

1. 电路、报文、分组交换. \Rightarrow 算时延.

◦ 电路: 建立 + 发送 + 传播 + 释放.



◦ 报文: (发送 + 传播) \times 链路数
 \hookrightarrow 一条链路.

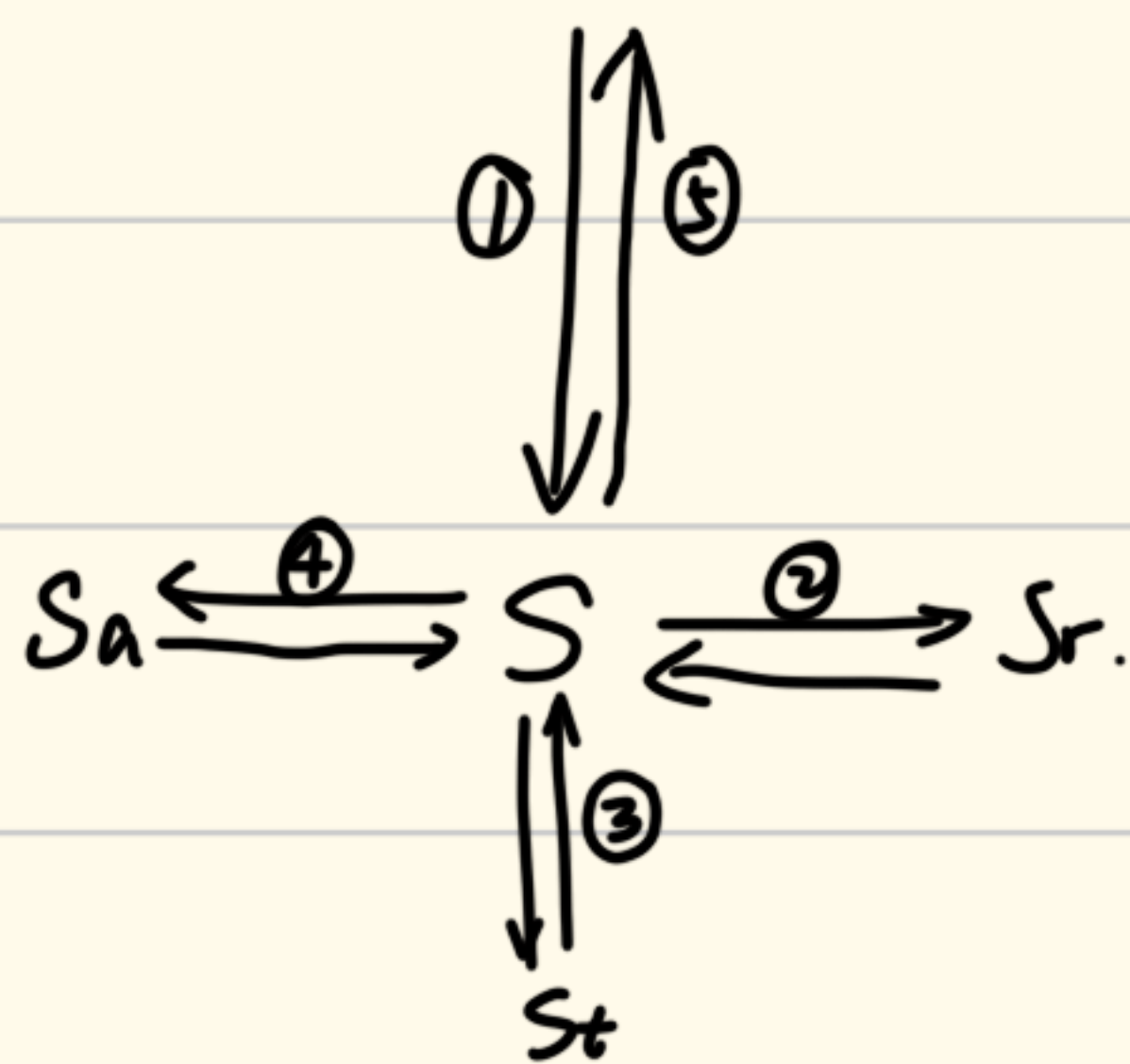
◦ 分组: (发送 + 传播) \times 链路数 + 发送 \times (分组 - 1).
 \hookrightarrow 一个分组 \downarrow 一条链路.

