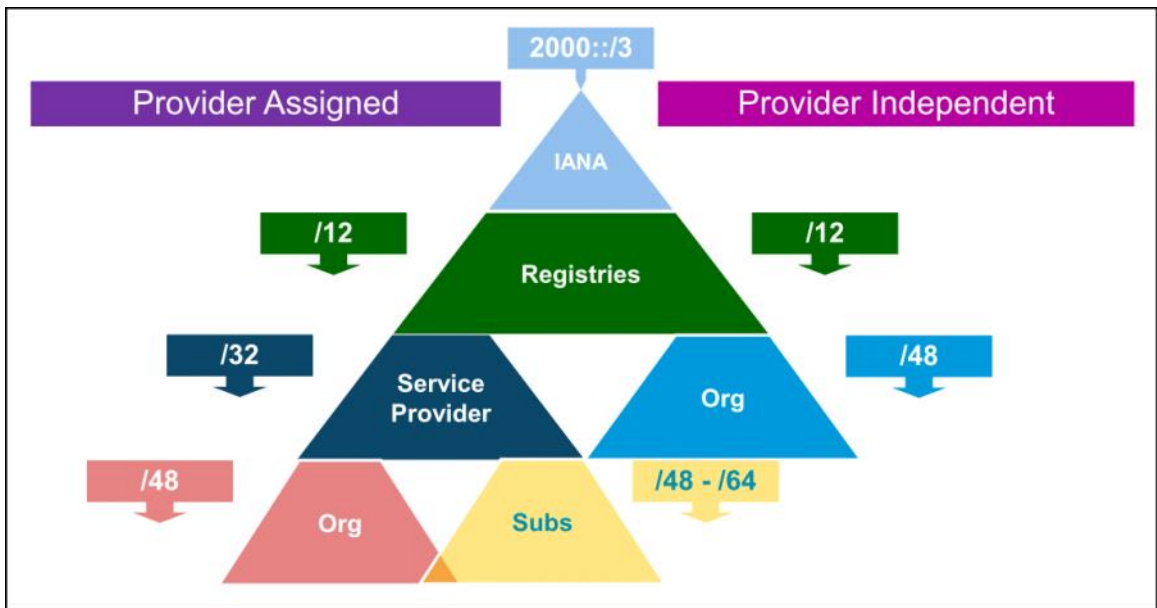
则没有此限制。



- **环回地址**: 本地回环, 用于测试协议栈。Loopback
- **全球单播地址**: 公网地址, 由全局路由前缀、子网ID和接口标识组成。



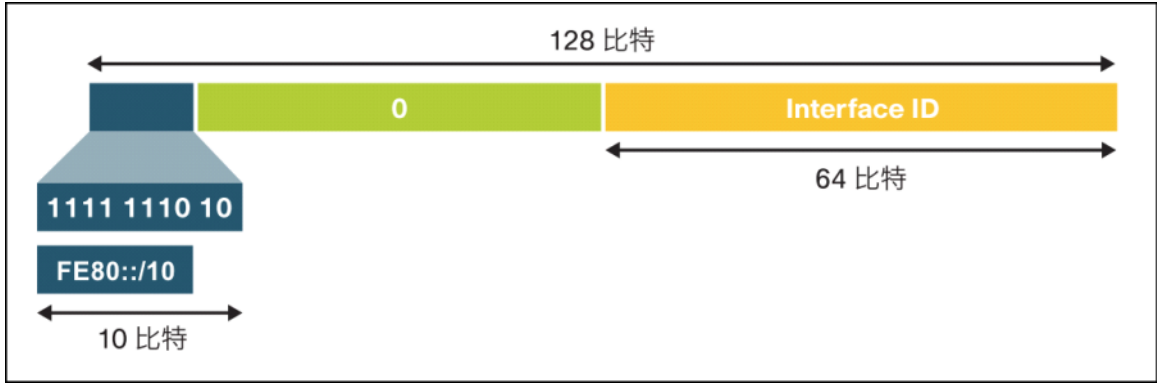
- **分配规则**:



