(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0033352
(43) 공개일자 2009년04월02일

(51) Int. Cl.
H04L 12/26 (2006.01) *H04L 12/24* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-7000023
(22) 출원일자 2009년01월02일
심사청구일자 없음
번역문제출일자 2009년01월02일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2007/005892
국제출원일자 2007년06월28일
(87) 국제공개번호 WO 2008/003468
국제공개일자 2008년01월10일
(30) 우선권주장
06291113.6 2006년07월04일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
알까뗄 루슨트
프랑스 75008 파리 뤼 라 보에띠 54
(72) 발명자
오그헤, 스벤, 머리스, 조셉
벨기에 비-9050 겐트브러게, 안케스란 18
헨더릭스, 윔
벨기엘 비-2260 웨스터로, 신트 니클라스트라트 28
하베만, 론
미국 캘리포니아 94087, 써니베일, 루위스톤 드라이브 1616
(74) 대리인
장훈

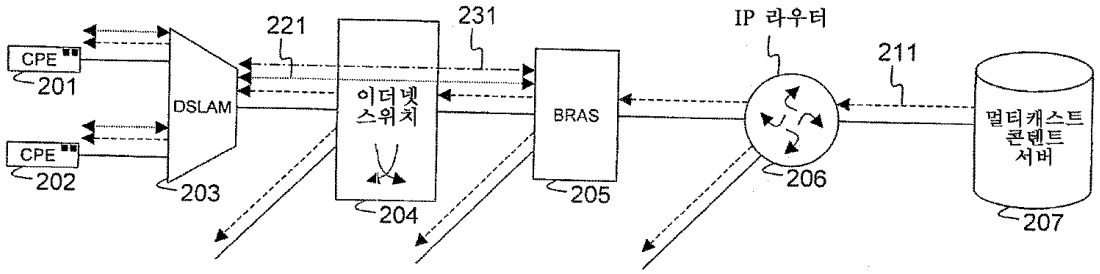
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 멀티캐스트 복제 노드와 트래픽 스케줄링 노드 사이의 멀티캐스트 대역폭 소비 보고

(57) 요 약

본 발명에 따른 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203)는 상기 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203)에 결합된 라인 상에서 멀티캐스트 서비스들에 의해 소비되는 대역폭에 대해 나타내거나 유니캐스트 서비스들에 이용 가능한 대역폭에 대해 나타내는 정보(231)를 트래픽 스케줄링 네트워크 노드(205)에 보고한다. 트래픽 스케줄링 네트워크 노드(205)는 이 방식으로 자신의 프로세싱 요건들에 심각한 영향 없이 상이한 가입자 라인들 및 액세스 노드 업링크들 상에서의 멀티캐스트 대역폭 점유율은 인식하고 있게 된다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203)에 있어서,

상기 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203)는 상기 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203)에 결합된 라인 상에서 멀티캐스트 서비스들에 의해 소비되는 대역폭에 대해 나타내거나 유니캐스트 서비스들에 이용 가능한 대역폭에 대해 나타내는 정보(231)를 트래픽 스케줄링 네트워크 노드(205)에 보고하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는, 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203).

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 정보(231)는 상기 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203)에 결합된 상기 라인 상에서 멀티캐스트 서비스들에 의해 소비되는 대역폭의 양을 나타내는 것을 특징으로 하는, 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203).

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 정보(231)는 상기 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203)에 결합된 상기 라인 상에서 유니캐스트 서비스들에 이용 가능한 대역폭의 양을 나타내는 것을 특징으로 하는, 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203).

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 정보(231)는 상기 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203)에 결합된 상기 라인 상에서 멀티캐스트 서비스들에 의해 소비되는 대역폭의 변화를 나타내는 것을 특징으로 하는, 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203).

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 정보(231)는 상기 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203)에 결합된 상기 라인 상에서 유니캐스트 서비스들에 이용 가능한 대역폭의 변화를 나타내는 것을 특징으로 하는, 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203).

청구항 6

제 4 항 또는 5 항에 있어서, 대역폭의 상기 변화는 0과 상이한 것을 특징으로 하는, 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203).

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203)는 적어도 하나의 범용 스위치 관리 프로토콜(General Switch Management Protocol;GSMP) 확장 내에 상기 정보를 임베딩하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는, 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203).

