



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0036903
 (43) 공개일자 2012년04월18일

- | | |
|--|---|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/28 (2006.01) H04L 12/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7031597
(22) 출원일자(국제) 2010년06월28일
심사청구일자 2011년12월29일
(85) 번역문제출일자 2011년12월29일
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/040180
(87) 국제공개번호 WO 2011/002706
국제공개일자 2011년01월06일
(30) 우선권주장
12/459,348 2009년06월30일 미국(US) | (71) 출원인
알까멜 루슨트
프랑스 75007 파리 옥타브 그레드 에비뉴 3
(72) 발명자
남 스콧 케이
미국 캘리포니아주 91208 글렌데일 아파트먼트
309 노스 버두고 로드 1830
모한다스 신두 케이
미국 캘리포니아주 91320 사우즌드 오크스 시브리
즈 스트리트 2003
(74) 대리인
제일특허법인 |
|--|---|

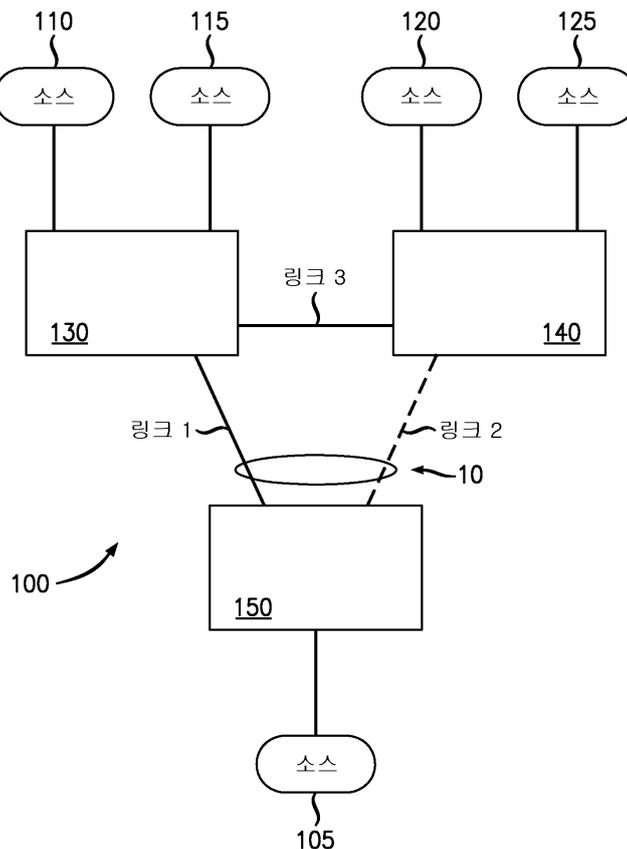
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 링크 애그리게이션 방법 및 노드

(57) 요약

데이터 통신 네트워크 내의 링크 애그리게이션을 위한 방법 및 장치가 개시된다. 적어도 제 3 노드에 각각 접속된 2개의 피어 노드를 포함하는 듀얼 레이어 링크 애그리게이션이 형성된다. 듀얼-레이어 링크 애그리게이션은 피어 노드와 통신하기 위한 포트의 피어 링크 애그리게이션, 제 3 노드와 통신하기 위한 포트의 원격 링크 애그리게이션 및 피어 링크 애그리게이션 및 원격 링크 애그리게이션 내에 포함된 포트의 외부 레이어 링크 애그리게이션으로 형성된다. 제 3 노드는 피어 노드의 각각에 링크를 애그리게이션하는 노드간 링크 애그리게이션을 구현할 수 있다. 패킷은 각각의 링크 애그리게이션이 동시에 활성화 되는 것과 같은 이러한 방식으로 피어 노드에 의해 수신되어 포워딩될 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

통신 네트워크 노드에서의 링크 애그리게이션(link aggregation) 방법에 있어서,

제 2 노드와 통신하기 위한 제 1 복수의 노드 포트를 애그리게이션하는 단계와,

제 3 노드와 통신하기 위한 제 2 복수의 노드 포트를 애그리게이션하는 단계와,

상기 제 1 복수의 노드 포트 및 상기 제 2 복수의 노드 포트를 포함하는 제 3 복수의 노드 포트를 애그리게이션하는 단계를 포함하고,

상기 제 2 노드는 상기 통신 네트워크 노드와 동일한 방식으로 애그리게이션된 포트를 포함하고, 상기 제 2 노드의 상기 제 2 복수의 노드 포트는 상기 제 3 노드와 통신하기 위한 것인

링크 애그리게이션 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 통신 네트워크 노드는 상기 제 1 복수의 노드 상으로 포워딩된 각각의 패킷에 헤더 정보를 추가하도록 구성되고, 상기 헤더 정보는 소스 포트 번호 및 패킷 유형을 포함하는

링크 애그리게이션 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 노드는 상기 통신 네트워크 노드 및 상기 제 2 노드와 통신하는 제 3 노드의 포트를 포함하는 노드간 링크 애그리게이션 내에 애그리게이션된 복수의 노드를 포함하는

링크 애그리게이션 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 복수의 노드 포트는 2개의 포트를 포함하는

링크 애그리게이션 방법.

청구항 5

데이터 통신 네트워크 내에서 사용되는 노드에 있어서,

듀얼-레이어 링크 애그리게이터(dual-layer link aggregator)와,

상기 듀얼-레이어 링크 애그리게이터에 결합된 CPU와,

상기 노드에서 수신된 패킷을 저장하기 위한 버퍼와,

포트 또는 상기 노드의 링크 애그리게이션과 엔티티를 관련시키기 위한 L2 하드웨어 룩업 테이블을 포함하고,

상기 듀얼-레이어 링크 애그리게이터는,

제 1 복수의 포트를 포함하는 피어 링크 애그리게이션 상에 트래픽을 할당하기 위한 피어 링크 애그리게이터 - 상기 피어 링크 애그리게이터는 듀얼-링크 애그리게이터를 또한 포함하는 피어 노드와 통신하기 위한 것임 - 와,

제 2 복수의 포트를 포함하는 원격 링크 애그리게이션 상에 트래픽을 할당하기 위한 원격(distant) 링크 애그리게이터 - 상기 원격 링크 애그리게이터는 상기 피어 노드와 또한 통신하는 제 3 노드와 통신하기 위한 것임 - 와,

상기 제 1 복수의 포트 및 상기 제 2 복수의 포트를 포함하는 외부 레이어(outer-layer) 링크 애그리게이션 상에 트래픽을 할당하기 위한 외부 링크 애그리게이터를 포함하는 노드.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 듀얼-레이어 링크 애그리게이터는 상기 노드에서 수신된 패킷을 검사하여 상기 수신된 패킷의 소스 및 목적지를 결정하도록 구성되는

노드.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 피어 링크 애그리게이터는 상기 피어 링크 애그리게이션 상으로 포워딩될 각각의 패킷에 헤더 정보를 추가하도록 구성되고, 상기 헤더 정보는 소스 포트 번호 및 패킷 유형을 포함하는

노드.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 L2 하드웨어 룩업 테이블은 상기 패킷이 수신되는 포트와 무관하게 상기 원격 링크 애그리게이션과 임의의 패킷 소스를 관련시키지 않는

노드.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 피어 링크 애그리게이터는 소스 포트 번호로서 상기 외부 레이어 링크 애그리게이션을 지시하는 값을 상기 원격 링크 애그리게이션 상에 수신된 임의의 패킷의 헤더 내에 삽입하도록 구성되고, 상기 목적지는 상기 L2 하드웨어 룩업 테이블 상의 임의의 포트와 관련되지 않는

노드.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 피어 링크 애그리게이터는 소스 포트 번호로서 상기 외부 레이어 링크 애그리게이션을 지시하는 값을 상기

원격 링크 애그리게이션 상에 수신된 임의의 패킷의 헤더 내에 삽입하도록 구성되고, 상기 목적지는 상기 L2 하드웨어 룩업 테이블 상의 피어 링크 애그리게이션과 관련되는

노드.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 통신 네트워크에 관한 것으로서, 더 구체적으로는 중복(redundant) 통신 경로를 제공하는 동시에 전송 대역폭을 증가시키는 링크 애그리게이션(link aggregation)을 제공하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 이하의 약어가 여기에 정의되고, 이들 중 일부는 종래 기술 및 본 발명의 이하의 설명에서 언급된다.

- [0003] CPU 중앙 처리 유닛
- [0004] IEEE 미국 전기 전자 학회
- [0005] LAN 근거리 통신망
- [0006] L2 레이어 2(네트워크에 대한 OSI 기준 모델의 기준)
- [0007] MAC 매체 액세스 제어
- [0008] MAN 도시 지역 통신망
- [0009] OSI 개방형 시스템 상호 접속(이니셔티브)
- [0010] WAN 원거리 통신망

[0011] 데이터 통신 네트워크는 다수의 상이한 컴퓨터 및 유사한 디바이스가 서로 통신하여 데이터 및 컴퓨팅 리소스를 공유할 수 있게 한다. 이러한 네트워크는 적어도 하나의, 일반적으로 다수의 상호 접속된 노드, 예를 들어 스위치 또는 라우터를 사용하여 규칙적으로 구현된다. 퍼스널 컴퓨터를 갖는 개인 사용자는 예를 들어 다른 사용자와 통신을 목적으로 또는 서비스 공급자와 관련될 수 있는 서버에 접속하기 위해 네트워크에 접속될 수 있다. 기업 및 다른 대형 기관은 상품 또는 서비스를 판매하고, 또는 간단히 정보를 공유하기 위해 컴퓨터 네트워크를 사용할 수 있다. 빈번히, LAN과 같은 더 소형의 로컬 네트워크가 MAN 및 WAN과 같은 더 대형의 네트워크를 경유하여 다른 LAN과 통신한다.

