

UNIT 2.

ROUTING 概要

Router 기본 기능

- 2가지 주요 기능
 - ▣ Routing 경로 결정
 - 경로를 결정하는 것
 - ▣ Packet 전송 = Switching 기능
 - 결정된 경로에 따라 Packet을 전송하는 것

Routing

- Routing

- ▣ 특정 인터페이스를 통해 수신한 Packet을 읽고, 목적지와 연결된 인터페이스를 통해 전송시켜주는 역할

- Routing Protocol 목적

- ▣ 각 라우터가 자신이 알고 있는 목적지 네트워크를 다른 라우터에게 알려주기 위한 것

- Routing Table

- ▣ 목적지 네트워크와 그 목적지 네트워크를 연결되는 인터페이스를 기록한 DB

Switching 機能

■ Packet 전송 순서

1. 수신한 Packet의 Layer 2 정보를 확인
2. 수신한 Packet의 목적지 IP주소를 확인
3. Routing Table을 참조하여 목적지와 연결된 인터페이스를 결정
4. Next Hop의 Layer 2주소를 알아내고, 이를 이용하여 전송할 Frame를 만든다.
5. Frame 전송

Network 구성

- Topology
 - ▣ Network의 구성 형태
- Topology 구성 3가지 방법
 - ▣ Topology에 따라 일일이 직접 Cable 연결
 - ▣ Ethernet S/W 이용
 - ▣ F/R S/W 이용

Sub-Interface

- 물리적 인터페이스를 가상으로 여러 개 나눈 것
- 2가지 종류
 - ▣ Point-to-point
 - ▣ Multipoint

Routing 설정

- Routing Protocol

- ▣ 목적지 네트워크로 가는 경로를 알아내기 위해 사용하는 프로토콜

- Major Network

- ▣ Subnetting하지 않은 네트워크

Routing Protocol 종류

- Routing Update 내용에 따라
 - ▣ Distance Vector
 - ▣ Link State
- Subnet Mask 정보 포함 여부에 따라
 - ▣ Classful
 - ▣ Classless
- AS(Autonomous System; 조직) 내, 간
 - ▣ IGP(Interior Gateway Protocol)
 - ▣ EGP(Exterior Gateway Protocol)

Distance Vector Routing Protocol

- Distance Vector Routing Protocol
 - ▣ Routing 정보 전송시 목적지 네트워크와 그 Metric 값을 알려준다.
 - Metric: 최적 경로 선택 기준
 - ▣ 전체 네트워크의 Topology를 모른다.
 - ▣ 'Routing By Rumor'
- 특징
 - ▣ Split Horizon
 - ▣ Auto-Summary

Split Horizon

- 광고를 수신한 인터페이스로 동일한 광고를 전송하지 않는다.
- Hub & Spoke 방식의 네트워크
 - ▣ Split Horizon을 적용하지 않아야 한다.

Auto-summary

- Major Network 경계에서는 Major Network만 광고한다.
 - ▣ Major Network
 - 서브네팅하지 않았을 때의 네트워크
 - ▣ Major Network Boundary
 - Routing 정보에 포함된 네트워크와 Routing 정보가 전송되는 인터페이스의 Major Network가 다른 지점

Link State Routing Protocol

- 전체 네트워크 구성도를 그릴 때 필요한 모든 정보를 알려준다.
- 대표적 예: OSPF
 - ▣ 인터페이스의 IP주소를 지정하고, 와일드 카드를 0.0.0.0 설정 - Area별

Classful vs. Classless Routing Protocol

- Classful

- ▣ Routing 정보 전송시 Subnet Mask 정보가 없는 라우팅 프로토콜
- ▣ RIP v1, IGRP

- Classless

- ▣ Routing 정보 전송시 Subnet Mask 정보도 포함시키는 라우팅 프로토콜
- ▣ RIP v2, EIGRP, OSPF, BGP 등 대부분

IGP vs. EGP

- AS(Autonomous System)
 - 동일 조직에 의한 라우팅 정책이 적용되는 네트워크
- IGP
 - 동일 AS 내부에서 사용되는 프로토콜
- EGP
 - 서로 다른 AS간에 사용되는 프로토콜

경로 결정 방법

- 일단 Routing Table에 저장된 다음엔 **Longest Match Rule** 적용
 - Packet의 목적지 주소와 라우팅 테이블에 있는 네트워크 주소가 가장 길게 일치 되는 경로 선택
- 복수 개의 라우팅 프로토콜들이 계산한 특정 네트워크가 Routing Table에 저장될 때
 - **Administrative Distance** 값 가장 낮은 것 선택
- 동일 라우팅 프로토콜 내에서 특정 목적지로 가는 경로가 복수 개 있을 때
 - **Metric** 값 가장 낮은 것 선택

Metric

- Routing Protocol의 Best Route 선택 기준

Routing Protocol	Metric
RIP	Hop Count
EIGRP	Bandwidth, Delay, Reliability, Load, MTU
OSPF	Cost(속도)
BGP	Attribute

