

5월 13일

1) Network layer의 주된 기능이 routing과 forwarding인데, 이 두 가지 기능이 어떻게 다른지 세 문장 내외로 설명하시오.

routing : 출발지에서 목적지까지 경로를 결정하는 것

forwarding : 라우터의 입력 포트에서 출력 포트로 패킷을 이동하는 것

포워딩 테이블은 라우팅 알고리즘을 통해 만들어지고 이 테이블을 참조해 포워딩이 이루어진다. 라우팅 알고리즘은 어떤 라우터를 거쳐 보낼지 경로를 선택하는 것이다. 그 선택된 경로를 저장해 둔 것이고 어떤 포트로 패킷을 내보냈을 때 목적지까지 가장 빨리 계산해서 저장해둔 표이다.

2) network layer의 service에는 어떤 것들이 있는지 두 가지 이상 설명하시오.

1. 개별 패킷을 위한 서비스 : 전달이 보장되었다. 40msec의 지연 시간 이내에 전달한다.
2. 패킷 흐름을 위한 서비스 : 패킷이 순서화 되었다. 최소 대역폭이 보장되었다. 패킷 간 간격이 일정하다.

예, 개념을 이해하고 있군요.

1) IPv4 packet의 header field 중 두 개를 골라 그 용도를 설명하시오.

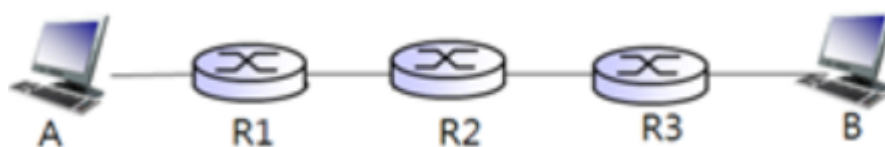
1. header checksum : 패킷이 손상되었는지 확인한다. 손상이 없다면 체크섬을 포함해 전체 IP헤더를 합한 값이 0이다. 각 홉에서 체크섬이 확인한다. ttl이 감소될 때 헤더의 내용이 변경되어서 라우터는 체크섬을 조정한다.

Time to live : 패킷이 방문할 최대 라우터(hop) 수를 나타낸다. 출발 호스트에서 생성하고 각 라우터에서 1씩 감소한다. 0이 되면 패킷은 버려진다.

2) IPv4 fragmentation이 필요한 이유가 무엇인지 설명하시오.

2. network link는 최대 전송크기(Maximum transmission unit)이 있다. 데이터그램의 크기를 MTU이하로 작게 만들어 전송할 수 있도록 한다. 라우터가 다음 홉의 MTU보다 큰 크기의 PDU를 수신하면 패킷을 버리거나 패킷을 단편화한다.

3) 두 컴퓨터 A와 B가 R1, R2, R3를 사이에 두고 연결되어 있다고 가정한다. Link들의 MTU가 아래 표와 같다.



Link	MTU	Link	MTU	Link	MTU	Link	MTU
A-R1	1,500 bytes	R1-R2	1,000 bytes	R2-R3	1,000 bytes	R3-B	1,500 bytes

A가 B로 51,200 bytes 크기의 file을 TCP/IPv4를 사용해서 전송한다고 가정하자. A와 B의 TCP MSS는 1,024 bytes라고 가정한다. TCP와 IPv4의 header에 모두 option이 없다고 가정하고 application layer data가 포함된 datagram만 고려할 때 아래 질문에 답하시오.

B에게 도착하는 datagram 중에,

- ① TCP header를 포함한 datagram과 TCP header를 포함하지 않은 datagram은 각각 몇 개인가?
그렇게 생각하는 이유는 무엇인가?
- ② TCP header를 포함하지 않은 개별 datagram의 크기는 몇 bytes인가?

예, 기본 개념을 이해하고 있군요. 2)는 Internet이 network of networks라는 관점에서 이해하면 좋겠습니다.

5월 15일

1) CIDR을 풀어쓰시오.