[0012] 네트워크의 노드는 일반적으로 와이어 또는 광 파이버 케이블과 같은 물리적 매체에 의해 상호 접속된다. 일 컴퓨터로부터 다른 컴퓨터로 전송된 데이터는 그 목적지에 도달할 때까지 네트워크를 통해 노드로부터 노드로 통과한다. 전송에 앞서, 데이터는 데이터의 소스 및 의도된 목적지를 식별하는 정보를 각각 전달하는 패킷 또는 프레임이라 칭하는 이산 세그먼트로 분할된다. 네트워크를 통해 데이터 패킷의 각각에 의해 취해진 통신 경로는 다양할 수 있고, 몇몇 패킷은 손실될 수 있고 재송신되어야 한다. 이 이유로, 패킷은 또한 데이터가 목적지에서 그 원래 또는 소정의 다른 바람직한 형태로 재조합될 수 있도록 하는 시퀀스 식별자를 포함한다. 패킷은 일반적으로 마찬가지로 다른 식별 정보를 전달하고, 그 몇몇 예가 이하의 설명에 포함되어 있다. 전송 정보를 전달하는 패킷의 부분은 종종 헤더라 칭한다.

[0013] 데이터 패킷이 네트워크를 통해 상이한 라우터를 취할 수 있는 일 이유는 트래픽-관련성인데, 종종 네트워크의 특정 부분은 혼잡되고 따라서 데이터 트래픽의 일부가 대안 경로 상에서 라우팅될 수 있기 때문이다. 다른 이유는 네트워크 노드 또는 이들 사이의 통신 노드가 때때로 소정 방식으로 실패할 수 있기 때문이다. 이 실패는 예를 들어 서비스를 위해 노드를 취출하는 것과 의도적일 수 있고, 또는 구성 요소가 단순히 고장날 때와 같이 비의도적일 수 있다.

[0014] 다양한 소스로부터 및 다양한 소스로 데이터를 전송하는 것을 가능하게 하기 위해, 네트워크는 통상적으로 전송 프로세스의 다양한 양태 및 어떠한 방식으로 다양한 노드가 서로 상호 작용해야 하는지를 취급하는 특정의 균일한 규칙을 채택한다. 이들 규칙은 종종 협업 환경에서 개발되고 표준 제정 단체에 의해 공포된다. 예를 들어,

IEEE 802.3 및 그 다수의 관련 프로토콜은 이더넷으로서 공지된 네트워크 통신의 시스템을 설명하고 있다. 이더넷은 대형 및 소형의 다수의 구현을 위한 대중적인 프로토콜이 되고 있다.

[0015] 전술된 혼잡 및 링크 실패 문제점을 완화하도록 시도하는 일 전략은 IEEE 802.3ad 및 관련 프로토콜에 설명되어 있는 링크 애그리게이션이라 칭한다. 링크 애그리게이션에서, 네트워크 노드 상의 2개 이상의 통신 노드 및 이들과 통신하는 물리적 링크는 링크 애그리게이션 그룹(LAG)으로 애그리게이션된다. LAG 내의 다수의 포트는 단일의 가상 포트가 된다. 데이터는 트래픽이 각각의 실제 물리적 포트 상에 균등하게 분배되는 것을 제외하고는 단일 포트인 것처럼 가상 포트 상에 송신되고 수신된다. 명백할 수 있는 바와 같이, 이는 링크의 대역폭을 증가시키고, 하나의 물리적 링크가 고장나는 경우에, 하나 이상의 나머지가 네트워크를 재구성할 필요 없이 데이터 트래픽(특히, 감소된 대역폭에서)을 전달할 수 있다.

[0016] 링크 애그리게이션은 다수의 물리적 링크에 의해 서로 접속된 2개의 네트워크 노드의 형태를 간단히 취할 수 있다. 이는 2개 사이에 더 큰 대역폭 및 리던던시(redundancy)를 제공하지만, 물론 노드 중 하나가 고장나면, 그 포트의 어느 것도 활성화되지 않을 것이다. 링크 애그리게이션 전략의 다른 형태가 도 1에 도시된다. 도 1 및 도 2에 제시되어 있는 예 및 수반하는 설명은 본 발명에 대한 종래 기술으로서의 이들의 적용 가능성에 관한 임의의 진술 또는 표현 또는 암묵적인 용인 없이 본 발명을 설명하기 위한 배경으로서 여기에 제시되고 본 발명자들에게 알려진 기술이라는 것을 주목하라.

[0017] 도 1은 링크 애그리게이션 기술을 구현하는 네트워크(100)를 도시하는 간단화된 개략 다이어그램이다. 네트워크(100)는 105, 110, 115, 120 및 125로 나타낸 5개의 소스를 포함한다. 이들 소스는 퍼스널 컴퓨터 또는 서버와 같은 컴퓨팅 디바이스일 수 있고, 또는 이들은 네트워크의 다른 부분과 같은 데이터 트래픽의 임의의 다른 소스를 표현하도록 고려될 수 있다는 것을 주목하라. 이들 소스의 각각은 도 1에 130, 140 및 150으로서 나타낸 3개의 상호 접속된 노드에 의해 다른 것들의 각각에 효과적으로 접속된다. 소스(110) 및 소스(115)는 노드(130)와 직접 통신하고, 소스(120) 및 소스(125)는 노드(140)와 직접 통신하고, 소스(105)는 노드(150)와 직접 통신한다. 소스(105)와 소스(110) 사이의 통신을 위해, 일례로서, 노드간 링크 애그리게이션이 이용될 수 있다.

[0018] 도 1의 예에서, LAG(10)가 지시되어 있다. LAG(10)는 노드(150)가 2개의 상이한 물리적 경로를 따라 소스(105)로부터 소스(110)로 트래픽을 송신할 수 있게 하는 링크 애그리게이션이다. 제 1 경로는 링크 1 및 노드(130)를 포함하고, 제 2 경로는 링크 2 및 링크 3과 노드(140, 130)를 포함한다. 유사한 LAG가 다른 소스들 사이의 트래픽을 위해 설정될 수 있다. 전술된 링크 애그리게이션의 더 간단한 형태와 같이, 이는 더 큰 대역폭을 허용하고, 경로들 중 하나를 따른 고장의 경우에, 다른 것이 독립적으로 사용될 수 있다.

[0019] 그러나, 이 배열의 일 문제점은 그 사이의 경로 내의 각각의 요소가 어느 포트가 특정 소스와 관련되는지를 인지하지 못할 때 발생한다. 예를 들어, 소스(105)가 소스(110)에 예정된 패킷을 송신하지만 노드(130, 140)는 어느 포트가 패킷을 포워딩하는데 사용되는지를 인지하지 못하면, 이들은 모든 포트에서(이들이 수신되는 포트를 제외하고) 패킷을 플러딩하는 일반적인 절차를 따를 것이다. 패킷을 플러딩하려고 재차 시도할 수 있을 때 노드(150)가 패킷을 재차 수신하는 루프가 생성될 수 있다.

[0020] 이 문제점을 완화하는 일 방식이 도 2에 도시된다. 도 2는 다른 링크 애그리게이션 기술을 구현하는 네트워크(100)를 도시하는 간단화된 개략 다이어그램이다. 명백할 수 있는 바와 같이, 이 구성은 LAG(10)가 이제 활성 링크로서 링크 1만을 사용하고 링크 2는 대기 모드(파선으로 도 2에 지시되어 있는 바와 같이)에 있는 것을 제외하고는 도 1에 도시된 바와 같은 네트워크(100)의 구성과 매우 유사하다. 이 구성에서, 링크 1의 고장이 검출되면, LAG(10)는 링크 2를 사용하는 대신에 자동으로 시작하고, 통상적으로 재구성을 위한 요구가 명백해질 때까지 이를 계속 행한다.

[0021] 도 2의 네트워크(100)는 링크 1이 활성인 동안, IEEE 802.1D 및 관련 프로토콜에 설명된 루프 방지 체계인 STP를 구현하는 네트워크와 유사하게 구성된다는 것이 주목된다. 이 시나리오에서 링크 애그리게이션을 대신 사용하는 장점은 단지 링크 1만을 사용하는 것으로부터 단지 링크 2를 사용하는 것으로의 변경이 훨씬 더 신속하게 실행될 수 있다는 것이다. 그러나, 링크 중 단지 하나만을 활성화한 상태에서는 일반적으로 링크 애그리게이션과 관련된 향상된 대역폭이 성취될 수 없다는 단점이 남아 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0022] 특히 노드간 환경에서 링크 애그리게이션의 증가된 대역폭 및 자연적인 리던던시의 모두를 이용하는 방식이 요구된다.