Administrative Distance

■ Routing Protocol 간 우선 순위

경로의 종류	AD
직접 접속된 네트워크	0
Local Interface 사용 정적 경로	0
Next Hop IP 주소 사용 정적 경로	1
EIGRP Summary Route	5
외부 BGP	20
내부 EIGRP	90
OSPF	110
RIP	120
외부 EIGRP	170
내부 BGP	200

Routing Table

- Router가 목적지 네트워크별 출력 인터페이스와 Next Hop IP주소를 저장해놓은 Database
 - ▣ Routing Table에 저장된 네트워크 종류 표시코드
 - ▣ Gateway of last resort is not set
 - Default Gateway가 설정되지 않았음을 의미
 - ▣ 목적지 네트워크를 광고 받은 라우팅 프로토콜
 - ▣ 목적지 네트워크
 - ▣ [AD/Metric]
 - ▣ 목적지 네트워크로 가는 Next Hop IP 주소

Routing Packet 전송 방식

■ Broadcast

- 목적지 주소가 255.255.255.255
- 모든 장비가 수신자

■ Multicast

- 목적지 주소가 224.0.0.0 – 239.255.255.255
- 해당 그룹의 IP주소를 사용하는 장비만 수신
- RIP v2(224.0.0.9), EIGRP(224.0.0.10), OSPF(224.0.0.5, 224.0.0.6)

■ Unicast

- 목적지 주소가 특정 IP주소로 지정된 전송방식
- BGP
- OSPF나 EIGRP도 경우에 따라

Routing Network 種類

- Broadcast Multi-Access Network
- NBMA Network
- Point-to-point Network

1. Broadcast Multi-Access Network

- Broadcast Network

- ▣ 하나의 Broadcast Packet을 전송하면 동일 네트워크 내에 있는 모든 장비에게 도달할 수 있는 네트워크

- Multi-Access Network

- ▣ 하나의 인터페이스를 통해 다수의 장비와 연결되는 네트워크

- Ethernet: Ethernet S/W

- 줄여서 Broadcast Network

2. NBMA Network

- Non-Broadcast Multi-Access Network
- Broadcast 기능을 지원하지 않는 Multi-Access Network
 - ▣ ATM, X.25, Frame-Relay
- 대부분의 Non-Broadcast Network는 내부의 Virtual Circuit 방식을 사용
 - ▣ Virtual Circuit 이름은 Encapsulation 방식에 따라 다르다.
 - ▣ F/R – DLCI(Data Link Connection Identifier)

3. Point-to-Point Network

- 하나의 인터페이스 또는 서브 인터페이스와 연결되는 상대 장비가 하나뿐인 네트워크
 - ▣ Layer 2 Protocol이 HDLC, PPP인 Serial Interface,
 - ▣ F/R P2P Sub-Interface
- 접속된 네트워크가 하나뿐이라 라우팅 정보를 보낼 때 한 라우터에게만 Packet을 보내면 된다.
 - ▣ 목적지 주소가 Unicast, Multicast, Broadcast 주소 중 어떤 것을 사용해도 상관없다.

Switching 방식

- Switching
 - ▣ 라우터가 특정 인터페이스에서 수신한 패킷을 목적지로 가는 인터페이스로 전송하는 것
- Switching 방식 3가지
 - ▣ Process Switching
 - ▣ Fast Switching
 - ▣ CEF
- 인터페이스의 스위칭 방식 확인
 - ▣ R# **show ip interface** so/o

Process Switching

■ Process Switching

- ▣ 라우터가 각각의 패킷을 전송할 때마다 라우팅 테이블을 확인한 후 Next Hop을 결정하여 패킷을 전송하는 방식
- ▣ Per-packet Load Balancing
- ▣ 라우터의 CPU에 부하가 걸리며, 스위칭 속도가 느리다.
- ▣ R(c-intf)# **no ip route-cache**

Fast Switching

■ Fast Switching

- ▣ 처음은 라우팅 테이블을 참조하고, 두번째 패킷부터는 캐시 정보를 이용하는 전송방식
- ▣ 목적지 주소가 같으면 모두 동일 인터페이스로 전송
- ▣ R(c-intf)# ip route-cache
- ▣ 목적지 IP 주소별로 부하 분산
- ▣ 스위칭 속도는 빠르나, 결국은 하나의 회선만 사용하는 결과를 낼 수도 있다.

CEF

■ CEF(Cisco Express Forwarding)

- ▣ Fast Switching은 처음 한번은 프로세스 스위칭을 해야 캐시가 생성되지만, CEF는 처음부터 라우팅 테이블을 캐시로 복사
- ▣ 캐시를 검사하는 속도가 더 빠르다.
- ▣ CEF는 출발지 IP주소와 목적지 IP주소를 사용하여 Hash Algorithm을 적용한 다음 출력 인터페이스를 결정 → CEF는 출발지 - 목적지별로 부하 분산

■ 설정

- ▣ R(cfg)# **ip cef**

CEF

- CEF 테이블 확인
 - R# `show ip cef`
- CEF 스위칭에서 패킷별로 부하 분산하려면
 - R(c-intf)# `ip load-sharing per-packet`