

# Switching

4-2  
RSTP

# 기본적 RSTP 동작

- ▶ RSTP(Rapid Spanning Tree Protocol)
  - STP의 단점인 Convergence Time을 획기적으로 단축
  - Convergence Time
    - 네트워크가 변화되었을 때 이것을 반영하여 포트의 역할과 상태가 변경되기까지의 시간
  - RSTP는 토폴로지 변화가 즉시 반영
  - RSTP에서 자신의 BPDU 정보가 우세하면 자신이 지정포트임을 주장하는 제안(Proposal) BPDU를 전송한다. 이를 수신한 상대포트는 동의하여 루트포트가 되겠다는 동의(Agreement) BPDU를 보내면서 해당 포트를 바로 전송포트로 변경한다.

# 기본적 RSTP 설정

- ▶ 기본적 설정

- SW(cfg)# **spanning-tree mode rapid-pvst**

- 다시 STP로 동작하기 위해서는

- No Spanning-Tree Mode Rapid-PVST 또는 Spanning-Tree Mode PVST

- ▶ 확인

- SW# show spanning-tree vlan 1

# RSTP BPDU

- ▶ RSTP의 BPDU는 STP의 설정 BPDU와 유사 차이점
  - STP의 설정 BPDU는 35바이트, RSTP BPDU는 36바이트 (+ 버전1 길이필드)
  - 프로토콜 버전이 항상 2
  - BPDU 종류필드도 항상 2이며 RSTP BPDU임을 표시
  - Flag 필드에 몇가지 정보 추가
    - STP는 BPDU 플래그중 비트 0과 7번만 사용
    - RSTP는 STP가 토폴로지 변화시 사용하는 TCN BPDU를 사용하지 않는다.
- ▶ 2초마다 RSTP 활성화된 모든 포트로 BPDU 전송

# RSTP Port 역할

- ▶ Designated Port
  - BPDU 송신하는 포트
- ▶ Root Port
  - Designated Port의 BPDU 수신하는 포트
  - 스위치당 하나씩 선택
- ▶ Alternate Port
  - Root Port가 다운되면 그 역할을 이어받는 포트
  - 데이터 프레임을 송수신하지 않고, 차단상태에 있다.

# RSTP Port 역할

## ▶ Backup Port

- Designated Port가 다운되면 그 역할을 이어받는다.
- 스위치 자신이 보낸 BPDU를 다른 포트를 통해 수신할 때 두 포트중 후순위의 포트가 백업포트로 결정
- 허브와 복수개의 링크로 접속할 때 생긴다.
  - 동일 Segment에 하나의 스위치에서 2개 이상의 링크가 접속되었을 때 생성
- 데이터 프레임을 송수신하지 않고 차단상태에 있다.

## ▶ Disabled Port (비활성 포트)

- RSTP에서 역할이 없는 포트
  - Shutdown된 포트

## ▶ 확인: show spanning-tree vlan 1

# RSTP Port 상태

## ▶ Discarding

- STP Blocking 상태와 동일
- 데이터 프레임과 BPDU를 전송하지 않는다. BPDU는 수신

## ▶ Learning

- STP Learning과 동일
- MAC Address Table을 채우기 시작
- Designated Port의 경우 BPDU 전송 시작

## ▶ Forwarding

- STP Forwarding과 동일
- 데이터 프레임 스위칭 시작

# RSTP Link 종류

- ▶ Port의 Duplex에 따른 구분
  - Point-to-Point 링크
    - Full Duplex로 동작
  - Shared 링크
    - Half Duplex로 동작
- ▶ 상대 장비의 종류에 따른 구분
  - Link
    - 상대 장비도 RSTP로 동작하는 스위치와 연결된 포트
  - Edge
    - PC, 서버 등 STP가 동작하지 않는 종단장치와 연결
  - Peer
    - STP와 같이 RSTP 아닌 프로토콜로 동작하는 스위치와 연결

# RSTP Link 종류

- ▶ Link Type 변경
  - SW(cfg)# spanning-tree link-type ?
    - Point-to-point
    - Shared
- ▶ RSTP 지정포트는 Edge 타입 또는 Point-to-Point 링크로 동작할 때에만 즉시 전송상태로 변경
  - 다른 RSTP 스위치가 Half-Duplex로 연결되어 있을 때에는 지정포트가 전송상태로 변경되기까지 차단상태 15초, 학습상태 15초 합계 30초가 소요된다.
  - Root Port일 때는 Convergence가 빠르다.

