

《计算机网络原理》第八节课官方笔记

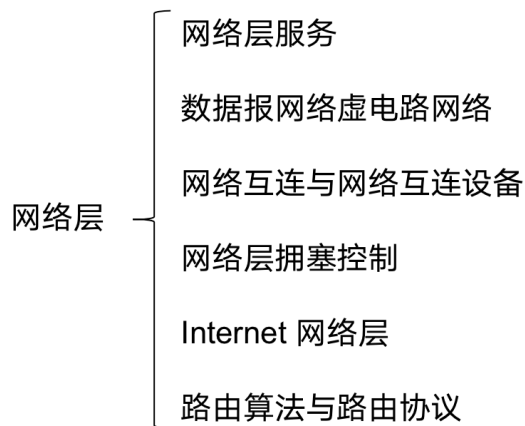
目录：

教材结构图

本章知识点

配套练习题

目录一：教材结构图



目录二 本章知识点

【第四章 第三节】网络互连与网络互连设备

【知识点 1】异构网络

- 一、异构网络：主要是指两个网络的通信技术和运行协议的不同。
- 二、异构网络互连的基本策略：协议转换和构建虚拟互联网络。
 - 1、协议转换：采用一类支持异构网络之间协议转换的网络中间设备，来实现异构网络之间数据分组的转换与转发。
 - 2、构建虚拟互联网络：在异构网络基础上构建一个同构的虚拟互联网络。

【知识点 2】路由器

- 一、路由器：具有多个输入端口和多个输出端口的专用计算机，主要任务就是获取与维护路由信息以及转发分组。最典型的网络层设备。

二、路由器从功能体系结构角度：输入端口、交换结构、输出端口、路由处理器。

1、输入端口：查找，转发，到达分组 缓存排队功能。

2、交换结构：完成具体的转发工作，将输入端口的 IP 数据报交换到指定的输出端口。

主要包括：

基于内存交换：输入端口——内存、路由处理器——输出端口

基于总线交换：总线是独占式。

基于网络交换：克服单一、独占所带来的限制。并行交换传输。

总结：基于内存交换：性能最低，路由器价格最便宜

基于网络交换：性能最高，路由器价格昂贵

3、输出端口：缓存排队，从队列中取出分组进行数据链路层数据帧的封装，发送。

调度策略：先到先服务(FCFS)调度策略；按优先级调度、按 IP 数据报的服务类型 (Tos) 调度。

4、路由处理器：执行命令；路由协议运行；路由计算以及路由表的更新和维护。

【第四章 第四节】网络层拥塞控制

【知识点 1】网络拥塞

一、网络层拥塞：一种持续过载的网络状态。用户对网络资源（包括链路带宽、存储空间和处理器处理能力等）的总需求超过了网络固有的容量。

二、网络负载在膝点附近时，吞吐量和分组平均延迟达到理想的平衡，网络的使用效率最高。

三、发生拥塞的原因：

- 1、缓冲区容量有限
- 2、传输线路的带宽有限
- 3、网络结点的处理能力有限
- 4、网络中某些部分发生了故障

【知识点 2】网络层拥塞控制措施

一、流量感知路由：网络经常被抽象为一张带权无向图，权值能够根据网络负载动态调整，则可以将网络流量引导到不同的链路上，均衡网络负载，从而延缓或避免拥塞的发生。

二、准入控制：是对新建虚电路审核，如果新建立的虚电路会导致网络变得拥塞，那么网络拒绝建立该新虚电路。

三、流量调节：在网络拥塞时，可以通过调整发送方发送数据的速率来消除拥塞。

抑制分组：感知到拥塞的路由器选择一个被拥塞的数据报，给该数据报的源主机返回一个抑制分组。

背压：抑制分组在从拥塞结点到源结点的路径上的每一跳，都发挥抑制作用。

四、负载脱落：通过有选择地主动丢弃一些数据报，来减轻网络负载，从而缓解或消除拥塞。

【第四章 第五节】Internet 网络层

【知识点 1】IPv4 协议

一、Internet 网络层主要协议：

- 1、网际协议 (Internet Protocol,IP)
- 2、路由协议
- 3、互联网控制报文协议 (Internet Control Message Protocol,ICMP)