1. classless interdomain routing 도메인간의 라우팅에 사용되는 인터넷 주소를 원래 IP주소 클래스 체계를 쓰는 것보다 융통성 있도록 할당하는 방식이다. 클래스 체계에서는 주소블록을 다 사용하지 않게 되어서 새롭게 주소를 지정하는 방식을 만들었다. 202.40.24.128/25와 같은 표기를 이용해 네트워크 주소부분을 나타내고 호스트 주소로 할당 가능한 구역을 알려준다.

2) 어떤 subnet에 부여된 202.40.24.128/25 라는 CIDR notation의 의미가 무엇인지 설명하세요.

2. 202.40.24.1*****를 subnet으로 사용할 수 있다. /25는 앞의 25자리는 네트워크 주소 부분이고 나머지 17비트가 특정한 호스트 주소라는 것을 나타낸다. 하나의 라우팅 테이블 내용이 특정 게이트웨이 상에 지정될 필요가 없는 전달 경로내의 네트워크 집단을 표현할 수 있다. 202.40.24.128-202.40.24.255까지의 IP주소를 할당 가능하다는 의미이다.

3) 202.40.24.45 라는 주소는 이 subnet에 속한 host에게 부여될 수 있을까요? 그렇게 생각하는 이유가 무엇인가요?

3. 202.40.24.1*****는 $128+64*?+32*?+16*?+8*?+4*?+2*?+1*?$ 이다. 45는 00101101이기 때문에 128-255범위에 있지 않아서 부여할 수 없다.

4) 202.40.24.193 이라는 주소는 이 subnet에 속한 host에게 부여될 수 있을까요? 그렇게 생각하는 이유가 무엇인가요?

4. 202.40.24.1*****는 $128+64*?+32*?+16*?+8*?+4*?+2*?+1*?$ 이다. 193은 11000001이기 때문에 128-255범위에 있어서 부여 가능하다.

예, 개념을 이해하고 있는 것 같기도 아닌 것 같아요. IP 주소의 길이가 32 bits인데 25를 빼고 어떻게 17이 남을까요...? 실수하겠지요?

1) IP address가 왜 필요할까요?

1. Internet protocol에서 주소는 패킷이 각 호스트로 찾아가기 위해서 필요하다. 인터넷은 네트워크 사용자들끼리 커뮤니케이션을 하기 위한 네트워크의 집합이다. 데이터의 전송을 위해서는 양측의 사용자나 호스트가 관련되어 있는 발신지와 도착지의 네트워크, 네트워크 내의 특정한 주소가 있어야 한다. 이 주소가 IP주소이다.

2) IP address를 할당하는 방법으로 DHCP가 사용되고 있습니다. 이 외에 DHCP의 다른 용도는 어떤 것이 있을까요?

2. dynamic host configuration protocol은 lease renewal release로 IP주소 할당을 관리한다. 이 외에는 snooping, proxy agent가 있다. snooping은 네트워크 스위치에 지나다니는 패킷을 감시해서 어느 가입자가 어느 IP를 할당받았는지 binding table을 관리하는 기능이다. proxy agent는 dhcp서버를 가입자에게 숨겨 ddos 공격 등으로부터 방어하는 기능이 있다.

3) DHCP가 IP address가 충분히 할당되지 않은 경우에 유용합니다. 예를 들어, 100개의 컴퓨터에 IP address를 할당해야 하는데 50개의 IP address만 갖고 있습니다. 어떠한 조건일 때, DHCP가 컴퓨터 사용자들이 불편함 없이 인터넷 서비스를 사용 가능하게 할 수 있는지 설명하세요.

3. 모든 컴퓨터가 사용 중이 아닌 조건이다. 사용하지 않는 호스트는 ip주소를 할당받지 않고 현재 사용하는 호스트만 ip주소를 받아서 인터넷을 사용한다.

