

计算机网络

习题课#1

PB21000179 吴书让
2023/10/11

■ 目录

- 作业1讲解
- 第一章
- 实验3讲解

■ 作业1讲解

P9. 考虑在 1.3 节“分组交换与电路交换的对比”的讨论中，给出了一个具有一条 1Mbps 链路的例子。用户在忙时以 100kbps 速率产生数据，但忙时仅以 $p = 0.1$ 的概率产生数据。假定用 1Gbps 链路替代 1Mbps 的链路。

- a. 当采用电路交换技术时，能被同时支持的最大用户数量 N 是多少？
- b. 现在考虑分组交换和有 M 个用户的情况。给出多于 N 用户发送数据的概率公式（用 p 、 M 、 N 表示）。

■ 作业1讲解

P9. 考虑在 1.3 节“分组交换与电路交换的对比”的讨论中，给出了一个具有一条 1Mbps 链路的例子。用户在忙时以 100kbps 速率产生数据，但忙时仅以 $p = 0.1$ 的概率产生数据。假定用 1Gbps 链路替代 1Mbps 的链路。

- 当采用电路交换技术时，能被同时支持的最大用户数量 N 是多少？
- 现在考虑分组交换和有 M 个用户的情况。给出多于 N 用户发送数据的概率公式（用 p 、 M 、 N 表示）。

A. **电路交换**：预先分配确定的带宽。

因此按照每个用户 100kbps，可算出 $N = 1\text{Gbps} / 100\text{kbps} = 10^6 / 100 = 10^4 = 10000$

■ 作业1讲解

P9. 考虑在 1.3 节“分组交换与电路交换的对比”的讨论中，给出了一个具有一条 1Mbps 链路的例子。用户在忙时以 100kbps 速率产生数据，但忙时仅以 $p = 0.1$ 的概率产生数据。假定用 1Gbps 链路替代 1Mbps 的链路。

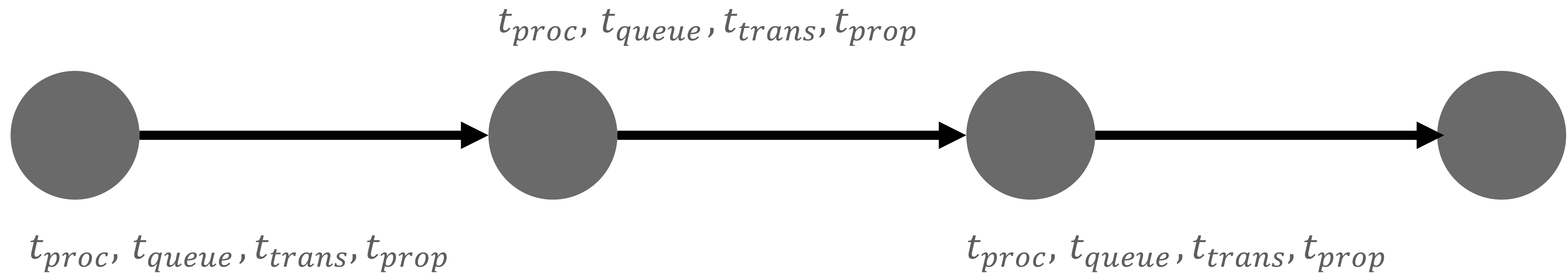
- a. 当采用电路交换技术时，能被同时支持的最大用户数量 N 是多少？
- b. 现在考虑分组交换和有 M 个用户的情况。给出多于 N 用户发送数据的概率公式（用 p 、 M 、 N 表示）。

B. 用到**概统知识**，发送数据的用户数 N 符合**二项分布** $B(M, p)$ ：

$$\begin{aligned} P(\text{多于} N \text{ 用户发送数据}) &= \sum_{n=N+1}^M P(\text{有} n \text{ 个用户发送数据}) \\ &= \sum_{n=N+1}^M C_M^n p^n (1-p)^{M-n} \end{aligned}$$

