

日期： 2022 年 5 月 17 日



成绩： _____

学院： 智能工程学院

课程： 计算机网络

周次： 第 14 周

专业： 智能科学与技术

姓名： 方桂安

学号： 20354027

1 题一

1.1 题目

描述停止并等待协议的工作原理（基本思想）。

1.2 解答

停等（stop-and-wait）协议是 rdt3.0 的工作协议，有时也叫比特交替协议。其工作原理如下：

1. 发送点对接收点发送数据包，然后等待接收点回复 ACK 并且开始计时。
2. 在等待过程中，发送点停止发送新的数据包。
3. 当数据包没有成功被接收点接收时候，接收点不会发送 ACK. 这样发送点在等待一定时间后，重新发送数据包。
4. 反复以上步骤直到收到从接收点发送的 ACK。

发送点的等待时间应当至少大于传输点数据包发送时间（数据包容量除以发送点传输速度），接收点 ACK 接收时间（ACK 容量除以接收点传输速度），数据在连接上的传送时间，接收点检验接收数据是否正确的时间之和。在实际应用当中，等待时间是这个和的 2 到 3 倍。

这个协议的缺点是较长的等待时间导致低的数据传输速度。在低速传输时，对连接频道的利用率比较好，但是在高速传输时，频道的利用率会显著下降。

发送方每发送一帧，都要等待接收方的应答信号，之后才能发送下一帧；

接收方每接受一帧，都要反馈一个应答信号，表示可接受下一帧；

如果接收方不反馈应答信号，那么发送方必须一直等待。

每次只允许发送一帧，然后就陷入等待接收方确认信息的过程中，因而而传输效率很低。

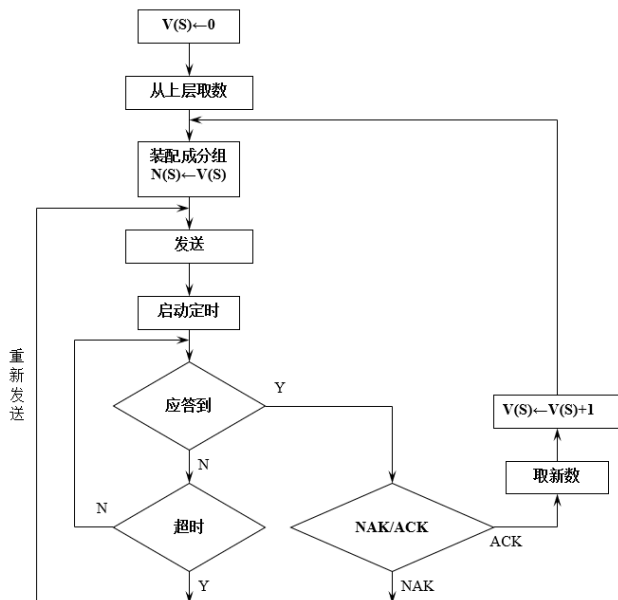


图 1: 停等协议发送方

2 题二

2.1 题目

描述 GBN 协议的工作原理（基本思想）。

2.2 解答

GBN (Go-Back-N) 协议是流水线协议的一种, 也常被称为滑动窗口协议 (sliding-window protocol), 其工作原理如下:

- 当接收方检测出失序的信息帧后, 要求发送方重发最后一个正确接受的信息帧之后的所有未被确认的帧;
- 或者当发送方发送了 N 个帧后, 若发现该 N 个帧的前一个帧在计时器超时后仍未返回其确认信息, 则该帧被判为出错或丢失, 此时发送方就不得不重传该出错帧及随后的 N 个帧。