4) 실제로 일어난 일이라고 들은 얘기입니다. 그 이유가 무엇일지 생각해 보기 바랍니다. 어느 두 사람이 카페에서 wifi로 인터넷 서비스를 사용하고 있었습니다. 이 두 사람이 네이버에 접속해서 이메일을 확인하는데, 서로 자신의 평소 메일 박스와 상황이 달라서 이상하다고 생각했는데, 알고 보니 서로 상대방의 계정에 로그인인 된 것입니다. 이런 일이 어떻게 가능할까요? DHCP로 설명이 가능할까요?

4. ip주소가 동적으로 할당되면서 서로의 주소가 바뀐 상황이다. 한 사용자a가 시간이 지나 사용하던 주소x를 사용하지 못한다. 하지만 그 전에 네이버에 메일 서비스에 접속하는 패킷을 보낸다. 네이버는 x주소로 가는 응답을 보낸다. 하지만 그 응답은 x주소를 새롭게 사용하게 된 사용자 b가 받게 된다. 그리고 a는 사용자b가 사용하던 주소y를 할당받아 사용하게 되었다. 그래서 a는 b의 응답을 b는 a의 응답을 받게 되었다. dhcp가 서버넷에 속해있는 IP주소를 유동적으로 하기 때문에 설명이 가능하다.

제가 2)에서 원한 답은, local DNS server, first hop router 등의 인터넷 접속에 필요한 환경 설정이 가능하도록 한다는 것이었어요.

3)에서 좀 더 세심하게 생각하면, router에게도 IP 주소를 할당해 주어야 하므로, 동시에 49개의 컴퓨터만 인터넷 접속이 가능합니다.

4)는 저도 왜 그랬는지에 대한 설명은 듣지 못했어요. 저도 DHCP 주소 재할당 과정에서 할당되는 주소가 바뀌어서 벌어진 일이 아닐까 추측합니다. 암튼, 일상에서 우리가 컴퓨터네트워크에서 배운 것이 상식으로 적용될 수 있는 상황이 있다는 얘기를 하고 싶었어요.

5월 20일

1) NAT에서 public IP address와 private IP address가 무엇을 의미하는지 설명하세요.

1. public IP address : 모두에게 공개되어있고 누구나 찾아올 수 있는 주소 private IP address : 인터넷 상에 공개되어있지 않고 누군가가 부여한 주소

2) NAT의 translation table 내 각 entry는 어떤 상황에 무엇을 위해 만들어지나요?

3) NAT가 protocol들의 계층 체계를 위반한다고 말하는 이유가 무엇인가요?

4) 아래 그림과 같이, 노트북에서 cmd 명령어를 사용해서 확인한 주소와 http://findip.kr 사이트에 접속해서 확인한 IP 주소가 다릅니다. 그리고, 같은 장소에서 스마트폰으로 http://findip.kr 사이트에 접속해서 확인한 IP 주소가 노트북의 것과 같습니다. 어떻게 해서 이런 상황이 생긴 것인지 설명하세요.

4. private IP주소를 사용하기 때문이다. ipconfig로 확인한 주소는 pc에 실제로 할당되어있는 사설 IP이다. 2와 3에 있는 IP주소는 속해있는 네트워크에서 사용하고 있는 대표 public IP이다.

기본적인 것은 이해한 것 같은데, 좀 아쉽습니다.

1) generalized forwarding이란 무엇인가요? 예를 들어, 설명하세요.

1. 제어 영역에 의해 생성되는 flow table을 참고해서 패킷을 전달한다. 각각의 라우터는 중앙에 집중된 라우팅 컨트롤러(중앙관리방식)에 의해 계산되고 배포된 flow table을 포함한다. sdn은 소프트웨어로 네트워크 경로를 설정, 제어 운용을 관리하는 것이다. 하나의 물리 네트워크에서 다수의 가상 네트워크 환경을 구성할 수 있다. 라우터의 제어 부분과 데이터 전송부분을 분리하고 개방형 인터페이스를 외부에 제공해서 만들 수 있다. match + action을 통해 조건이 맞으면 action을 해서 패킷을 보낸다.

