



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0032241
(43) 공개일자 2014년03월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/24 (2006.01) H04L 12/28 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0098904
(22) 출원일자 2012년09월06일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
김대엽
대전 서구 둔산북로 160, 1동 304호 (둔산동, 한
마루삼성아파트)
정태식
대전 유성구 엑스포로 501, 107동 603호 (전민동,
청구나래아파트)
류정동
대전 유성구 대덕대로541번길 68, 102동 203호 (도
룡동, 현대아파트)
(74) 대리인
특허법인 신지

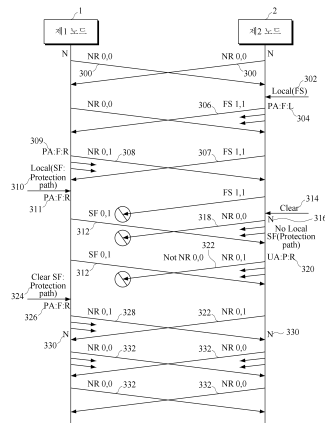
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 보호 절체 방법 및 그 장치

(57) 요약

보호 절체 방법 및 그 장치가 개시된다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 보호 절체 방법은 패킷 망 또는 패킷 전 달 망에서 보호상태조율 메시지를 사용하여 선형 보호 절체를 수행할 때에 수동명령인 강제 절체 명령과 보호경로 장애가 양 끝단의 노드에 각각 발생하는 경우에 보호 절체를 원활히 처리하고, 보호 절체 시에 발생하는 트래픽 경로 불일치 상태를 방지한다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10041414

부처명 지식경제부

연구사업명 산업원천기술개발사업(ETRI지원사업)

연구과제명 차세대 광전달망 구축을 위한 테라급 광-회선-패킷 통합 스위칭 시스템 기술개발

기여율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2012.03.01 ~ 2017.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

상대 노드로부터 수신된 메시지에 의해 노드 상태를 원거리 요청명령 상태로 전환하는 단계;

상기 원거리 요청명령 상태에서 노드의 경로 지역 장애를 검출하면 트래픽 경로 정보와 함께 경로 장애 메시지를 상대 노드에 전송하고 해당하는 트래픽 경로로 트래픽을 송수신하는 단계; 및

상기 원거리 명령 상태에서 상대 노드로부터 무(No) 요청 메시지를 수신하면 정상상태로 전환하고 해당하는 트래픽 경로로 트래픽을 송수신하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 노드의 보호 절체 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

메시지 전달 경로인 보호 경로의 장애로 인해 메시지 전달이 정상적으로 수행되지 않고 있음을 인식하는 경우, 현재 노드 상태가 정상 상태이거나 원거리 요청명령 상태로 전환될 시점에서 수신된 메시지에 따라 트래픽 경로를 상대 노드의 트래픽 경로와 일치시키는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 노드의 보호 절체 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

각 노드들은 패킷 망 또는 패킷 전달 망에 형성되고, 노드 간 전송되는 메시지는 보호상태조율 메시지이며, 각 노드들은 보호상태조율 메시지를 이용하여 절체 상태를 관리하고, 선형 보호 절체를 수행하는 것을 특징으로 하는 노드의 보호 절체 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 원거리 요청명령 상태로 전환하는 단계는,

지역 요청명령이 없거나 이전의 원거리 요청명령 또는 지역 요청명령보다 우선 순위가 앞선 새로운 요청명령 메시지를 트래픽 경로 정보와 함께 상대 노드로부터 수신하면 현재 노드 상태를 원거리 요청명령 상태로 전환하고 트래픽 경로를 수신된 메시지에 포함된 경로 정보와 일치시키며, 트래픽 경로 정보와 함께 현재 노드의 지역 명령 상태를 나타내는 메시지를 상대 노드에 송신하고, 일치된 트래픽 경로로 트래픽을 송수신하는 것을 특징으로 하는 노드의 보호 절체 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 원거리 요청명령 상태는 상대 노드로부터 잠금 메시지, 강제절체 메시지, 수동절체 메시지, 경로 장애 및 경로 감쇠 메시지 중 어느 하나를 포함하는 요청 메시지 수신에 의해 장애 이외에는 유효한 지역 요청이 없어 진입하는 원거리 보호관리 상태, 이용불가 상태 및 보호된 장애 상태 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 노드의 보호 절체 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 원거리 요청명령 상태에서 해당 노드의 경로 장애가 없으면 원거리 요청명령 상태에 해당하는 트래픽 경로 정보와 함께 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신하고 해당하는 트래픽 경로로 트래픽을 송수신하는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 노드의 보호 절체 방법.

청구항 7

초기 정상 상태에서 강제 절체 명령에 의해 지역 보호관리 상태로 전환하고 트래픽을 보호경로로 전송하며 트래픽 경로 정보와 함께 원거리 강제 절체 메시지를 상대 노드에 송신하는 단계;

상기 지역 보호관리 상태에서 상대 노드로부터 트래픽 경로가 보호경로라는 정보와 함께 무 요청 메시지를 수신하는 단계; 및

상기 지역 보호관리 상태에서 상대 노드로부터 트래픽 경로가 보호경로라는 정보와 함께 보호경로 장애 메시지를 수신하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 노드의 보호 절체 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 지역 보호관리 상태에서 강제 절체 명령을 취소하면 상대 노드로부터 마지막으로 수신된 메시지를 확인하고, 선언된 지역장애나 지역명령이 없고 마지막 수신된 메시지가 무 요청 메시지이면 정상상태로 전환하고 트래픽 경로가 운영경로라는 정보와 함께 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신하며 운영경로를 통해 트래픽을 송수신하는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 노드의 보호 절체 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 상대 노드로부터 마지막으로 수신된 메시지가 트래픽 경로가 보호경로라는 정보를 포함하는 보호경로 장애 메시지이면, 보호경로 장애를 인식하여 원거리 이용불가 상태로 전환하며 트래픽 경로를 보호경로로 상대 노드의 트래픽 경로와 일치시키고 트래픽 경로가 보호경로라는 정보를 함께 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신하며 보호경로를 통해 트래픽을 송수신하는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 노드의 보호 절체 방법.

