



模块六 Internet基础

Internet的地址——IP地址2

主讲人：周 丹

北京时间 2019 年 11 月 26 日下午，负责互联网资源分配的信息中心——欧洲网络信息中心（RIPE NCC）宣布耗尽了最后一个 IPv4 地址区块，至此，全球所有 43 亿个 IPv4 地址已全部分配完毕。该消息是在一封电子邮件（由Nikolas Pediaditis发布）中宣布的。



Dear colleagues,

Today, at 15:35 UTC+1 on 25 November 2019, we made our final /22 IPv4 allocation from the last remaining addresses in our available pool. We have now run out of IPv4 addresses.

Our announcement will not come as a surprise for network operators - IPv4 run-out has long been anticipated and planned for by the RIPE community. In fact, it is due to the community's responsible stewardship of these resources that we have been able to provide many thousands of new networks in our service region with /22 allocations after we reached our last /8 in 2012.

内容：

今天，在2019年11月25日UTC + 1 15:35，我们从可用池中的最后剩余地址进行了最终的/22 IPv4分配。现在，我们已经用完了IPv4地址。

对于网络运营商来说，我们的宣布并不让人感到意外—— RIPE社区早就预料到并计划到了IPv4的耗尽。实际上，正是由于社区对这些资源的负责任管理，我们才能够在2012年达到最后一个/8后，向我们服务区域内的数千个新网络提供/22分配。

未雨绸缪

科学的前瞻性



IP地址不足的解决方法

IP地址动态分配

DHCP服务器为计算机随机分配IP地址等网络参数供该计算机使用，当该计算机使用完毕断开网络时，该IP地址会被系统收回或者分配给其他主机使用；

私有地址

私有IP地址是一段保留的IP地址。只使用在局域网中，无法在Internet上使用。当私有网络内的主机要与位于公网上的主机进行通讯时必须经过地址转换，将其私有地址转换为合法公网地址才能对外访问。