2) destination 주소 기반으로 packet의 다음 전달 방향을 결정하는 것에 비해, match + action 방식의 forwarding table을 만드는 것이 좋은 경우는 어떤 상황일까요? 예를 만들어 보세요.

예, SDN의 개념을 이해하고 있군요. 그런데, 제가 물었던 것은 **flow table entry**의 특징에 대한 것이었습니다. 이서영 학생의 답변 안에 포함은 되어 있습니다.

5월 22일

1) IPv6, 즉, IP version 6가 만들어진 이유가 무엇인가요?

1. 사용할 수 있는 IP 주소가 부족해졌기 때문이다.

2) IPv4 header에 있던 field 중 IPv6 header에서 빠진 것을 두 개 선택하여 빠진 이유를 설명하세요

1. 사용할 수 있는 IP 주소가 부족해졌기 때문이다.

2. **identification**은 라우터에서 패킷을 분할하지 않기 때문에 사라졌다. **header checksum**은 다른 계층에서도 하기 때문에 중복되어서 사라졌다.

3) IPv6 주소 체계 중 **link-local** 주소는 어떤 특징을 갖는지 그리고 어떻게 활용되는지 설명하세요.

3. 내부 네트워크에서 사용하기 위해 만들어졌다. 주소의 맨앞이 **FE80**으로 시작한다. **neighbor discovery**, **router discovery** 등의 용도로 사용된다.

4) IPv6의 가장 중요한 특징 중 하나가 **stateless address autoconfiguration**입니다. 어떤 원리로 이러한 주소 자동 설정이 가능한지 간단하게 설명하세요.

4. 호스트가 세부 주소를 랜덤하게 설정할 수 있다. 네트워크에 있는 라우터가 앞에 있는 주소를 부여하면 호스트가 자신의 주소를 스스로 만들어 뒤에 붙여 사용한다.

5) IPv6에서는 router에서의 **fragmentation**이 허용되지 않습니다. Router에서의 **fragmentation** 없이, 서로 다른 MTU를 갖네트워크들이 상호 연결되어 있는 상황에서, **packet**들의 교환이 무난히 이루어질 수 있도록 하기 위해 ,IPv6는 어떤 다른 방법을 채택했는지 설명하세요.

5. 일단 보내고 보낼 수 없다는 메시지를 받으면 라우터가 아닌 보낸 쪽에서 네트워크가 수용 가능한 크기로 잘라서 다시 보낸다. **basic IPv6 header + Fragment Ext header + payload** 형태로 보낸다.

6) IPv6만을 이해하는 네트워크에 연결되어 있는 단말 사용자들이 IPv4만을 이해하는 네트워크를 사이에 두고 아무 장애 없이 메시지 교환 등 상호작용이 가능하게 하는 방법을 간단하게 설명하세요.

6. **ipv4**를 사용하는 라우터들 사이에서 **ipv6**데이터그램이 **ipv4**데이터그램 안에 **payload**로써 이동되어지도록 **ipv6**를 **ipv4**로 캡슐화한다. **ipv4**와 **ipv6**를 모두 허용하는 라우터마다 **ipv4** 로 캡슐화 하고 도착지에서 받은 데이터는 헤더가 벗겨지면서 **ipv4**로 받는다.

7) 대한민국은 IPv6 적용에 대해서는 전 세계적으로 상당히 낮은 수준에 있습니다. 어떻게 하면 IPv6가 보다 널리 사용되게 할 수 있을까요? 자유롭게 의견을 적어 주세요.

기본 개념을 이해하고 있군요.

5월 27일

1) **routing algorithm**의 목적이 무엇인가요?

1. 네트워크를 통해 패킷을 이동할 때 최적의 경로를 결정하는 것이다. 목적지까지 전송하기 위해 인접한 라우터들의 네트워크 정보와 메트릭 값을 받아 최적의 경로를 결정한다. 여기서 최적은 가장 작은 비용, 가장 빠른 길, 가장 혼잡하지 않은 방법을 의미한다. 한 패킷이 앤드에서 앤드까지 이동하기 위해서는 네트워크 상에서 이동해야 한다. 네트워크는 라우터, 스위치와 같이 데이터들을 어떤 길로 갈지 옮겨주는 장치로 구성되어있다. 여기서 어떤 길이 가장 효율적인지 찾아주는 것이다. 마치 네비게이션에서 가장 빠른 길을 안내해주는 것과 같다.