청구항 10

초기 정상 상태에서 강제 절체 명령이 인가되면 지역 보호관리 상태로 전환하고 트래픽을 보호경로로 송수신하며, 현재의 트래픽 경로 정보와 함께 원거리 강제 절체 메시지를 상대 노드에 송신하는 단계;

상기 지역 보호관리 상태에서 보호경로 장애가 발생한 상대 노드로부터 수신된 보호경로 장애 메시지에 의해 장애상태를 인지하고 노드 상태를 원거리 이용불가 상태로 전환하고, 상대 노드의 트래픽 경로와 일치시키고 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신하는 단계; 및

상대 노드로부터 무 요청 메시지를 수신하여 정상 상태로 전환하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 노드의 보호 절체 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신하는 단계는,

지역 보호관리 상태에서 우선 순위가 앞선 보호경로 장애 메시지 수신으로 인해 우선순위 규칙에 따라 보호경로 장애가 발생한 상대 노드의 보호경로 장애를 인식하고 강제 절체 명령이 취소되고 상대 노드의 보호경로 장애에 따라 원거리 이용 불가 상태로 전환하고 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신하는 것을 특징으로 하는 노드의 보호 절체 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 우선순위 규칙은 보호경로의 지역 장애가 지역 강제 절체 명령보다 우선시되는 것을 특징으로 하는 노드의

보호 절체 방법.

청구항 13

제 10 항에 있어서, 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신하는 단계는,

지역 보호관리 상태에서 상대 노드로부터 보호경로 장애 메시지를 수신하면 우선순위 규칙에 따라 보호경로 장애가 발생한 상대 노드의 보호경로 장애를 인식하여 원거리 이용불가 상태로 전환하고 상대 노드의 트래픽 경로와 일치시키며 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신하는 것을 특징으로 하는 노드의 보호 절체 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 우선순위 규칙은 보호경로의 지역 장애가 지역 강제 절체 명령보다 우선시되는 것을 특징으로 하는 노드의 보호 절체 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 패킷 망 또는 패킷 전달 망 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는 패킷 망 또는 패킷 전달 망에서의 보호 절체 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 인터넷 사용 증가로 인하여 통신망의 트래픽은 엄청난 속도로 증가하고 있으며, 사용자들은 고속 데이터 서비스, 전자상거래, 원격 진료, 가상 교육 및 실시간 멀티 미디어 서비스와 같은 다양한 서비스를 요구하고 있다.

[0003] 따라서, 통신망이 안정적으로 동작하여 사용자들에게 중단없는 서비스를 제공하고, 망의 효율을 극대화하기 위해서는 망의 고장이나 성능의 저하에 대응하기 위한 관리 방안이 필요하다. 이 같은 관리 방안으로써 복구(Restoration)와 보호 절체(Protection switching)가 있다. 복구는 장애 발생 후, 망의 이용 가능한 경로와 용량을 이용하여 중단된 서비스를 원래의 서비스 상태로 복원하는 방법이다. 보호 절체는 노드 간에 미리 필요한 경로와 대역폭을 설정하여 망의 장애 발생 시 신속하게 복구할 수 있도록 하는 방법이다.

[0004] 패킷 망 또는 패킷 전달 망에서 보호 절체를 수행할 수 있는데, 해당 망에서 선형 보호 절체를 위해서는 APS(Automatic Protection Switching, 자동보호 절체) 메시지를 사용하여 절체 상태 관리 및 경로 보호 절체를 수행하는 방법(Linear Protection Switching in MPLS-TP, IETF draft draft-zulr-mppls-tp-linear-protection-switching-03.txt, ITU-T G.8131.1)과, PSC(Protection State Coordination, 보호상태조율) 메시지를 사용하여 절체 상태 관리 및 경로 보호 절체를 하는 방법(IETF RFC6378, ITU-T G.8131.2)이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 일 실시 예에 따라, 패킷 망 또는 패킷 전달 망에서 선형 보호 절체를 위해 PSC(Protection State Coordination, 보호상태조율) 메시지를 사용하는 경우 정상적으로 절체 상태 관리 및 경로 보호 절체가 가능하도록 하기 위한 보호 절체 방법 및 그 장치를 제안한다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 실시 예에 따른 노드의 보호 절체 방법은 노드가 상대 노드로부터 수신된 메시지에 의해 노드 상태를 원거리 요청명령 상태로 전환하는 단계와, 원거리 요청명령 상태에서 노드의 경로 지역 장애를 검출하면 트래픽 경로 정보와 함께 해당 경로의 장애 메시지를 상대 노드에 전송하고 해당하는 트래픽 경로로 트래픽을 송수신하는 단계와, 원거리 명령 상태에서 상대 노드로부터 무(No) 요청 메시지를 수신하면 정상상태로 전환하고 해당하는 트래픽 경로로 트래픽을 송수신하는 단계를 포함한다.