2. DNS (迭代 VS. 递归). \Rightarrow 算解析时间

\hookrightarrow 解析: 1. 本地缓存 2. 本地域名服务器 S. 3. 根 ~.

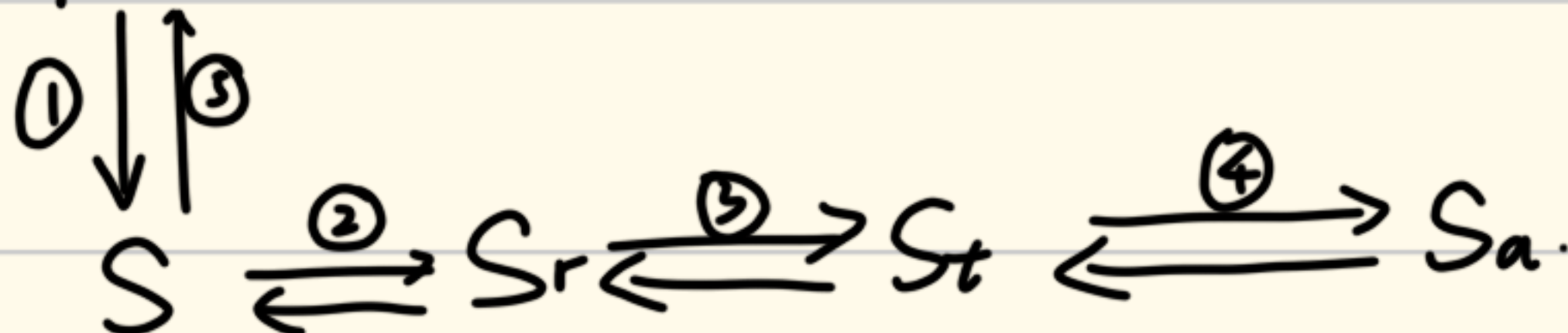
\hookrightarrow 解题: 画图

\hookrightarrow e.g. 迭代: 本机 $\xleftrightarrow{⑥}$ S_u (Web Server)



递归:

本机 $\xleftrightarrow{⑥}$ S_u .



3. Base64编码: 6 bit \rightarrow 8 bit. \Rightarrow 算传输量.

4. HTTP连接: 非持久 / 非流水线持久 / 流水线 \Rightarrow 画图.

\downarrow \downarrow \downarrow

一次TCP 一次TCP 一次TCP

传一个 分别传. 传所有 叠加传. 传所有.

5. TCP 拥塞控制 \Rightarrow 算 cwnd(窗口). 单位为MSS.

Δ 慢启动: 从1开始. $\times 2$

Δ AIMD { AI: 达到阈值. $+1$

MD { 超时: 阈值 $\rightarrow \frac{1}{2} \times \text{cwnd}$; cwnd = 1

3重复ACK: 阈值 $\rightarrow \frac{1}{2} \times \text{cwnd}$; cwnd $\rightarrow \frac{1}{2} \times \text{cwnd}$

6. 最大信道利用率 U .

Δ 停等协议: $U = \frac{1}{1+2\alpha}$

Δ Go back N: $U = \frac{2^n - 1}{1+2\alpha}$

Δ 选择重传: $U = \frac{2^{n-1}}{1+2\alpha}$

$\alpha = \frac{\text{传播时延}}{\text{发送时延}}$

\hookrightarrow 本质上: $U = \frac{k \cdot T_t}{T_t + 2 \cdot T_p}$

\hookrightarrow 捎带确认方式 \rightarrow 确认报文也要计算发送时延
且 U 只计算单向利用率
则 $U = \frac{k \cdot T_t}{2T_t + 2T_p} = \frac{k}{2+2\alpha}$

7. 路由表更新. \Rightarrow 填表.