IPv6全球单播地址块	地区注册机构
2001:/16	多个
2400:0000::/12	APNIC
2600:0000::/12	ARIN
2800:0000::/12	LACNIC
2A00:0000::/12	RIPE
2C00:0000::/12	AFRINIC

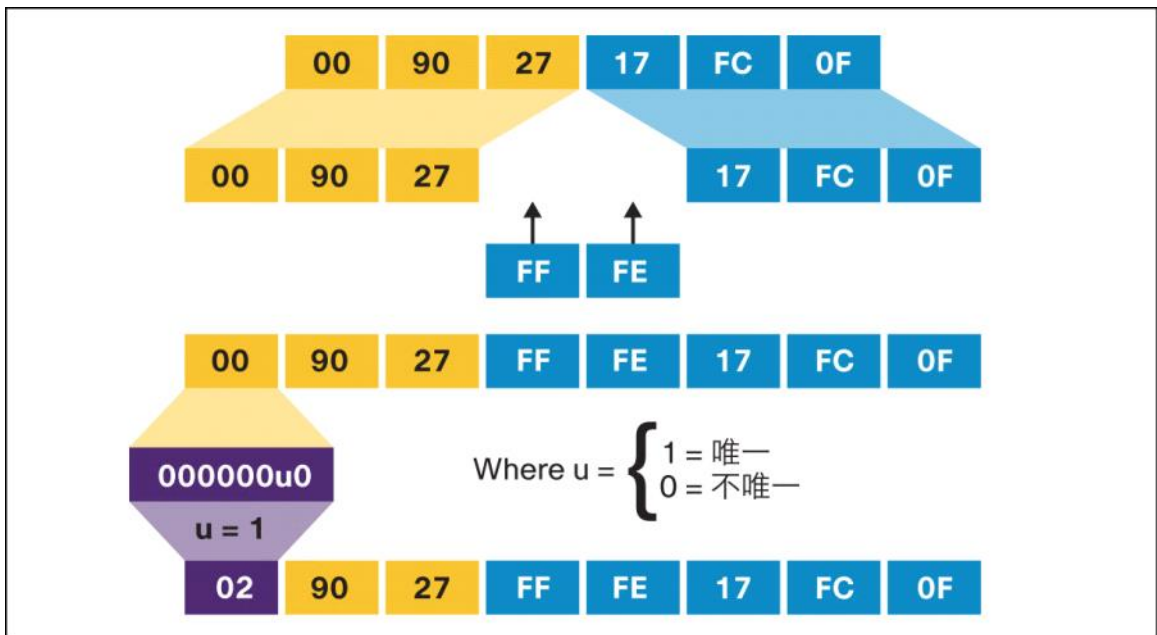
- **链路本地地址**: 只能在本地链路的节点之间使用, 不会被路由 (所以不同链路上该

地址可以重复)，用于自动地址配置、邻居发现、路由器发现等。每个IPv6接口都必须具备一个链路本地地址，且默认自动配置。



EUI-64: Extended Unique Identifier, 扩展唯一标识符

- 开启IPv6或配置全球单播地址后，接口会采取EUI-64规范自动生成接口ID，从而生成链路本地地址，规则如下：
 - 在接口MAC地址中间插入FF:FE
 - 把接口MAC地址从左到右第七位二进制翻转 (0↔1)



Windows特性:

```
PC>ipconfig

Link local IPv6 address.....: fe80::5689:98ff:fea7:620f
IPv6 address.....: 2016::1 / 64
IPv6 gateway.....: ::
IPv4 address.....: 0.0.0.0
Subnet mask.....: 0.0.0.0
Gateway.....: 0.0.0.0
Physical address.....: 54-89-98-A7-62-0F
DNS server.....:
```

- 为了保护主机的私密性，Windows 7之后网卡的链路本地地址默认都是随机生成，
- 相关命令:

命令	备注
• netsh interface ipv6 set global randomizeidentifiers=enable	开启随机
netsh interface ipv6 set global randomizeidentifiers=disable	关闭随机