[0007] 메시지 전달 경로인 보호 경로의 장애로 인해 메시지 전달이 정상적으로 수행되지 않고 있음을 인식하는 경우,

현재 노드 상태가 정상 상태이거나 원거리 요청명령 상태로 전환될 시점에서 수신된 메시지에 따라 트래픽 경로를 상대 노드의 트래픽 경로와 일치시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0008] 각 노드들은 패킷 망 또는 패킷 전달 망에 형성되고, 노드 간 전송되는 메시지는 보호상태조율 메시지이며, 각 노드들은 보호상태조율 메시지를 이용하여 절체 상태를 관리하고, 선형 보호 절체를 수행한다.
- [0009] 원거리 요청명령 상태로 전환하는 단계에서, 지역 요청명령이 없거나 이전의 원거리 요청명령 또는 지역 요청명령보다 우선 순위가 높은 새로운 요청명령 메시지를 트래픽 경로 정보와 함께 상대 노드로부터 수신하면 현재 노드 상태를 원거리 요청명령 상태로 전환하고 트래픽 경로를 수신된 메시지에 포함된 경로 정보와 일치시키며, 트래픽 경로 정보와 함께 현재 노드의 지역 명령 상태를 나타내는 메시지를 상대 노드에 송신하고, 일치된 트래픽 경로로 트래픽을 송수신할 수 있다.
- [0010] 원거리 요청명령 상태는 상대 노드로부터 잠금 메시지, 강제절체 메시지, 수동절체 메시지, 경로 장애 및 경로 감쇠 메시지 중 어느 하나를 포함하는 요청 메시지 수신에 의해 장애 이외에는 유효한 지역 요청이 없어 진입하는 원거리 보호관리 상태, 이용불가 상태, 보호된 장애 상태 중 어느 하나일 수 있다.
- [0011] 원거리 요청명령 상태에서 해당 노드의 경로 장애가 없으면 원거리 요청명령 상태에 해당하는 트래픽 경로 정보와 함께 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신하고 해당하는 트래픽 경로로 트래픽을 송수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 다른 실시 예에 따른 노드의 보호 절체 방법은, 노드가 초기 정상 상태에서 강제 절체 명령에 의해 지역 보호관리 상태로 전환하고 트래픽을 보호경로로 전송하며 트래픽 경로 정보와 함께 원거리 강제 절체 메시지를 상대 노드에 송신하는 단계와, 지역 보호관리 상태에서 상대 노드로부터 트래픽 경로가 보호경로라는 정보와 함께 무 요청 메시지를 수신하는 단계와, 지역 보호관리 상태에서 상대 노드로부터 트래픽 경로가 보호경로라는 정보와 함께 보호경로 장애 메시지를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0013] 지역 보호관리 상태에서 강제 절체 명령을 취소하면 상대 노드로부터 마지막으로 수신된 메시지를 확인하고 선언된 지역장애나 지역명령이 없고 마지막 수신된 메시지가 무 요청 메시지이면 정상상태로 전환하고 트래픽 경로가 운영경로라는 정보와 함께 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신하며 운영경로를 통해 트래픽을 송수신하는 단계와, 마지막으로 수신된 메시지가 트래픽 경로가 보호경로라는 정보를 포함하는 보호경로 장애 메시지이면 보호경로 장애를 인식하여 원거리 이용불가 상태로 전환하며 트래픽 경로를 보호경로로 상대 노드의 트래픽 경로와 일치시키고 트래픽 경로가 보호경로라는 정보를 함께 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신하며 보호경로를 통해 트래픽을 송수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 다른 실시 예에 따른 노드의 보호 절체 방법은, 노드가 초기 정상 상태에서 상대 노드로부터 원거리 강제 절체 메시지를 수신하면 원거리 보호관리 상태로 전환하고 트래픽 경로가 보호경로라는 정보와 함께 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신하는 단계와, 원거리 보호관리 상태에서 보호경로의 지역 장애를 검출하면 트래픽 경로가 보호경로라는 정보와 함께 보호경로 장애 메시지를 상대 노드에 전송하는 단계를 포함한다.
- [0015] 원거리 보호관리 상태에서 보호경로의 지역 장애가 해소되면 상대 노드로부터 마지막으로 수신된 원거리 강제 절체 메시지에 의해 노드 상태를 원거리 보호관리 상태를 유지하고, 상대 노드로부터 무 요청 메시지를 수신하면 정상 상태로 전환하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 보호경로 장애 메시지를 상대 노드에 전송하는 단계에서, 노드는 우선순위 규칙에 의해 보호경로의 지역 장애는 무시하지 않은 상태에서 보호경로 지역 장애에 따른 장애정보와 강제 절체에 따른 보호경로 정보가 포함되는 보호경로 장애 메시지를 상대 노드에 전송할 수 있다. 여기서, 우선순위 규칙은 지역 강제 절체 명령이 보호경로의 지역 장애보다 우선시된다.
- [0017] 다른 실시 예에 따른 노드의 보호 절체 방법은, 노드가 초기 정상 상태에서 강제 절체 명령이 인가되면 지역 보호관리 상태로 전환하고 트래픽을 보호경로로 송수신하며, 현재의 트래픽 경로 정보와 함께 원거리 강제 절체 메시지를 상대 노드에 송신하는 단계와, 지역 보호관리 상태에서 보호경로 장애가 발생한 상대 노드로부터 수신된 보호경로 장애 메시지에 의해 장애상태를 인지하고 노드 상태를 원거리 이용불가 상태로 전환하고, 상대 노드의 트래픽 경로와 일치시키고 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신하는 단계와, 상대 노드로부터 무 요청 메시지를 수신하여 정상 상태로 전환하는 단계를 포함한다.
- [0018] 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신하는 단계에서, 노드는 지역 보호관리 상태에서 우선 순위가 높은 보호경로 장애 메시지 수신으로 인해 우선순위 규칙에 따라 보호경로 장애가 발생한 상대 노드의 보호경로 장애를 인식하

