

# MPLS TE FRR

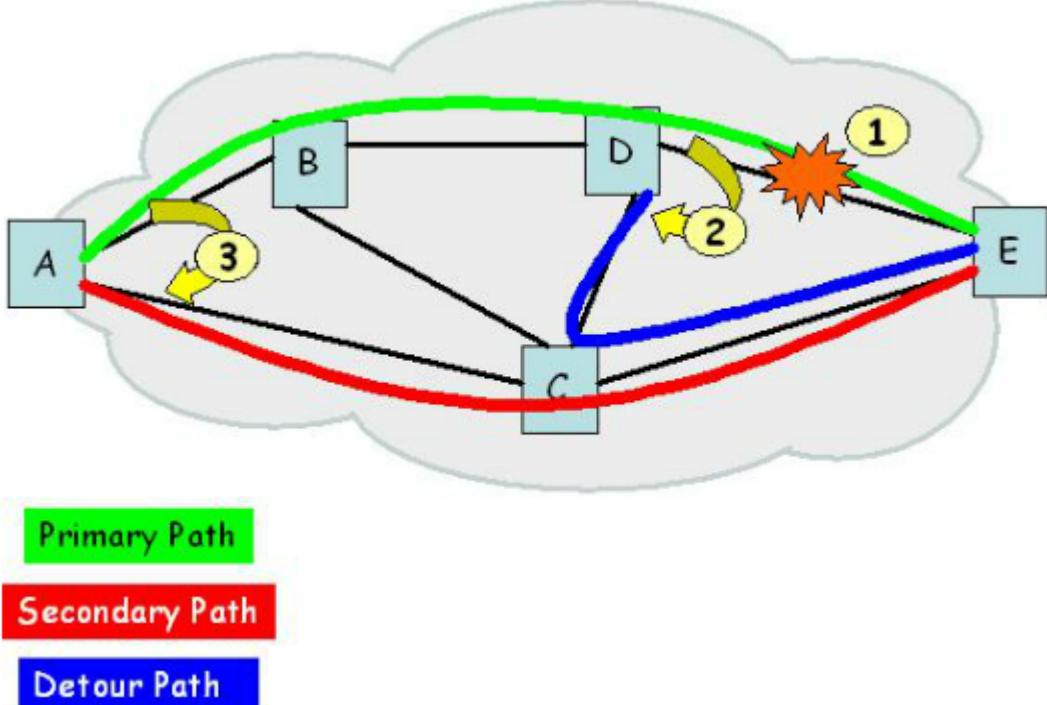
## 1. MPLS TE FRR란?

- 장애 발생시 트래픽을 신속히 우회시켜 패킷 유실을 최소화시키는 것 - 3가지 방법

- 링크 우회(Link Protection)
- 노드 우회(Node Protection)
- 경로 우회(Path Protection)

[그림]

FRR]



### ○ 링크 우회

- 주터널 경로상 넥스트홀라우터와 연결된 링크에 장애발생시 트래픽을 다른 링크로 우회시키는 것
  - PLR(Point of Local Repair)**: 백업 터널의 시작점
  - MP(Merge Point)**: 백업 터널이 끝나는 지점
  - NHop(Next Hop)**: 링크 우회에서 MP, 즉 인접 라우터
  - Ready 상태: 장애 감지전에 백업 링크로 가는 라벨값을 부여받았고, L2 인캡슐레이션이 준비가 된 상태
  - Active 상태: 장애발생후 백업 링크를 사용하는 상태
- 다른 모든 MPLS 응용프로그램처럼 MPLS TE FRR도 단방향이므로 송수신 트래픽을 모두 보호하기 위해서는 주요 구간 양측에서 설정해야 한다.

### ○ 노드 우회

- 주터널 경로상 넥스트홀라우터에 장애발생시 패킷을 다른 링크로 우회시키는 것
- NNhop(Next Next Hop): 노드 우회에서 백업 터널이 다시 주터널과 만나는 지점의 MP

### ○ 경로 우회

- 주터널 경로상 장애가 발생했을 때 전체 경로를 다른 터널로 우회시키는 것
- 링크 우회와 노드 우회는 주경로상 임의의 라우터에서 설정가능하며, 경로 우회는 주터널의 시작점, 즉 헤드앤드에서 설정한다.