IPv6

“Internet Protocol Version 6”（互联网协议第6版），是由互联网工程任务组（IETF）设计的，旨在替代现有的IPv4协议。

据称，IPv6拥有足够多的地址，甚至可以为全球每一粒沙子都分配一个唯一的IP地址。这种创新的设计将极大地扩展互联网的地址空间，满足日益增长的网络需求。

01

02

03

解决方法——IP动态分配

- 静态IP

长期给某个用户分配一个固定的IP地址，每次连入Internet都从这个地址进，一般只有特殊的服务器才拥有固定IP，用户可以访问到信息资源，入网费和使用费比较高

- 动态IP

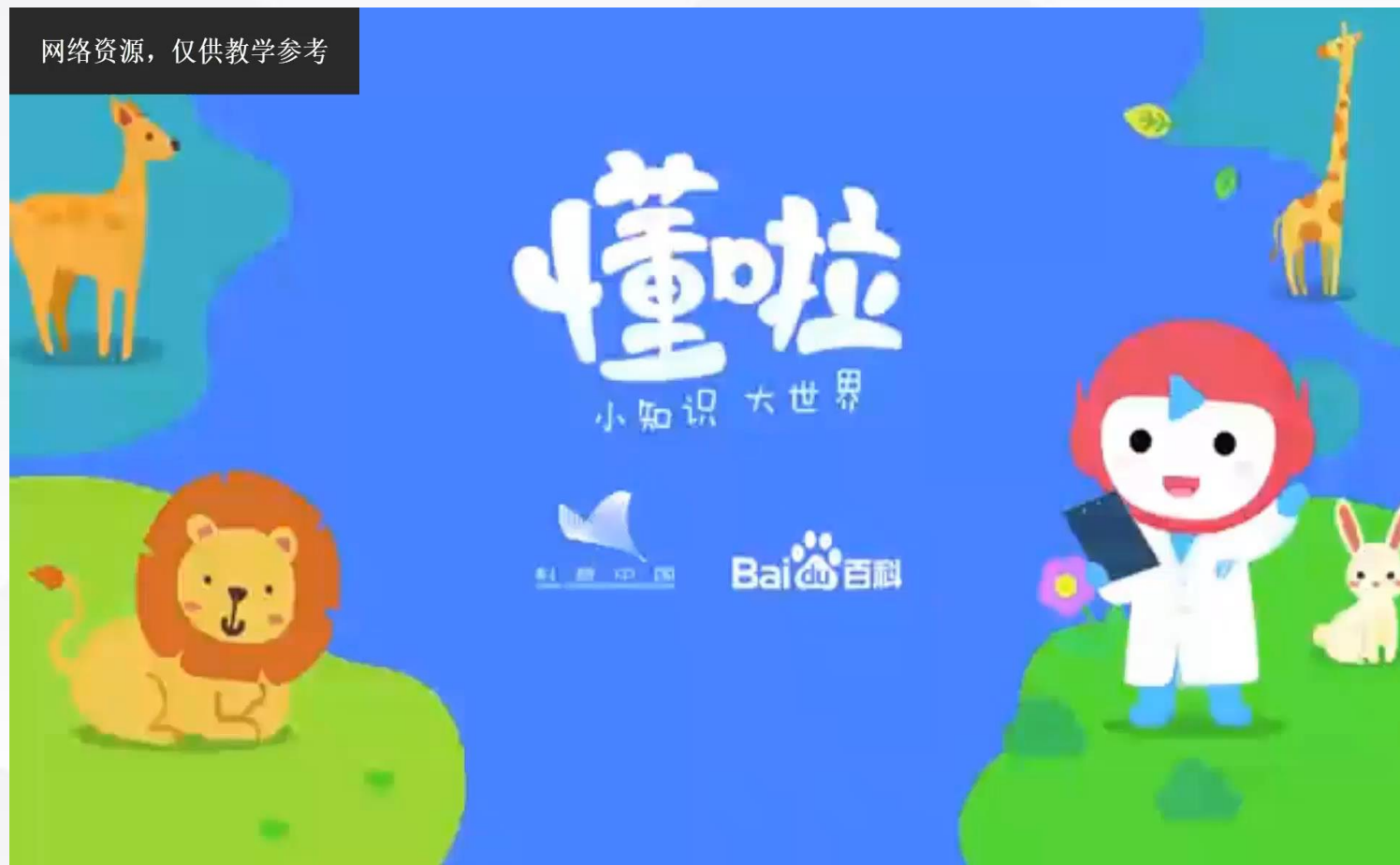
系统随机从空闲的IP地址中挑选一个给用户，作为入网的IP地址，由于是随机的，所以称用户的IP地址是动态IP，当该计算机使用完毕断开网络时，该IP地址会被系统收回或者分配给其他主机使用。优点是把有限的宝贵IP地址资源分配给更多的用户，缺点是无法让其他用户访问信息资源。

练习题：IP地址的唯一固定的（✗）



解决方法——私有地址

- **公有地址**：一般的IP地址是由网络信息中心（Network Information Center, NIC）统一管理并分配给提出注册申请的组织机构的，这类IP地址可以直接访问因特网。
- **私有地址**：属于非注册地址，**专门为组织机构内部**使用，不能直接访问网络。私有网络在接入Internet时，要使用地址翻译（NAT），将私有地址翻译成公用合法IP地址。



