



## 计算机专业课程

# 计算机网络

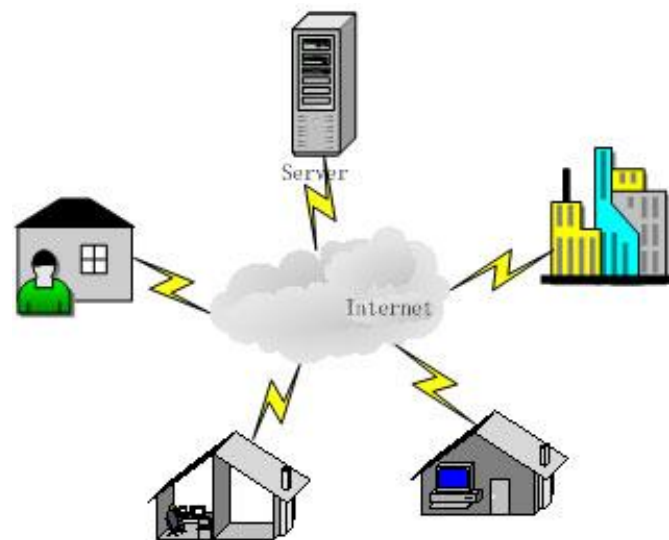
河海大学计算机与信息学院

2021年5月19日星期三



# 计算机专业课程

- 第1章 网络概述
- 第2章 网络体系结构
- 第3章 物理层
- 第4章 数据链路层
- 第5章 局域网
- 第6章 网络层**
- 第7章 传输层
- 第8章 应用层
- 第9章 网络管理和安全





# IPv6

IPv6是英文“Internet Protocol Version 6”（互联网协议第6版）的缩写，是用于替代[IPv4](#)的下一代IP协议

由于IPv4最大的问题在于网络地址资源不足，严重制约了互联网的应用和发展。IPv6的使用，不仅能解决网络地址资源数量的问题，而且也解决了多种接入设备连入互联网的障碍



# IPv6地址

---

IPv6的地址长度为128位，是IPv4地址长度的4倍

## 一、冒分十六进制表示法

格式为X:X:X:X:X:X:X:X，其中每个X表示地址中的16b，以十六进制表示，例如：

ABCD:EF01:2345:6789:ABCD:EF01:2345:6789

这种表示法中，每个X的前导0是可以省略的，例如：

2001:0DB8:0000:0023:0008:0800:200C:417A → 2001:DB8:0:23:8:800:200C:417A



# IPv6地址

IPv6的地址长度为128位，是IPv4地址长度的4倍

## 二、0位压缩表示法

在某些情况下，一个IPv6地址中间可能包含很长的一段0，可以把连续的一段0压缩为“::”。但为保证地址解析的唯一性，地址中“::”只能出现一次，例如：

FF01:0:0:0:0:0:0:1101 → FF01::1101

0:0:0:0:0:0:0:1 → ::1

0:0:0:0:0:0:0:0 → ::



# IPv6地址

IPv6的地址长度为128位，是IPv4地址长度的4倍

## 三、内嵌IPv4地址表示法

为了实现IPv4-IPv6互通，IPv4地址会嵌入IPv6地址中，此时地址常表示为：X:X:X:X:X:X:d. d. d. d，

前96b采用冒分十六进制表示，而最后32b地址则使用IPv4的点分十进制表示，例如

::192.168.0.1

::FFFF:192.168.0.1

注意在前96b中，压缩0位的方法依旧适用



# IPV6地址

---

**(1) 单播地址：**用来唯一标识一个接口，类似于IPv4中的单播地址。发送到单播地址的数据报文将被传送给此地址所标识的一个接口。

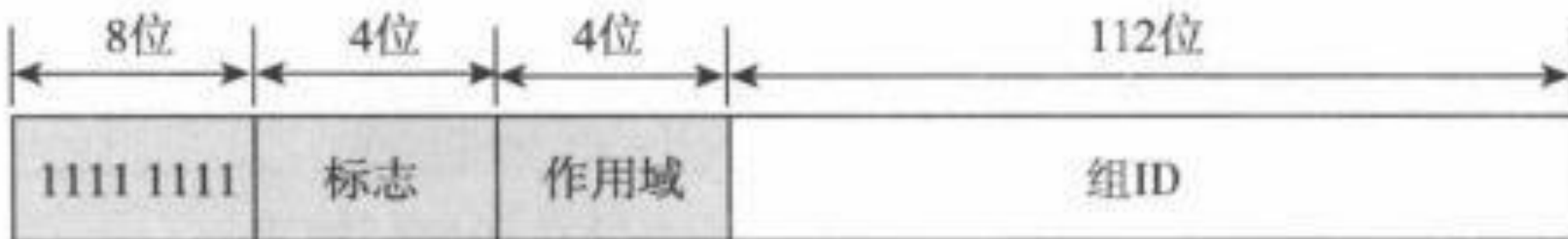
**(2) 组播地址：**用来标识一组接口（通常这组接口属于不同的节点），类似于IPv4中的组播地址。发送到组播地址的数据报文被传送给此地址所标识的所有接口。

