

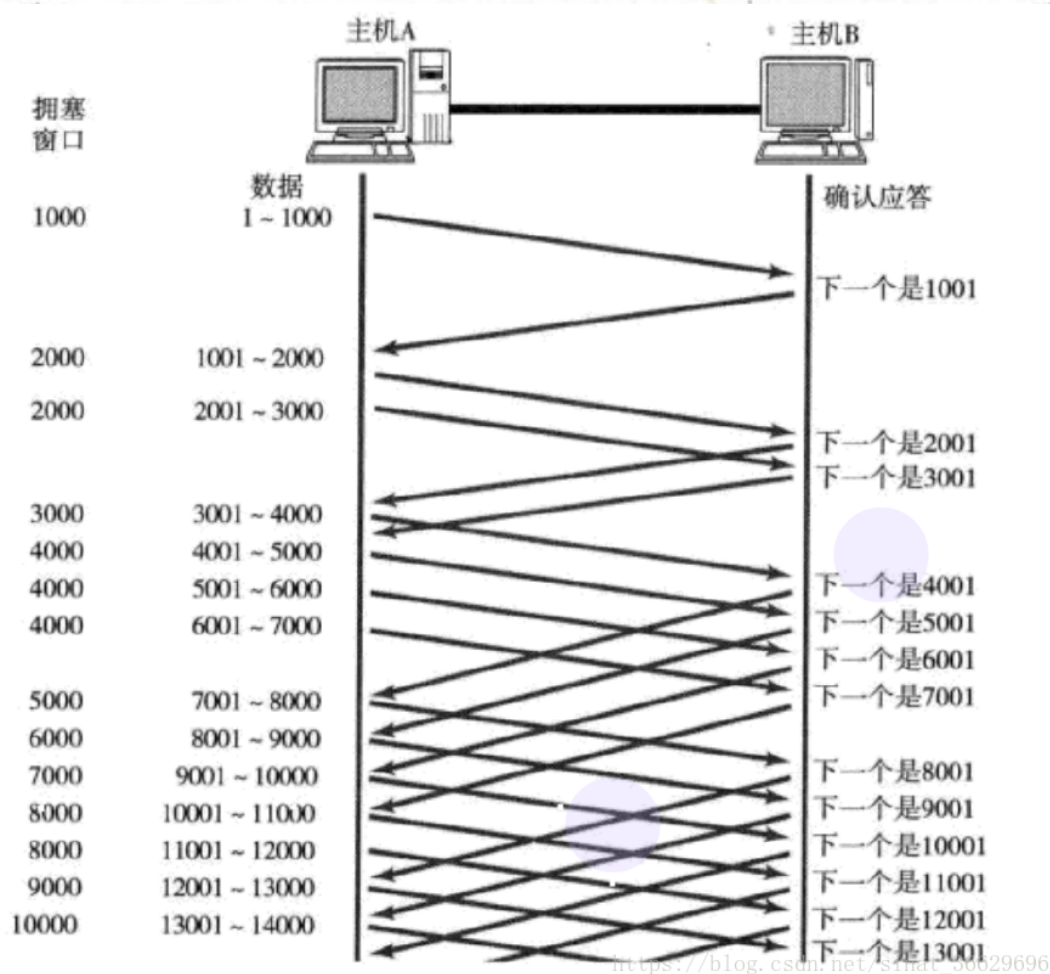
虽然TCP有了滑动窗口这个大杀器, 能够高效可靠地发送大量数据.

但是如果在刚开始就发送大量的数据, 仍然可能引发一些问题.

因为网络上有很多计算机, 可能当前的网络状态已经比较拥堵.

在不清楚当前网络状态的情况下, 贸然发送大量数据, 很有可能雪上加霜.

因此, TCP引入 慢启动 机制, 先发少量的数据, 探探路, 摸清当前的网络拥堵状态以后, 再决定按照多大的速度传输数据.



在此引入一个概念 拥塞窗口

发送开始的时候, 定义拥塞窗口大小为1;

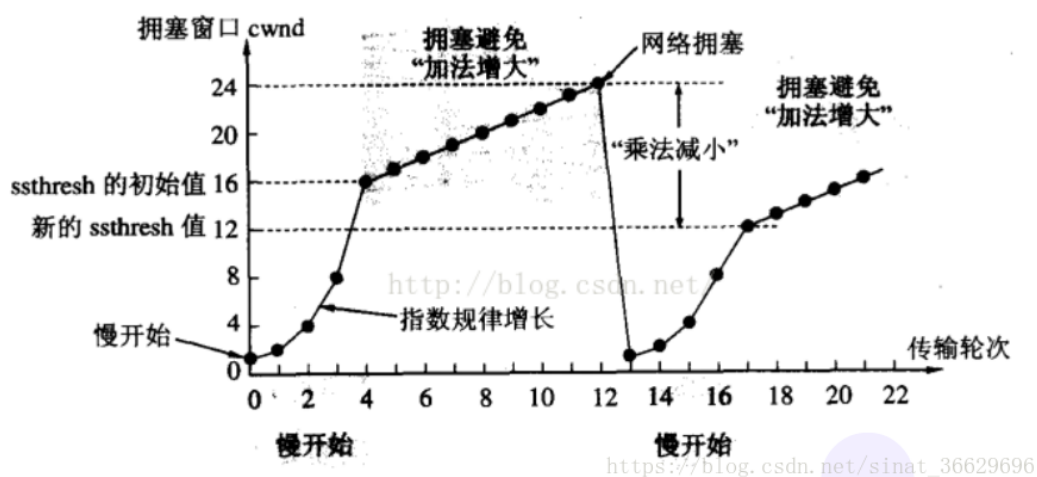
每次收到一个ACK应答, 拥塞窗口加1;

每次发送数据包的时候, 将拥塞窗口和接收端主机反馈的窗口大小做比较, 取较小的值作为实际发送的窗口

像上面这样的拥塞窗口增长速度, 是指数级别的.

“慢启动”只是指初使时慢, 但是增长速度非常快.

为了不增长得那么快, 此处引入一个名词叫做慢启动的阈值, 当拥塞窗口的大小超过这个阈值的时候, 不再按照指数方式增长, 而是按照线性方式增长.



当TCP开始启动的时候, 慢启动阈值等于窗口最大值

在每次超时重发的时候, 慢启动阈值会变成原来的一半, 同时拥塞窗口置回1

少量的丢包, 我们仅仅是触发超时重传;

大量的丢包, 我们就认为是网络拥塞;

当TCP通信开始后, 网络吞吐量会逐渐上升;

随着网络发生拥堵, 吞吐量会立刻下降.

拥塞控制, 归根结底是TCP协议想尽可能快的把数据传输给对方, 但是又要避免给网络造成太大压力的折中方案.

如果还不明白, 有时间看

看: <https://www.cisco.com/c/en/us/about/press/internet-protocol-journal/back-issues/table-contents-5/ipj-archive/article09186a00800c8417.html>