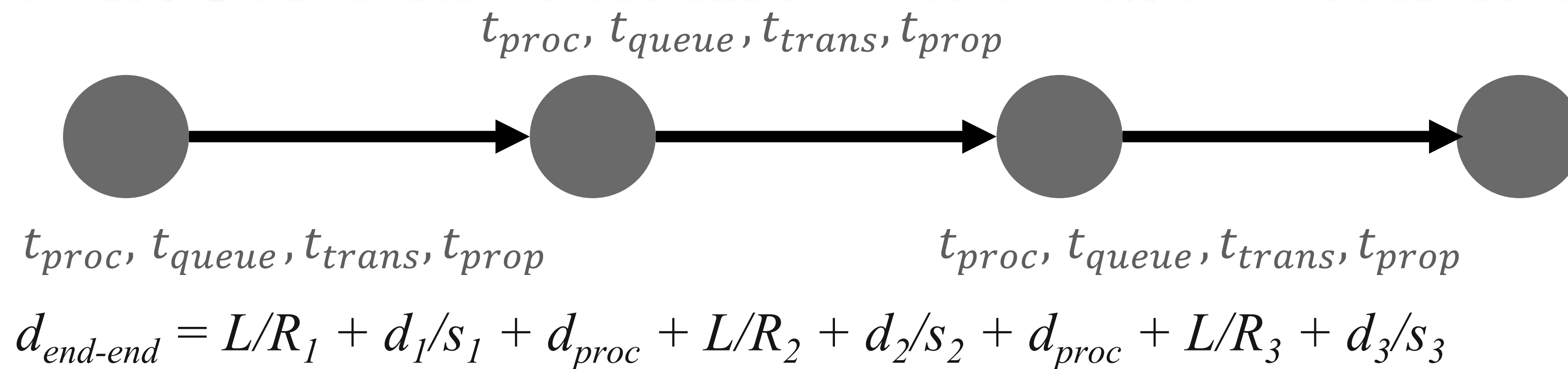
■ 作业1讲解

P10. 考虑一个长度为 L 的分组从端系统 A 开始，经 3 段链路传送到目的端系统。令 d_i 、 s_i 和 R_i 表示链路 i 的长度、传播速度和传输速率 ($i=1, 2, 3$)。该分组交换机对每个分组的时延为 d_{proc} 。假定没有排队时延，用 d_i 、 s_i 、 R_i ($i=1, 2, 3$) 和 L 表示，该分组总的端到端时延是什么？现在假定该分组是 1500 字节，在所有 3 条链路上传播时延是 $2.5 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，所有 3 条链路的传输速率是 2Mbps，分组交换机的处理时延是 3ms，第一段链路的长度是 5000km，第二段链路的长度是 4000km，并且最后一段链路的长度是 1000km。对于这些值，该端到端时延为多少？



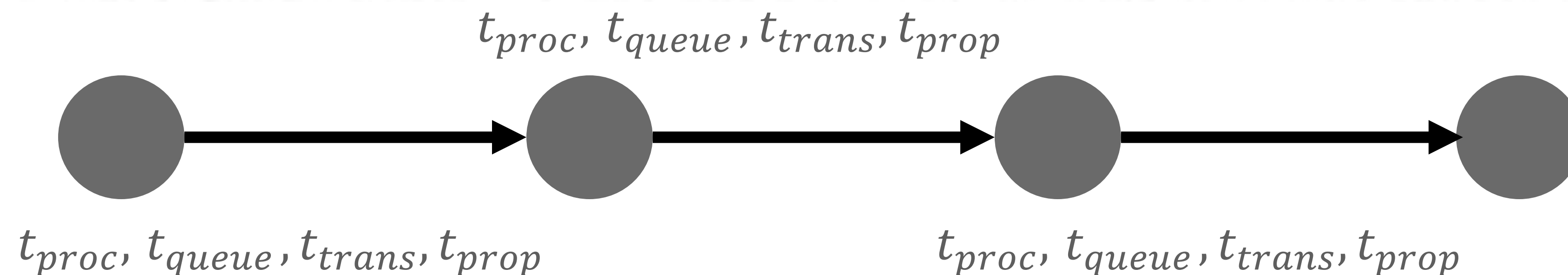
■ 作业1讲解

P10. 考虑一个长度为 L 的分组从端系统 A 开始，经 3 段链路传送到目的端系统。令 d_i 、 s_i 和 R_i 表示链路 i 的长度、传播速度和传输速率 ($i=1, 2, 3$)。该分组交换机对每个分组的时延为 d_{proc} 。假定没有排队时延，用 d_i 、 s_i 、 R_i ($i=1, 2, 3$) 和 L 表示，该分组总的端到端时延是什么？现在假定该分组是 1500 字节，在所有 3 条链路上传播时延是 2.5×10^8 m/s，所有 3 条链路的传输速率是 2Mbps，分组交换机的处理时延是 3ms，第一段链路的长度是 5000km，第二段链路的长度是 4000km，并且最后一段链路的长度是 1000km。对于这些值，该端到端时延为多少？



■ 作业1讲解

P10. 考虑一个长度为 L 的分组从端系统 A 开始，经 3 段链路传送到目的端系统。令 d_i 、 s_i 和 R_i 表示链路 i 的长度、传播速度和传输速率 ($i=1, 2, 3$)。该分组交换机对每个分组的时延为 d_{proc} 。假定没有排队时延，用 d_i 、 s_i 、 R_i ($i=1, 2, 3$) 和 L 表示，该分组总的端到端时延是什么？现在假定该分组是 1500 字节，在所有 3 条链路上传播时延是 $2.5 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，所有 3 条链路的传输速率是 2Mbps，分组交换机的处理时延是 3ms，第一段链路的长度是 5000km，第二段链路的长度是 4000km，并且最后一段链路的长度是 1000km。对于这些值，该端到端时延为多少？

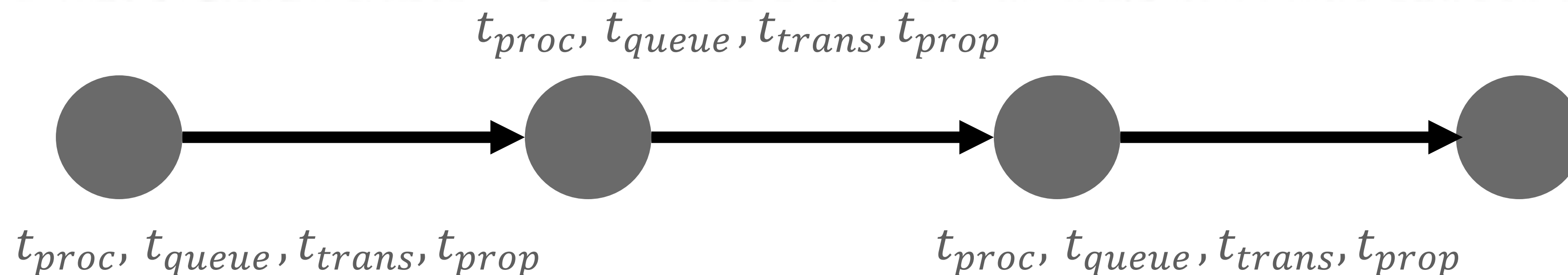


$$d_{end-end} = L/R_1 + d_1/s_1 + d_{proc} + L/R_2 + d_2/s_2 + d_{proc} + L/R_3 + d_3/s_3$$