과제의 해결 수단

[0023] 본 발명은 링크 애그리게이션 구성의 리던던시를 이용하면서 증가하는 대역폭에 지향되는 통신 네트워크 내의 링크 애그리게이션을 위한 방법 및 장치를 제공한다. 특히, 본 발명은 본 명세서에서 듀얼-레이어 링크 애그리게이션이라 칭하는 새로운 구성을 사용하여 데이터 통신 네트워크 내의 링크 애그리게이션을 향상시키는 방식에 관한 것이다. 듀얼-레이어 링크 애그리게이션은 2개의 애그리게이션 레이어를 포함하고, 노드간 링크 애그리게이션 환경에서 구현될 때 특히 장점을 갖는다.

[0024] 일 양태에서, 본 발명은 예를 들어 스위치 또는 라우터일 수 있는 통신 네트워크 노드에서 링크 애그리게이션 방법이고, 피어 노드로 고려될 수 있는 제 2 노드와 통신하기 위해 사용되는 제 1 복수의 노드 포트를 애그리게이션하는 단계와, 원격 노드로 고려될 수 있는 제 3 노드와 통신하기 위해 사용되는 제 2 복수의 노드 포트를 애그리게이션하는 단계를 포함한다. 피어 링크 애그리게이션 및 원격 링크 애그리게이션은 내부 레이어 링크 애그리게이션이고, 외부 레이어 링크 애그리게이션은 제 3 복수의 노드 포트를 애그리게이션함으로써 형성되고, 여기서 제 3 복수의 노드 포트는 제 1 복수의 노드 포트 및 제 2 복수의 노드 포트를 포함한다. 네트워크에서, 원격 링크 애그리게이션은 2개의 피어 노드의 각각을 제 3 노드에 연결한다. 바람직한 실시예에서, 통신 네트워크 노드는 적어도 소스 포트 번호 및 패킷 유형을 포함하는 헤더 정보를 피어 링크 애그리게이션 상에 포워딩된 각각의 패킷에 추가하도록 배열된다. 듀얼-레이어 링크 애그리게이션을 사용하여, 트래픽은 모든 링크가 동시에 활성화될 수 있게 하는 이러한 방식으로 네트워크를 통해 전송된다.

[0025] 다른 양태에서, 본 발명은 듀얼-레이어 링크 애그리게이터, 듀얼-레이어 링크 애그리게이터에 결합된 CPU와, 노드에서 수신된 패킷을 저장하기 위한 버퍼와, 포트 또는 노드의 링크 애그리게이션과 엔티티를 관련시키기 위한 L2 하드웨어 룩업 테이블을 포함하는 데이터 통신 네트워크 내에 사용을 위한 스위치 또는 라우터와 같은 노드이다. 듀얼-레이어 링크 애그리게이터는 듀얼-레이어 링크 애그리게이터를 또한 포함하는 피어 노드와 직접 통신하는 피어 링크 애그리게이션 상에 트래픽을 할당하기 위한 피어 링크 애그리게이터, 제 3 노드와 직접 통신하는 원격 링크 애그리게이션 상에 트래픽을 할당하기 위한 원격 링크 애그리게이터 및 피어 링크 애그리게이션 및 원격 링크 애그리게이션의 포트를 포함하는 외부 레이어 링크 애그리게이션 상에 트래픽을 할당하기 위한 외부 링크 애그리게이터를 포함한다. 바람직한 실시예에서, 듀얼-레이어 링크 애그리게이터는 이들의 소스 및 이들의 목적지를 결정하도록 노드 내에 수용된 패킷에 검사하도록 배열되고, 피어 애그리게이터는 소스 포트 번호 및 패킷 유형을 포함하는 헤더 정보를 피어 링크 애그리게이션 상에 포워딩될 각각의 패킷에 추가하도록 배열된다. 이 실시예에서, L2 하드웨어 룩업 테이블은 패킷이 수신되는 포트에 무관하게 원격 링크 애그리게이션과 임의의 패킷 소스를 관련시키지 않고, 피어 링크 애그리게이터는 소스 포트 번호로서 외부 레이어 링크 애그리게이션을 지시하는 값을 원격 링크 애그리게이션 상에 수신된 임의의 패킷의 헤더 내에 삽입하도록 배열되고, 목적지는 L2 하드웨어 룩업 테이블 상의 임의의 포트와 관련되지 않는다. 바람직하게는, 피어 링크 애그리게이터는 소스 포트 번호로서 외부 레이어 링크 애그리게이션을 지시하는 값을 원격 링크 애그리게이션 상에 수신된 임의의 패킷의 헤더 내에 삽입하도록 배열되고, 목적지는 L2 하드웨어 룩업 테이블 상의 피어 링크 애그리게이션과 관련된다.

[0026] 다른 양태에서, 본 발명은 제 3 노드에서 스위치간 링크 애그리게이션의 지원하에 네트워크 노드에서 애그리게이션 방법이고, 듀얼-레이어 링크 애그리게이션을 형성하는 단계를 포함하고, 듀얼-레이어 링크 애그리게이션은 제 1 피어 노드 및 제 2 피어 노드를 연결하는 복수의 링크를 포함하는 피어 링크 애그리게이션, 제 1 피어 노드로부터 제 3 노드에서 스위치간 링크 애그리게이션으로 적어도 하나의 링크를 포함하는 제 1 원격 통신 경로, 제 2 피어 노드로부터 제 3 노드에서 스위치간 링크 애그리게이션으로 적어도 하나의 링크를 포함하는 제 2 원격 통신 경로, 피어 링크 애그리게이션 및 제 1 원격 통신 경로를 포함하는 제 1 외부 링크 애그리게이션 및 피어 링크 애그리게이션 및 제 2 원격 통신 경로를 포함하는 제 2 외부 링크 애그리게이션을 포함한다.

[0027] 본 발명의 추가의 양태가 이어지는 상세한 설명, 도면 및 임의의 청구범위에 부분적으로 설명되고, 부분적으로 상세한 설명으로부터 유도될 것이고, 또는 본 발명의 실시예 의해 학습될 수 있다. 상기 일반적인 설명 및 이하의 상세한 설명의 모두는 단지 예시적이고 설명적인 것이고 개시된 바와 같이 본 발명을 한정하는 것은 아니

다.

[0028] 본 발명의 더 완전한 이해가 첨부 도면과 관련하여 취할 때 이하의 상세한 설명을 참조하여 얻어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 링크 애그리게이션 기술을 구현하는 네트워크를 도시하는 단순화된 개략 다이어그램.

도 2는 다른 링크 애그리게이션 기술을 구현하는 네트워크를 도시하는 단순화된 개략 다이어그램.

도 3은 본 발명의 실시예에 따라 구성된 통신 네트워크를 도시하는 단순화된 개략 다이어그램.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 피어 노드를 도시하는 단순화된 블록 다이어그램.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 통신 네트워크를 도시하는 단순화된 개략 다이어그램.

도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 실시예에 따른 네트워크 내의 패킷 흐름을 도시하는 단순화된 개략 다이어그램.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 실시예에 따른 네트워크 내의 다소 상이한 패킷 흐름을 도시하는 단순화된 개략 다이어그램.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 통신 네트워크 노드 내의 링크 애그리게이션을 위한 방법을 도시하는 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 당 기술 분야의 결점을 처리하기 위해, 본 발명은 링크 애그리게이션 구성의 리던던시를 이용하면서 증가하는 대역폭에 지향되는 통신 네트워크 내의 링크 애그리게이션을 위한 방법 및 장치를 제공한다. 특히, 본 발명은 본 명세서에서 듀얼-레이어 링크 애그리게이션이라 칭하는 새로운 구성을 사용하여 데이터 통신 네트워크 내의 링크 애그리게이션을 향상시키는 방식에 관한 것이다. 듀얼-레이어 링크 애그리게이션은 2개의 애그리게이션 레이어를 포함하고, 노드간 링크 애그리게이션 환경에서 구현될 때 특히 장점을 갖는다. 이 2-레이어 애그리게이션은 이제 도 3 내지 도 8을 참조하여 더 상세히 설명될 것이다.

[0031] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 통신 네트워크(200)를 도시하는 단순화된 개략 다이어그램이다. 명백한 바와 같이, 네트워크(200)의 다수의 구성 요소는 도 1 및 도 2의 네트워크(100) 내에 존재하는 것들과 유사하고, 유사한 구성 요소는 유사한 도면 부호로 나타낸다. 그러나, 명시적으로 언급되거나 문맥으로부터 명백한 경우를 제외하고는 네트워크 또는 네트워크 구성 요소가 동일하다는 어떠한 암시도 의도되지 않는다. 이에 비추어, 네트워크(200)의 구성이 이제 더 상세히 설명될 것이다.