① DVR: 距离矢量 $\sim \Rightarrow$ 1. 从邻居获得信息. 2. 找最短更新.

② LSR: 链路状态 $\sim \Rightarrow$ 1. 维护拓扑 2. 找最短更新

8. 路由表找下一跳. \Rightarrow 端口

\hookrightarrow 最长前缀匹配. 无匹配走默认. 多匹配找最长.

9. IP 地址计算.

① 一个网络最多 IP 数 = 2^n ;

最多主机数 / 可分配地址 = $2^n - 2 \rightarrow \begin{cases} \text{网络地址} \\ \text{广播地址} \end{cases}$

② 划分子网

\hookrightarrow a. 分为 n 个同样大小的子网: 需 $\lceil \log_2 n \rceil$ 位

b. 分成 n 个子网. 要求地址全分完. 网络子网掩码为 $/k$. 则最大子网的子网掩码为 $/k+1$ 后续为 $/k+2, /k+3 \dots /k+n-1, /k+n-1$.

c. 给子网主机数 ($k_1, k_2, k_3 \dots$), 最小够用原则按顺序划分. 求子网地址和子网掩码.

\hookrightarrow 解题: ① 确定位数 $n_i = \lceil \log_2 (k_i + 2) \rceil$

② 掩码为 $/32 - n_i$

③ 广播地址: 后 n_i 位全为 1.

④ 网络地址为上一个网络广播地址 + 1

d. 子网聚合: 找最长公共前缀. 其余位为 0.

10. 成帧方法. \Rightarrow 算帧 & 效率.

① 字符计数法: 字符数 + 原消息.

② 字符填充法: $\text{SOH} + \text{原消息} + \text{EOT}$.

\hookrightarrow DLE 转义

③ 零比特填充法: $01111110 + \text{原消息} + 01111110$

↳ 连续5个1后加个0.

$$\text{效率} = \frac{\text{有效 bit}}{\text{总 bit}}$$

11. 校验码

① 奇偶校验码: 最后加1 bit

② CRC: a. 生成多项式 $P(x) = x^{k_1} + x^{k_2} + \dots + x^{k_n}$

↓

除数 k_1 个 bit. 有则1, 无则0.

b. 被除数(原消息)后补0 (k_1-1 个).

c. 模2除法 { "1" 开头商"1", 否则商0.
逐比特异或, 无进/借位.

d. 余数填到原消息后, 共 $(n+k_1-1)$ 位.

12. 读包: 根据给定格式找字段判定.

↳ 常用判断字段.

◦ 帧: ① 分段IP包 ⇒ 包头长度(4B)、段偏移量(8B)、

DF(=1未分)、MF(最后一个=0, 其余=1)

② 源/目的MAC地址

③ 判断协议: 类型字段 (0x0800则为IP包)

◦ IP包: ① 包长度(1B)、包头长度(4B)

② 源/目的IP

③ 判断协议: 协议字段 ⇒ 0x06则为TCP.

- TCP 段: ① 段头长度 (4B) \Rightarrow 去掉段头全是应用层协议数据.
② 源 / 目的端口 \Rightarrow 确定应用层服务.
③ ACK, SYN, FIN 位 \Rightarrow 确定包类型.
 \rightarrow 常考 HTTP (80).

13. 最短有效帧长 & 退避时间 t (CSMA/CD)

- └ ① 争用期 $2\tau = 2 \times \frac{\text{传输距离}}{\text{传播速度}}$
② 最短有效帧长 = $\frac{10\text{Mbps}}{2\tau}$
③ $t = r \times 2\tau$
 $\quad \quad \quad \downarrow$
 $\quad \quad \quad \rightarrow$ 题中给.

14. 逆向学习 \Rightarrow 填充交换表.

① 空表则先学习 (记录) 再广播;

② 非空先学习, 然后查表, 有则单播, 无则广播.

} 重复