

Ch-01 计算机网络概述

互联网：基于网络的网络

- 通过 ISP 互联
- ISP (Internet Service Providers): 互联网服务提供商

主机通过接入 ISP 接入互联网

主机：发送数据

- 分组长度为 L ，以速率 R 发送到接入网
- 分组传输延迟 = $\frac{L}{R}$

路由器：数据沿着源主机到目的主机的路径，由一个路由器转发到另一个路由器

- 路由 (routing): 决定分组由源到目的的路径
 - 路由算法
- 转发 (forwarding): 分组从一个路由器输入到另一个路由器输出

存储转发：整个分组必须到达路由器后才能经下一链路发送

电路交换：端到端的资源分配，通过源主机到目的主机的呼叫建立电路

- FDM: 频分复用：不同信道传输不同频带的信号
- TDM: 时分复用

分组交换允许更多用户使用网络

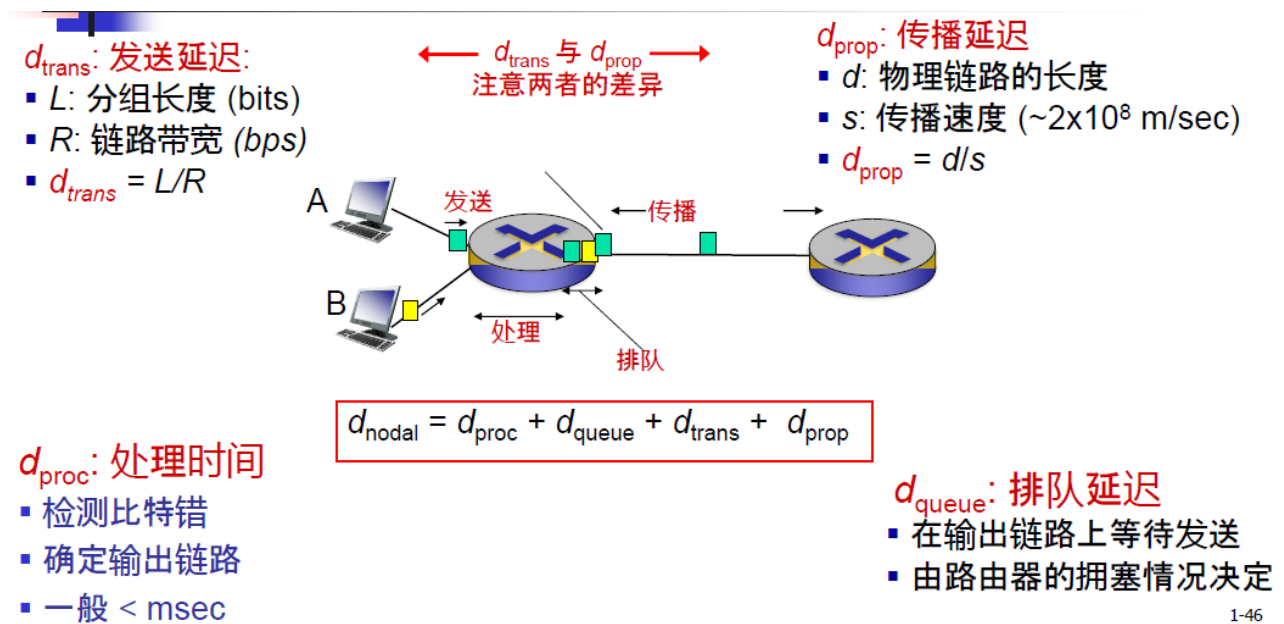
缓存容量有限

若在一定时段内到达数据的链路速率超过发送速率

- 分组将排队等待发送
- 若缓存区满，分组被丢失

分组延迟：

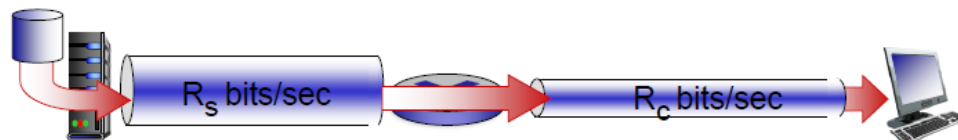
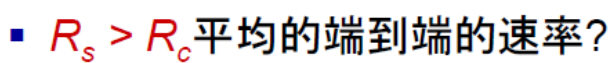
- 发送延迟、传播延迟、处理时间、排队延迟
- 发送延迟 = L/R
- 传播延迟：物理链路传播的时间
- 处理时间：检测错误
- 排队延迟：等待发送