$$t_{trans} = \frac{1500 * 8 \text{ bit}}{2 * 10^6 \text{ bit/s}}$$

■ 作业1讲解

P10. 考虑一个长度为 L 的分组从端系统 A 开始，经 3 段链路传送到目的端系统。令 d_i 、 s_i 和 R_i 表示链路 i 的长度、传播速度和传输速率 ($i=1, 2, 3$)。该分组交换机对每个分组的时延为 d_{proc} 。假定没有排队时延，用 d_i 、 s_i 、 R_i ($i=1, 2, 3$) 和 L 表示，该分组总的端到端时延是什么？现在假定该分组是 1500 字节，在所有 3 条链路上传播时延是 2.5×10^8 m/s，所有 3 条链路的传输速率是 2Mbps，分组交换机的处理时延是 3ms，第一段链路的长度是 5000km，第二段链路的长度是 4000km，并且最后一段链路的长度是 1000km。对于这些值，该端到端时延为多少？



$$d_{end-end} = L/R_1 + d_1/s_1 + d_{proc} + L/R_2 + d_2/s_2 + d_{proc} + L/R_3 + d_3/s_3$$

$$t_{trans} = \frac{1500 \times 8 \text{ bit}}{2 \times 10^6 \text{ bit/s}} \quad 6 + 20 + 3 + 6 + 16 + 3 + 6 + 4 = 64 \text{ ms}$$

■ 作业1讲解

- P13. a. 假定有 N 个分组同时到达一条当前没有分组传输或排队的链路。每个分组长为 L ，链路传输速率为 R 。对 N 个分组而言，其平均排队时延是多少？
- b. 现在假定每隔 LN/R 秒有 N 个分组同时到达链路。一个分组的平均排队时延是多少？

A. 第 i 个到达的分组需要等待前面 $i-1$ 个分组传输完成，其排队时延为 $t = (i - 1)L/R$

故对所有 N 个分组考虑，平均排队时延为

$$t = \left(\frac{1}{N}\right) \sum_{i=1}^N \frac{(i - 1)L}{R} = \frac{(N - 1)L}{2R}$$

■ 作业1讲解

- P13. a. 假定有 N 个分组同时到达一条当前没有分组传输或排队的链路。每个分组长为 L ，链路传输速率为 R 。对 N 个分组而言，其平均排队时延是多少？
- b. 现在假定每隔 LN/R 秒有 N 个分组同时到达链路。一个分组的平均排队时延是多少？

B. N 个分组全部发送完毕需要 LN/R ，因此第二批 N 个分组到达时等待队列为空，和第一批 (a) 的情况一样。故全体平均排队时延和第一批的平均排队时延 (a) 相同

平均排队时延为

$$t_1 = t = \frac{(N-1)L}{2R}$$

■ 作业1讲解

P21. 考虑图 1-19b。现在假定在服务器和客户之间有 M 条路径。任两条路径都不共享任何链路。路径 k ($k=1, \dots, M$) 由传输速率为 $R_1^k, R_2^k, \dots, R_N^k$ 的 N 条链路组成。如果服务器仅能够使用一条路径向客户发送数据, 则该服务器能够取得的最大吞吐量是多少? 如果该服务器能够使用所有 M 条路径发送数据, 则该服务器能够取得的最大吞吐量是多少?

1. N 条链路串联时的最大吞吐量取决于 N 条链路中最小吞吐量的一条 (瓶颈)

$$\min \{R_1^1, R_2^1, \dots, R_N^1\}$$

A. 只能使用一条, 从 M 条中选吞吐量最大的一条;

$$\max \{ \min \{R_1^1, R_2^1, \dots, R_N^1\}, \min \{R_1^2, R_2^2, \dots, R_N^2\}, \dots, \min \{R_1^M, R_2^M, \dots, R_N^M\} \}$$

■ 作业1讲解

P21. 考虑图 1-19b。现在假定在服务器和客户之间有 M 条路径。任两条路径都不共享任何链路。路径 k ($k=1, \dots, M$) 由传输速率为 $R_1^k, R_2^k, \dots, R_N^k$ 的 N 条链路组成。如果服务器仅能够使用一条路径向客户发送数据, 则该服务器能够取得的最大吞吐量是多少? 如果该服务器能够使用所有 M 条路径发送数据, 则该服务器能够取得的最大吞吐量是多少?