고 강제 절체 명령이 취소되고 상대 노드의 보호경로 장애에 따라 원거리 이용 불가 상태로 전환하고 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신할 수 있다. 여기서, 우선순위 규칙은 보호경로의 지역 장애가 지역 강제 절체 명령보다 우선시된다.

[0019] 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신하는 단계에서, 노드는 지역 보호관리 상태에서 상대 노드로부터 보호경로 장애 메시지를 수신하면 우선순위 규칙에 따라 보호경로 장애가 발생한 상대 노드의 보호경로 장애를 인식하여 원거리 이용불가 상태로 전환하고 상대 노드의 트래픽 경로와 일치시키며 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신할 수 있다. 여기서, 우선순위 규칙은 보호경로의 지역 장애가 지역 강제 절체 명령보다 우선시된다.

[0020] 다른 실시 예에 따른 노드의 보호 절체 방법은, 노드가 초기 정상 상태에서 상대 노드로부터 원거리 강제 절체 메시지를 수신하면 원거리 보호관리 상태로 전환하고 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신하는 단계와, 원거리 보호관리 상태에서 보호경로의 지역 장애를 검출하면 우선순위 규칙에 따라 지역 이용불가 상태로 전환하고, 보호경로 장애 메시지를 상대 노드에 전송하는 단계와, 보호경로 장애 메시지 전송 이후 보호경로의 지역 장애가 해소되면 우선 순위가 높은 원거리 요청명령이나 지역 요청이 없으면 정상 상태로 전환하고 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신하는 단계를 포함한다. 여기서, 우선순위 규칙은 보호경로의 지역 장애가 지역 강제 절체 명령보다 우선시된다.

발명의 효과

[0021] 일 실시 예에 따르면, 패킷 망 또는 패킷 전달 망에서 PSC(Protection State Coordination, 보호상태조율) 메시지를 사용하여 선형 보호 절체를 수행할 때에 발생 가능한 문제들을 해결함에 따라 정상적으로 절체 상태를 관리하고 보호 절체를 수행할 수 있다. 즉, 수동명령인 강제 절체(FS, Forced Switch) 명령과 보호경로(Protection Path) 장애(SF, Signal Failure)가 양 끝단의 노드에 각각 발생하는 경우에도 보호 절체를 원활히 처리할 수 있으며, 보호 절체 시에 발생하는 트래픽 경로 불일치 상태를 방지하여 정상적으로 트래픽을 보호할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1 은 본 발명의 일 실시 예에 따라 보호 도메인을 포함하는 MPLS 망의 구성도,
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 보호 절체 장치의 구성도,
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 보호 절체 방법을 도시한 흐름도,
- 도 4는 도 3의 보호 절체 프로세스에 적용되는 절체 우선순위를 도시한 표,
- 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 보호 절체 방법을 도시한 흐름도,
- 도 6은 도 5의 보호 절체 프로세스에 적용되는 절체 우선순위를 도시한 표이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 상세히 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0024] 도 1 은 본 발명의 일 실시 예에 따라 보호 도메인을 포함하는 MPLS 망의 구성도이다.

[0025] 본 발명은 패킷 망 또는 패킷 전달 망에서의 보호 절체 기술에 관한 것이다. 이하 패킷 전달 망인 MPLS(Multi Protocol Label Switching)-TP(Transport Protocol) 망을 예로 들어 설명하고자 하나, 본 발명은 MPLS-TP 망에 한정되지 않고 모든 패킷 망 및 패킷 전달 망에 적용될 수 있다.

[0026] 도 1을 참조하면, MPLS-TP 망은 기존 망과의 경계점에 위치해 IP 패킷에 레이블을 첨부하여 MPLS 패킷을 생성하여 MPLS 망에 진입시키고, MPLS 망에서 다른 기존 망으로 가기 위하여 MPLS 연결을 중단시키는 레이블 에지 라우터(LER: Label Edge Router)와 레이블 교체 역할을 수행하는 다수의 레이블 스위치 라우터(LSR: Label Switched Router)(3)를 포함한다. 도 1에서 제1 노드(1)와 제2 노드(2)가 레이블 에지 라우터에 해당한다.

[0027] 본 발명은 패킷 망 또는 패킷 전달 망에서 PSC(Protection State Coordination, 보호상태조율) 메시지를 사용

하여 절체 상태를 관리하고 선형 보호 절체를 수행하는 기술에 관한 것이다. 보호 도메인(Protection domain)(30)은 방향이 반대이며 단방향인 MPLS 경로 두 개로 구성된 운영경로(Working path)와, 방향이 반대이며 단방향인 MPLS 경로 두 개로 구성된 보호경로(Protection path) 두 쌍으로 구성된다. PSC 메시지는 보호경로를 통해 전달된다. 패킷 망 또는 패킷 전달 망에 형성되는 각 노드들은 PSC 메시지를 이용하여 절체 상태를 관리하고, 선형 보호 절체를 수행하게 된다.

