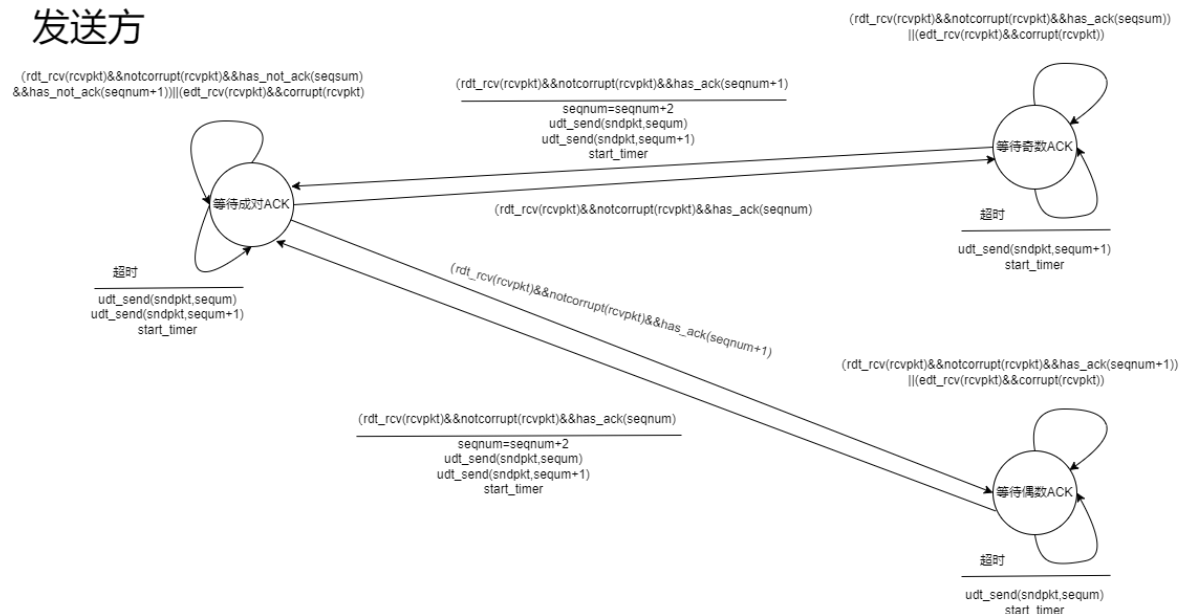


# 第三章作业

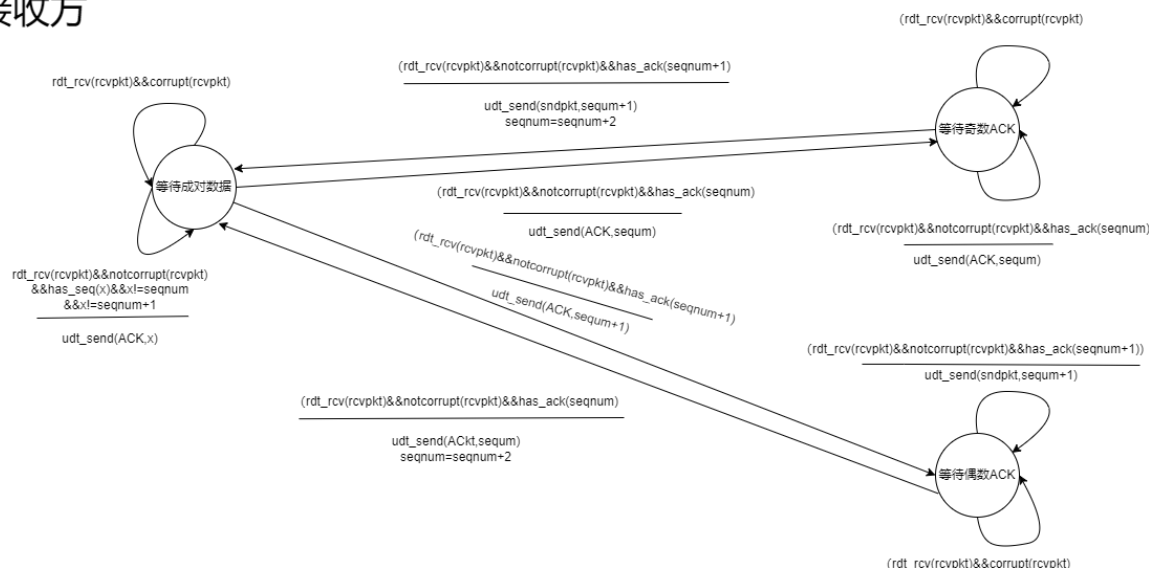
2022/9/20 CS2008 U202015533 徐瑞达

## P18

### 发送方



### 接收方



## P40

- $TCP$ 慢启动运行时的时间间隔为 $[1, 6]$ 和 $[23, 26]$
- $TCP$ 拥塞避免运行时的时间间隔为 $[6, 16]$ 和 $[17, 22]$
- 是根据3个冗余ACK检测出来的，因为如果超时，拥塞窗口长度将被置为1
- 是根据超时检测出来的，因为此时拥塞窗口长度被置为1
- $ssthresh$ 的初始值设置为32，因为第一个轮回在慢启动运行的初始阶段

f.  $ssthresh$  的值设置为 21, 发生分组丢失时  $ssthresh$  将被置为拥塞窗口长度的一半, 在第 16 个传输轮回后,  $ssthresh$  为  $\frac{42}{2} = 21$

g.  $ssthresh$  的值设置为 14, 发生分组丢失时  $ssthresh$  将被置为拥塞窗口长度的一半, 在第 22 个传输轮回后,  $ssthresh$  为  $\lfloor \frac{29}{2} \rfloor = 14$

h. 根据传输轮回与拥塞窗口长度的关系, 可以得到如下表

传输轮回	被传输的分组
1	分组1
2	分组2 – 3
3	分组4 – 7
4	分组8 – 15
5	分组16 – 31
6	分组32 – 63
7	分组64 – 96

因此, 在第 7 次轮回中发送分组 70