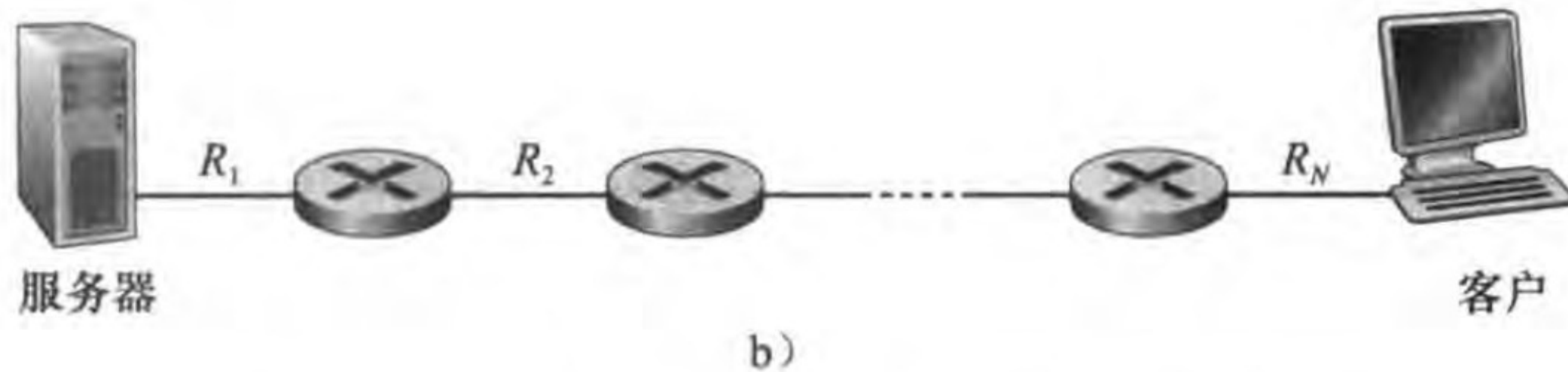
2. N 条链路并联时的最大吞吐量等于 N 条链路吞吐量之和

B.能使用 M 条相当于考虑 M 条链路并联

$$\sum_{k=1}^M \min\{R_1^k, R_2^k, \dots, R_N^k\}$$

■ 作业1讲解

P22. 考虑图 1-19b。假定服务器与客户之间的每条链路的丢包概率为 p ，且这些链路的丢包率是独立的。一个（由服务器发送的）分组成功地被接收方收到的概率是多少？如果在从服务器到客户的路径上分组丢失了，则服务器将重传该分组。平均来说，为了使客户成功地接收该分组，服务器将要重传该分组多少次？



$$1. P(\text{成功接收}) = P(\text{每一条链路都不丢包}) = (1 - p)^N$$

■ 作业1讲解

P22. 考虑图 1-19b。假定服务器与客户之间的每条链路的丢包概率为 p ，且这些链路的丢包率是独立的。一个（由服务器发送的）分组成功地被接收方收到的概率是多少？如果在从服务器到客户的路径上分组丢失了，则服务器将重传该分组。平均来说，为了使客户成功地接收该分组，服务器将要重传该分组多少次？

2. 将发送视为事件，成功概率为 $q = (1 - p)^N$ ，设 N 为发送成功需要尝试的发送次数，则 N 符合概率为 q 的几何分布 $GE(q)$ 。

平均需要尝试的发送次数即为 N 的期望：
$$E(N) = \frac{1}{q} = \frac{1}{(1-p)^N}$$

■ 作业1讲解

P22. 考虑图 1-19b。假定服务器与客户之间的每条链路的丢包概率为 p ，且这些链路的丢包率是独立的。一个（由服务器发送的）分组成功地被接收方收到的概率是多少？如果在从服务器到客户的路径上分组丢失了，则服务器将重传该分组。平均来说，为了使客户成功地接收该分组，服务器将要重传该分组多少次？

$$2. E(N) = \frac{1}{q} = \frac{1}{(1-p)^N}$$

注意问的是重传次数，因此要减去第1次发送。答案为 $\frac{1}{(1-p)^N} - 1$

■ 作业1讲解

P25. 假定两台主机 A 和 B 相隔 20 000km，由一条直接的 $R = 2\text{Mbps}$ 的链路相连。假定跨越该链路的传播速率是 $2.5 \times 10^8 \text{m/s}$ 。

a. 计算带宽 - 时延积 $R \cdot t_{\text{prop}}$ 。

$$1. R \cdot t_{\text{prop}} = 2\text{Mbps} * \frac{20000\text{km}}{2.5 * \frac{10^8 \text{m}}{\text{s}}} = 2\text{Mbps} * \frac{2 * 10^7 \text{m}}{2.5 * 10^8 \text{m/s}} = 2\text{Mbps} * 0.08\text{s} = 1.6 * 10^5 \text{bit}$$

■ 作业1讲解

P25. 假定两台主机 A 和 B 相隔 20 000km，由一条直接的 $R = 2\text{Mbps}$ 的链路相连。假定跨越该链路的传播速率是 $2.5 \times 10^8 \text{m/s}$ 。

b. 考虑从主机 A 到主机 B 发送一个 800 000 比特的文件。假定该文件作为一个大的报文连续发送。在任何给定的时间，在链路上具有的比特数量最大值是多少？