- [0028] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 노드의 보호 절체 장치의 구성도이다.
- [0029] 도 2를 참조하면, 노드의 보호 절체 장치는 경로 관리부(20), 보호 도메인 제어부(22), 보호 절체부(24) 및 절체상태 관리부(26)를 포함한다.
- [0030] 경로 관리부(20)는 패킷을 송수신하기 위한 운영경로들과, 운영경로들에 대응하여 대체 가능한 보호경로들을 설정하여 이를 포함하는 보호 도메인을 생성한다.
- [0031] 보호 도메인 제어부(22)는 보호 도메인에 포함되는 경로들 별 경로 상태 정보를 통해 경로들의 장애 여부를 판단하여 보호 절체 수행을 명령하고, 경로 상태를 체크한다. 이때, 보호 도메인 제어부(22)는 PSC 메시지를 이용하여 절체 상태를 관리하고 경로 보호 절체를 수행한다. 보호 도메인 제어부(22)의 PSC 메시지를 이용한 절체 상태 관리 및 경로 보호 절체 프로세스는 후술되는 도 3과 도 5를 통해 상세히 후술한다.
- [0032] 보호 절체부(24)는 보호 도메인 제어부(22)의 보호 절체 명령에 따라 장애가 발생한 경로와 대응하는 정상적인 경로로 패킷을 송수신하기 위한 보호 절체를 수행한다. 절체상태 관리부(26)는 보호 도메인 내에 포함되는 각각의 경로들이 정상적으로 동작하는지를 체크하여 그에 따른 경로의 절체 상태를 관리한다.
- [0033] 이하, 노드의 보호 절체 장치의 PSC 메시지를 이용한 절체 상태 관리 및 경로 보호 절체 프로세스에 대해 후술한다.
- [0034] 노드는 상대 노드로부터 수신된 메시지에 의해 노드 상태를 원거리 요청명령 상태로 전환한다. 일 실시 예에 따라, 노드는 지역 요청명령이 없거나 이전의 원거리 요청명령 또는 지역 요청명령보다 우선 순위가 높은 새로운 요청명령 메시지를 트래픽 경로 정보와 함께 상대 노드로부터 수신하면 현재 노드 상태를 원거리 요청명령 상태로 전환한다. 그리고, 트래픽 경로를 수신된 메시지에 담긴 경로 정보와 일치시키며, 트래픽 경로 정보와 함께 현재 노드의 지역 명령 상태를 나타내는 메시지를 상대 노드에 송신하고, 일치된 트래픽 경로로 트래픽을 송수신한다. 원거리 요청명령 상태는 상대 노드로부터 잠금 메시지, 강제절체 메시지, 수동절체 메시지, 경로 장애 및 경로 감쇠 메시지 중 어느 하나를 포함하는 요청 메시지 수신에 의해 장애 이외에는 유효한 지역 요청이 없어 진입하는 원거리 보호관리 상태, 이용불가 상태, 보호된 장애 상태 중 어느 하나일 수 있다.
- [0035] 일 실시 예에 따라 노드는 원거리 요청명령 상태에서 노드의 경로 지역 장애를 검출하면 트래픽 경로 정보와 함께 해당 경로의 장애 메시지를 상대 노드에 전송하고 해당하는 트래픽 경로로 트래픽을 송수신한다. 여기서 경로는 보호경로 또는 운영경로이다. 다른 실시 예에 따라 노드는 원거리 명령 상태에서 상대 노드로부터 무 요청(No Request) 메시지를 수신하면 정상상태로 전환하고 정상상태에 해당하는 트래픽 경로로 트래픽을 송수신한다.
- [0036] 나아가, 노드는 메시지 전달 경로인 보호 경로의 장애로 인해 메시지 전달이 정상적으로 수행되지 않고 있음을 인식하는 경우, 현재 노드 상태가 정상 상태이거나 원거리 요청명령 상태로 전환될 시점에서 수신된 메시지에 따라 트래픽 경로를 상대 노드의 트래픽 경로와 일치시킨다. 이에 따라, 원거리 요청명령 상태에서 노드 간 트래픽 송수신 경로가 일치하지 않게 되는 문제를 해결할 수 있다.
- [0037] 일 실시 예에 따라, 원거리 요청명령 상태에서 해당 노드의 경로 장애가 없으면 원거리 요청명령 상태에 해당하는 트래픽 경로 정보와 함께 무 요청 메시지를 상대 노드에 송신하고 해당하는 트래픽 경로로 트래픽을 송수신한다.
- [0038] 이하, 전술한 PSC 메시지를 이용한 절체 상태 관리 및 경로 보호 절체 프로세스에 대해 도 3과 도 5의 실시 예를 통해 상세히 후술한다.
- [0039] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 보호 절체 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0040] 도 3을 참조하면, 지역 장애나 강제 절체(FS, Forced Switch) 등의 수동 명령이 없는 경우, 보호 도메인(Protection domain)의 양끝단의 두 노드(1,2)는 정상 상태(N, Normal state)에서 서로 NR(0,0) 메시지를 송수신(300)하며, 트래픽은 운영경로를 통해 전달된다. NR 메시지는 무 요청(No Request) 메시지로서, 절체 요청

없음을 알리는 메시지이다.