2) routing algorithm은 크게 global algorithm과 decentralized algorithm으로 나눌 수 있는데, 이 둘을 구분하는 기준은 무엇인가요?

2. 모든 라우터들의 정보를 받는지, 가까운 이웃 라우터의 정보만 받는지에 따라 구분한다. global은 모든 라우터의 망이 어떻게 구성되어있는지, 연결된 비용에 대한 정보를 전부 받는다. 사용하는 알고리즘은 link state이다. 하지만 decentralized는 전체 망이 어떻게 구성되어있는지 찾지 않는다. 라우터들은 물리적으로 연결된 이웃에 대한 비용정보를 얻는다. 반복해서 거리정보를 업데이트하고 이웃에게 비용정보를 알려준다. distance vector 알고리즘을 사용한다.

3) link state routing algorithm의 단점으로 path oscillation을 예로 들어 설명했습니다. 이러한 현상이 일어나는 이유는 무엇인가요?

예, 기본 개념을 이해하고 있군요.

1) distance vector routing algorithm에서 "distance vector"란 무엇을 지칭하는가?

1. distance vector는 거리벡터이다. 개별 네트워크에서 패킷을 전송하는데 걸리는 최소 전송지연시간을 의미한다. 거리벡터라우팅 프로토콜을 사용할 때 링크벡터, 거리벡터, 다음 홉 벡터를 사용한다. 링크벡터는 라우터가 해당 네트워크에 연결하기 위해 할당된 라우터 포트번호이고 다음 홉 벡터는 개별 네트워크로 가기 위한 다음 홉 정보를 의미한다.

2) 다음 수식을 기반으로, distance vector routing algorithm에서 x에서 y까지의 최소 비용 경로를 결정하는 방법을 설명하시오.

$$d_x(y) = \min_v \{c(x,v) + d_v(y)\}$$

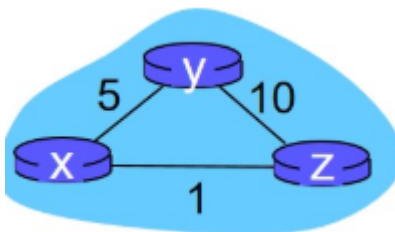
cost to neighbor v cost from neighbor v to destination y

2. x에서 y로 가는 비용을 계산할 때 x-v의 비용과 v-y의 비용을 더한다는 의미이다. 이렇게 사용하는 이유는 라우터가 x와 y를 연결하기 위해 쓰이고 다수의 라우터에서 각각의 위치에 가는 비용이 다르기 때문이다.

3) distance vector routing algorithm이 link state routing algorithm에 비해 갖는 장점이 무엇이 있는지 기술하시오.

3. 라우팅 테이블 크기가 작아서 메모리를 절약할 수 있다. 라우팅 구성이 간단하다. 왜냐하면 모든 라우팅의 정보를 관리하지 않아도 되기 때문이다. 소규모 네트워크에서 적용하기 적합하다. 벨만 포드 알고리즘을 이용해 이웃한 라우터를 인식하고 경로를 계산한다. 홉 카운트로 계산하고 주기적으로 라우팅 테이블을 갱신해서 인접 라우터와 거리 정보를 교환한다.

4) 아래와 같이 라우터들이 연결되어 있다고 가정한다



x		To	
		y	z
Via	y	5	②
	z	①	1

Destination	Next hop
y	③
z	④

라우터들끼리 **routing information**을 연속적으로 주고받아서 더 이상 **routing** 관련 정보에 변경사항이 발생하지 않게 되었을 때, 라우터 **x**가 갖고 있는 **table**들의 상태가 다음과 같다. 첫 번째 **table**은 이웃 **node**들을 거쳐 **destination**에 도달하는 최소 비용 경로의 **cost**를 적은 것이다. ①과 ②에 들어갈 값이 얼마인가? 그렇게 생각하는 이유는 무엇인가? 두 번째 **table**은 **forwarding table**이다. ③과 ④에 들어갈 값은 무엇인가? 그렇게 생각하는 이유는 무엇인가?