[0032] 이 실시예에서, 네트워크(200)는 210, 215, 220 및 225로서 나타낸 4개의 소스를 포함한다. 네트워크(100)에서와 같이, 이들 소스는 퍼스널 컴퓨터 또는 서버와 같은 컴퓨팅 디바이스일 수 있고, 또는 이들은 네트워크의 다른 부분이 같은 데이터 트래픽의 임의의 다른 소스를 표현하도록 고려될 수 있다. 네트워크(200)의 각각의 소스는 도 2에 230 및 240으로 나타낸 2개의 상호 접속된 노드에 의해 다른 것들의 각각에 효과적으로 접속된다. 소스(210) 및 소스(215)는 노드(230)와 직접 통신하고, 소스(220) 및 소스(225)는 노드(240)와 직접 통신한다.

[0033] 도 3에 도시된 바와 같이, 이 실시예에서, 노드(230, 240)는 링크 5 및 링크 6이라 칭하는 2개의 물리적 링크에 의해 서로 접속된다. 게다가, 노드(230)는 제 3 노드에 접속을 목적으로 하는 링크 1 및 링크 2를 서빙하는 포트를 포함한다. 마찬가지로, 노드(240)는 제 3 노드, 즉 노드(230)에 접속하는 동일한 노드에 접속을 또한 목적으로 하는 링크 3 및 링크 4를 서빙하는 포트를 포함한다. 노드 사이에 더 많은 또는 몇몇 경우에 더 적은 링크가 존재할 수 있고, 전송되지 않은 엔티티와 통신하는 어느 하나의 노드 상에 다른 포트가 존재할 수 있다는 것을 주목하라.

[0034] 도 3에 도시된 링크의 각각은 물론 그 각각의 노드 포트로부터 다른 노드 상의 임의의 노드로의 독립적인 통신 경로를 형성할 수 있다. 그러나, 본 발명에 따르면, 새로운 듀얼-레이어 링크 애그리게이션 구성이 구현된다. 듀얼-레이어 링크 애그리게이션은 2개의 링크 애그리게이션의 레이어, 즉 내부 레이어 링크 애그리게이션 및 외부 레이어 링크 애그리게이션으로 이루어지고, 내부 레이어 링크 애그리게이션은 외부 레이어 링크 애그리게이션의 부분집합의 개념이다. 내부 레이어 링크 애그리게이션은 피어 링크 애그리게이션 및 원격 링크 애그리게이션의 모두를 포함한다. 피어 링크 애그리게이션은 하나의 듀얼-레이어 링크 애그리게이션을 다른 듀얼-레이어 링크 애그리게이션에 접속하고, 원격 링크 애그리게이션은 2개의 듀얼-레이어 링크 애그리게이션 노드의 각

각을 제 3 노드에 접속한다.

- [0035] 도 3의 실시예에서, 듀얼-링크 레이어 애그리게이션은 노드(230) 및 노드(240)에서 발생하고, 따라서 링크 5 및 링크 6으로 이루어지는 피어 링크 애그리게이션(22)이 이들 사이에 배치된다. 피어 링크 애그리게이션은 노드(230)의 2개의 포트에 하나 그리고 노드(240)의 2개의 포트에 하나인 2개의 개별 링크 애그리게이션으로서 고려될 수 있다는 것을 주목하라. 노드(230)에 대해, 원격 링크 애그리게이션(21)은 링크 1 및 링크 2로 이루어지고, 노드(240)에 대해 원격 링크 애그리게이션(23)은 링크 3 및 링크 4로 이루어진다. 피어 링크 통합 및 원격 링크 통합은 함께 외부 레이어 링크 애그리게이션을 구성한다. 즉, 노드(230)에 대해, 외부 레이어 애그리게이션(50)은 링크 1 및 2와 링크 5 및 6으로 이루어지고, 노드(240)에 대해 외부 레이어 링크 애그리게이션(50)은 링크 3 및 4와 링크 5 및 6으로 이루어진다.
- [0036] 본 발명의 이 실시예에 따르면, 피어 링크 애그리게이션은 노드(230)와 노드(240) 사이에 전송하는 각각의 패킷이 소스 포트 번호 및 패킷 유형에 대응하는 값을 갖는 헤더 정보를 포함하는 요구를 포함한다. 이 실시예에서 패킷 유형은 L2 유니캐스트 또는 L2 브로드캐스트이다.
- [0037] 일단 애그리게이션되면, 각각의 링크 애그리게이션은 단일 (가상) 포트로서 그 각각의 노드에 의해 처리될 수 있다. 이 실시예에서 각각의 링크 애그리게이션은 특정 포트에 링크 애그리게이션 상에 포워딩될 트래픽을 할당하기 위한 해싱 알고리즘을 포함하는 링크 애그리게이터와 결합된다. 피어 애그리게이션 링크에 대해, 애그리게이터는 또한 각각의 패킷이 적절한 추가로 요구된 헤더 정보를 포함하는 것을 보장한다. 각각의 노드는 패킷 소스와 특정 포트 또는 링크 애그리게이션 사이에 애그리게이션을 저장하기 위한 L2 하드웨어 룩업 테이블을 포함한다.
- [0038] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 피어 노드(300)를 도시하는 간단화된 개략 다이어그램이다. 피어 노드(300)는 단지 본 발명에 따라 패킷을 생성하여 듀얼-레이어 애그리게이션의 피어 애그리게이션 링크 상에 패킷을 포워딩하기 위해 의도되는 이유로 칭한다. 따라서, 피어 노드(300)는 소정 종류의 물리적 링크에 걸쳐 제 2 피어 노드와 통신하기 위한 포트(305) 및 포트(306)를 포함한다. 유사하게는 종종 "원격" 노드라 칭하는 제 3 노드(즉, 듀얼-레이어 링크 애그리게이션 피어 노드가 아닌 노드)와 통신하기 위한 포트(301) 및 포트(302)가 또한 존재한다.
- [0039] 도 4의 실시예에서, 포트(307) 및 포트(308)는 듀얼-레이어 링크 애그리게이션 자체의 외부의 데이터 소스와 통신하기 위한 것이고, 따라서 종종 이들이 요구되지 않더라도 존재한다(예를 들어, 도 3 참조). 노드(300) 내에 존재하면, 물론 이들이 실제로 다른 디바이스에 접속되는 요구가 존재하지 않는다. 도 3의 실시예에서, 포트(307, 308)는 각각 네트워크 인터페이스(317, 318)에 결합되고, 이는 이어서 CPU(310)의 제어 하에서 동작한다. 데이터 패킷의 수신 및 포워딩을 용이하게 하여, 네트워크 인터페이스(317, 318)는 또한 소스 및 목적지 정보를 위해 각각의 패킷을 검사한다. 수신된 패킷이 이것이 수신되는 포트가 소정의 소스와 관련된 것을 지시할 때, 이 관련은 L2 하드웨어 룩업 테이블(330) 상에 CPU(310)에 의해 저장된다. 수신되고 아직 포워딩되지 않은 패킷은 CPU(310)에 또한 결합된 버퍼(315)에 저장된다. CPU(310)는 또한 내부 레이어 및 외부 레이어 링크 애그리게이션 상에 트래픽을 할당하는 듀얼-레이어 애그리게이터(320)를 제어한다.
- [0040] 본 발명의 이 실시예에 따르면, 듀얼-레이어 애그리게이터(230)는 피어 링크 애그리게이션 상에 포워딩되는 트래픽을 할당하는 피어 애그리게이터(322)를 포함한다. 전송된 바와 같이, 피어 링크 애그리게이터는 또한 각각의 패킷이 적절한 추가적으로 요구되는 헤더 정보를 포함하는 것을 보장한다. 듀얼-레이어 애그리게이터(320)는 듀얼-레이어 링크 애그리게이션의 원격, 즉 비-피어 내부 레이어 링크 애그리게이션 상에 트래픽을 할당하는 원격 링크 애그리게이터(326)를 또한 포함한다. 마지막으로, 듀얼-레이어 애그리게이터(320)는 듀얼-레이어 링크 애그리게이션의 외부 레이어 링크 애그리게이션 상에 트래픽을 할당하는 외부 레이어 링크 애그리게이터(324)를 포함한다. 명백한 바와 같이, 외부 레이어 링크 애그리게이션은 피어 링크 애그리게이션 및 원격 피어 애그리게이션과 동일한 포트를 포함한다. 대안 실시예(도시 생략)에서, 듀얼-링크 애그리게이터(320)는 개별 서브 구성 요소를 포함할 필요가 없고, 오히려 CPU(310)로부터 명령에 따라 임의의 링크 애그리게이션 상에 트래픽을 할당하도록 배열된 단일 애그리게이터를 갖는다.
- [0041] 도 4의 실시예에서, 듀얼-레이어 애그리게이터(320)는 또한 피어, 원격, 외부 레이어 링크 애그리게이션의 각각으로부터 패킷을 수신하고, 소스 및 목적지 정보에 대해 각각의 패킷을 검사하고, 이것이 더 이상 필요하지 않을 때 불필요한 패킷 헤더 정보를 제거할 수 있다.
- [0042] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 통신 네트워크(200)를 도시하는 간단화된 개략 다이어그램이다. 명백한

바와 같이, 이 실시예에서, 노드(230, 240)는 도 3을 참조하여 설명된 바와 같이 구성된다. 게다가, 이 실시예에서, 네트워크(200)는 링크 1 및 링크 2에 의해 노드(230)에 접속되고 링크 3 및 링크 4에 의해 노드(240)에 접속되는 원격 노드(250)를 포함한다. 노드간 애그리게이션이 이 실시예에서 사용된다. 노드(250)는 링크 1 내지 4를 포함하는 노드간 링크 애그리게이션 상에 트래픽을 할당하는 노드간 애그리게이터(251)를 포함한다. 도 3에 도시된 것들과 유사한 다른 구성 요소가 또한 존재할 수 있지만, 명료화를 위해 도 5에는 도시되어 있지 않다. 노드간 링크 애그리게이션(100)은 노드(250)가 예를 들어 2개의 상이한 경로를 따라 소스(205)로부터 소스(210)로 트래픽을 송신할 수 있게 하는 링크 애그리게이션이다. 제 1 경로는 링크 1 및 2의 애그리게이션과 노드(230)를 포함하고, 제 2 경로는 링크 3 및 4와 링크 5 및 6의 애그리게이션 뿐만 아니라 노드(240, 230)를 포함한다. 듀얼-레이어 링크 애그리게이션은 노드간 애그리게이션 환경에서 특정 장점을 갖는다. 듀얼-레이어 링크 애그리게이션의 동작이 이제 더 상세히 설명될 것이다.