**(3) 任播地址：**用来标识一组接口（通常这组接口属于不同的节点）。发送到任播地址的数据报文被传送给此地址所标识的一组接口中距离源节点最近（根据使用的路由协议进行度量）的一个接口（路由器）。



# IPv6地址

IPv6组播地址的最明显特征就是最高的8位固定为1111 1111。IPv6地址很容易区分组播地址，因为它总是以FF开始的。



IPv6 组播地址结构





# 路由协议

---

- (1) **RIPng**: 下一代RIP协议 ([RIPng](#)) 是对原来的[RIPv2](#)的扩展, 以适应IPV6。
- (2) **OSPFv3**: 用于支持PVI6.
- (3) **BGP 4+**: 支持IPV6.
- (4) **ICMPv6**协议: 用于报告IPv6节点在数据包处理过程中出现的错误消息, 并实现简单的网络诊断功能。



# 过渡技术

---

## 一、IPv6/IPv4双协议栈技术

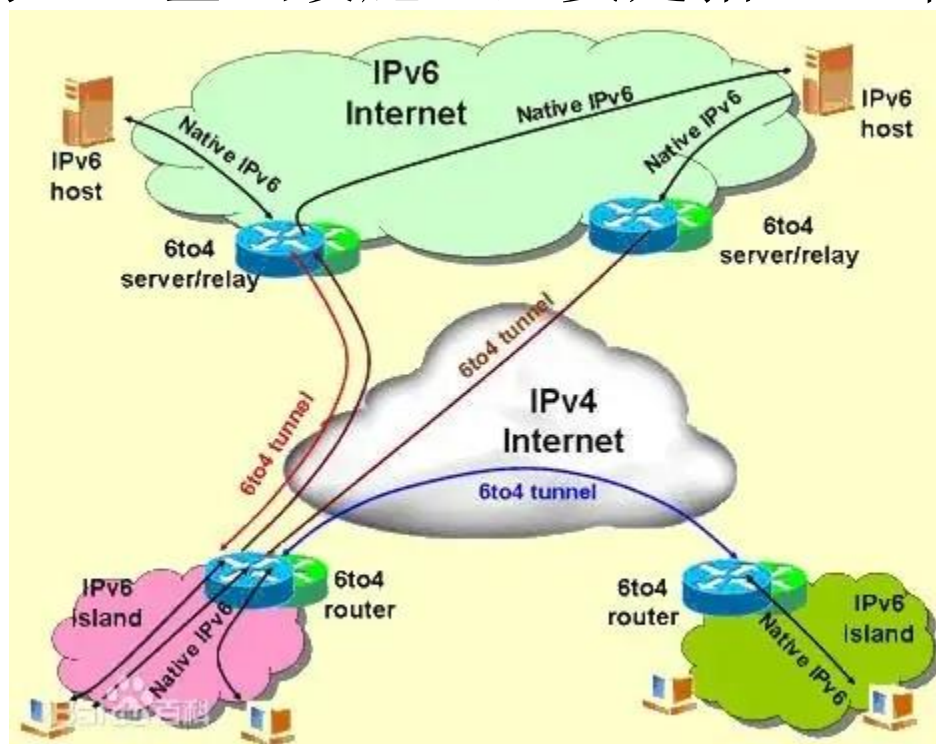
双栈机制就是使IPv6网络节点具有一个IPv4栈和一个IPv6栈，同时支持IPv4和IPv6协议。IPv6和IPv4是功能相近的网络层协议，两者都应用于相同的物理平台，并承载相同的传输层协议TCP或UDP，如果一台主机同时支持IPv6和IPv4协议，那么该主机就可以和仅支持IPv4或IPv6协议的主机通信。



# 过渡技术

## 二、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，使IPv6数据包能在已有的IPv4基础设施（主要是指IPv4路由器）上传输的机制。





# IPV6报文



IPv6 报头结构



## IPV6报文

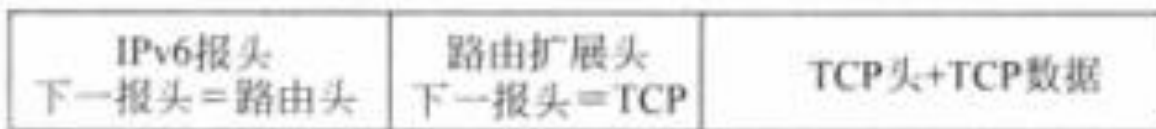
版本号	表示协议版本，值为6
流量等级	主要用于QoS
流标签	用来标识同一个流里面的报文
载荷长度	表明该IPv6包头部后包含的字节数，包含扩展头部
下一报头	该字段用来指明报头后接的报文头部的类型，若存在扩展头，表示第一个扩展头的类型，否则表示其上层协议的类型，它是IPv6各种功能的核心实现方法
跳数限制	该字段类似于IPv4中的TTL，每次转发跳数减一，该字段达到0时包将会被丢弃
源地址	标识该报文的来源地址
目的地址	标识该报文的地址



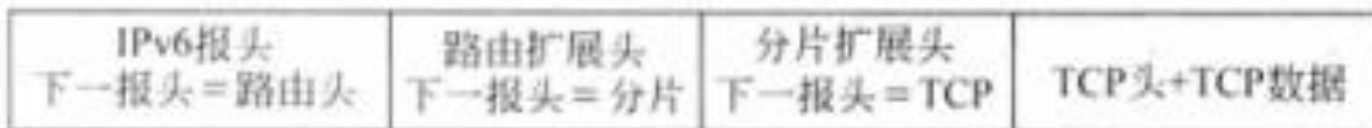
# IPV6报文



(a) 0个扩展头



(b) 1个扩展头



(c) 多个扩展头

扩展头使用示例



## 作业

---

1. 简述IPV6地址格式以及分类。
2. 简述IPV4和IPV6共存的过渡技术。
3. 简述IPV6报文扩展机制。