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203)는 다음:

- 계층 2 액세스 노드;

- 액세스 멀티플렉서(multiplexer);

- 집합(aggregation) 스위치;

- 에지 라우터(edge router) 중 하나 이상의 실현(instantiation)인 것을 특징으로 하는, 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203).

청구항 9

트래픽 스케줄링 네트워크 노드(205)에 있어서,

상기 트래픽 스케줄링 네트워크 노드(205)는 상기 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203)에 결합된 라인들 상에서 멀티캐스트 서비스들에 의해 소비되는 대역폭에 대해 나타내거나 유니캐스트 서비스들에 이용 가능한 대역폭에 대해 나타내는 정보(231)를 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203)으로부터 수신하여 해석하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는, 트래픽 스케줄링 네트워크 노드(205).

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 트래픽 스케줄링 네트워크 노드(205)는 다음:

- 집합 스위치;

- 광대역 네트워크 게이트웨이(Broadband Network Gateway;BNG);

- 계층 3 에지 디바이스;

- 광대역 원격 액세스 서버(Broadband Remote Access Server;BRAS) 중 하나 이상의 실현인 것을 특징으로 하는, 트래픽 스케줄링 네트워크 노드(205).

청구항 11

멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203)와 트래픽 스케줄링 네트워크 노드(205) 사이의 제어 방법에 있어서,

상기 제어 방법은 상기 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203)에 결합된 라인 상에서 멀티캐스트 서비스들에 의해 소비되는 대역폭에 대해 나타내거나 유니캐스트 서비스들에 이용 가능한 대역폭에 대해 나타내는 정보(231)를 상기 멀티캐스트 복제 네트워크 노드(203)로부터 상기 트래픽 스케줄링 네트워크 노드(205)로 보고하는 단계, 및 상기 트래픽 스케줄링 네트워크 노드(205)에서 상기 정보(231)를 수신하여 해석하는 단계를 포함하는, 제어 방법.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명은 일반적으로 고속 인터넷 액세스(high speed internet access)와 같은 유니캐스트 서비스(unicast service)들 및 브로드캐스트 TV(broadcast TV)와 같은 멀티캐스트 서비스(multicast service)들이 동시에 전개되는 통신 네트워크들에 관한 것이다. 이러한 서비스들은 다시 말하면, 적어도 부분적으로 동일한 기반구조, 예를 들어, 동일한 디지털 가입자 라인(Digital Subscriber Line: DSL) 액세스 네트워크를 사용한다. 멀티캐스트 서비스들은 멀티캐스트 서비스에 가입하거나 상기 멀티캐스트 서비스를 탈퇴하는 가입자들에 의하여 사용되는 멀티캐스트 제어 프로토콜을 스누핑(snooping)하거나, 프록싱(proxying)하거나 종료시킬 수 있는 멀티캐스트 복제 노드들에서 복제된다. 인터넷 그룹 관리 프로토콜(Internet Group Management Protocol: IGMP)가 이와 같은 멀티캐스트 제어 프로토콜의 예이다. 멀티캐스트 복제 노드들은 멀티캐스트 제어 프로토콜 메시지들을 해석하고, 멀티캐스트 서비스에 가입하는 가입자들을 향해 통신 라인들 상으로 멀티캐스트 스트림(multicast stream)을 복사(copy)하거나, 멀티캐스트 서비스를 탈퇴하는 가입자들에 대해 통신 라인들로부터 멀티캐스트 스트림을 삭제한다. 또한, 네트워크에서 더 깊은 하나 이상의 네트워크 노드들, 예를 들어, 계층 2 집합 디바이스(layer 2 aggregation device)들 또는 계층 3 에지 디바이스(layer 3 edge device)들 또는 소위 광대역 네트워크 게이트웨이(Broadband Network Gateway: BNG)들은 복수의 서비스 등급들, 복수의 서비스들 및 복수의 가입자들 사이의 공평성(fairness)을 보장하고 네트워크 자원의 활용도 뿐만 아니라, 서비스 품질(quality of service;QoS) 경험을 개선시키기 위하여 트래픽 스케줄링(traffic scheduling)에 대한 책임이 있을 수 있다. 트래픽 스케줄링 네트워크 노드(들)는 최적의 트래픽 스케줄링을 가능하게 하기 위하여 멀티캐스트 서비스들을 위해 가입자 루프(subscriber loop)들 및 액세스 노드 업링크(access node uplink)들 상에서 사용되는 대역폭의 양을 인식할 필요가 있다. 멀티캐스트 서비스들에 의해 소비되는 대역폭의 정보가 없다면, 트래픽 스케줄링 프로세스는 차선책일 것이며, 이의 결과로서 너무 많은 트래픽이 다운스트림으로 송신되어 궁극적으로 혼잡 및 데이터 손실을 초래하거나, 다른 경우에 불충분한 트래픽이 다운스트림으로 송신되어 네트워크 자원들 중 일부가

