

Project 1

Reliable file transfer using Go-Back-N

假设 Host1 和 Host2 分别向对方发送大文件。要求采用 GBN (Go-Back-N) 协议实现可靠的文件传输。可以以教材协议 5 为基础。

基本功能要求（必须实现）：

1. 自行定义帧（PDU）结构。需要在 PDU 末尾增加 checksum 字段。checksum 采用 CRC-CCITT 标准。可以不考虑帧的起始和结束标识。
2. 采用 UDP Socket API 模拟并实现 PDU 的发送和接收。每次发送 1 个 PDU。UDP Socket 仅用于 PDU 的发送和接收，其使用的 IP 地址和端口与传输的 PDU 无关，因此需要参考教材协议 5 定义完整的 PDU。
3. PDU 中数据部分的长度不要超过 4KB，以保证传输足够多的 PDU。
4. 所实现的 GBN 协议应支持全双工，实现双向文件传输。
5. 实现一个生成器或方法，允许根据配置文件中给出的百分比（n%）产生 PDU 错误和 PDU 丢失。
6. 统计通信状态。可以写到日志文件中。
7. 准备一个 3MB 以上的文本文件。
8. 文件传输完毕后，接收并保存的文件应与发送的原始文件一模一样。

增强的功能要求（可选）：

9. 考虑不仅 Host1 向 Host2 发送文件，可能还有其他 Host 向 Host1 或 Host2 同时发送文件。
10. 可以考虑采用多线程、队列等技术，处理好 pipelining。

配置文件与通信状态记录与统计：

1. 配置文件关键点

UDPPort: UDP 端口。例如：UDPPort=8888。建议使用的 Port 为 4xxxx，其中 xxxx 为你的学号的最后 4 位数。

DataSize: PDU 中数据字段的长度，单位为字节。例如：DataSize=1024，表示 PDU 中数据字段的长度为 1KB。

ErrorRate: PDU 错误率。例如：ErrorRate=10，表示每 10 帧中一帧出错。

LostRate: PDU 丢失率。例如：LostRate=10，表示每 10 帧丢一帧。

SWSIZE: 发送窗口大小。例如：SWSIZE=4，表示发送窗口大小为 4。注意：最大窗口大小与序号所占二进制位数的关系。

InitSeqNo: 起始 PDU 的序号。例如：InitSeqNo=1，表示开始文件传输时，发送和接收的第 1 个 PDU 的序号为 1。

Timeout: 超时定时器值，单位为毫秒。例如：Timeout =1000，表示超时时间为 1 秒。

2. 通信状态记录与统计信息

记录在每一次文件传输中，发送方和接收方每次发送和接收一个 PDU 时的状态，包括：

发送方：顺序编号（反映第几次发送，从 1 开始）或时间戳，本次发出的 PDU 的序号和状态（新 New，超时重传 TO，重传 RT），当前已被确认的 PDU 的序号。

格式：1, pdu_to_send=1, status=New, ackedNo=1

可以记录其他你认为必要的状态信息。

接收方：顺序编号（反映第几次接收，从 1 开始）或时间戳，期望接收的 PDU 的序号，当前接收到的 PDU 的序号和状态（数据错误 DataErr，序号错误 NoErr，正确 OK）。

格式：1, pdu_exp=1, pdu_rcv=1, status=OK

可以记录其他你认为必要的状态信息。

可以将通信状态记录写到日志文件中，便于事后查看和分析。每一次文件的传输记录到一个日志文件。

可以对通信状态记录数据进行统计分析，从多个维度分析比较不同的数据大小、窗口大小、PDU 错误率、PDU 丢失率和超时值时的通信效率，例如：文件划分的 PDU 总数量，通信总次数，超时次数，重传 PDU 的数量、总耗时等，可以用图表表示，并得出分析结论。