[0043] 도 5의 네트워크(200)를 참조하면, 패킷이 소스(210)로부터 수신될 때, 이것이 검사되고, 그 소스 및 의도된 목적지가 결정된다. 필요하다면, L2 하드웨어 룩업 테이블이 업데이트되어 패킷 헤더 정보 내에 지시된 소스와 수신 포트를 관련시킨다. 이 관련은 물론 미래에 수신된 다른 패킷을 포워딩하는데 사용될 수 있다. L2 하드웨어 룩업 테이블은 또한 어느 포트가 소스(210)로부터 수신된 패킷을 포워딩하는지를 판정하기 위해 참고된다. 목적지가 노드(230)에 인지되지 않으면, 패킷은 피어 링크 애그리게이션(22) 및 원격 링크 애그리게이션(21)의 모두 상에 플러딩된다.

[0044] 포워딩 포트(또는 가상 포트)가 피어 링크 애그리게이션(22)인 것으로 인지되면, 본 발명의 이 실시예에 따르면 노드(230)는 필요하다면 패킷 유형을 지시하는 헤더 정보를 추가하고, 패킷을 피어 링크 애그리게이션(22)에 포워딩한다. 포워딩 포트가 외부 레이어 링크 애그리게이션(50)인 것으로 인지되면, 본 발명의 이 실시예에 따르면 노드(230)는 패킷을 외부 레이어 링크 애그리게이션(50)에 포워딩한다. 본 발명의 이 실시예에 따르면, 원격 링크 애그리게이션과의 어떠한 관련도 이루어지지 않고 따라서 소스(210)로부터 수신된 패킷은 전송된 바와 같이 목적지가 인지되지 않고 패킷이 플러딩되는 것을 제외하고는 원격 링크 애그리게이션에 포워딩될 수 있다.

[0045] 본 발명의 이 실시예에 따르면, 원격 링크 애그리게이션으로부터 노드(230)에 수신된 패킷은 이하와 같이 프로세싱된다. 패킷은 이들의 소스 및 의도된 목적지를 결정하도록 검사된다. 필요하다면, 소스는 L2 하드웨어 룩업 테이블에서 외부 레이어 애그리게이션(50)과 관련된다. 패킷 소스는 L2 하드웨어 룩업 테이블에서 원격 링크 애그리게이션(21)과 관련되지 않는다는 것을 재차 주목하라. 패킷의 의도된 목적지가 인지되지 않으면, 즉 L2 하드웨어 룩업 테이블 상의 포트 또는 링크 애그리게이션과 관련되지 않으면, 패킷은 피어 링크 애그리게이션(22)을 포함하여 모든 포트에 플러딩된다. 이 실시예에서, 패킷이 피어 링크 애그리게이션에 포워딩될 때, 플러드 제어 한계가 적용되지 않고 패킷 헤더는 소스 포트 번호로서 외부 레이어 링크 애그리게이션(50)을 포함한다. 패킷의 의도된 목적지가 피어 링크 애그리게이션과 관련되는 것으로 인지되면, 패킷은 소스 포트 번호로서 외부 링크 애그리게이션(50)을 갖고 피어 링크 애그리게이션(22) 상에 포워딩된다.

[0046] 본 발명의 이 실시예에 따르면, 피어 링크 애그리게이션(22)으로부터 노드(230) 내에 수신된 패킷은 이하와 같이 프로세싱된다. 패킷은 이들의 소스 및 의도된 목적지를 결정하도록 검사된다. 패킷 헤더 내의 소스 포트 번호가 외부 레이어 링크 애그리게이션(50)을 식별하면, 이 관련, 다르게는 피어 링크 애그리게이션(22)과의 관련이 L2 하드웨어 룩업 테이블 내에 이루어진다. 의도된 패킷 목적지가 인지되지 않으면, 패킷은 원격 링크 애그리게이션(50)을 제외한 모든 포트에 플러딩된다. 의도된 목적지가 외부 레이어 링크 애그리게이션(50)과 관련되면, 패킷은 외부 레이어 링크 애그리게이션 상에, 그러나 단지 원격 링크 애그리게이터를 사용하여, 즉 알고리즘을 갖는 원격 링크에 따라 선택된 포트 상에 포워딩된다. 이 실시예에서, 물론 이는 링크 5 또는 링크 6을 포함하지 않을 수 있다.

[0047] 본 발명을 설명하기 위해 노드(230)에 대한 참조가 이루어지지만, 노드(240)는 유사한 방식으로 패킷을 수신하고 포워딩할 수 있다는 것이 명백하다는 것을 주목하라.

[0048] 듀얼-레이어 링크 애그리게이션의 동작이 이제 도 6a 내지 도 6c를 참조하여 더 상세히 설명될 것이다. 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 실시예에 따른 네트워크(200) 내의 패킷 흐름을 도시하는 간단화된 개략 다이어그램이다. 도 6a는 이 경우에 소스(205)가 네트워크에 인지되지 않는 것을 가정하여 소스(210)가 소스(205)에 패킷을 송신할 때의 패킷 흐름을 도시한다. 소스(210)로부터의 패킷이 노드(230)에 도달할 때, 이들은 이들의 소스 및 목적지를 결정하도록 검사된다. 노드(230)는 소스(210)와 수신 포트 사이의 관계를 그 L2 하드웨어 룩업 테이블에 기록한다. 소스(205)는 인지되지 않기 때문에, 패킷은 브로드캐스트 패킷으로서 모든 포트(수신 포트를 제외함)에 플러딩된다.