충분히 사용되지 않게 될 수 있다.

배 경 기 술

<2> 트래픽 스케줄링 프로세스가 액세스 네트워크에서 멀티캐스트 서비스들에 의한 대역폭 이용도(bandwidth usage)와 동기되어 유지되는 것을 보장하는 공지된 방법은 광대역 네트워크 게이트웨이(BNG) 또는 -더 일반적으로- 트래픽 스케줄링 네트워크 노드에서의 IGMP 상관에 기초한다. IGMP 상관은 PPPoE(이더넷을 통한 지점간 프로토콜) 세션을 통해 BNG로 송신된 IGMP 메시지들을 BNG 업스트림에서 인터셉트(intercept)함으로써, 또는 멀티캐스트 복제 노드들에서 IGMP 투명 스누핑을 사용함으로서 성취될 수 있다. BNG 및 IGMP 투명 스누핑에서의 IGMP 상관은 예를 들어, DSL 포럼 아키텍처 및 트랜스포트 워킹 그룹(DSL Forum Architecture and Transport Working Group)에 의해 2006년 4월에 간행된 명칭이 "이더넷-기반 DSL 집합으로의 이동(Migration to Ethernet-Based DSL Aggregation)"인 DSL 포럼 기술 보고서 TR-101의 6.3.2.3장 및 1.6장에 설명되어 있다. 거기에서, 멀티캐스트 복제 노드들, 예를 들어, 액세스 노드들 및 집합 스위치들은 IPoE(이더넷을 통한 인터넷 프로토콜) 패킷들로서 거기서 인터셉트되도록 하기 위하여 광대역 네트워크 게이트웨이(BNG)로 업스트림으로 더 이동하는 IGMP 가입/탈퇴 메시지들을 투명하게 스누핑한다.

<3> BNG에서의 IGMP 상관의 결점은 이 해결책이 BNG 쪽으로 높은 IGMP 트래픽을 발생시키고, 결과적으로 높은 IGMP 부하를 처리해야 하는 BNG에 대해 높은 프로세싱 요건들을 발생시킨다는 것이다.

<4> BNG에서의 IGMP 상관, 특히 멀티캐스트 복제 노드들에서의 투명한 스누핑에 기초한 변형의 또 다른 결점은 트래픽 스케줄링 프로세스를 갱신할 수 있도록 하기 위하여 IGMP 메시지들이 어느 액세스 루프들과 관련되는 지를 BNG가 결정할 필요가 있다는 것이다. 이것은 BNG가 IGMP 메시지의 소스 MAC(source MAC) 및/또는 IP 어드레스들과, PPP(지점간 프로토콜) 또는 IP(인터넷 프로토콜) 세션 설정 시에 BNG에 송신되는 액세스 루프 식별자 사이에서 상관 프로세스를 수행하는 것을 필요로 한다. 이것은 BNG에서 전체 판정 프로세스를 복잡하게 한다.

<5> DSL 포럼 기술 보고서 TR-101의 단락 2의 2.9장에 설명되어 있는 유니캐스트 및 멀티캐스트 서비스들의 동시적인 QoS 인식 배치를 가능하게 하는 대안적인 모델은 분배된 선행순위(precedence) 및 스케줄링에 기초한다. 이 모델에서, 상이한 서비스들이 선행순위 관계에 따라 마킹(marking)된다. 혼잡 하에서, 더 낮은 선행순위 등급들에 속하는 트래픽이 먼저 드롭(drop)될 것이다. 이 모델이 동일한 선행순위의 등급들 사이에 공평성을 제공할지라도, 동일한 등급 내의 사용자들 사이에 공평성을 설정할 수 없다.