# 토폴로지 변화의 RSTP 대응방식

## ▶ RSTP 활성 토폴로지 구성 방법

- 지정포트와 루트포트간에는 제안과 동의 BPDU를 교환하여 즉시 전송상태가 된다.
- 루트포트가 Hello 주기의 3배(기본 6초)동안 BPDU를 받지 못하면 RSTP 재계산이 일어난다.
- 지정포트가 RSTP 루트포트와 연결되지 않은 상태에서는 상대방이 동의 BPDU를 전송하지 않으므로 15초간의 차단상태와 추가적 15초간의 학습상태를 거쳐 30초만에 전송상태가 된다.
- RSTP 스위치가 STP 스위치와 연결된 경우, STP와 연결된 포트의 Convergence는 STP를 따른다.

# 초기 활성 토플로지 구성 절차

1. 우선순위값 가장 작은 S/W가 Route S/W가 된다.
2. Route S/W는 상대 스위치에게 포트역할을 지정포트로 설정한 Proposal BPDU를 전송
3. 나머지 S/W는 RSTP 제안 BPDU를 수신한 포트 제외한 나머지 포트를 모두 차단상태로 만든다.
  - 동기화(Synchronization): 루트포트를 제외한 모든 포트를 차단하는 것
4. 나머지 S/W는 포트역할을 루트포트로 설정한 Agreement BPDU를 Route S/W에게 전송
5. Route S/W는 연결포트를 전송상태로 변경
6. 나머지 S/W는 자신의 역할을 지정포트로 설정한 제안 BPDU를 또 다른 S/W에게 전송
7. 지정포트로부터 RSTP BPDU를 수신했지만 루트포트가 될 자격이 없으면 응답하지 않는다. 15초동안 계속 전송
8. 여전히 응답 없으면 학습상태로 변경. 학습 상태에서도 15초 동안 계속 BPDU 전송. 지나면 전송상태로 바뀐다.

# 토폴로지 변화와 Mac 주소 테이블

- ▶ RSTP는 Edge Port가 아닌 링크가 차단상태에서 전송상태로 변경되었을 때만 토폴로지변화로 간주
- ▶ 토폴로지 변화시 동작
  - Edge Port 제외한 지정포트와 루트포트에 대해 Hello의 2배로 설정된 TC While Timer를 동작
  - Edge Port 제외한 지정포트와 루트포트의 Mac Address Table을 모두 지운다.
  - Edge Port 제외한 지정포트와 루트포트로 TC While Timer가 동작하는 동안 TC 비트가 1로 설정된 BPDU 전송

# 토폴로지 변화와 Mac 주소 테이블

- ▶ TC 비트가 설정된 BPDU를 수신한 스위치 동작
  - 토폴로지 변화를 알려준 포트를 제외한 모든 포트의 MAC 주소 테이블을 지운다.
  - TC While Timer를 동작시키고, TC 비트를 설정한 BPDU를 지정포트와 루트포트로 전송

# STP와 RSTP 네트워크의 연동

- ▶ 별도의 설정없이 RSTP와 STP는 호환된다.
- ▶ STP와 접속된 포트로는 RSTP BPDU 대신 STP에서 사용하는 설정 BPDU와 TCN BPDU가 전송된다.
- ▶ 결과적으로 RSTP 사용 이점이 전혀 없을 수 있다.