

Chapter #23

Q-1 Packet은 Physical Layer 또는 Router의 Forwarding Table에서의 문제로 인해 손실될 수 있습니다.

Q-2 TCP와 같은 Transport Layer Protocol이 Timer를 사용하고 상황에 따라서 Packet을 재전송하게 된다면, Packet이 중복될 수 있습니다.

Q-3

- * a : Receive Window Size가 1이고 Send Window Size가 1인 Stop-and-Wait일 수 있습니다.
 - * b : Receive Window Size가 1이고 Send Window Size가 n 인 Go-Back-N일 수 있습니다.
 - * c : Selective-Repeat Protocol에서 Receive Window Size와 Send Window Size가 동일한데, Receive Window Size가 1이므로 Send Window Size 또한 1이 됩니다.
- 하지만 이 경우에 Protocol은 Selective-Repeat가 아닌 Stop-and-Wait입니다.

Q-4 Organization은 등록된 범위 내에서 Port Number를 선택하고 해당 Port Number를 ICANN에 등록합니다. 만약 해당 Port Number가 이미 사용중인 경우 ICANN은 등록된 범위 내에서 다른 Port Number를 선택하도록 Organization에게 알립니다.

Q-5 Network는 2개의 Wraparound 사이의 시간을 최대한 길게 만들 수 있도록 신중하게 설계되어야 하는데, 만약 실수로 생성된 중복 Sequence Number를 가지는 이전 Packet이 Network에 도착한다면 Receiver는 해당 Packet을 예상되는 새로운 Packet과 혼동할 수 있습니다.

Q-6 2개의 Packet이 서로 다른 경로를 이용해 목적지에 도달하는 경우 순서에 맞지 않게 수신될 수 있습니다.

Q-7 인터넷에서 각각의 Computer는 여러 Application Layer Program을 실행하기 위해 여러 작업을 수행하도록 설계되었기 때문에 Single Task를 수행하는 Computer에게는 Host-to-Host, Process-to-Process Communication이 필요합니다.

Q-8 Client Process에서는 해당 작업을 수행할 수 있지만 Server Process에서는 불가능하지는 않더라도 매우 비효율적입니다. Server Process가 Server에서 실행되기 시작하면 해당 Process에 접근할 수 있는 모든 Client들에게 Server Number를 알려주어야 하기 때문입니다.

또한 Server Process는 Permanent / Well Known Address를 필요로 하기 때문에 임의로 생성되는 Process Number는 사용되지 않습니다.

Q-9

* a : Client Port Number → Dynamic Range (49152 ~ 65535)

* b : Server Port Number → Dynamic Range (49152 ~ 65535)

* c : 가능하긴 하지만 쉽게 식별하고 디버깅하기 위해 Server와 Client에 각각 다른 Port Number를 선택하는 것이 좋습니다.

Q-10 전송중인 Packet이 여러개 있을 수 있습니다.

Packet들이 도착할 때까지 순서에 맞지 않는 Packet들을 수용하기 위해 Receive Window Size와 Send Window Size를 동일하게 설정합니다.

Q-11 Receive Window Size를 1로 설정하여 Packet을 1개만 허용하고

Packet이 Out-of-Order가 되지 않게 합니다. 또한 Receiver는 해당 Window에 1개의 Packet만 수용하기 때문에 Overwhelm되지 않습니다.

상위 Layer Protocol에 의해 Window에 들어있던 유일한 Packet이 소비되면 다음 Packet을 수신할 수 있도록 Receive Window가 Slide됩니다.

Receive Window가 Slide되기 전에 도착한 Packet은 Discard 시킵니다.

Q-12

* a : Send Window Size가 20이므로 Stop-and-Wait일 수 없습니다.

* b : Receive Window Size가 1이고 Send Window Size가 20인 Go-Back-N일 수 있습니다.

* c : Receive Window Size가 20이고 Send Window Size가 20인 Selective-Repeat일 수 있습니다.

Q-13

* Go-Back-N의 장점은 Send Window Size가 클 수 있다는 것입니다.

해당 Protocol을 사용함으로써 Acknowledgment를 기다리기 전에 많은 Packet을 보낼 수 있습니다.

Go-Back-N의 단점은 Receive Window Size가 1이라는 것입니다.

Receiver는 순서에 맞지 않는 Packet을 수용하지 않고 저장하지 않으며 Discard 시킵니다.

순서에 맞지 않는 Packet을 Discard 시키면 Sender는 해당 Packet을 재전송하게 되고,

이는 Network에 Congestion을 초래할 수 있으며 Pipe의 용량을 감소시킬 수 있습니다.

* Selective-Repeat의 장점은 Receive Window Size가 1보다 클 수 있다는 것입니다.

이 경우 Receive Window에서 순서에 맞지 않는 Packet을 저장할 수 있으며

재전송을 방지함으로써 Network에 Congestion을 예방할 수 있습니다.

Selective-Repeat의 단점은 Send Window Size가 Go-Back-N의 절반이라는 점입니다.

* 따라서 Network의 Bandwidth Delay가 크고, 신뢰성이 좋고, Delay가 낮은 경우에

Network 용량을 더 많이 사용하려면 Go-Back-N Protocol을 선택해야 합니다.

반면에 Network의 Bandwidth Delay가 낮고, 신뢰성이 낮고, Delay가 높은 경우에는

Selective-Repeat Protocol을 선택해야 합니다.

Q-14 Sequence Number에는 2^m 나머지 연산이 사용됩니다.

이는 Packet이 Sequence Number x 를 가지고 있고 각 Packet이 1개의 Sequence Number만을

사용한다면 2^m Packet이 전달되어야만 동일한 Sequence Number를 가질 수 있습니다.