i. 发生分组丢失时  $ssthresh$  将被置为拥塞窗口长度的一半, 若在第 26 个传输轮回后检测到分组丢失,  $ssthresh$  为  $\lfloor \frac{8}{2} \rfloor = 4$ , 拥塞窗口长度为  $ssthresh + 3 = 7$

j.  $ssthresh$  为 21, 拥塞窗口长度为 1

k. 在 17 – 21 传输轮回中, 分别传输了 1、2、4、8、16 个分组, 在第 22 个分组发生超时, 传输 21 个分组, 因此传输的分组总数为 52

## P45

a. 证明:

丢包率  $L$  指丢失的分组数目与已发送分组数目的比值。

当连接速率为  $\frac{W}{2 \times RTT}$  时, 窗口大小为  $\frac{W}{2}$ ; 当连接速率为  $\frac{W}{RTT}$  时, 窗口大小为  $W$ , 因此在一个周期内发送的分组数目为  $\frac{W}{2} + (\frac{W}{2} + 1) + \dots + (\frac{W}{2} + \frac{W}{2}) = \frac{3W^2}{8} + \frac{3W}{4}$

在一个周期中只丢失了 1 个分组, 因此丢包率  $L = \frac{1}{\frac{3W^2}{8} + \frac{3W}{4}}$

b. 证明:

当  $W$  满足  $\frac{3W^2}{8} \gg \frac{3W}{4}$  时,  $L \approx \frac{3W^2}{8}$ , 故平均速率为  $\frac{3}{4} W \frac{MSS}{RTT} = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{8}{3L}} \frac{MSS}{RTT} \approx \frac{1.22MSS}{RTT\sqrt{L}}$