- [0041] 이어서, 제2 노드(2)에 지역(Local) 수동 명령어인 강제 절체(FS) 명령이 인가(302)되면, 제2 노드(2)의 관리 상태는 정상 상태(N)에서 지역 보호관리 상태(PA:F:L, local Protecting administrative state)(304)로 전환되고 원거리 강제 절체 메시지(remote FS)인 FS(1,1) 메시지를 제1 노드(1)에 송신(306)하며, 트래픽은 보호경로를 통해 전달된다.
- [0042] 원거리 강제 절체 메시지(306)를 수신한 제1 노드(1)는 정상 상태(N)에서 원거리 보호관리 상태(PA:F:R, Remote Protecting administrative state)(309)로 전환되고, NR(0,1) 메시지를 제2 노드(2)에 송신(308)하며, 트래픽은 보호경로를 통해 전달된다.
- [0043] 제1 노드(1)가 원거리 강제 절체(remote FS) 메시지 수신(306)에 의해 원거리 보호관리 상태(PA:F:R)(309)일 때, 보호경로의 지역 장애(local Signal Fail indication on the protection path)(310)를 검출하면, 우선순위 규칙에 의해 보호경로의 지역 장애는 무시하지 않고, 보호경로의 장애정보 전달(SF(0,x))과 제1 노드(1)의 우선순위에 따른 경로(FS에 따른 보호경로(xx(x,1))) 정보 전달을 위해 SF(0,1) 메시지를 제2 노드(2)에 전송(312)하며, 트래픽은 보호경로를 통해 전달된다. 여기서, 우선순위 규칙은 도 4에 도시된 바와 같이, 지역 강제 절체(FS) 명령이 보호경로의 지역 장애(SF-P)보다 우선시된다.
- [0044] 보호경로의 지역 장애(310)로 인하여 제1 노드(1)로 전송되는 메시지가 제1 노드(1)에 도달하지 못하는 상태이며, 마지막으로 제1 노드(1)가 수신한 원거리 강제 절체 메시지(remote FS)(307)에 의해서 원거리 보호관리 상태(PA:F:R)(311)에서 SF(0,1) 메시지를 제2 노드(2)에 송신(312)하며, 트래픽은 보호경로를 통해 전달된다.
- [0045] 제2 노드(2)는 지역 보호관리 상태(PA:F:L)(304)에서 Clear 명령(314)을 인가받은 경우, 선언된 지역장애나 지역명령이 없고 제1 노드(1)로부터 마지막으로 수신한 PSC 메시지가 NR 메시지(308)이면 제2 노드(2)는 정상 상태(N)(316)로 전환되고, NR(0,0) 메시지를 제1 노드(1)에 송신(318)하며, MPLS 트래픽은 운영경로로 전달된다.
- [0046] 제2 노드(2)가 정상 상태(N)(316)에서 제1 노드(1)로부터 SF(0,1) 메시지를 수신(312)하면, 제1 노드(1)에 보호경로 장애가 발생하여 비정상적인 상태임을 인지하여 보호경로 장애에 따른 원거리 이용 불가 상태(remote Unavailable State)(UA:P:R)(320)로 전환하고, 원거리의 제1 노드(1)의 트래픽 경로와 일치시키기 위해 NR(0,1) 메시지를 제1 노드(1)에 송신(322)하며, 트래픽은 보호경로를 통해 전달된다.
- [0047] 한편, 제2 노드(2)가 지역 보호관리 상태(PA:F:L)(304)에서 Clear 명령어를 인가(314)받는 경우, 선언된 지역장애나 지역명령이 없고 마지막으로 제1 노드(1)로부터 수신된 PSC 메시지가 SF(0,1) 메시지(312)이면 제1 노드(1)에 보호경로에 장애가 발생하여 비정상적인 상태임을 인지하여 보호경로 장애에 따른 원거리 이용 불가 상태(UA:P:R)(320)로 전환하고, 제1 노드(1)의 트래픽 경로와 일치시키기 위해 NR(0,1) 메시지를 제1 노드(1)에 송신(322)하며, 트래픽은 보호경로를 통해 전달된다.
- [0048] 일반적으로 제1 노드(1)의 보호경로 상에 지역 장애(local Signal Fail indication on the protection path)(310)가 발생하여 해소되지 않으면, 제1 노드(1)는 보호경로를 통해 패킷을 송신하고, 제2 노드(2)는 운영경로로 패킷을 송신하도록 설정되므로 보호절체가 제대로 동작하지 않고 트래픽 송수신 경로가 불일치할 수 있다. 그러나, 본 발명에 따르면, 지역 보호관리 상태(PA:F:L)(304)의 제2 노드(2)가 보호경로 장애가 발생한 제1 노드(1)로부터 마지막으로 수신된 메시지에 따라 노드 상태를 전환하며 무 요청 메시지 NR(0,1)를 제1 노드(1)에 송신하고, 트래픽은 보호경로를 통해 전달함에 따라 제1 노드(1)의 트래픽 경로와 일치시킬 수 있다.
- [0049] 이어서, 제1 노드(1)의 보호경로 지역 장애가 해소(clear SF: protection path)(324)되면, 제1 노드(1)는 선언된 지역장애나 지역명령은 없지만 마지막으로 수신된 PSC 메시지인 원거리 강제 절체(remote FS) 메시지(307)에 의해서 원거리 보호관리 상태(PA:F:R)(326)에서 NR(0,1) 메시지를 제2 노드(2)에 송신(328)하며, 트래픽은 보호경로를 통해 전달된다.
- [0050] 제1 노드(1)와 제2 노드(2)가 서로 NR(0,1) 메시지를 송수신(322, 328)하면, 두 노드 모두 선언된 지역장애나 지역명령이 없는 경우 정상 상태(N)(330)로 전환되고, 서로 NR(0,0) 메시지를 송수신(332)하며, MPLS 트래픽은 운영경로로 전달된다.
- [0051] 도 4는 도 3의 보호 절체 프로세스에 적용되는 절체 우선순위를 도시한 표이다.
- [0052] 도 4를 참조하면, 절체 우선순위는 지역 강제 절체(FS) 명령(40)이 보호경로의 지역 장애(SF-P)(42)보다 우선시된다.