2. 一个比特从被传输到链路上到到达目的主机需要 L/R 的时间

这段时间被传输上链路的比特数即为比特数量最大值

$$= 1.6 * 10^5 \text{bit}$$

■ 作业1讲解

P25. 假定两台主机 A 和 B 相隔 20 000km，由一条直接的 $R = 2\text{Mbps}$ 的链路相连。假定跨越该链路的传播速率是 $2.5 \times 10^8 \text{m/s}$ 。

c. 给出带宽 - 时延积的一种解释。

3. 链路上比特数量最大值

■ 作业1讲解

P25. 假定两台主机 A 和 B 相隔 20 000km，由一条直接的 $R = 2\text{Mbps}$ 的链路相连。假定跨越该链路的传播速率是 $2.5 \times 10^8 \text{ m/s}$ 。

d. 在该链路上一个比特的宽度（以米计）是多少？它比一个足球场更长吗？

4. 一个比特宽度 $d = s/N$ ，链路距离除以比特数

$$d = 20000\text{km} / N = 20000\text{km} / 160000 = 125 \text{ m}$$

由于一个足球场约为100m长，所以比足球场长。

■ 作业1讲解

P25. 假定两台主机 A 和 B 相隔 20 000km，由一条直接的 $R=2\text{Mbps}$ 的链路相连。假定跨越该链路的传播速率是 $2.5 \times 10^8 \text{m/s}$ 。

e. 用传播速率 s 、带宽 R 和链路 m 的长度表示，推导出一个比特宽度的一般表示式。

$$5. \text{最大比特数} = \text{带宽-时延积} = R * \frac{d}{s}$$

$$\text{比特宽度} = \text{链路长度} / \text{最大比特数} = \frac{d}{R * \frac{d}{s}} = \frac{s}{R}$$

■ 作业1讲解

P31. 在包括因特网的现代分组交换网中，源主机将长应用层报文（如一个图像或音乐文件）分段为较小的分组并向网络发送。接收方则将这些分组重新装配为初始报文。我们称这个过程为报文分段。图 1-27 显示了一个报文在报文不分段或报文分段情况下的端到端传输。考虑一个长度为 8×10^6 比特的报文，它在图 1-27 中从源发送到目的地。假定在该图中的每段链路是 2Mbps。忽略传播、排队和处理时延。

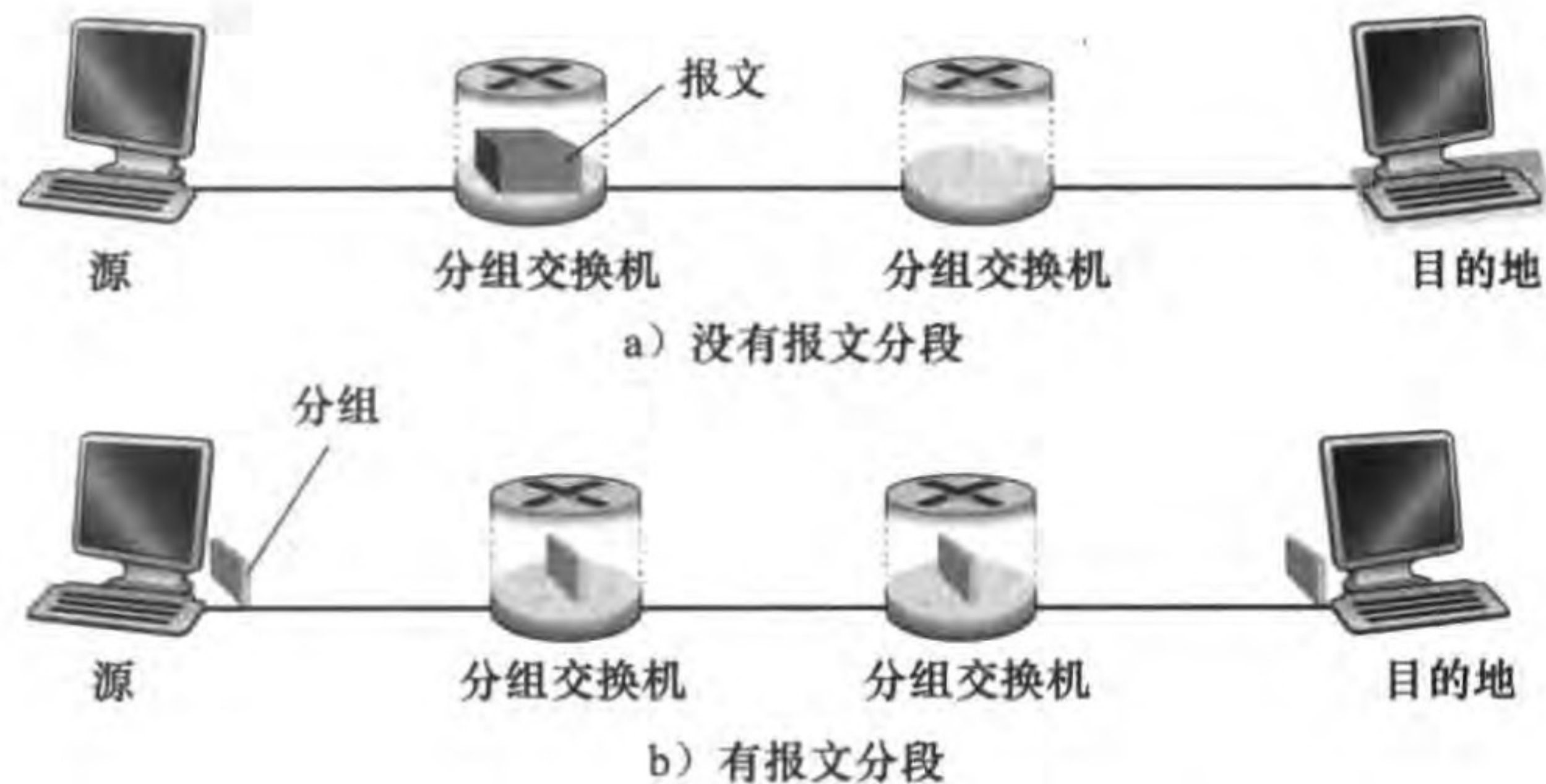
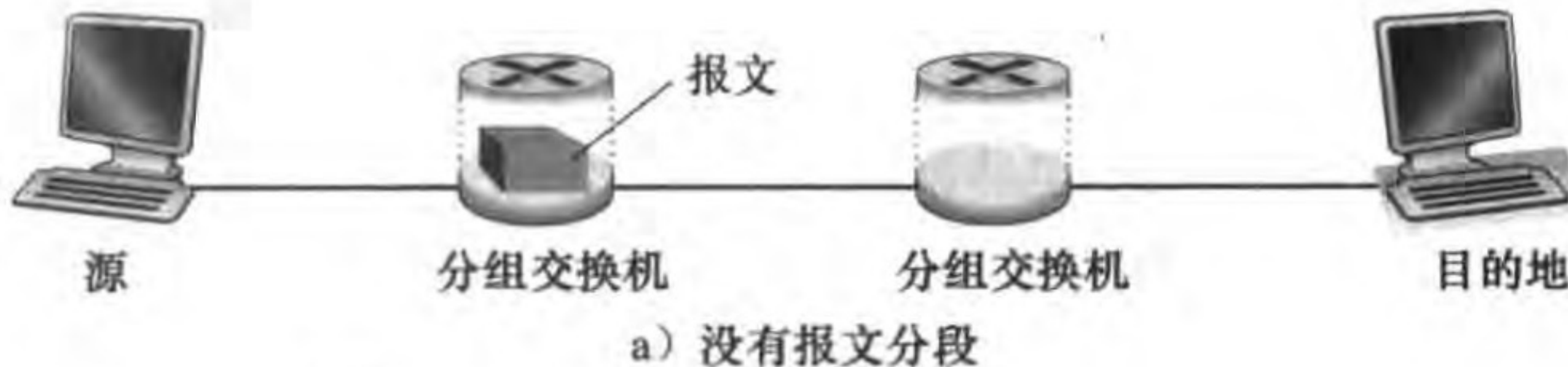


