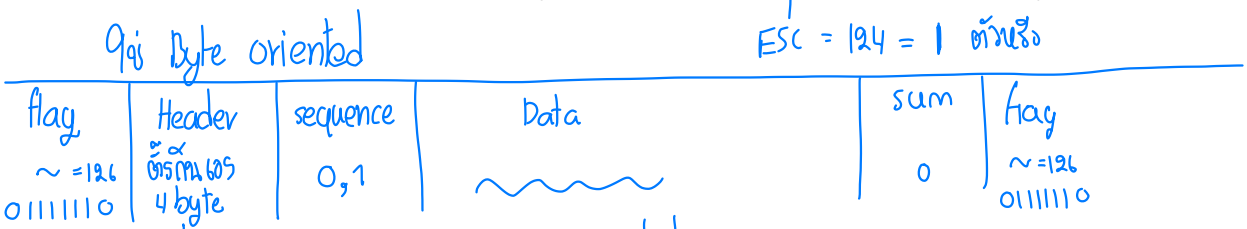
2. ให้นักศึกษาออกแบบ Frame ข้อมูลที่ใช้ในการส่งไฟล์ ให้เหมาะสม พร้อมแสดงรูปแบบของ Frame



3. ให้นักศึกษาเขียนผังงาน (Flow Chart) โปรแกรมในการรับ-ส่งไฟล์ข้อมูล

วิชา Data Communication Laboratory

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การทดลองที่ 4 Protocol Design

วัตถุประสงค์

1. เข้าใจการทำงานของโปรโตคอลการส่งข้อมูล (Flow & Error Control Protocol)
2. สามารถเขียนโปรแกรมประยุกต์เพื่อสื่อสารผ่านพอร์ทอนุกรมได้

การทดลองที่ 4.1 การเขียนโปรแกรมส่งไฟล์ผ่านพอร์ทอนุกรม

1. ออกแบบโปรแกมในการรับ-ส่งไฟล์ข้อมูล โดยมีข้อกำหนดต่อไปนี้

   1.1. เป็นการส่งข้อมูลทางเดียว (Unidirectional)

   1.2. เลือกไฟล์ที่จะส่งข้อมูลได้ & เลือกรับชื่อไฟล์ได้

   1.3. ส่งข้อมูลในรูปแบบ Frame ที่เหมาะสม

   1.4. ใช้ Stop and Wait ARQ Protocol ในการส่งข้อมูล

   1.5. Acknowledgement เป็นแบบกำหนดเอง (a : ปกติ / n : ACK หาย / r : Data หาย)

   1.6. Timeout เป็นแบบกำหนดเอง (เกิด Timeout เมื่อกด t ระหว่างส่งข้อมูล)

   1.7. ตัวอย่างโปรแกรมการรับส่ง

Sender	**Receiver**
Send file : **C:\dir\data.txt**	Sender Send : **data.txt** Save as : **C:\commu.txt**
Send frame : 0 Data : xxxxxxxxxxxxx Timeout : Receive ACK1	Receive frame : 0 Data : xxxxxxxxxxxxx Action frame : **a** Received & Send ACK1
Send frame : 1 Data : yyyyyyyyyyyyy Timeout : **t** Retransmit frame 1	Receive frame : 1 Data : yyyyyyyyyyyyy Action frame : **r** Reject & Sleep
Send frame : 1 Data : yyyyyyyyyyyyy Timeout : **t** Retransmit frame 1	Receive frame : 1 Data : yyyyyyyyyyyyy Action frame : **n** Received & Sleep
Send frame : 1 Data : yyyyyyyyyyyyy Timeout : Receive ACK0	Receive frame : 0 Data : yyyyyyyyyyyyy Action frame : **a** Reject & Send ACK0
Send frame : 0	

Stop-and-Wait Automatic Repeat Request

- **Algorithm**

```
1  Sn = 0;                          // Frame 0 should be sent first
2  canSend = true;                  // Allow the first request to go
3  while(true)                      // Repeat forever
4  {
5    WaitForEvent();                // Sleep until an event occurs
6    if(Event(RequestToSend) AND canSend)
7    {
8      GetData();
9      MakeFrame(Sn);               //The seqNo is Sn
10     StoreFrame(Sn);              //Keep copy
11     SendFrame(Sn);
12     StartTimer();
13     Sn = Sn + 1;
14     canSend = false;
15   }
16   WaitForEvent();                // Sleep
17     if(Event(ArrivalNotification))// An ACK has arrived
18     {
19       ReceiveFrame(ackNo);       //Receive the ACK frame
20       if(not corrupted AND ackNo == Sn)//Valid ACK
21         {
22           Stoptimer();
23           PurgeFrame(Sn-1);      //Copy is not needed
24           canSend = true;
25         }
26     }
27
28     if(Event(TimeOut))           // The timer expired
29     {
30      StartTimer();
31      ResendFrame(Sn-1);          //Resend a copy check
32     }
33 }
```

```
1  Rn = 0;                          // Frame 0 expected to arrive first
2  while(true)
3  {
4    WaitForEvent();                // Sleep until an event occurs
5    if(Event(ArrivalNotification))  //Data frame arrives
6    {
7      ReceiveFrame();
8      if(corrupted(frame));
9        SendFrame(Rn);
10     if(seqNo == Rn)              //Valid data frame
11     {
12       ExtractData();
13       DeliverData();             //Deliver data
14       Rn = Rn + 1;
15     }
16       SendFrame(Rn);             //Send an ACK
17   }
18 }
```

B. A. Forouzan, Data Communications and Networking, 4th edition, McGRAW-HILL

timeout เป็นแบบ manual นะ

→ กรณีมีตัวซ้ำกับ flag ในไฟล์

ESC = 124 = | ตัวหรือ

ใช้ Byte oriented

flag ~ =126 01111110	type	Data ~~~~	flag ~ =126 01111110

iframe 000 ? (0000) = data seq ?
(sum)

sframe 100 ? 1111 = ack + seq ?

~~101? 1111 = [illegible]~~

1100 1111 = connect
1110 1111 = disconnect → send fin

↳ ตัวรับต้องเช็ค data ว่าข้อมูลเหมือนตรงกับ flag ไหม

↳ ส่งทีละ 8byte → เช็ค sum

↳ แต่ละ byte ต้องเช็ค f เทียบ flag ก่อน มาต่อใส่ ESC ไหม

ฝั่งส่ง ตัวแปรที่ต้องใช้

- #timer (unsigh long long)
- canSend (bool)
- frameSequence (int)
- fp (FILE *p)
- filename (char array)

เพิ่มเติม #define flag, esc, ขนาดที่ใช้เทียบขนาดข้อมูล

receive :> check ข้อมูลแต่ละตัวว่ามี ESC ออกให้หมดก่อน

↳ แล้วค่อยเช็ค sum

↳ เปิดไฟล์ใส่ในหมด เขียนต่อท้าย

function ที่คาดว่าจะได้ใช้

↳ ศึกษา kbhit() ใช้ในการ check timeout. #ไม่เป็นตามสั่ง