

# 컴퓨터네트워크

## 2015년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

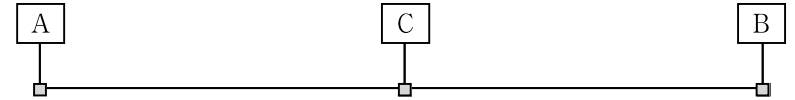
응시번호 :

성명 :

제 1 문. 컴퓨터 네트워크에서 데이터 전송 시 오류를 정정하는 방식으로, FEC(Forward Error Correction)와 ARQ(Automatic Repeat reQuest) 방식이 사용된다. 임의의 네트워크에서 헤더(header)를 포함한 데이터 패킷의 크기는  $a$  bits, 응답(acknowledgement) 패킷의 크기는  $b$  bits, 송신자에서 수신자로의 데이터 전송 속도는  $c$  bps, 수신자에서 송신자로의 전송속도는  $d$  bps, 송신자와 수신자와의 거리는  $e$  meters, 전파속도는  $f$  m/s라고 한다. 다음 물음에 답하시오. (단, 대기 지연(queueing delay), 처리지연(processing delay) 시간은 무시하고, 데이터 패킷 및 응답 패킷은 손실되지 않는다고 가정한다) (총 15점)

- 1) 무선 네트워크에서 FEC 방식과 ARQ 방식을 적용할 때 비트오류율(BER: Bit Error Rate)에 따른 각 방식의 효율 변화에 대하여 논하시오. (5점)
- 2) 위 네트워크에서 Stop-and-Wait ARQ 알고리즘을 사용할 경우에 성취할 수 있는 최대 처리율(throughput, bps)을 계산하시오. (5점)
- 3) 위 네트워크에서 데이터 패킷 헤더 중에서 sequence number field가  $g$  bits일 때, Go-Back-N ARQ 알고리즘으로 성취할 수 있는 최대 처리율을 계산하시오. (5점)

제 2 문. 다음 그림과 같은 LAN에서 스테이션(station) A와 스테이션 B는 종단에 위치하며 스테이션 C는 버스(bus)의 중앙에 위치한다. 임의의 시간에 스테이션 A와 스테이션 B가 스테이션 C로 동시에 하나의 프레임을 전송하여 충돌이 발생하였다. 이 경우에 다음 물음에 답하시오. (총 20점)



- 1) 스테이션 A와 B가 전송에 성공할 때까지 BEB(Binary Exponential Backoff) 알고리즘으로 재전송을 시도한다고 할 때,  $n$ 번째 시도 만에 전송을 성공할 확률을 구하시오. (단,  $n$ 번째 시도에서 두 스테이션의 프레임들이 충돌할 확률을  $P_c(n)$ , 두 스테이션의 프레임들의 전송이 성공할 확률을  $P_s(n)$ 이라 정의한다) (10점)
- 2) 1)에서 두 스테이션이 이더넷의 BEB 방식을 사용한다고 하자. 이더넷은 재전송을 최대 15회 실시하며, BEB 경쟁윈도우(CW: Contention Window) 크기는 1024개 time slot까지 증가하고 그 후에는 늘어나지 않는다. 최대 재전송 횟수를 초과해서 두 스테이션이 프레임 전송을 포기할 확률을 구하시오. (5점)
- 3) 2)의 이더넷에서 데이터 전송속도는  $d$  bps, 스테이션 A와 스테이션 B 간 거리는  $e$  meters이고, 신호의 전파속도는  $f$  m/s이다. 이더넷의 CSMA/CD가 전송한 프레임의 충돌을 감지하기 위해 최소 프레임의 크기가 존재한다. 이 이더넷에서의 최소 프레임의 크기를 계산하고 이러한 최소 프레임의 크기가 존재하는 이유를 설명하시오. (5점)

제 3 문. 멀티캐스트(multicast) 통신에 관하여 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 멀티캐스트 통신은 다수의 수신자에게 동일한 데이터를 전송하는 방식이다. 이러한 멀티캐스트 통신은 응용계층(application layer) 또는 네트워크계층(network layer)에서 구현할 수 있다. 링크 이용 효율(link utilization)과 수신자 주소 관리 측면에서 응용계층에 비해 네트워크계층에서 멀티캐스트 통신을 구현하는 방식의 장점을 기술하시오. (5점)
- 2) 멀티캐스트 라우팅 알고리즘은 멀티캐스트 그룹에 속하는 수신자들이 접속되어 있는 라우터들의 분포도를 알려주는 멀티캐스트 트리를 생성하고, 이에 근거하여 멀티캐스트 포워딩(forwarding) 테이블을 작성한다. 멀티캐스트 라우팅 알고리즘은 source-based tree와 shared tree 방식으로 분류할 수 있는데, 이 두 분류에 속하는 라우팅 알고리즘으로는 DVMRP(Distance Vector Multicast Routing Protocol)와 CBT(Core Based Tree) 프로토콜이 있다. 이 source-based tree와 shared tree 방식의 차이점을 포워딩 방식과 데이터 전송 지연 측면에서 설명하시오. (5점)
- 3) 플러딩(flooding) 방식은 멀티캐스트 통신을 구현하는 하나의 방식이다. 이 방식은 루프(loop)가 있는 네트워크에는 동일한 패킷이 루프를 통해 라우터로 중복해서 들어온다는 문제가 있다. 이러한 중복패킷(duplicated packet)과 새 패킷을 구별하기 위해 제안된 DVMRP 방식을 설명하고, 이 방식으로 어떻게 중복패킷들을 제거하는지를 기술하시오. (5점)

## 인사혁신처 시험출제과장