



哈尔滨工业大学
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

立足航天，服务国防，面向国民经济主战场



计算机网络之网尽其用

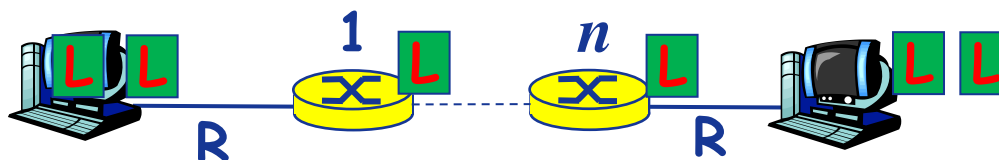
主讲人：李全龙

本讲主题

数据交换—报文、分组交换（3）



分组交换的报文交付时间



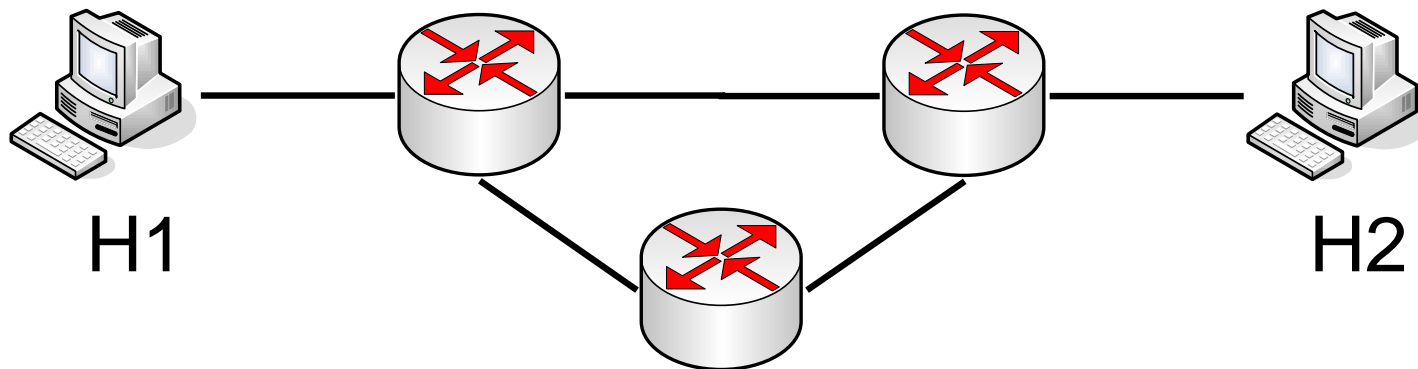
- ❖ 报文: M bits
- ❖ 链路带宽（数据传输速率）: R bps
- ❖ 分组长度（大小）: L bits
- ❖ 跳步数: h
- ❖ 路由器数: n

$$T = M/R + (h-1)L/R$$
$$= M/R + nL/R$$



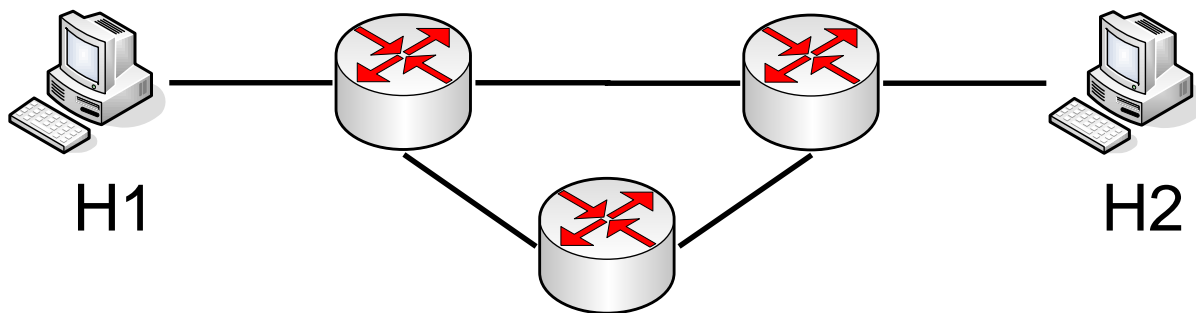
例题1.1

- ❖ 在下图所示的采用“存储-转发”方式的分组交换网络中，所有链路的数据传输速率为**100 Mbps**，分组大小为**1 000 B**，其中分组头大小为**20 B**。若主机H1向主机H2发送一个大小为**980 000 B**的文件，则在不考虑分组拆装时间和传播延迟的情况下，从H1发送开始到H2接收完为止，需要的时间**至少**是多少？



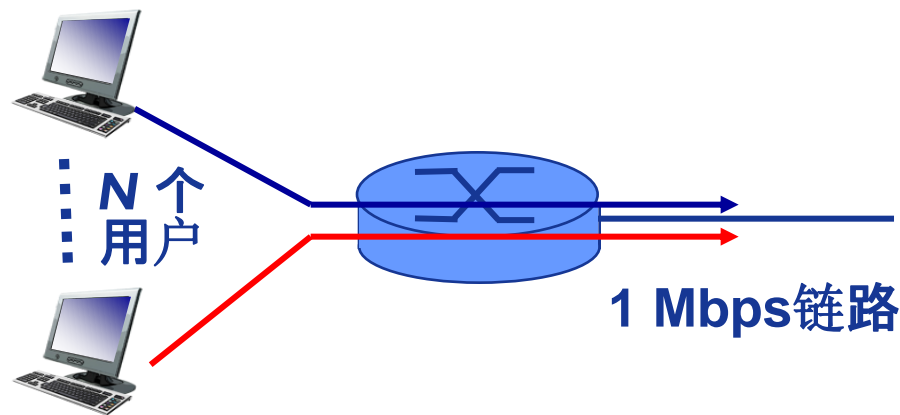
例题1.1

❖ 【解】 980 000 B大小的文件需要分1000个分组，每个分组1 000 B。H1发送整个文件需要的传输延迟为 $(980\,000 + 20 \times 1000) \times 8 / 100\,000\,000 = 80\text{ms}$ ；根据路由选择基本原理，所有数据分组应该经过两个路由器的转发，所以再加上最后一个分组的两次转发的传输延迟，即 $2 \times 1000 \times 8 / 100\,000\,000 = 0.16\text{ms}$ 。所以，H2收完整个文件至少需要 $80 + 0.16 = 80.16\text{ms}$ 。



分组交换 vs 电路交换？

- 例:
- 1 Mb/s链路
- 每个用户:
 - ✓ “活动”时需100 kb/s
 - ✓ 平均活动时间10%



- 电路交换:
 - ✓ 10用户
- 分组交换:
 - ✓ 对于35个用户, 大于10个用户同时活动的概率 < 0.0004

分组交换允许更多用户同时使用网络！
——网络资源充分共享

分组交换 vs 电路交换？

分组交换绝对优于电路交换？

❖ 适用于突发数据传输网络

- 资源充分共享
- 简单、无需呼叫建立

❖ 可能产生拥塞（congestion）：分组延迟和丢失

- 需要协议处理可靠数据传输和拥塞控制

❖ Q: 如何提供电路级性能保障？

- 例如，音/视频应用所需的带宽保障





哈爾濱工業大學
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY



立足航天，服务国防，面向国民经济主战场

谢谢！