24 : 보호 절체부

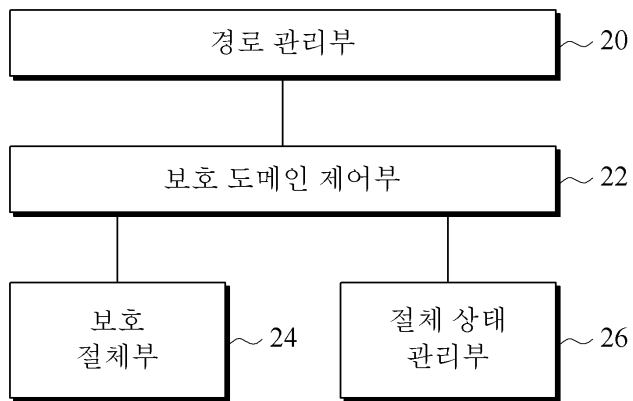
26 : 절체상태 관리부

도면

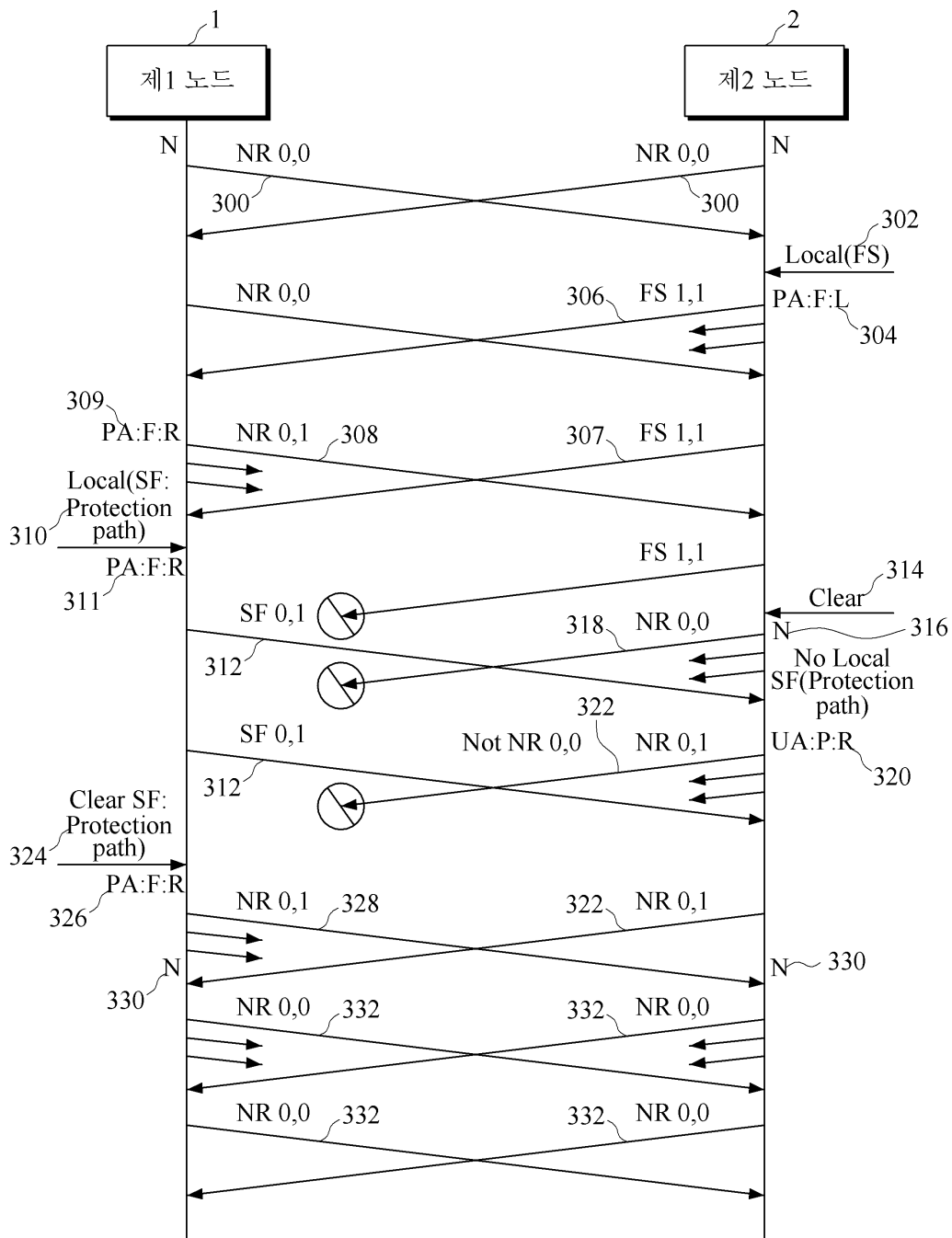
도면1