1-46

吞吐量：单位时间内通过信道或接口的数据量

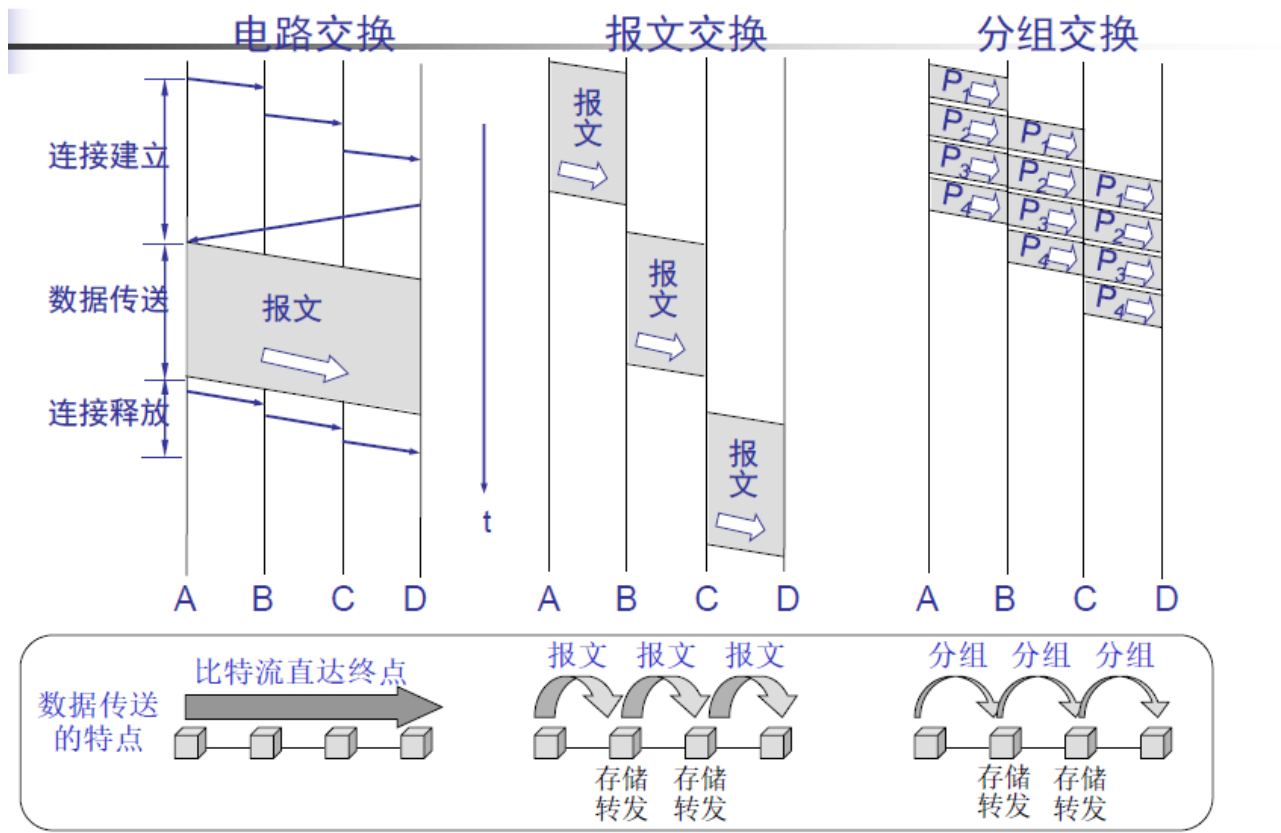
瓶颈链路：限制端到端吞吐量的链路



限制端到端吞吐量的那段链路

11

三种交换方式的比较



人

不同层实现不同功能

- 每层仅依赖下一层的服务
- 每层只对上一层提供服务
- 定义层之间的细节

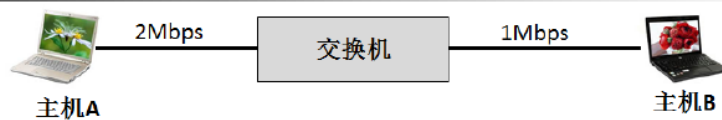
互联网协议组件呈现“沙漏模型”

- 应用层
 - FTP、SMTP、HTTP
- 传输层
 - TCP、UDP
- 网络层
 - IP、ICMP、RIP、IGMP
- 链路层
 - Ethernet
- 物理层

协议层级结构

- 协议：对等实体之间的规则
- 服务：每层向上层提供的功能
 - 面向连接
 - 面向非连接
- 接口：实体提供的原语操作或服务

例题



- 在如图所示的网络中，两条链路的带宽分别为2Mbps、1Mbps，传播延迟均为0.1s。假设主机A在先给主机B发送1Mb的文件，之后发送另一个10Kb的文件。问下面两种情况下，B接收到两个文件的时刻（忽略处理延迟和协议开销，交换机缓冲区无穷大，链路无误码）。（1）使用电路交换，电路建立延迟为300ms，忽略挂断延迟；（2）使用分组交换，分组大小为10Kb。
- 提示：（1）电路交换建立电路时确定速率1Mbps
（2）分组交换时，采用分组的存储转发，分组在两条链路上的发送时间不同
- 参考答案：（1）1.51秒 （2）1.215秒

1. 电路建立0.3s + 1Mbps发送1.01M用时1.01s + 两个传播延迟 0.2s = 1.51s

2. 第一个分组到交换机0.105s + 所有分组在1Mbps共1.01s + 传播延迟0.1s = 1.215s