解决方法——私有地址

■ 常用的私有地址

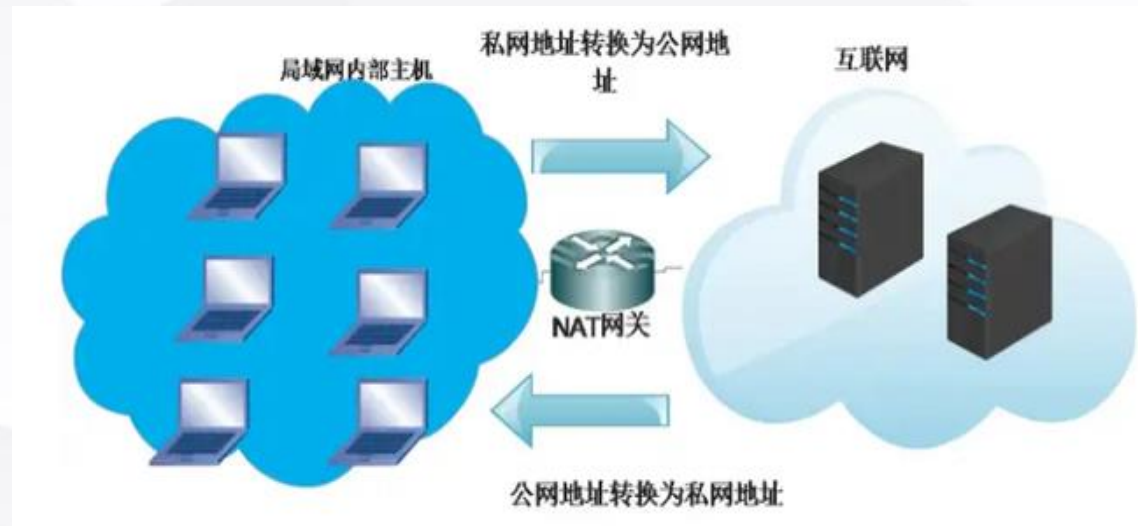
私有地址类别	范 围
A类	10.0.0.0 ~ 10.255.255.255
B类	172.16.0.0 ~ 172.31.255.255
C类	192.168.0.0 ~ 192.168.255.255

2. 下列属于私有地址的是：()

- A. 193.168.159.3 B. 100. 172.1.98
C. 172. 16. 0.1 D. 127.0.0.1

3. 下列不属于私有地址的是：()

