

# 컴퓨터 네트워크

## Homework #1-sol(2017-01)

1.

\* 문제 5/6/10/12 교재 참조

\* 문제 18

1) 전체지연 = 전송지연 + 전파지연

$$= (8 \times 8000) / 10 \times 10^6 + 2 \text{ ms} = 6.4 \text{ ms} + 2 \text{ ms} = \underline{8.4 \text{ (ms)}}$$

2) B-C 구간까지의 지연

= 전송지연(B-C간) + 전파지연(B-C간)

$$= (8 \times 8000) / 1.5 \times 10^6 + 10 \text{ ms} = 42.67 \text{ ms} + 10 \text{ ms} = 52.67 \text{ (ms)}$$

따라서 A-B-C 간 전체지연 = 지연(A-B)+지연(B-C) = 8.4 ms + 52.67 ms = 61.07 (ms)

2.

1) 각 링크의 전파지연 = 5km \* (0.5 ms/1km) = 2.5 ms

전체 링크 전파지연 = 2.5ms \* 5 = 12.5 ms

하나의 노드 전송지연 =  $1 \times 10^6 \times 8 / (10 \times 10^6) = 0.8 \text{ sec}$

라우터에서의 처리지연 =  $5 \times 10^3 \times 8 / (10 \times 10^6) = 4 \text{ ms}$

따라서 전체지연 = 12.5 ms + 0.8 sec \* 5 + 4 ms \* 4 = 4.0285 (sec)

2) 1MB의 파일은 4 개의 250KB 패킷으로 나뉘어진다.

t=0 ; 1<sup>st</sup> pkt이 송신 노드 출발

t=0.2 sec ; 1<sup>st</sup> pkt이 송신 노드에서 전송 완료됨

t=0.8 sec ; 4<sup>th</sup> pkt이 송신노드에서 전송 완료됨

이 후에 4<sup>th</sup> pkt은 전체 전파지연(=12.5 ms), 4번의 처리지연(4ms\*4=16ms), 4번의 전송지연 (각 0.2 sec, 총 0.2\*4= 0.8 sec)을 지난 후에 목적지 노드에 도착한다.

따라서 전체 지연 = 0.8 sec + 12.5 ms + 16 ms + 0.8 sec = 1.6285(sec)

3) 1)번에서 소요된 시간에 각 라우터에서 1 개의 패킷 전송시간(각 0.2 sec)이 소요된다.

따라서 전체지연 = 4.0285 + 0.8\*4 = 7.2285 (sec)

3.

1) 전체지연 = 3\*전송지연 + 전파지연

$$= 3 * (10 \times 10^6 \times 8) / (1 \times 10^6) + 10 \times 10^3 / 1 \times 10^7 = 240 \text{ sec} + 1 \text{ ms} = \underline{240.001 \text{ sec}}$$

2) t=0 ; 1st pkt이 송신 노드 출발

t=80s ; 10<sup>th</sup> pkt이 송신노드에서 전송완료

이후 마지막 10<sup>th</sup> pkt이 수신노드에 도착하기 위해서는 동일한 전파지연(=1ms)과 2번의 전송지연(=  $2 * 1 \times 10^6 \times 8 / 1 \times 10^6$ ) = 16 sec)이 필요하다.

따라서 10th 패킷이 수신노드에 도착하기 위해서는

$$\text{전체지연} = 80\text{s} + 1\text{ms} + 16\text{s} = \underline{96.001(\text{sec})}$$

4.

$$\begin{aligned} 1) \text{ 전체지연} &= 5 * \text{전송지연} + 5 * \text{전파지연} + 4 * \text{처리지연} \\ &= 5 * (250 * 10^3 * 8 / 100 * 10^6) + 5 * 5 * 10^3 / 2 * 10^7 + 4 * (5000 * 8 / 100 * 10^6) \\ &= 0.1\text{s} + 1.25 \text{ ms} + 1.6\text{ms} = \underline{102.85 \text{ (ms)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ 전체지연} &= (10\text{번째 패킷이 송신노드에서 전송완료 시간}) + \text{전파지연} \\ &\quad + (4\text{개의 스위치에서의 전송지연}) + (4\text{개의 스위치에서의 처리지연}) \\ &= 0.02 \text{ sec} + 1.25 \text{ ms} + 4 * (25 * 10^3 * 8 / 100 * 10^6) + 1.6\text{ms} \\ &= 0.02 \text{ sec} + 1.25 \text{ ms} + 8\text{ms} + 1.6\text{ms} = \underline{30.85 \text{ (ms)}} \end{aligned}$$