图 1-27 端到端报文传输

■ 作业1讲解

P31. 在包括因特网的现代分组交换网中，源主机将长应用层报文（如一个图像或音乐文件）分段为较小的分组并向网络发送。接收方则将这些分组重新装配为初始报文。我们称这个过程为报文分段。图 1-27 显示了一个报文在报文不分段或报文分段情况下的端到端传输。考虑一个长度为 8×10^6 比特的报文，它在图 1-27 中从源发送到目的地。假定在该图中的每段链路是 2Mbps。忽略传播、排队和处理时延。

- a. 考虑从源到目的地发送该报文且没有报文分段。从源主机到第一台分组交换机移动报文需要多长时间？记住，每台交换机均使用存储转发分组交换，从源主机移动该报文到目的主机需要多长时间？



■ 作业1讲解

P31. 在包括因特网的现代分组交换网中，源主机将长应用层报文（如一个图像或音乐文件）分段为较小的分组并向网络发送。接收方则将这些分组重新装配为初始报文。我们称这个过程为报文分段。图 1-27 显示了一个报文在报文不分段或报文分段情况下的端到端传输。考虑一个长度为 8×10^6 比特的报文，它在图 1-27 中从源发送到目的地。假定在该图中的每段链路是 2Mbps。忽略传播、排队和处理时延。

- a. 考虑从源到目的地发送该报文且没有报文分段。从源主机到第一台分组交换机移动报文需要多长时间？记住，每台交换机均使用存储转发分组交换，从源主机移动该报文到目的主机需要多长时间？

1. 只有传输延迟，三段链路，因此三段传输延迟

$$t = 3 * \frac{8 \times 10^6 \text{b}}{2 \text{Mbps}} = 3 * 4\text{s} = 12\text{s}$$

■ 作业1讲解

P31. 在包括因特网的现代分组交换网中，源主机将长应用层报文（如一个图像或音乐文件）分段为较小的分组并向网络发送。接收方则将这些分组重新装配为初始报文。我们称这个过程为报文分段。图 1-27 显示了一个报文在报文不分段或报文分段情况下的端到端传输。考虑一个长度为 8×10^6 比特的报文，它在图 1-27 中从源发送到目的地。假定在该图中的每段链路是 2Mbps。忽略传播、排队和处理时延。

b. 现在假定该报文被分段为 800 个分组，每个分组 10 000 比特长。从源主机移动第一个分组到第一台交换机需要多长时间？从第一台交换机发送第一个分组到第二台交换机，从源主机发送第二个分组到第一台交换机各需要多长时间？什么时候第二个分组能被第一台交换机全部收到？