- [0049] 패킷이 노드(240)에 도달할 때 유사한 프로세스가 발생하고, 여기서 소스(210)와 피어 링크 애그리게이션(22) 사이의 관련이 L2 하드웨어 룩업 테이블에 이루어질 수 있다. 소스(205)가 노드(240)에 인지되지 않기 때문에, 패킷은 플러딩될 수 있다. 그러나, 본 발명의 이 실시예에 따르면, 패킷은 원격 링크 애그리게이션(23)을 제외하고는 모든 포트에 플러딩될 수 있다. 전송된 바와 같이, 피어 링크 애그리게이션(22) 상에 수신된 패킷은 원격 링크 애그리게이션(23) 상에 플러딩되지 않는다.
- [0050] 여기서, 패킷이 소스(215, 220, 225)에 도달할 때, 이들 패킷은 이들 소스가 의도된 목적지가 아니라는 것을 각각 인식하고 이 실시예에서 간단히 패킷을 폐기할 수 있다는 것을 또한 주목된다.
- [0051] 패킷이 노드(250)에 수신될 때, 이들은 이들의 소스 및 목적지를 결정하도록 검사될 수 있다. 소스(210)와 노드간 링크 애그리게이션(100) 사이의 관련은 노드(250)의 L2 하드웨어 룩업 테이블에서 이루어질 수 있다. 노드(250)는 임의의 포트와 소스(205)를 관련시키지 않기 때문에, 패킷은 모든 포트 상에 플러딩될 수 있다. 그러나, 이 실시예에서, 이는 이들이 수신되는 노드간 링크 애그리게이션(100)의 부분을 형성하기 때문에 링크 3 및 링크 4와 관련된 포트를 포함하지 않는다는 것을 주목하라. 패킷은 이어서 이들의 의도된 목적지인 소스(205)에 도달할 것이다.
- [0052] 도 6b는 소스(205)가 소스(210)에 대답할 때 패킷 흐름을 도시한다. 패킷이 소스(205)로부터 노드(250)에 도달할 때, 이들은 이들의 소스 및 목적지를 결정하도록 검사된다. 노드(250)는 소스(205)와 그 L2 하드웨어 룩업 테이블 내의 수신 포트 사이의 관련을 기록하고, 이는 소스(210)를 노드간 링크 애그리게이션(100)과 관련시키기 때문에, 그에 유니캐스트 패킷으로서 패킷을 포워딩한다. 이는 노드(230) 또는 노드(240)에 패킷을 포워딩하는 것 사이의 선택을 효과적으로 수반하고, 예시를 목적으로 노드(240)에 이어지는 포트가 선택되는 것으로 가정된다는 것을 주목하라. 패킷이 노드(240)에 도달할 때, 이들은 이들의 소스 및 목적지를 결정하도록 검사된다. 소스(205)와 외부 레이어 링크 애그리게이션(50) 사이의 관련이 노드(240)의 L2 하드웨어 룩업 테이블에 기록되고, 소스(210)와 피어 애그리게이션(22) 사이의 관련이 인지되기 때문에, 패킷이 그에 포워딩된다.
- [0053] 도 6b의 실시예에서, 패킷이 노드(230)에 도달할 때, 이들은 이들의 소스 및 목적지를 결정하도록 검사된다. 소스(205)와 외부 레이어 링크 애그리게이션(50) 사이의 관련은 노드(230)의 L2 하드웨어 룩업 테이블에 기록되고, 소스(210)가 인지된 포트와 관련되기 때문에, 패킷은 그에 포워딩된다. 패킷은 이어서 이들의 의도된 목적지인 소스(210)에 도달할 것이다.
- [0054] 도 6c는 소스(210)가 이제 공지의 목적지인 소스(205)에 패킷을 송신할 때 패킷 흐름을 도시한다. 소스(210)로부터의 패킷이 노드(230)에 도달할 때, 이들은 검사되고, 소스(205)와 외부 레이어 링크 애그리게이션(50) 사이의 관련이 인지되기 때문에, 패킷이 그에 포워딩된다. 이는 노드(240) 또는 노드(250)로 이들 패킷을 송신하는 것 사이의 선택을 효과적으로 수반하고, 예시를 목적으로 노드(240)로 이어지는 포트가 선택된 것으로 가정된다는 것을 주목하라. 패킷이 외부 레이어 링크 애그리게이션(50)으로부터 노드(240)에 도달할 때, 이들은 검사된다. 소스(205)와 원격 링크 애그리게이션(23) 사이의 관련이 인지되기 때문에, 패킷은 그에 포워딩된다. 패킷이 노드(250)에서 수신될 때, 이들은 검사되고, 소스(205)가 인지된 포트와 관련되기 때문에, 패킷이 그에 포워딩된다. 패킷은 이어서 이들의 의도된 목적지인 소스(205)에 도달할 것이다.
- [0055] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 실시예에 따른 네트워크(200) 내의 다소 상이한 패킷 흐름을 도시하는 단순화된 개략 다이어그램이다. 도 7a는 이 경우에 소스(220)가 네트워크에 인지되지 않는다고 가정하여, 소스(210)가 소스(220)에 패킷을 송신할 때 패킷 흐름을 도시한다. 소스(210)로부터의 패킷이 노드(230)에 도달할 때, 이들은 이들의 소스 및 목적지를 결정하도록 검사되고, 소스(210)와 수신 포트 사이의 관련이 L2 하드웨어 룩업 테이블에 이루어진다. 어떠한 포트도 현재 소스(220)와 관련되지 않기 때문에, 패킷은 브로드캐스트 패킷으로서 모든 포트 상에 플러딩될 수 있다. 패킷이 노드(250)에 도달할 때, 이들은 검사되고 소스(210)와 노드간 링크 애그리게이션(100) 사이의 관련이 L2 하드웨어 룩업 테이블에 이루어진다. 어떠한 포트도 현재 소스(220)와 관련되지 않기 때문에, 패킷은 브로드캐스트 패킷으로서 모든 포트 상에 플러딩될 수 있다. 도 7c의 실시예에서, 이는 노드간 링크 애그리게이션(100)과 관련된 임의의 포트를 포함하지 않는다는 것을 주목하라.
- [0056] 도 7a의 실시예에서, 패킷이 노드(240)에 도달할 때, 이들은 검사되고 소스(210)와 피어 애그리게이션(22) 사이의 관련이 L2 하드웨어 룩업 테이블에 이루어진다. 어떠한 포트도 현재 소스(220)와 관련되지 않기 때문에, 패킷은 본 발명에 따르면 원격 링크 애그리게이션(23)을 제외한 모든 포트 상에 플러딩될 수 있다. 패킷은 이어서 이들의 의도된 목적지인 소스(220)에 도달할 것이다.
- [0057] 도 7b는 소스(220)가 소스(210)에 대답할 때 패킷 흐름을 도시한다. 패킷이 소스(210)로부터 노드(240)에 도달

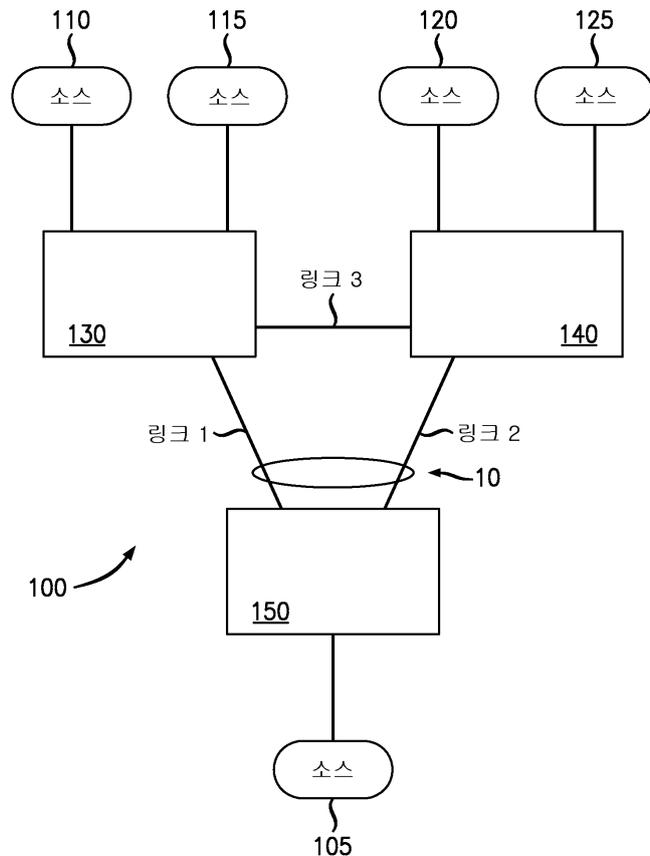
할 때, 이들은 검사되고 소스(220)와 수신 포트 사이의 관련이 L2 하드웨어 룩업 테이블에서 이루어진다. 소스(210)는 피어 링크 애그리게이션(22)과 관련하기 때문에, 패킷은 그에 포워딩된다. 패킷이 노드(230)에 도달할 때, 이들은 검사되고 소스(220)와 피어 링크 애그리게이션(22) 사이의 관련이 L2 하드웨어 룩업 테이블에 이루어진다. 소스(220)는 인지된 포트와 관련되기 때문에, 패킷이 그에 포워딩된다. 패킷은 이어서 이들의 의도된 목적지인 소스(210)에 도달할 것이다.

[0058] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 통신 네트워크 노드 내의 링크 애그리게이션을 위한 방법(400)을 도시하는 흐름도이다. 시작시에, 방법을 수행하기 위해 필요한 구성 요소가 본 발명에 따라 이용 가능하고 작동하는 것으로 가정한다. 프로세스는 이어서 제 1 복수의 노드 포트를 애그리게이션하는 것으로 시작하여(단계 405), 피어 노드로의 피어 링크 애그리게이션을 형성한다. 바람직한 실시예에서, 노드는 제 1 복수의 노드 상에 포워딩된 각각의 패킷에 헤더 정보를 추가하도록 배열되고(도시되지 않은 단계), 헤더 정보는 소스 포트 번호 및 패킷 유형을 포함한다. 제 2 복수의 노드 포트가 이어서 애그리게이션되고(단계 410), 제 2 복수의 노드 포트는 피어 노드와 또한 통신하는 제 3 노드로의 원격 링크 애그리게이션을 형성한다. 제 3 복수의 노드 포트가 이어서 애그리게이션되어(단계 415), 제 1 복수의 노드 포트 및 제 2 복수의 노드 포트 내의 모든 포트를 포함하는 외부 레이어 링크 애그리게이션을 형성한다. 방법(400)의 단계는 임의의 논리적으로 일관적인 순서로 수행될 수 있고, 몇몇 실시예에서 다른 단계가 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않고 추가될 수 있다는 것을 주목하라.