- A. 192. 168. 159.3 B. 10. 172.1.98
C. 172. 16. 0.1 D. 172. 32.1.100



- NAT地址转换：网络地址转换，属接入广域网(WAN)技术，是一种将私有（保留）地址转化为合法IP地址的转换技术。

解决方法——IPv6



网络资源，仅供教学参考



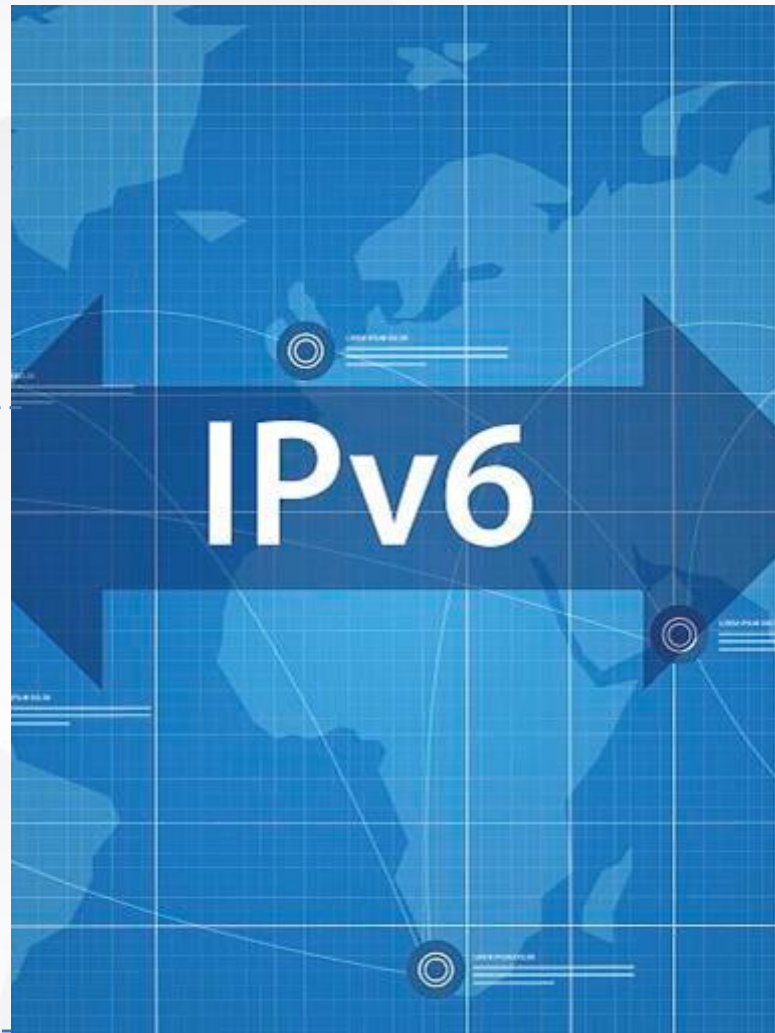
你知道什么是IPv6吗

IPv6定义

IPv6是Internet Protocol version 6的缩写，是互联网工程任务组（IETF）设计的用于替代IPv4的下一代IP协议。

发展历程

IPv6的发展始于上世纪90年代，随着互联网规模的不断扩大，IPv4地址空间不足的问题日益凸显。为了解决这一问题，1990年，因特网工程任务组（IETF）开始启动IP新版本的设计工作。经过多次讨论、修订和定位之后，在1993年得到了一个名为SIPP（Simple Internet Protocol Plus）的协议，即IPv6（网际协议第6版）。经过多年的技术研究和标准化工作，IPv6技术逐渐成熟并得到广泛应用。



IPv6地址表示方法

注意：不区分大小写

- IPv6地址采用十六进制的表示方法，共128位，分8组表示，每组16位，各位之间用：隔开；

【举例】： FEDC:BA98:7654:3210:FEDC:BA98:7654:3210

- 每组中前面的0可以省略，但每组必须有一个数。

【举例】： 1080:0000:0000:0000:0008:0800:200C:417A。 → 1080:0:0:0:8:800:200C:417A。

- 出现连续的几组0，这些0可以用“::”代替，但一个地址中只能出现一次，一般采用左侧零省略。

【举例】： 2001:0000:0000:0000:abcd:0000:0000:1234 → 2001::abcd:0:0:1234

IPv6特点

更大的地址空间

IPv6将IPv4的32比特地址空间增大到了128比特，在采用合理编址方法的情况下，在可预见的未来是不会用完的。

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表示一片子网，减小了路由器中路由表的长度，提高了转发数据包的速度。

灵活的首部格式

IPv6使用新的头部格式，其选项与基本头部分开，如果需要，可将选项插入到基本头部与上层数据之间。这就简化和加速了路由选择过程，因为大多数的选项不需要由路由选择。

增强的组播

支持以及对流的控制（Flow Control），这使得网络上的多媒体应用有了长足发展的机会，为服务质量（QoS, Quality of Service）控制提供了良好的网络平台。

允许扩充

如果新的技术或应用需要时，IPv6允许协议进行扩充。这一点很重要，因为技术总是在不断地发展，而新的应用也会层出不穷。

支持即插即用 (即自动配置)

IPv6支持主机或路由器自动配置IPv6地址及其他网络配置参数。因此IPv6不需要使用DHCP。

网络层认证和加密

IP安全协议（IPSec）是IPv4的一个可选扩展协议，是IPv6的一个必须组成部分，主要功能是在网络层对数据分组提供加密和鉴别等安全服务。IPSec提供了认证和加密两种安全机制

过渡技术

为了解决IPv4地址耗尽的问题，同时保证网络的平稳过渡，出现了多种IPv6过渡技术。这些技术旨在实现IPv4和IPv6之间的互通和逐步过渡

01

双协议栈技术

使网络设备同时支持IPv4和IPv6协议，实现两种协议的互通。

02

隧道技术

通过封装和解封装的方式，在IPv4网络中传输IPv6数据包，实现IPv6网络的互联。

03

协议转换技术

实现IPv6与IPv4网络地址和协议转换，使得IPv6网络能够访问IPv4网络资源。

当前存在问题和挑战

IPv6部署进度缓慢

尽管IPv6技术已经成熟，但由于各种原因，其在全球范围内的部署进度仍然相对缓慢。



IPv4与IPv6共存问题

在IPv6完全取代IPv4之前，两者将长期共存，这带来了网络复杂性、管理难度和安全隐患等问题。

应用层支持不足

部分应用层协议和服务仍然对IPv6支持不足，限制了IPv6的推广和应用。

请总结说一说科学家们为了解决IPv4资源缺乏做了哪些努力？对此你有什么启发和感悟

创新是解决问题的关键

要有长远的眼光, 做好规划和准备

合作与共享都是推动进步的重要因素