## 2. MPLS TE 설정 및 동작 확인

1. MPLS TE 망 IGP 설정
2. MPLS TE 활성화
3. RSVP를 이용한 가용대역폭 지정
4. CSPF용 라우팅 설정

### ○ MPLS TE 망의 IGP 설정: MPLS TE 구간 라우터 모두

- 기본적으로 MPLS TE는 OSPF의 동일 에어리어에서 동작시킨다. ISIS를 사용할 경우 동일 레벨을 사용한다.

### ○ MPLS TE 활성화: MPLS TE 구간 라우터 모두

- MPLS TE를 동작시키기 위하여 두 라우터를 연결하는 터널을 구성하고, 해당 터널로 특정 트래픽을 전송한다.

```
R(config)# mpls traffic-eng tunnels
R(config)# int...
R(config-if)# mpls traffic-eng tunnels
```

### ○ RSVP를 이용한 가용대역폭 지정: MPLS TE 구간 라우터 모두

- RSVP를 이용하여 MPLS TE가 사용할 수 있는 대역폭 지정

```
R(config-if)# ip rsvp bandwidth
```

### ○ CSPF용 라우팅 설정: MPLS TE 구간 라우터 모두

```
R(config)# router isis
R(config-router)# mpls traffic-eng router-id lo0
R(config-router)# mpls traffic-eng level-2
```

## 3. MPLS TE FRR 링크 우회

### ○ 주터널 설정: 터널 앤드

- Tunnel Headend에서 주터널을 설정한다.

```
R(config)# int tunnel ...
R(config-if)# ip unnumbered lo0
R(config-if)# tunnel destination 터널출구라우터ID
R(config-if)# tunnel mode mpls traffic-eng
R(config-if)# tunnel mpls traffic-eng path-option 10 explicit name 이름
R(config-if)# tunnel mpls traffic-eng autoroute announce
R(config-if)# tunnel mpls traffic-eng bandwidth ...
R(config-if)# tunnel mpls traffic-eng fast reroute
```

```
R(config)# ip explicit-path name 이름 enable
R(config-ip-explicit-path)# next-address ...
R(config-ip-explicit-path)# next-address ...
```

### ○ 백업 터널 구성: PLR

- 백업 터널이 시작되는 PLR에서 백업 터널을 구성한다.

```
R(config)# int tunnel ...
R(config-if)# ip unnumbered lo0
```

```
R(config-if)# tunnel mode mpls traffic-eng
R(config-if)# tunnel destination 머지포인트_라우터ID
R(config-if)# tunnel mpls traffic-eng path-option 10 explicit name 이름
```

R(config)# ip explicit name name 이름 enable  
 R(cfg-ip-expl-path)# **exclude-address** 장애발생링크\_설정주소  
 ■ exclude-address 명령어를 사용하여 장애가 발생한 링크에 설정된 IP 주소는 제외한 경로가 만들어진다.

R(config)# int 장애발생링크\_인터페이스  
 R(config-if)# **mpls traffic-eng backup-path tunnel** 백업터널번호  
 ■ 주터널이 통과하는 인터페이스에서 장애발생시 사용할 백업 터널을 지정한다.  
 ■ 백업 터널 확인: **show mpls traffic-eng tunnels backup**  
 ■ 백업 터널 준비상태 확인: **show mpls traffic-eng fast-reroute database**

### ○ PLR/NHop 라우터 설정

```
R(config)# ip rsvp signalling hello
R(config)# int 장애발생링크_인터페이스
R(config-if)# ip rsvp signalling hello
```

- 확인: **show ip rsvp**

### ○ 최종 확인

- PLR: show ip rsvp fast-reroute
- PLR: show mpls traffic-eng tunnels brief
- PLR: show mpls traffic-eng tunnels backup
- PLR: show mpls traffic-eng fast-reroute database
- PLR: traceroute ...
- MP: show mpls forwarding-table

## 4. MPLS TE FRR 노드 우회

- Next Next Hop Backup Tunnel: 백업 터널
- 노드 장애우회 기능을 사용하면 동시에 링크 우회 기능까지 제공된다.

