

$$2. t_{prop} = \frac{20000 \times 10^3 \text{ m}}{2.5 \times 10^8 \text{ m/s}} = 0.08 \text{ s}$$

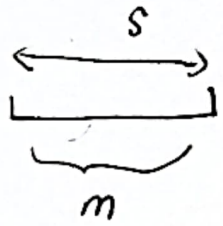
$$\begin{aligned} R \times t_{prop} &= 2 \text{ Mbps} \times 0.08 \text{ s} \\ &= 0.16 \text{ Mb} \\ &= 0.16 \times 10^6 \text{ b} \\ &= 1.6 \times 10^5 \text{ b} \end{aligned}$$

b. 由于 $1.6 \times 10^5 < 800000 \text{ b}$
故会产生传输时延, 带宽限制了。
最大值只能是 $1.6 \times 10^5 \text{ b}$ 。

c. 数据通路上一次只能支持一定量的数据(如 bit)进行传输, 如果数据量比它大, 就要等待。等待的时间是数据从 A 端传输到 B 端的时间, $R \times t_{prop}$ 就是链路上能同时容纳的最大数据量。

$$d. \text{ len} = \frac{20000 \times 10^3 \text{ m}}{1.6 \times 10^5 \text{ b}} = 125 \text{ m}$$

比一个足球场长(百度百科上说的长度)

e. 

- ① $t_{\text{传输}} = \frac{m}{s}$
- ② $R \cdot t = N \text{ 比特数}$
- ③ $d_{\text{宽度}} = \frac{m}{N}$

$$\Rightarrow d = \frac{m}{Rt}$$

$$d = \frac{m}{\frac{Rm}{s}} = \frac{s}{R}$$

$$3. a. R \times p \times d_{prop}$$

$$= 1 \text{ Gbps} \times 0.08 \text{ s}$$

$$= 8 \times 10^7 \text{ b}$$

b. 如果作为一个完整的
报文连续发送的话,

应该最大是 $8 \times 10^5 \text{ b}$.

因为这时 $R \times d_{prop} > 8 \times 10^5$,
足够支撑这个量的 bit 传输

$$c. \text{len} = \frac{S}{R}$$

$$= 0.25 \text{ m}$$

4. a. $t_{prop} = 0.08s$
(2分)

$$t_{传} = \frac{1.6 \times 10^5 b}{2Mbps}$$
$$= 0.08s$$

$$T = \frac{8 \times 10^5}{1.6 \times 10^5} \times 0.08s$$



5组



每组0.08s

$$T = 0.4s$$

$$T_{总} = T + t_{prop}$$

$$= 0.48s$$

$$b. \quad T = \frac{40000b}{2Mbps} \\ = 0.025s$$

$$T_1 = 0.02 \times 20 = 0.4s$$

又 \because 确认后再发送, 而非连续发送

$$\therefore T_2 = 20 \times 0.08s = 1.6s$$

(不知道对不对, 觉得信息从
recv 端再回到 send 端耗时
就是 t_{prop} . 走一次)

$$T = T_1 + T_2 = 2.0s$$

C. $a < b$. b 耗时更长.

因为 b 有一个等待 recv 回送
消息的时间

$$5. a. \quad t_2 = \frac{8 \times 10^6 b}{2 Mbps} \\ = 4s$$

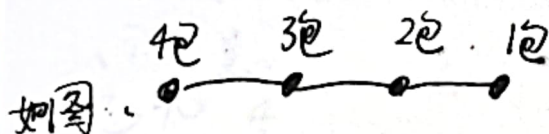
$$T = 3t = 12s.$$

$$b. \quad t_1 = \frac{10000b}{2 Mbps} \\ = \frac{1}{200} s \quad (\text{前3问})$$

$$T = 2t_1 = \frac{1}{100} s \quad (\text{第4问})$$

$$c. \quad t_3 = 800 \times 3t_1 = \frac{3}{200} s$$

第一个包到目的地耗时



1包到后, 2包仅差 t_1 就到...
以此类推.

$$T = t_3 + (800-1) \times 5 \\ = 4.01s$$

比(a)快很多.

因为各个数据包的传送类似于
流水线, 而(a)中类似于串行
传输

d) 便于检测差错, 重传.

e) dest端需要对包排序, 耗时长.

6. 1) 因为它们自己就可以支撑起足够的流量.

2) 用交换的流量大小对ISP收费

7. 节约成本. 构建自己的网络后, 在自己的网络之间传数据就不用走别的运营商的道路了.

8. a) 吞吐量 = $\min\{R_1, R_2, R_3\}$

$$= 500 \text{ Kbps.}$$

$$\begin{aligned} \text{b). } t &= \frac{4 \text{ MB}}{500 \text{ Kbps}} \\ &= \frac{4 \times 10^6 \times 8}{500 \times 10^3} \end{aligned}$$

$$= \frac{320}{5} = 64 \text{ s.}$$

c) 吞吐量: 100 kbps.

$$t = \frac{4 \text{ MB}}{100 \text{ Kbps}} = 320 \text{ s.}$$

9. 物理层：在物理层面上将 bit
从一个端传到另一个端

数据链路层：选择一定的路径，
将数据从一个节点传到另一个节点

网络层：寻找下一台主机的 IP 地址
将分组从一台主机 → 另一台主机

运输层：进行程序之间数据的安全
运输 (TCP/UDP)

应用层：进行应用程序之间的文件传输
(HTTP, SMTP, FTP)

10. 路由器：物理、链路、网络层

交换机：物理、链路层

主机：全部 5 个层次