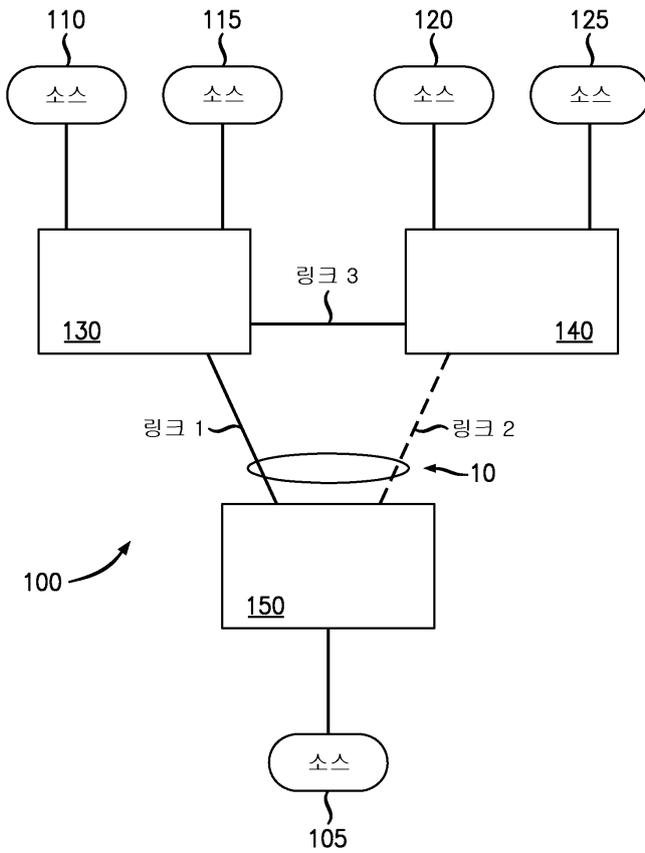
[0059] 본 발명의 다수의 실시예가 첨부 도면에 도시되어 있고 상기 상세한 설명에 설명되었지만, 본 발명은 개시된 실시예에 한정되는 것이 아니라, 이하의 청구범위에 설명되고 규정된 바와 같은 본 발명으로부터 벗어나지 않고 많은 재배열, 수정 및 치환이 가능하다는 것이 이해되어야 한다.

