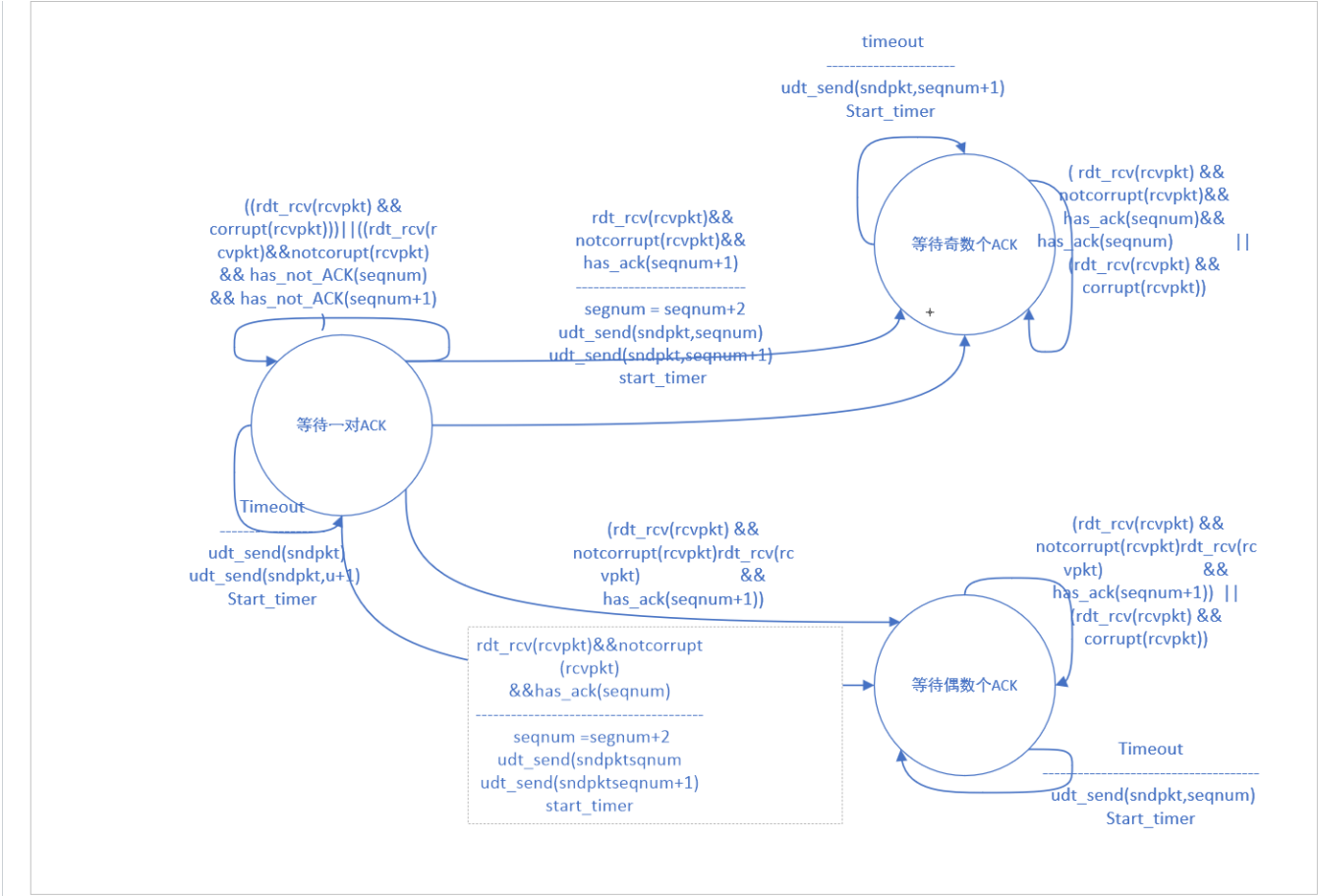


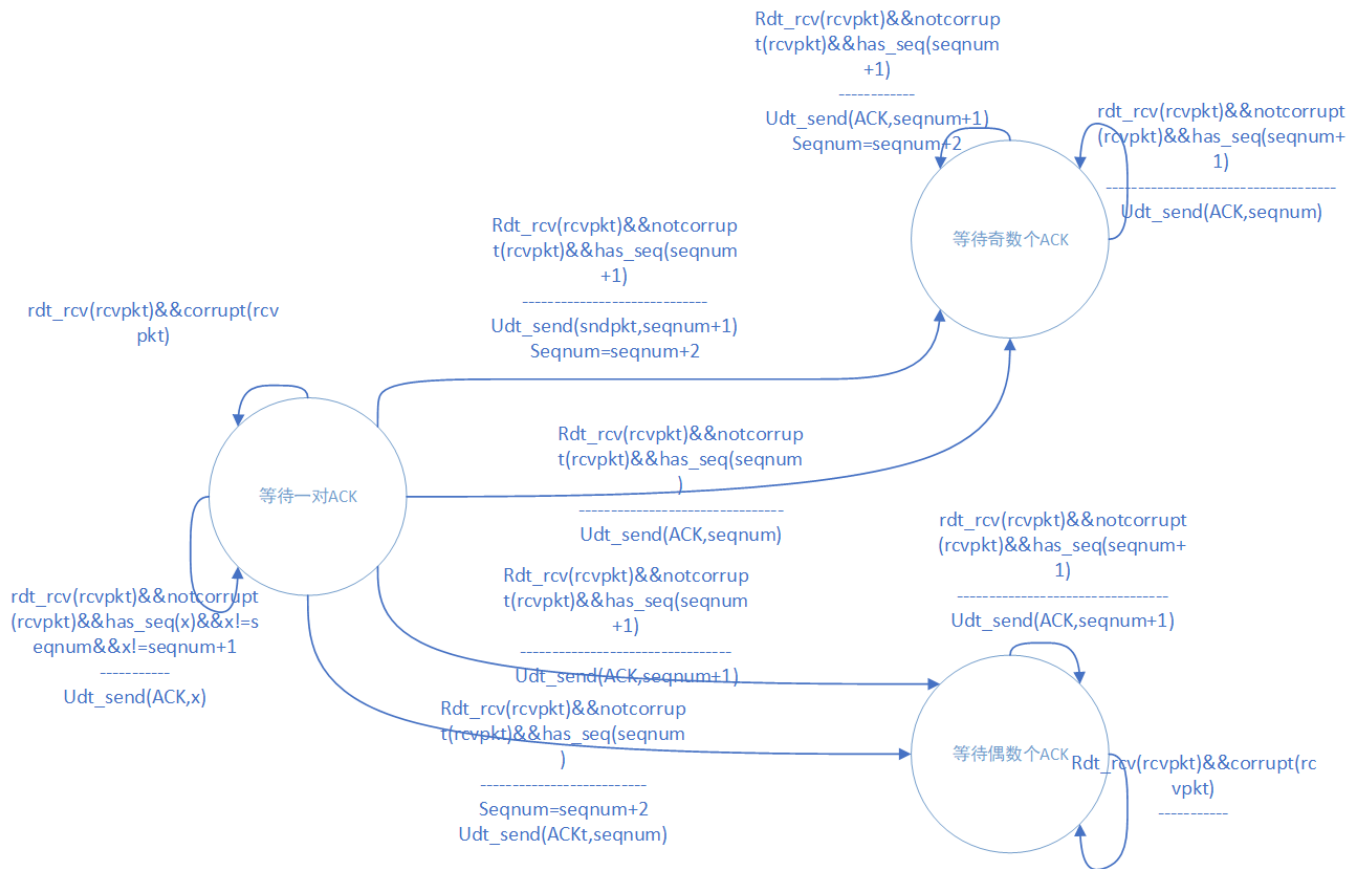
第三次作业

P18

发送方的FSM描述：



接收方的FSM描述：



例子

Sender	Receiver
make pair (0,1)	
send packet 0	
Packet 0 drops	
send packet 1	
	receive packet 1
	buffer packet 1
	send ACK 1
receive ACK 1	
(timeout)	
resend packet 0	
	receive packet 0
	deliver pair (0,1)
	send ACK 0
receive ACK 0	

P40

a.

$$t \in [1, 6] \cup [23, 26]$$

这段时间内指数上升，所以是慢启动阶段

b.

$$t \in [6, 16] \cup [17, 22]$$

这段时间内线性上升，所以是拥塞避免阶段

c.

3个冗余ACK，因为拥塞窗口不是从1开始重新增加

d.

超时检测，因为拥塞窗口从1开始重新增加

e.

32，由图可知

f.

21，cwnd的一半

g.

14，cwnd的一半，向下取整

h.

第7个传输轮回

i.

拥塞窗口长度为 $8/2 + 3 = 7$ ，ssthresh值为4

j.

16轮时丢包，ssthresh变为21，拥塞窗口长度需降为1，后拥塞窗口长度指数增长2轮，所以：拥塞窗口长度为4，ssthresh为21

k.

$1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 21 = 52$ ，共发送了52个分组

P45

a.

这个周期中发送的总分组数为：

$$\sum_{i=0}^{w/2} \frac{W}{2} + i = \frac{3w^2}{8} + \frac{3w}{4}$$

丢了一个包，所以丢包率L为：

$$L = \frac{1}{3w^2/8 + 3w/4}$$

b.

当W很大时， $3w^2/8 \gg 3w/4$ ，L近似等于 $8/3w^2$ ，w近似等于 $\sqrt{8/3L}$
由吞吐量公式，平均速率为平均吞吐量 \times MSS：

$$\begin{aligned} \text{平均速率} &\approx \frac{0.75 \times W \times MSS}{RTT} \\ &\approx \sqrt{\frac{3}{2}} \cdot \frac{MSS}{RTT\sqrt{L}} \\ &\approx \frac{1.22MSS}{RTT\sqrt{L}} \end{aligned}$$