二、IP 协议版本及作用

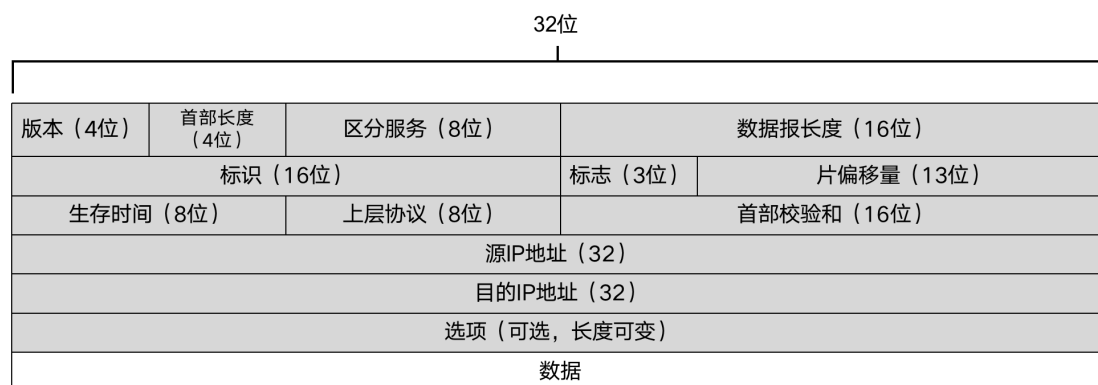
1、目前两个版本：IPv4 和 IPv6

2、IPv4 协议：Internet 网络层最核心的协议。

定义了如何封装上层协议（如 UDP、TCP 等）的报文段；

定义了 Internet 网络层寻址（IP 地址）以及如何转发 IP 数据报等内容；

三、IP 数据报格式



1、版本号:4 位，IPv4、IPv6。

2、首部长度:4 位。20B

3、区分服务:在旧标准种称为服务类型(Type Of Service,TOS)字段 用来指示期望获得哪种类型的服务。

4、数据长度:16 位，指出 IP 数据报的总字节数。

5、生存时间:8 位。

表示 IP 数据报 在网络中可以通过的路由器数(或跳步数)。

6、上层协议:8 位，指示该 IP 数据报封装的是哪个上层协议。TCP:6；UDP:17

7、首部校验和:占 16 位，利用校验和实现对 IP 数据报首部的差错检测

8、源 IP 地址字段占 32 位，发出 IP 数据报的源主机的 IP 地址。

9、目的 IP 地址字段占 32 位，IP 数据报的需要送达的主机的 IP 地址。

13、选项:长度可变。

14、数据字段，数据字段存放 IP 数据报所封装的传输层报文段。

15、标识:字段占 16 位，标识一个 IP 数据报

16、标志:标志位字段占 3 位，其结构如下:

DF 禁止分片标志：DF=0，允许分片；DF=1，禁止分片；

MF 更多分片标志：MF=0，未被分片或分片的最后一片。

MF=1，一定是分片，且不是最后一个。

17、片偏移量:以 8B (8 字节) 为单位。

表示一个 IP 数据报分片与原 IP 数据报数据的相对偏移量。

当该字段值为 0 时，且 MF=1，则表示这是一个 IP 分片，且是第一个分片。

四、IP 数据报分片

1、最大传输单元(Maximum Transmission Unit,MTU)

2、IP 数据报分片的相关计算方法：

原数据 IP 报总长度为 L 字节，待转发链路的 MTU 为 M 字节。

1、尽可能少分片。

2、一个最大分片可封装的数据字节数是 8 的倍数。

每个分片的标识字段复制原 IP 数据报的标识字段。MF 标志位，除了最后一个分片位 0 外，其余分片全为 1。

3、分片例题：

通过 PingPlotter 工具发送一个总长度为 3400 字节的 IP 数据报，通过 MTU=1500 字节的链路转发。

片	总长度/字节	片偏移	标志	封装原IP数据报中的字节数
第1片	1500	0	1	0-1479（共1480字节）
第2片	1500	185	1	1480-2959（共1480字节）
第3片	440	370	0	2960-3379（共420字节）

目录三：习题练习

- 下列不属于路由处理器的功能的是（ C ）。
A:路由协议的运行 B:路由计算
C:转发与路由选择 D:路由表的更新维护
- 下列不属于交换结构的是（ C ）。
A:基于内存交换 B:基于总线交换 C:基于双通道交换 D:基于网络交换
- 路由器可以从功能体系结构角度分类，其中不包括（ C ）。
A:输入端口 B:输出端口 C:路由存储器 D:路由处理器
- 路由器输入端口需要提供的功能不包括（ B ）。
A:查找 B:转发表的计算和更新 C:转发 D:缓存排队
- 在网络层上实现多个网络互连的设备是（ C ）。
A:中继器 B:集线器 C:路由器 D:交换机
- 在以下几种网络层常采用的拥塞控制措施中，通过有选择地主动丢弃一些数据报，来减轻网络 负载，从而缓解或消除拥塞的措施是（ D ）。
A:流量感知路由 B:准入控制 C:流量调节 D:负载脱落
- 下列不属于 Internet 网络层协议的是（ A ）。 选择题
A:GBN 协议 B:网际协议 C:路由协议 D:互联网控制报文协议