열심히 적었는데 오류들이 많이 있어요. 1)의 답은 인터넷 검색으로 추가해서 알아낸 것인가요? 제가 설명한 것과는 다르군요. 미안한데, 강의 동영상을 보고 다시 공부하겠어요? 2)도 강의 동영상을 다시 보면 좋겠군요.

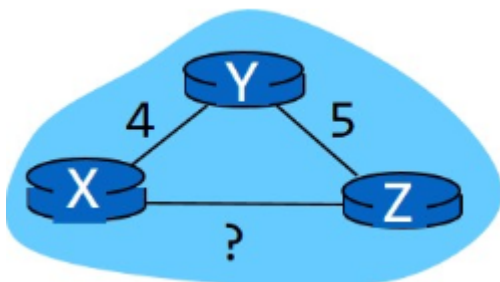
5월 29일

1) 기본적인 **distance vector routing algorithm**에서 **count-to-infinity**가 발생하게 하는, 이 **algorithm**의 한계가 무엇인가요?

1. 더 빠른 길을 알려준 라우터가 통한 길을 그 라우터에게 알려주기 때문이다. 최소 길이라고 하는 값이 자주 변하기 때문에 데이터가 라우터 사이를 왔다 갔다 하다가 **Time to Live**가 전부 사용되어서 패킷이 사라진다. 더한 값만 알려주기 때문에 어떻게 식이 나왔는지 라우터는 알 수 없다.

2) **Distance vector routing algorithm**에서 "**poisoned reverse**"는 **router**들간의 **path cost** 정보 교환을 어떻게 하라고 요구하고 있나요?

3) **poisoned reverse** 기법을 적용하는 경우에, 아래 그림에서, **y**가 **x**에게 **d_y(z)**, 즉, **y**에서 **z**로 가는 **shortest path**의 **cost**가 5라고 알린 후에, **x**가 **y**에게 **d_x(z)**, 즉 **x**에서 **z**로의 **shortest path**의 **cost**가 무한대라고 알려왔다면, **c(x,z)**, 즉, **x**와 **z** 사이의 **link**의 **cost**는 얼마일까? 그렇게 생각하는 이유는 무엇인가?



3. 9이다. 왜냐하면 **x**가 **y**에게 **d_x(z)**, 즉 **x**에서 **z**로의 **shortest path**의 **cost**가 무한대라고 알려왔기 때문이다. 만약 **y**를 통한 값이 최소라면 **y**에게 **d_x(z)**를 무한으로 알리지 않기 때문이다. 그 최소값을 알려준 **y**에게는 무한이라고 표현해준다. **y(z)**를 이미 알기 때문이다.

예, 기초 개념은 이해한 것 같은데, 1)은 현상을 물은 것이 아니라 근본적인 이유를 물었습니다. 다시 생각해 보기 바랍니다.

1) **OSPF**를 풀어쓰면?

1. **Open Shortest Path First** 계층구조 동적 라우팅 프로토콜이다. 하나의 **AS**안에서 동적하는 링크 스테이트 라우팅 프로토콜의 특징을 가짐

2) AS의 의미를 여러분이 이해하는 바대로 다시 설명한다면?

2. 통신 사업자가 사용하는 네트워크의 망, 라우팅 기능이 상호에 약속된 네트워크의 묶음

3) routing protocol에 intra-AS routing protocol과 inter-AS routing protocol이 필요한 이유는?

4) Hierarchical OSPF가 네트워크 내의 router들의 부담을 줄였다고 하는데, 그 이유는?

예, 기초적인 개념을 이해한 것 같습니다

1) BGP의 목적이 무엇인가요?