도면

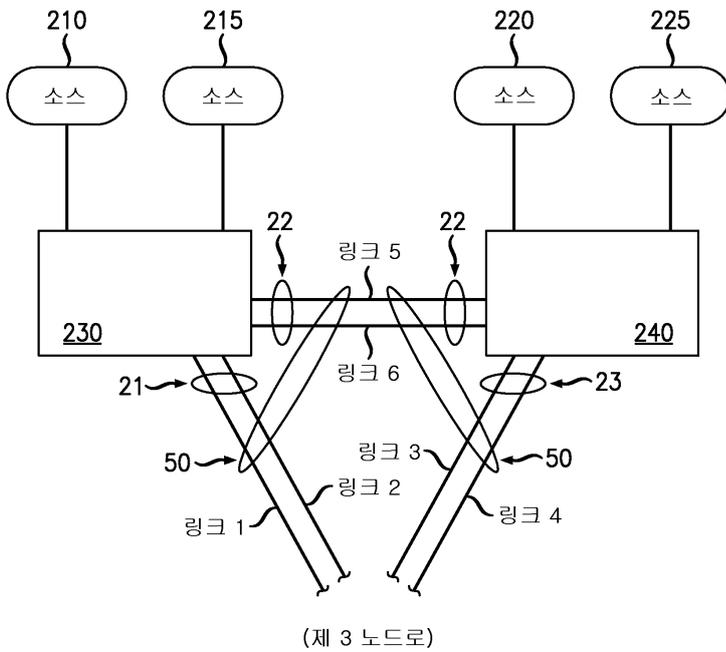
도면1



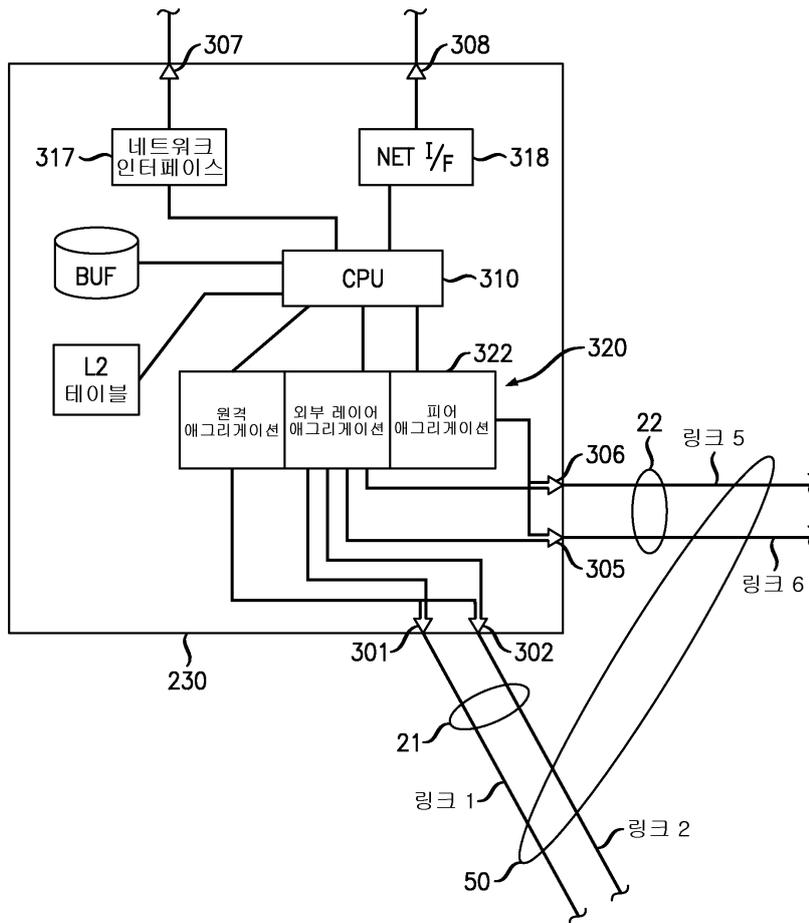
도면2



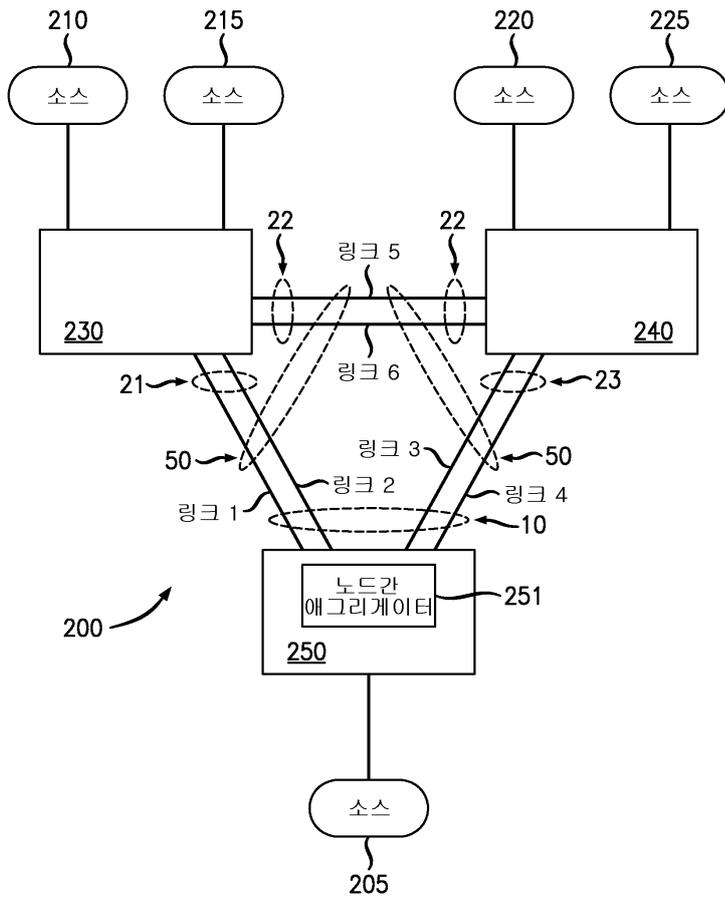
도면3



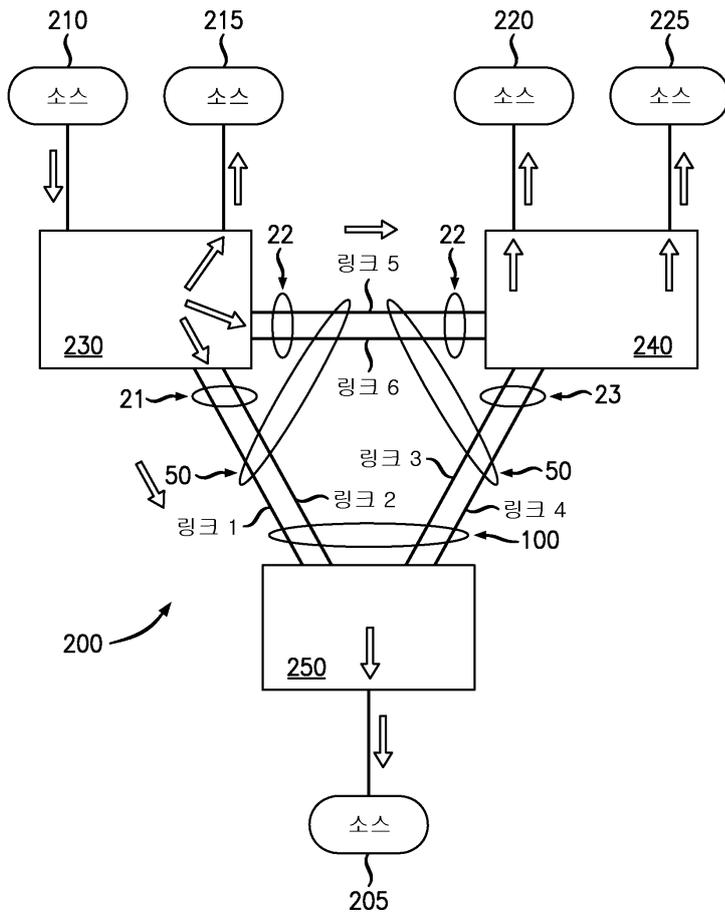
도면4



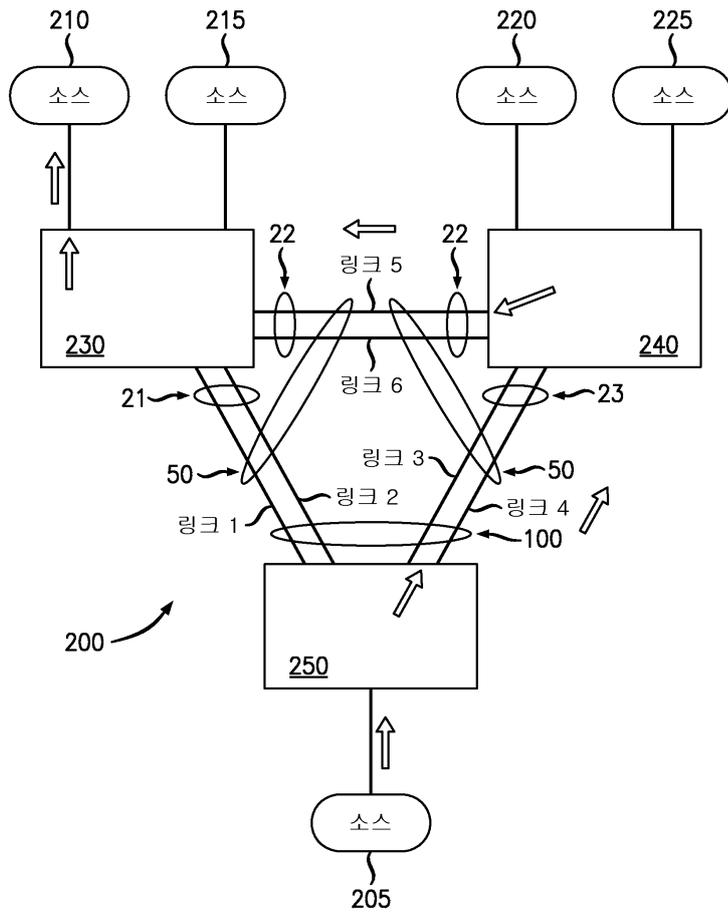
도면5



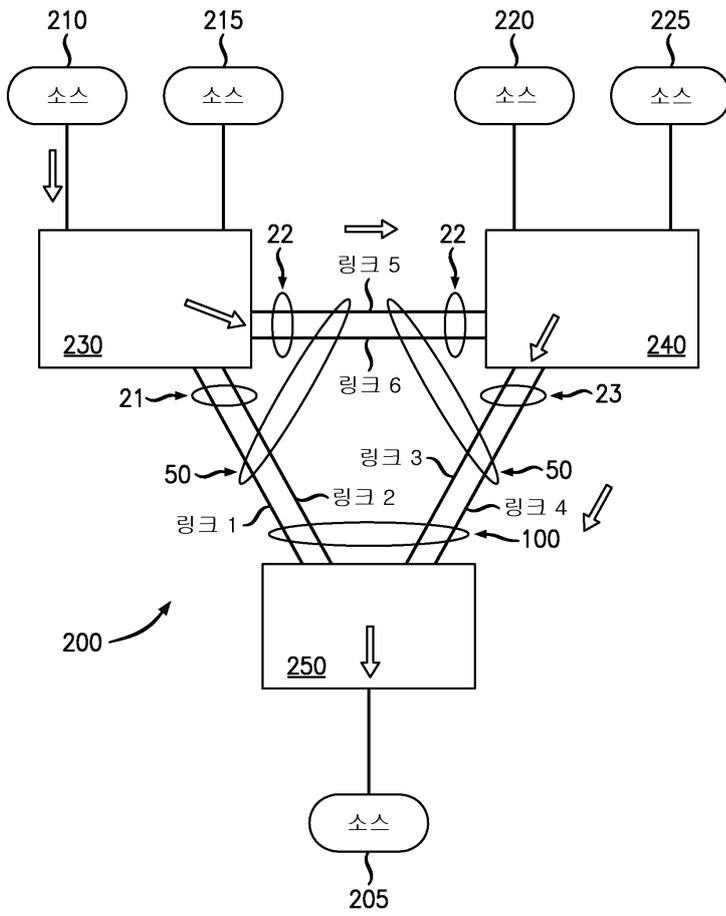
도면6a



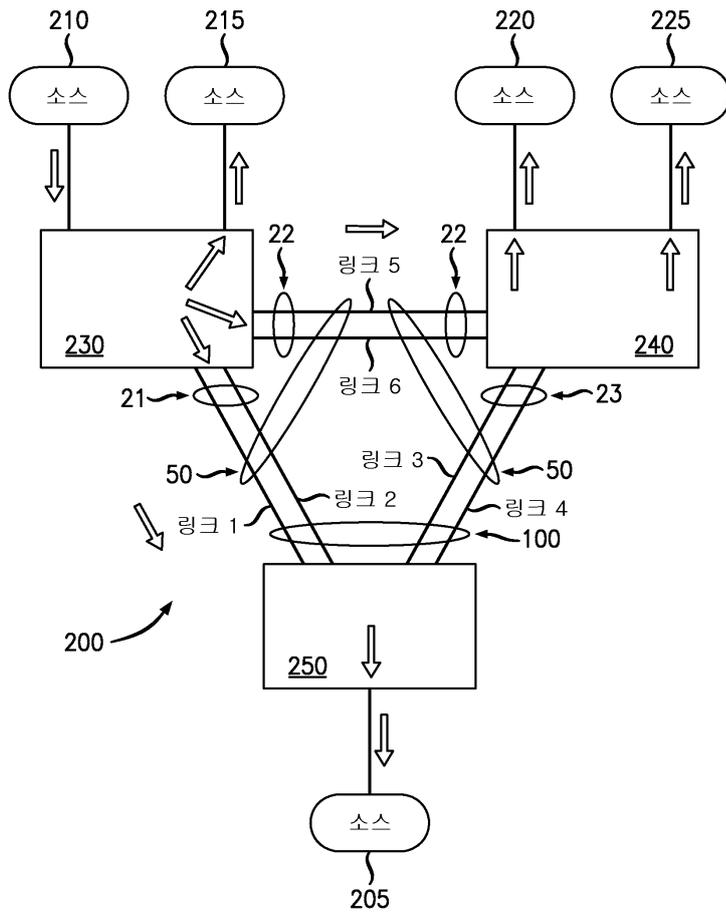
도면6b



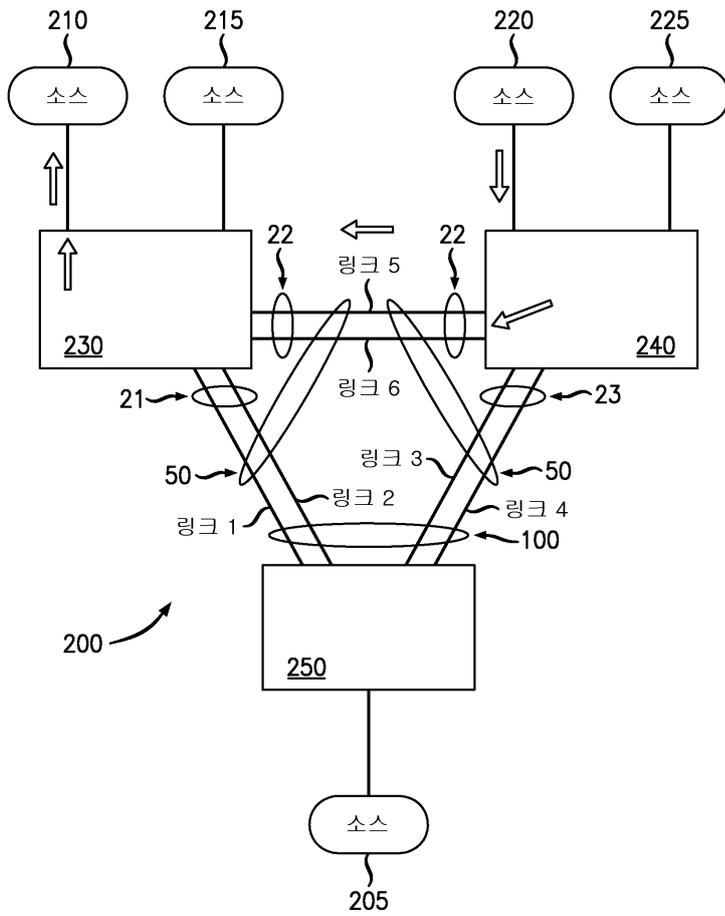
도면6c



도면7a



도면7b



도면8

