**IPv6地址基础知识详解**

一、为什么选择 IPv6？

IPv6 采用 128 位地址格式，能够提供远远超出 IPv4 的唯一的 IP 地址数量。IPv4 使用 32 位地址格式，仅能够支持约 40 亿个设备。然而，预计到 2030 年，将会有大约 300 亿个设备，这使得 IPv4 的地址容量明显不足。相比之下，IPv6 预计能生成约 2 的 128 次方个地址，足以满足设备数量激增的需求。

除了扩大地址空间之外，IPv6 还提供了以下改进：

更高效的网络管理：与 IPv4 不同，IPv4 需要手动配置或依赖外部服务器如 DHCP（动态主机配置协议），IPv6 支持无状态地址自动配置（SLAAC），使设备能够自动配置自己的 IPv6 地址。这对于需要同时操作多种设备和设备类型的智慧城市、农业和金融行业来说是个好消息。这减少了管理员手动分配 IP 地址的工作量，降低了管理成本。

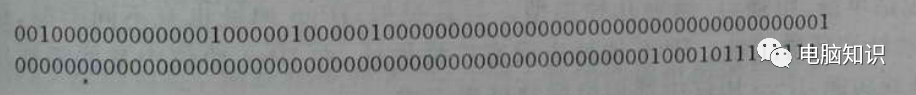
更高效的路由和数据包处理：IPv6 具有简化的头部结构，并提供了层次化的地址和前缀聚合。这些特性减少了数据包处理的成本、路由表的大小以及 IP 前缀的数量，提高了路由效率。

对新技术的支持：IPv6 设计之初就考虑到了适应未来的新兴技术，如 5G 和物联网（IoT）设备。它对服务质量（QoS）功能提供了更强的支持，比如流量整形以及根据类别和流量类型进行数据包分类、标记和排队，以优化用户体验。这种对网络流量的高度精细化处理确保了 IPv6 不仅与未来的进步技术兼容，而且还能高效运作。

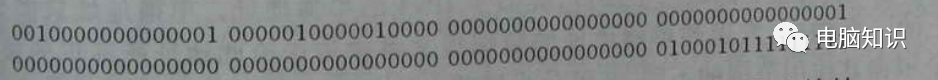
二、IPv6地址格式

在IPv4中，地址是用192.168.1.1这种点分十进制方式来表示的。但在IPv6中，地址共有128位，如果再用十进制表示就太长了。所以。IPv6采用用冒号十六进制表示法来表示地址。

IPv6的128位地址被分成8段，每16位为一段，每段被转换为一个4位十六进制数，并用冒号隔开。下面是一个二进制的128位IPv6地址。



将其划分为8段，每16位一段。



将每段转换为十六进制数，并用冒号隔开，就形成如下的IPv6地址：

2001:0410:0000:0001:0000:0000:0000:45FF

为了尽量缩短地址的书写长度，IPv6地址可以采用压缩方式来表示。在压缩时，有以下几个规则：

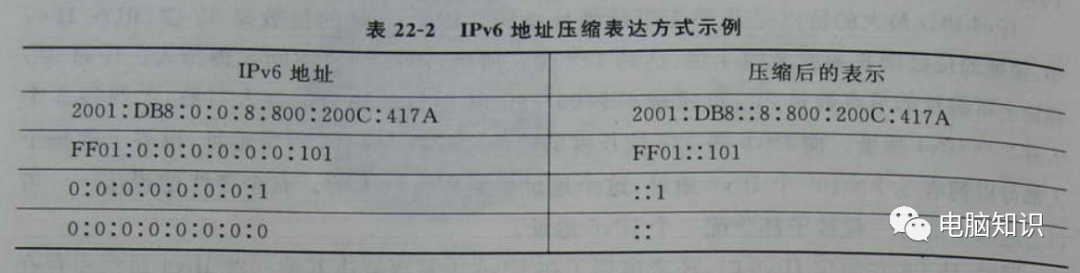
1、每段中的前导0可以去掉，但保证每段至少有一个数字。如上边的地址就可以压缩为：

2001:410:0:1:0:0:0:45FF

但有效0不能被压缩，所以上边的地址不能压缩为：

21:410:0:1:0:0:0:45FF或2001:41:0:1:0:0:0:45FF。

2、一个或多个连连的段内各位全为0时，可以用::(双冒号)压缩表示，但是一个IPv6地址中只允许有一个双冒号。



IPv6取消了IPv4的网络号、主机号和子网掩码的概念，代之以前缀、接口标识符、前缀长度：IPv6也不再有IPv4地址中A类、B类、C类等地址分类的概念。

1、前缀：前缀的作用与IPv4地址中的网络部分类似，用于标识这个地址属于哪个网络。

2、接口标识符：与IPv4地址中的主机部分类似，用于标识这个地址在网络中的具体位置 。

3、前缀长度：作用类似于IPv4地址中的子网掩码，用于确定地址中哪一部分是前缀，哪一部分是接口标识符。

例如，地址1234:5678:90AB:CDEF:ABCD:EF01:2345:6789/64，/64表示此地址的前缀长度是64位，所以此地址的前缀就是1234:5678:90AB:CDEF，接口标识符就是ABCD:EF01:2345:6789。