

컴퓨터네트워크 과제(Ass2)

교수님 성함: 이혁준 교수

강의 명: 컴퓨터네트워크

강의 시간: 월 4교시, 수 3교시

소속: 컴퓨터정보공학부

학번: 2018202074

이름: 김상우

제출일: 2022.04.12

Chapter 1

Page 70:

P6

- a- propagation delay, $d(\text{prop})$ 는 (hosts 사이의 거리(m))/(link사이의 propagation 속도(s))로 나타낼 수 있다. 즉 답은 m/s 이다. :거리/속도=시간

답: m/s seconds

- b- transmission time of the packet, $d(\text{trans})$ 는 (packet의 사이즈(L))/(single link의 rate(R))로 표현할 수 있다. 즉 답은 L/R 이다. :사이즈/전송속도 = 시간

답: L/R seconds

- c- processing and queuing delay를 제외한 나머지 end-to-end delay는 $d(\text{trans})$ 이후의 $d(\text{prop})$ 만큼의 시간이 필요하다. 즉 a,b에서 구한 결과를 통해 답을 구하면 답은 $m/s + L/R$ 이다.

답($m/s + L/R$) seconds

- d- $d=0$ 에서 transmit를 시작했기 때문에 $d(\text{trans})$ 만큼 시간이 지났을 경우 last bit가 출발하게 될 것이다. 즉, last bit는 A를 떠나기 시작할 것이다.

답:last bit는 A를 빠져나가기 시작했다.

- e- $d(\text{prop})$ 이 $d(\text{trans})$ 보다 클 경우, $t=d(\text{trans})$ 일 때, last bit가 출발하며 first bit는 이미 host A에서 벗어나있다. 그러나 $d(\text{prop})$ 이 때문에 first bit of packet은 host B에 도달하지 못했을 것이다.

답:A를 벗어나 link내에 있으나 B에는 도착하지 못했다.

- f- $d(\text{prop})$ 이 $d(\text{trans})$ 보다 작을 때, transmit가 시작된 $t=0$ 부터 first bit가 host B에 도착할 때까지 걸리는 시간은 $d(\text{trans})$ 가 된다. 즉, $t=d(\text{trans})$ 일 때 first bit는 막 host b에 도착했다.

답:B에 도착했다.

- g- a와 b의 결과로 우리는 $d(\text{prop}), d(\text{trans})$ 가 각각 $m/s, L/R$ 임을 알고 있다. 즉, $m/(2.5 \times 10^8) = 1500 \times 8 / (10 \times (10^6))$ 이다. 이를 이용해 $m = (2.5 \times 1500 \times 8 \times 10) = 300000$ 임을 알 수 있다. 즉 m 은 300000m이다.

Page 71:

P10

i_1, i_2, i_3 에 대해 식 $d(\text{trans}) + d(\text{prop})$ 를 이용해 구하면

(i_1 의 시간) = $d_1/s_1 + L/R_1$, (i_2 의 시간) = $d_2/s_2 + L/R_2$, (i_3 의 시간) = $d_3/s_3 + L/R_3$ 이 된다.

즉, the packet switch processing delay는 $d(\text{prop})$ 로 packet갯수-1만큼 지연된다.

즉, $d_1/s_1 + L/R_1 + d(\text{prop}) + d_2/s_2 + L/R_2 + d(\text{prop}) + d_3/s_3 + L/R_3$ 가 될 것이다.

(i_1 의 시간) = $((1500 * 8) / (2.5 * 10^6)) + ((5000 * 10^3) / (2.5 * 10^8)) = 48 * (10^{-4}) + 2 * (10^{-2}) = 0.0248$

(i_2 의 시간) = $((1500 * 8) / (2.5 * 10^6)) + ((4000 * 10^3) / (2.5 * 10^8)) = 48 * (10^{-4}) + 16 * (10^{-3}) = 0.0208$

(i_3 의 시간) = $((1500 * 8) / (2.5 * 10^6)) + ((1000 * 10^3) / (2.5 * 10^8)) = 48 * (10^{-4}) + 4 * (10^{-3}) = 0.0088$

이에 packet switch processing delay가 3msec이고 packet은 2번 바뀌므로

$0.0248 + 0.003 + 0.0208 + 0.003 + 0.0088 = 0.0604$, 즉 end-to-end delay는 0.0604s가 된다.

답: $d_1/s_1 + L/R_1 + d(\text{prop}) + d_2/s_2 + L/R_2 + d(\text{prop}) + d_3/s_3 + L/R_3$

0.0604 secs

P13

a) 해당 경우의 n 번째 packet의 queuing delay는 $(n-1) * L/R$ 이라고 할 수 있다. 이 때 N 번째 packet까지의 평균 queuing delay는 (0부터 $N-1$ 까지의 합) $*(L/R)/N$ 이 된다. 0부터 $N-1$ 까지의 합은 $(N-1) * N/2$ 이므로 이는 $(N-1) * L/2R$ 로 표현 가능하다.

답: $(N-1) * L/2R$

b) N packets를 LN/R 의 시간동안 옮긴다는 것은 N packets이 들어가는 동안은 a의 상황과 일치하게 진행됨을 알 수 있다. ($LN/R = 1$ 개의 packet길이 * packet의 수 / 링크의 전송속도, 즉 N 개의 packet이 링크내에서 이동되는 시간이다.) 즉, 1packet은 L/R 주기로 queue내에 들어오게 되며 이는 a와 같은 상태가 된다. 고로 n 번째 packet의 queuing delay가 $(n-1) * L/R$ 임을 이용, b의 답 또한 $(N-1) * L/2R$ 가 된다. 이는 LN/R 마다 queue가 초기화되므로 전체적인 average queuing delay 또한 이와 같다.

답: $(N-1) * L/2R$

Chapter 2

Page 170:

P9

- a) Total average response time을 구하기 위해 $\Delta/(1-\Delta\beta)$ 를 이용한다. 이때 Δ 는 average object size와 Link of rates(Figure 2.12에서 값을 가져옴)값을 이용,
 $10^6\text{bits}/(15 \times 10^6)\text{bits/sec} = 1/15 \text{ sec} = \Delta$ 임을 구할 수 있다. 또한 β 는 16requests/sec 이므로 $\Delta/(1-\Delta\beta) = (\frac{1}{15})/(1 - (\frac{16}{15}))$ 가 된다. 이는 $(1/15)/(-1/15) = -1$ 이 되는데, 이는 음수가 되므로 에러가 생긴다.(절대적인 시간의 값이므로 delay는 음수가 나올 수 없다.) 교수님의 말씀에 따라 delay를 0으로 취급할 시 average access delay는 0seconds가 된다.
라우터가 response를 받을 때까지 평균적으로 3초에 걸쳐 받으므로 average response time은 $(\text{delay}) + (3 \text{ seconds}) = 0 + 3 \text{ seconds}$ 가 된다. 고로 답은 3 seconds이다.

답: 3 seconds

- b) a에 결과를 바탕으로 Δ 가 $1/15$ 임을 알 수 있다. 우리는 average access delay가 $\Delta/(1 - (0.4 = \text{miss rate})(16 * \Delta)) = (1/15)/(1 - (64/150)) = 10/86$ 이다. Miss rate가 0.4고 response를 받는 평균시간이 3초 이므로 $(1 - 0.4) * 0 + (0.4) * ((3 + (10/86))\text{sec}) = 0 + 268/215\text{sec}$ 이다. 고로 답은 $268/215 \text{ sec}$ 이다. (1.2465116...sec)

답: $268/215 \text{ sec}$