### ○ 주터널 설정: 터널 앤드

- Tunnel Headend에서 주터널을 설정한다.

```
R(config)# int tunnel ...
R(config-if)# ip unnumbered lo0
R(config-if)# tunnel destination 터널출구라우터ID
R(config-if)# tunnel mode mpls traffic-eng
R(config-if)# tunnel mpls traffic-eng path-option 10 explicit name 이름
R(config-if)# tunnel mpls traffic-eng autoroute announce
R(config-if)# tunnel mpls traffic-eng bandwidth ...
R(config-if)# tunnel mpls traffic-eng fast-reroute node-protect
```

```
R(config)# ip explicit-path name 이름 enable
R(cfg-ip-expl-path)# next address ...
R(cfg-ip-expl-path)# next address ...
```

### ○ 백업 터널 구성: PLR

- 백업 터널이 시작되는 PLR에서 백업 터널을 구성한다.

```
R(config)# int tunnel ...
R(config-if)# ip unnumbered lo0
R(config-if)# tunnel mode mpls traffic-eng
```

```
R(config-if)# tunnel destination 머지포인트_라우터ID
R(config-if)# tunnel mpls traffic-eng path-option 10 explicit name 이름
```

R(config)# ip explicit name name 이름 enable

R(config-ip-exp1-path)# **exclude-address** 장애발생링크\_설정주소

- exclude-address 명령어를 사용하여 장애가 발생한 링크에 설정된 IP 주소는 제외한 경로 가 만들어진다.

R(config)# int 장애발생링크\_인터페이스

R(config-if)# **mpls traffic-eng backup-path tunnel** 백업터널번호

- 주터널이 통과하는 인터페이스에서 장애발생시 사용할 백업 터널을 지정한다.

- 백업 터널 확인: **show mpls traffic-eng tunnels backup**

- 백업 터널 준비상태 확인: **show mpls traffic-eng fast-reroute database**

## ○ PLR/Nhop 라우터 설정

R(config)# **ip rs vp signalling hello**

R(config)# int 장애발생링크\_인터페이스

R(config-if)# **ip rs vp signalling hello**

- 확인: **show ip rs vp**

## ○ 최종 확인

- PLR: show ip rs vp fast-reroute
- PLR: show mpls traffic-eng tunnels brief
- PLR: show mpls traffic-eng tunnels backup
- PLR: show mpls traffic-eng fast-reroute database
- PLR: traceroute ...
- MP: show mpls forwarding-table

## 5. MPLS TE FRR 경로 우회

- 동일 에어리어 내부, 다른 에어리어간, 다른 AS간에 사용할 수 있다.
- 경로 우회에서의 장애 감지

- RSVP에서 Path Error나 RESV Tear 메시지 수신시
  - RSVP 헬로 메시지에서 네이버 장애 감지
  - IGP 네이버 다운되었을 때
  - 선순위 터널에 의한 터널 해제
  - POS(Packet over SONET) 알람 등

- 하나의 주경로에 대해 대체 경로는 총 8개까지 설정할 수 있으며, 이중 하나만 준비상태가 된다.

- 경로 우회 설정은 주터널과 백업 터널을 동일 라우터에서 설정한다.

## ○ 주터널과 백업터널 설정: 터널 앤드

- Tunnel Headend에서 주터널을 설정한다.

R(config)# int tunnel ...

R(config-if)# ip unnumbered lo0

R(config-if)# **tunnel destination** 터널출구라우터ID

R(config-if)# **tunnel mode mpls traffic-eng**

R(config-if)# **tunnel mpls traffic-eng path-option** 10 explicit name 주터널이름

R(config-if)# **tunnel mpls traffic-eng path-option protect** 10 explicit name 백업

터널이름

R(config-if)# **tunnel mpls traffic-eng autoroute announce**

R(config-if)# **tunnel mpls traffic-eng bandwidth** ...

R(config)# **ip explicit-path name** 주터널이름

```
R(cfg-ip-expl-path)# index 1 next address ...
R(cfg-ip-expl-path)# index 2 next address ...
```

```
R(config)# ip explicit-path name 백업터널이름
R(cfg-ip-expl-path)# index 1 next address ...
R(cfg-ip-expl-path)# index 2 next address ...
```

## ○ 시작/끝 라우터 설정

```
R(config)# ip rsvp signalling hello
R(config)# int 주터널인터페이스
R(config-if)# ip rsvp signalling hello
```

- 확인: **show ip rsvp**

## ○ 최종 확인

- PLR: show mpls traffic-eng tunnels
- PLR: show mpls traffic-eng tunnels protection
- PLR: traceroute ...