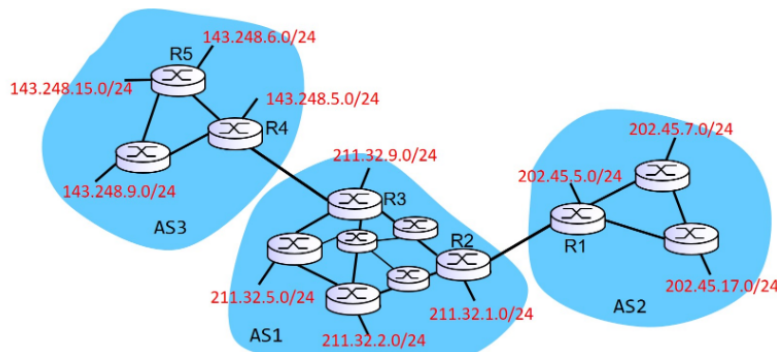
1. 서로 다른 AS사이에서 사용되는 라우팅 프로토콜이다. ISP업체를 연결하거나 두개 이상의 ISP에 동시 접속할 때 사용한다.

2) BGP는 다시 iBGP와 eBGP로 나뉩니다. 이 sub protocol들의 역할이 어떻게 다른가요?

2. eBGP : 서로 다른 AS간에 이웃 관계를 맺고 동작하는 것이다. iBGP : 서로 동일한 AS간에 이웃관계를 맺고 동작하는 것이다.

3) 아래의 그림과 같이 세 개의 AS들이 연결되어 있다고 가정합니다. IP 주소가 143.248.15.3인 host의 application에서 IP 주소가 202.45.7.9인 host의 application으로 메시지를 보낸다고 합니다. R5의 forwarding table에 202.45.7.9로의 packet 전달을 가능하게 하는 entry의 destination 주소를 CIDR 형식으로 적으시오.

4) 아래의 그림에서 R5의 forwarding table에 3)에서 응답한 entry가 생기게 되는 과정을 설명하되, R1, R2, R3, R4, R5 간에 어떤 protocol을 이용해서 어떤 정보를 교환하는지 설명하세요.



음... 개념을 이해하고 있다고 보기 어렵군요. 더 공부하기 바랍니다.

1) 강의 동영상상을 통해서, SDN이 필요한 이유가 무엇인지 본인이 이해한 바를 적으세요

1. SDN이 사용되지 않으면 패킷은 정해진 규칙에 따라 움직인다. 하지만 SDN이 있으면 패킷 포워딩 방식을 바꿀 수 있다. SDN은 제어 프레임워크를 분리해서 소프트웨어적인 방식으로 네트워크를 통제할 수 있다.

2) 강의 동영상상을 통해서, SNMP가 필요한 이유가 무엇인지 본인이 이해한 바를 적으세요.

2. SNMP는 네트워크를 관리하기 위해 필요하다. 컴퓨터 네트워크에서 호스트나 장치들의 그룹을 관리하거나 감시하는 역할을 한다.

예, 좋습니다.

6월 5일

1) **protocol stack**의 5개 **layer** 중에서 **link layer**와 가장 유사한 **layer**가 어느 것인가요? 그렇게 생각하는 이유가 무엇인가요?

2) **point-to-point link**보다 **broadcast link**가 유리한 상황은 어떤 것일까요?

2. 무선 네트워크와 같이 사용자들이 계속 변할 수 있는 경우에 유리하다. 매번 다른 사용자와 직접연결을 안하고 통신 채널에 연결을 하면 되기 때문이다.

3) **point-to-point link**가 **broadcast link**보다 유리한 상황은 어떤 것일까요?

3. 많은 양, 자주 데이터를 전달해야 할 때 유리하다. 공용으로 연결된 곳에서 데이터를 보낼 때 그 선을 다른 사용자들은 쓰지 못한다. **broadcast link**는 순서를 정하고 신호가 섞이지 않게 해야하기 때문에 복잡해진다.