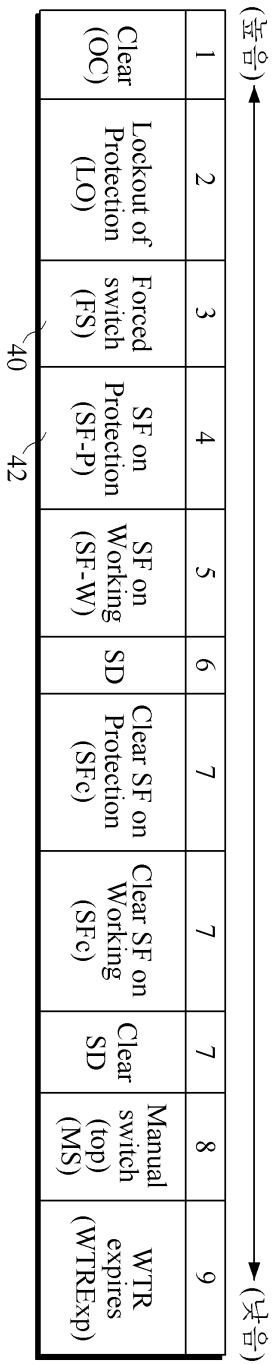
도면2



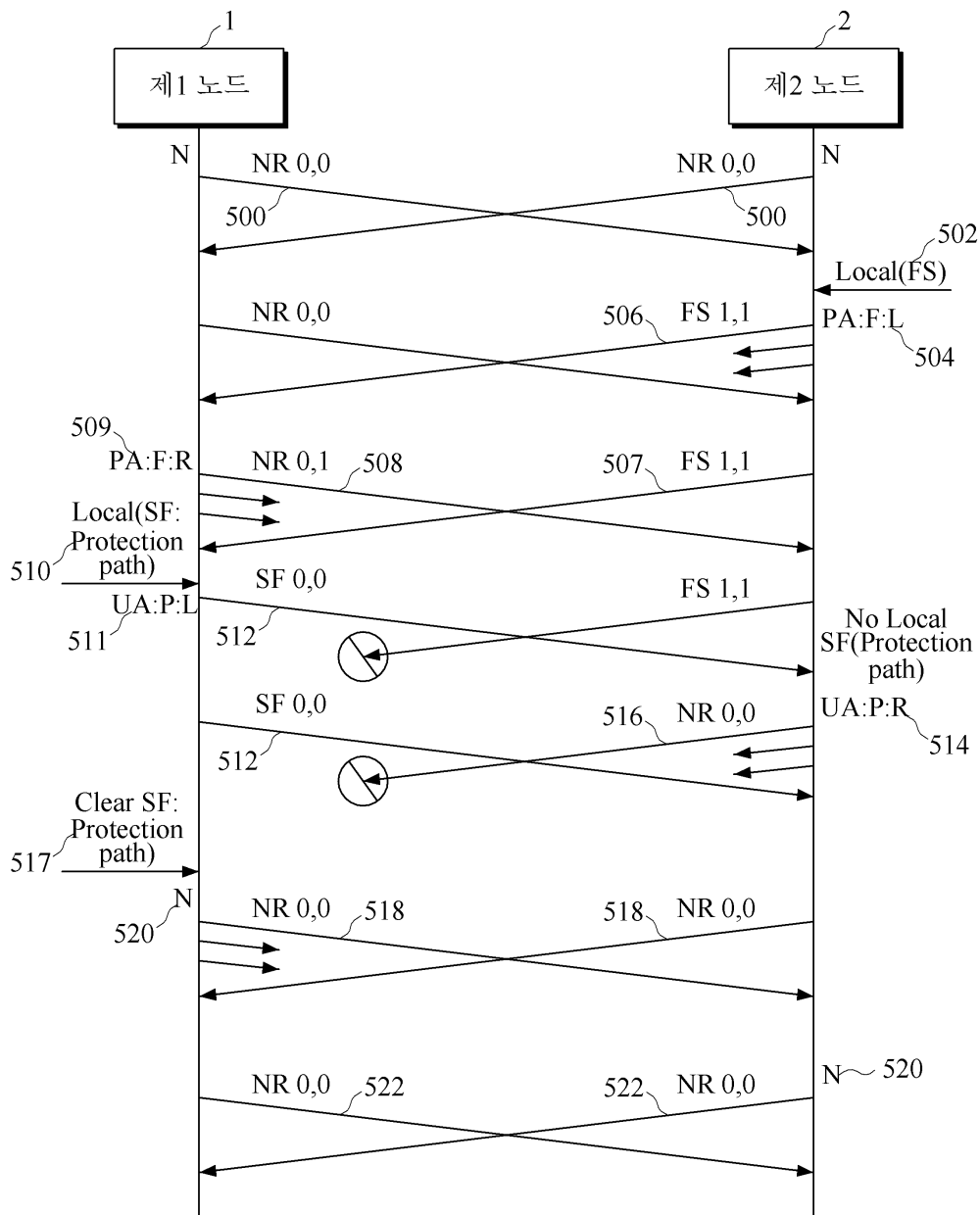
도면3



도면4



도면5



도면6