2. 总共有四个问题 每个分组大小： $\frac{8 \times 10^6}{800} = 1 \times 10^4 \text{ bit}$

a) $\frac{1 \times 10^4 \text{ bit}}{2 \text{ Mbps}} = \frac{4}{800} \text{ s} = 0.005 \text{ s} = 5 \text{ ms}$ b)相同 c)相同

d) $2 \times 5 \text{ ms} = 10 \text{ ms}$

■ 作业1讲解

P31. 在包括因特网的现代分组交换网中，源主机将长应用层报文（如一个图像或音乐文件）分段为较小的分组并向网络发送。接收方则将这些分组重新装配为初始报文。我们称这个过程为报文分段。图 1-27 显示了一个报文在报文不分段或报文分段情况下的端到端传输。考虑一个长度为 8×10^6 比特的报文，它在图 1-27 中从源发送到目的地。假定在该图中的每段链路是 2Mbps。忽略传播、排队和处理时延。

c. 当进行报文分段时，从源主机向目的主机移动该文件需要多长时间？将该结果与（a）的答案进行比较并解释之。

3. 考虑最后一个分组，等待前

799个分组被传输后，自己需要经历3段传输时延才能到达目的主机。

$$(799 + 3) * 5ms = 4.01s$$

■ 作业1讲解

P31. 在包括因特网的现代分组交换网中，源主机将长应用层报文（如一个图像或音乐文件）分段为较小的分组并向网络发送。接收方则将这些分组重新装配为初始报文。我们称这个过程为报文分段。图 1-27 显示了一个报文在报文不分段或报文分段情况下的端到端传输。考虑一个长度为 8×10^6 比特的报文，它在图 1-27 中从源发送到目的地。假定在该图中的每段链路是 2Mbps。忽略传播、排队和处理时延。

d. 除了减小时延外，使用报文分段还有什么原因？

4. 减少因错重传成本（只需重传出错比特所在分组，不需要重传整个报文）

若不分组，路由器需要被设计成能够容纳最大大小的报文

若不分组，排队在大报文后的报文的排队时延将会很大

■ 作业1讲解

P31. 在包括因特网的现代分组交换网中，源主机将长应用层报文（如一个图像或音乐文件）分段为较小的分组并向网络发送。接收方则将这些分组重新装配为初始报文。我们称这个过程为报文分段。图 1-27 显示了一个报文在报文不分段或报文分段情况下的端到端传输。考虑一个长度为 8×10^6 比特的报文，它在图 1-27 中从源发送到目的地。假定在该图中的每段链路是 2Mbps。忽略传播、排队和处理时延。

e. 讨论报文分段的缺点。

5. 需要发送的总比特数增加了

又由于报文头部大小几乎与分组大小无关，因此分组越多增加的比特数越多

分组后的报文可能乱序到达目的主机，目的主机在交付前需要对分组进行排序

（而不是必要按顺序发送，按顺序发送也有可能乱序到达）

■ 作业1讲解

P33. 考虑从主机 A 到主机 B 发送一个 F 比特的大文件。A 和 B 之间有三段链路（和两台交换机），并且该链路不拥塞（即没有排队时延）。主机 A 将该文件分为每个为 S 比特的报文段，并为每个报文段增加一个 80 比特的首部，形成 $L = 80 + S$ 比特的分组。每条链路的传输速率为 R bps。求出从 A 到 B 移动该文件时延最小的值 S 。忽略传播时延。

5. 需要发送的总比特数增加了

又由于报文头部大小几乎与分组大小无关，因此分组越多增加的比特数越多

分组后的报文可能乱序到达目的主机，目的主机在交付前需要对分组进行排序

（而不是必要按顺序发送，按顺序发送也有可能乱序到达）

■ 作业1讲解

P33. 考虑从主机 A 到主机 B 发送一个 F 比特的大文件。A 和 B 之间有三段链路（和两台交换机），并且该链路不拥塞（即没有排队时延）。主机 A 将该文件分为每个为 S 比特的报文段，并为每个报文段增加一个 80 比特的首部，形成 $L = 80 + S$ 比特的分组。每条链路的传输速率为 R bps。求出从 A 到 B 移动该文件时延最小的值 S 。忽略传播时延。

先写出总时延表达式，只考虑传输时延

$$T = \frac{(80+S)}{R} * \left(\frac{F}{S} + 3 - 1 \right) = \frac{F}{R} + \frac{160}{R} + \frac{2S}{R} + \frac{80F}{SR}$$

