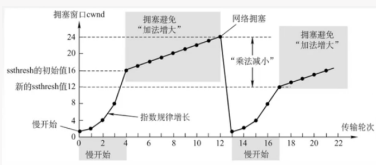


TCP 拥塞控制

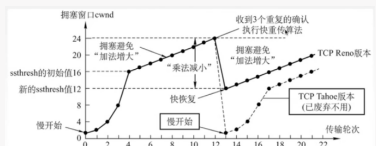
TCP 拥塞控制

拥塞控制四种算法

- 假定：
- ①数据单向传送，而另一个方向只传送确认
 - ②接收方总是有足够大的缓存空间，因而发送窗口大小取决于拥塞程度



慢开始和拥塞避免



快重传和快恢复

发送窗口 = $\text{Min}\{\text{接收窗口 rwnd}, \text{拥塞窗口 cwnd}\}$

接收窗口：接收方根据接收缓存设置的值，并告知发送方，反应接收方容量

拥塞窗口：发送方根据自己估算的网络拥塞程度而设置的窗口值，反映网络当前容量

拥塞策略

慢启动

- 指数增长：一开始给拥塞窗口设定一个值，然后每发送一次增长一倍
- 如果存在被延迟的 ack，则窗口大小增长小于 2 的幂
- 到达一个阈值后进入拥塞避免

实际上是，第一次发生一个段，然后收到一个确认就加一个窗口，第二次把已有的窗口全部发送，同样每收到一个段就增长一个窗口值

拥塞避免

- 加性增加：一次传输只增加一个窗口值
- 直到监测到拥塞，进入拥塞检测

其实也就是在这个阶段，必须得等一次传输中所有的段全部被确认后才能增加一个窗口值

拥塞检测

- 乘法减少：发生拥塞就减少一半的阈值

如何检测拥塞？

- 重传计时器到时 —— 阈值减半，重新开始慢启动
- 收到三个重复的 ack —— 阈值减半，重新开始拥塞避免

拥塞控制

开环拥塞控制，即拥塞发生前

- 重传
- 窗口
- 确认
- 丢弃
- 许可

闭环拥塞控制，拥塞发生后

- 背压
 - 仅用于虚电路网络
 - 中间的出现拥塞后，一跳一跳的往源端汇报
- 抑制分组 —— 中间站出现拥塞，直接向源站进行汇报

出现拥塞的条件： 对资源需求的总和 > 可用资源

- 网络中有许多资源同时呈现供应不足 → 网络性能变坏 → 网络吞吐量将随输入负荷增大而下降
- 拥塞控制：防止过多的数据注入到网络中。全局性