在任意时刻, 发送方都维持一组连续的允许发送的帧的序号, 称为发送窗口; 接收方也维持一组连续的允许接受帧的序号, 称为接受窗口。

发送窗口用来对发送方进行流量控制, 而发送窗口的大小 W , 代表在还未收到对方确认信息的情况下发送方最多还可以发送多少个数据帧。

同理, 在接收端设置接受窗口是为了控制可以接受哪些数据帧和不可以接受哪些帧。

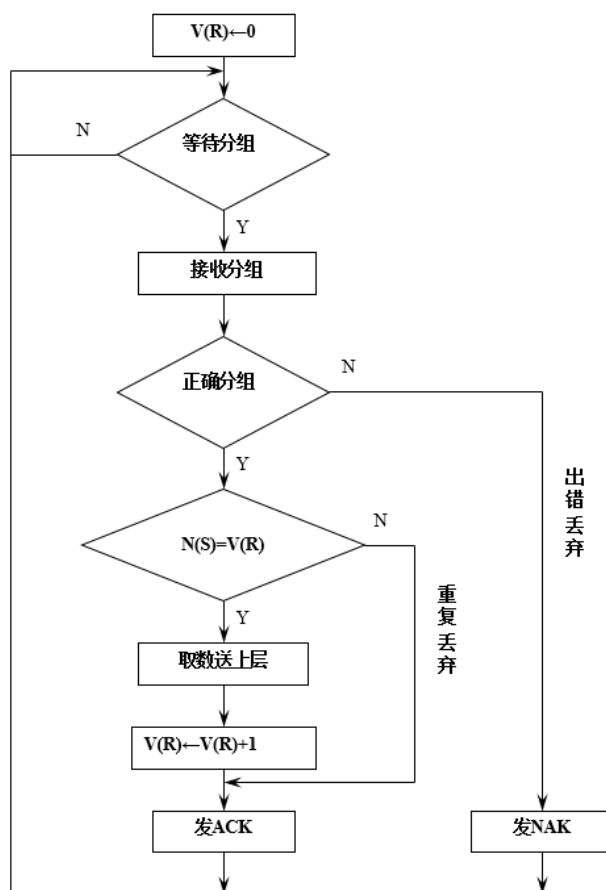


图 2: 停等协议接收方

在接收方，只有收到的数据帧的序号落在接受窗口内时，才允许将该数据帧收下。若接收到的数据帧落在接受窗口之外，则一律将其丢弃。

发送端每收到一个确定帧，发送窗口就向前滑动一个帧的位置，当发送窗口内没有可以发送的帧（即窗口内的帧全部是已发送但未收到确认的帧）时，发送方就会停止发送，直到收到接收方发送的确认帧使窗口移动，窗口内有可以发送的帧后，才开始继续发送。

接收端收到数据帧后，将窗口向前移一个位置，并发回确认帧，若收到的数据帧落在接受窗口之外，则一律丢弃。

因连续发送数据帧而提高了信道利用率，但在重传时必须把原来已经正确传送的数据帧重传，使传送效率降低。

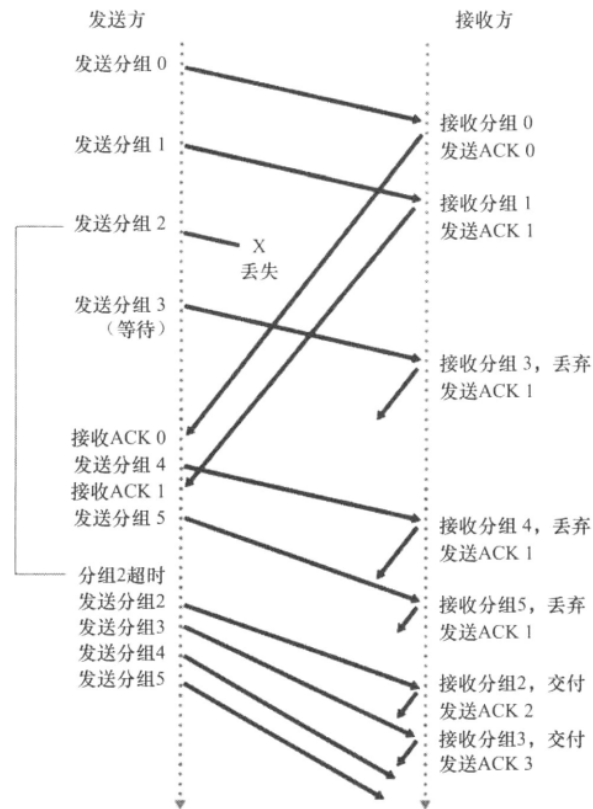


图 3: GBN 协议工作流程

3 题三

3.1 题目

给出发送窗口和接收窗口尺寸与序号位数的关系。

3.2 解答

从滑动窗口的概念看, 停止-等待协议, 后退 N 帧协议和选择重传协议只有发送窗口大小与接受窗口大小上有所差别:

- 停止-等待协议: 发送窗口大小 =1, 接受窗口大小 =1
- 后退 N 帧协议: 发送窗口大小 >1, 接受窗口大小 =1
- 选择重传协议: 发送窗口大小 >1, 接受窗口大小 >1

假设序号位数为 n , 则 GBN 和 SR 的窗口大小的上限分别为 $2^n - 1$ 和 2^{n-1} 。