令 $\frac{dT}{dS} = 0$, 或者对最后两项用基本不等式, 得 $S = \sqrt{40F}$ 时 T 最小

第一章

1.1. 什么是因特网（两种描述、协议的含义）

1.2. 网络边缘（端系统到边缘服务器）

第一章

1.3. 网络核心（分组交换、电路交换、网络的网络）

1.4. 分组交换（时延、吞吐量）

第一章

1.5. 协议层次

优点：模块化、结构化

缺点：功能冗余、可能违反层次分离

第一章

1.6. 面对攻击的网络

1.7. 计算机网络与因特网的历史

科普内容

第一章

带宽和吞吐率都是以bps为单位，简述它们的区别

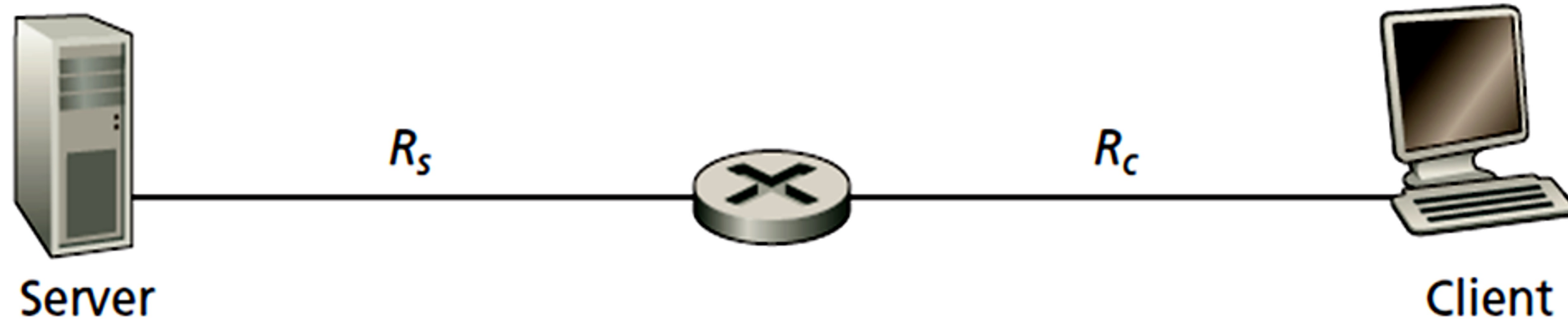
带宽：单位时间能够传输的最大数据量

吞吐率：单位时间能够成功实现的最大数据量

带宽决定了吞吐率的上限

第一章

服务器通过包含两条链路的路径，向客户端传输两个数据包，每个长度为 L ，两条链路的传播时延均为 d_{prop}



如果第二条链路是整个路径的瓶颈，即 $R_c < R_s$ 。
服务器完成第一个数据包的传输后等待 T ，再传输第二个数据包，
问 T 满足什么条件，第二个数据包在路由器中不会排队等待？

第一章

如果第二条链路是整个路径的瓶颈，即 $R_c < R_s$ 。
服务器完成第一个数据包的传输后等待 T ，再传输第二个数据包，
问 T 满足什么条件，第二个数据包在路由器中不会排队等待？

只需要第二个数据包到达路由器能立刻开始传输即可：
也就是 到达时间晚于第一个数据包传输完时间

第一章

如果第二条链路是整个路径的瓶颈，即 $R_c < R_s$ 。
服务器完成第一个数据包的传输后等待 T ，再传输第二个数据包，
问 T 满足什么条件，第二个数据包在路由器中不会排队等待？

第二个数据包到达路由器的时间：

$$L/R_s + T + L/R_s + d_{prop}$$

第一个数据包离开路由器的时间：

$$L/R_s + d_{prop} + L/R_c$$

需满足

$$L/R_s + T + L/R_s + d_{prop} > L/R_s + d_{prop} + L/R_c$$

$$\text{所以, } T > L/R_c - L/R_s$$

实验3讲解

常见错误:

第3题, 查询Yahoo邮箱服务器时直接查询 mail.yahoo.com 的A记录

→ 邮箱服务器不一定是mail.yahoo.com

→ 应该查询yahoo.com下的MX记录 (可以理解为邮件服务器类型 Mail Exchange)

-type=MX

第5题, 没有回答每条记录中具体包含什么信息

实验3讲解

DNS 报文

Questions: 1

Answer RRs: 0

Authority RRs: 0

Additional RRs: 0

↑ 各个部分的数量

Authority: 提供更接近指向目标域名的DNS服务器

Additional: DNS服务器觉得有用的额外信息，比如指向Authority中DNS服务器的A记录

■ 实验3讲解

DNS 记录类型

- A ， 主机 IP 地址；
- AAAA ， 主机 IPv6 地址；
- ALIAS ， 自动解析的别名（ *alias* ） ；
- CNAME ， 别名的权威名称（ *canonical name* ） ；
- MX ， 邮件交换服务器（ *Mail eXchange* ） ；
- NS ， 域名服务器（ *name server* ） ；
- TXT ， 描述文本；
- PTR / SOA

实验3讲解

CLASS 值域

CLASS 字段出现在资源记录中。定义有下述 CLASS 助记符和值：

助记符	值	含义	备注
IN	1	the Internet/互联网	
CS	2	the CSNET class/CSNET 类	被废弃，仅在某些被废弃的 RFCs 中用于举例
CH	3	the CHAOS class/CHAOS 类	
HS	4	Hesiod [Dyer 87]	

实验3讲解

Nslookup

NAME

nslookup – query Internet name servers interactively

SYNOPSIS

nslookup [-option] [name | -] [server]

实验3讲解

Nslookup

<code>-debug</code>	Show debugging information.
<code>-port=[port-number]</code>	Specify the port for queries. The default port number is 53.
<code>-timeout=[seconds]</code>	Specify the time allowed for the server to respond.
<code>-type=a</code>	View information about the DNS A address records.
<code>-type=any</code>	View all available records.
<code>-type=hinfo</code>	View hardware-related information about the host.
<code>-type=mx</code>	View Mail Exchange server information.
<code>-type=ns</code>	View Name Server records.
<code>-type=ptr</code>	View Pointer records. Used in reverse DNS lookups.
<code>-type=soa</code>	View Start of Authority records.

■ 谢谢大家

计算机网络 习题课#1

吴书让
2023/10/11