

7.1 stop and wait, half duplex, point to point

error free

$$u = \frac{1}{1+2a} \quad a = \frac{T_p}{T_x} \times \frac{\text{거리}}{\text{속도}} \times \frac{\text{프레임길이}}{\text{용량}}$$

message는 frame으로 쪼개져 나간다.

a) 메시지 크기 증가 메시지 갯수를 줄이면 U가 어떤 영향?
S/W 방식은 한 번에 하나의 frame만 전송가능, ACK이 오기전까지 전송이 중단된다. 프레임 크기가 크면 유지되기 때문에 메시지의 크기를 늘리는 것은 효과가 거의 없다.

b) 일정한 메시지 크기 대에 프레임 개수 증가.

프레임 개수가 증가되면 프레임 길이는 짧아질 것이고
ACK가 오기 때문에 링크 효율이 감소하게 되고 ACK도 더 많이 필요하다.

c) 프레임 크기 증가

$$\lim_{a \rightarrow 0} \frac{1}{1+2a} = 1 \quad \frac{\text{거리} \times \text{용량}}{\text{속도} \times \text{프레임길이}}$$

이므로 다른 모든 일정 프레임 길이 증가
a가 작아진다.

링크 효율은 올라갈 것이다.

7.3

$$A \rightarrow B \quad T_p = \overbrace{5\mu s \times 4000m}^{N \text{당 } T_p} = 20ms$$

$$B \rightarrow C \quad T_p = 5\mu s \times 1000m = 5ms$$

Frame 길이 1000 bit

A → B $w=3$ sliding window $R = 100 \text{ kbps}$

B → C Stop/Wait :: $w=1$

$$T_x = \frac{\text{프레임길이}}{\text{속도}}$$

error free

$$A \rightarrow B \quad T_x = \frac{1000 \text{ bit}}{\frac{100 \times 10^3 \text{ bit}}{\text{s}}} = \frac{1}{100} \text{ s} = 10 \text{ ms}.$$

$$B \rightarrow C \quad T_x = \frac{1000}{R} \quad \text{속도가 낮은 값 } R.$$

비틀림을 프레임 수를 나눈 수가 같아야 안남는다.

A → B

→

frame 다나간지 걸리는 시간 : 10ms

나간 frame의 B까지 걸리는 시간 : 20ms

Ack이 B에 도착하는 시간 무시

B에서 A로 Ack이 도착하는 시간 : 20ms.

$$10 \text{ ms} + 20 \text{ ms} + 10 \text{ ms} = 3 \times \left(2 \times 2 + \frac{1000}{R} \right)$$

$$2T_x + T_p$$

전송 3개에 대해서 S/W 방식이라 1 frame 밖에 움직이지 못함

3번 필요.

$$\frac{1000}{R} = \frac{20}{3} = 6.66$$

$$\frac{1000}{6.66} = 150 \text{ kbps} \text{ 가 필요하다.}$$

7.5 Sender가 보내는 프레임의 순서번호는 4bit 값을 가지고 0부터 시작.

0 ~ 15 까지

17번째는 0이다.

$$17 \div 16 \quad \underbrace{-1}_{\text{0부터 시작하므로 1번}}$$

64번째는 15이다.

$$64 \div 16 \quad \underbrace{-1}_{\text{15를 의미함. 16번}}$$

7.7 SW ARQ 매초 10Mbps
 { 1개 bit의 propagation 3ms
 프레임길이 5000 bit

a) 매초이면 $10\text{Mbps} \times 3\text{ms} = \frac{10 \times 10^6 \text{ bit}}{\text{s}} \times 3 \times 10^{-3} \text{ s} = 30 \times 10^3 = 30\text{kB}$
 링크속도 \times 프레임시간. (B)

b) 링크 활용도. $u = \frac{1}{1+2a}$

$a = \frac{B}{L} = \frac{30\text{k}}{5\text{k}} = 6$

$u = \frac{1}{13} = 0.08$

c) $w=10$ 알때 링크의 활용도. $\frac{w}{1+2a}$

$\frac{10}{13} = 0.8$

7.9

1) 송신한 RET 프레임의 $N(R)$ 과 같은 $N(S)$ 를 가진 I-frame 수신시 RET 조건소멸

2) SRET ..

7.11 저어플드에즈 bit stuffing이 필요?

정해진 길이이기 때문에 필요없다고 본다.

7.13 0을 넣는것 자체가 overhead 이므로

프레임 전체길이 끝으로 만들어서

아직 길이에 도달하지 않았을때 01111110이

나타난다면 프레임이 아닌것으로 판단한다.

7.15 오류있고 3가지있나.

4 ~ 9까지 보내고, 9에 poll bit 포함

sub station은 10을 받기 때문에 $N(R)=10$.

7.17 아주 인기가 많으면 송신해야 하는 buffer가 크고 채울 수 있다.

그런 buffer가 채워지기 단점인 selective-repeat 방식이 더 효율적이다.