예, 좋습니다. 그런데, **LTE**, **3G** 같은 무선 통신은 **1:1** 연결입니다.

1) **error detection algorithm**은 **100%** 완벽할 수 없다고 했습니다. 왜 그러한지 **parity bit** 사례를 들어서 설명하세요.

1. 패리티 비트에서는 마지막에 비트를 추가해 홀수 or 짝수 개수로 맞춘다. 그런데 보내는 데이터 중 2비트가 망가지면 에러를 탐지하지 못한다. 1개가 망가지면 가능하지만 2개가 망가지면 정상적인 내용처럼 보이기 때문이다.

2) **CRC**의 **error detection** 원리를 본인이 이해한 범위 내에서 설명하세요.

2. 전송자는 **n** 비트의 프레임을 생성한다. 그 비트는 미리 만든 수로 나눌 수 있다. 그리고 수신자가 받은 데이터가 맞는지 확인한다. 나누었을 때 **0**이 나오면 오류가 없다.

3) **CRC**를 적용해서 **error detection code**를 생성하는 사례를 생각해 봅시다.

4) 이진수로 표현되는 **data 10010**에 이진수로 표현되는 **generator 101**을 사용했을때, 전송되는 **data + CRC**는 어떤 값일까요?

1)은 맞았는데, 사실 2개보다는 짝수 개라는 표현이 더 맞지요. 그런데, 2)는 아예 개념을 제대로 이해하지 못했어요. 더 공부하기 바랍니다.

6월 10일

1) **Slotted Aloha**는 **Aloha**의 어떤 문제점을 해결했나요?

1. 시간대를 나눠놓고 충돌을 감지할 수 있도록 했다. 같은 크기로 데이터를 확률적으로 보내 겹치는 부분을 줄인다.

2) **CSMA**는 **Slotted Aloha**의 어떤 문제점을 해결했나요?

2. 보내기 전 상태를 확인한다. 채널이 사용중인지 아닌지를 확인해서 충돌을 줄인다.

3) **CSMA**가 **Aloha**보다 우수하다고 평가하는 이유는 무엇일까요?

4) **CSMA/CD**가 **CSMA**보다 우수하다고 평가하는 이유는 무엇일까요?

5) **CSMA/CD**가 성공적으로 동작하기 위해서, **node**들이 **shared bus** 형태로 연결되어 있는 경우에, 반드시 만족해야 할 요건을 다음의 **notation**을 사용해서 수식으로 표현하세요.

d_{max} : **shared bus**에 위치한 가장 멀리 떨어져 있는 두 단말 사이의 거리 (**m**)

l_f : frame의 최소 길이 (**bytes**)

s : 매체를 따라 신호가 흐르는 속도 (**m/sec**)

r : **link layer protocol**의 데이터 전송 속도 (**bps**)

예, 기초적인 개념은 이해한 것 같군요.

1) ARP가 필요한 이유가 무엇인가요?

1. Ip 주소를 기반으로 MAC주소를 알아온다. 주로 목적지 mac 주소를 알아낼 때 사용한다.

2) ARP와 DNS의 유사점과 차이점을 한 가지씩 설명하세요.

2. 유사점 : 바꾸어 주는 기능을 한다. dns는 영문주소 -> IP주소로 바꾸어주고 arp는 ip -> mac주소로 바꾸어준다. 차이점 : arp는 브로드캐스트방식으로 ip주소에 해당하는 mac 주소가 누구인지 네트워크 전체에게 뿌린다. dns는 클라이언트와 dns서버사이에 주소를 알려주는 용도이다.

3) Ethernet switch의 self-learning 기능을 예를 들어 설명하세요.

3. switch table에 받은 위치로 가려면 어떤 것을 선택해야할지 기록한다. 73페이지에서 D에서 S2 S4 S3 I로 갈 때 각각의 스위치는 바로 옆의 스위치에 전달하기 위해 인터페이스를 고른다.

3)의 답이 이상하군요. 다시 공부하면 좋겠습니다.