<6> 종래 기술 해결책들, 즉, IGMP 상관에 기초한 해결책 또는 분배된 선행순위 및 스케줄링에 기초한 해결책 중 하나에 대한 부가적인 주의점은 대역폭이 자신들의 구획(partition) 내에서 트래픽을 각각 제어하는 2개 이상의 광대역 네트워크 게이트웨이들 사이에서 구획되는 다중-BNG 시나리오에서 이러한 기술들이 구현될 수 있다는 것이다. 정적 구획이 멀티캐스트 및 유니캐스트 서비스들 사이의 자원들의 동적 공유에 제한들을 도입할지라도, 다중-BNG 구현예들은 일반적으로 자신들의 단일-BNG 등가물과 유사한 단점들을 겪게 된다: IGMP 상관에 기초한 다중-BNG 해결책들은 BNG들 상에서 IGMP 프로세싱 요건이 높아지도록 하고 더 복잡한 상관 프로세스가 적재적소에 있는 것을 필요로 한다; 한편, 분배된 선행순위 및 스케줄링에 기초한 다중-BNG 해결책들은 동일한 서비스 등급의 사용자들 사이에 공평성을 설정하지 못한다. IGMP 상관에 기초한 다중-BNG 해결책들에 의해 도입된 부가적인 복잡성은 IGMP 메시지들이 모든 BNG들에 도착하는 것을 보장하기 위하여 네트워크에서 조치들이 취해져야 한다는 것이다.

<7> 본 발명의 목적은 상술된 종래 기술 해결책들의 단점들을 극복하는 멀티캐스트 복제 네트워크 노드 및 트래픽 스케줄링 네트워크 노드를 제공하는 것이다. 특히, 본 발명의 목적은 트래픽 스케줄링이 액세스 네트워크에서 멀티캐스트 서비스들에 의해 점유되는 대력폭 양들을 고려하지만, 트래픽 스케줄링 네트워크 노드 상에서 프로세싱 요건들이 감소되도록 하는 멀티캐스트 복제 네트워크 노드 및 트래픽 스케줄링 네트워크 노드를 규정하는 것이다.

발명의 상세한 설명

<8> 본 발명에 따르면, 청구항 1에 규정된 바와 같은 멀티캐스트 복제 네트워크 노드 및 청구항 9에 규정된 바와 같은 트래픽 스케줄링 네트워크 노드를 통하여 상기 목적들이 실현되고 종래 기술 해결책들의 상술된 단점들이 극복된다. 멀티캐스트 복제 네트워크 노드는 상기 멀티캐스트 복제 네트워크 노드에 결합된 라인들 상에서 멀티캐스트 서비스들에 의해 소비되는 대역폭에 대해 나타내거나 유니캐스트 서비스들에 이용 가능한 대역폭에 대해 나타내는 정보를 트래픽 스케줄링 네트워크 노드에 보고하는 수단을 포함한다. 한편, 상기 트래픽 스케줄링 네

트워크 노드는 트래픽 스케줄링 프로세스에서 사용되도록 하기 위해 상기 정보를 수신하여 해석하는 수단을 포함한다.

<9> 따라서, 본 발명은 액세스 노드들, 집합 스위치들 및 멀티캐스트 복제 기능을 갖는 다른 노드들이 특정 라인들 상에서의 멀티캐스트 대역폭 이용도 또는 유니캐스트 대역폭 가용성의 변화들에 대해 액세스 서버, 광대역 네트워크 게이트웨이 또는 트래픽 스케줄링 기능을 갖는 다른 노드들에 통지할 수 있도록 하는 전용 제어 메커니즘(dedicated control mechanism), 예를 들어, 계층 2 제어 메커니즘을 소개한다. 이러한 라인들은 액세스 노드와 각각의 사용자 프리미스(user premise)들 사이의 가입자 라인들이거나, 또는 액세스 노드 업링크들, 집합 스위치 업링크들 등일 수 있다. 본 발명은 멀티캐스트 서비스들에 의해 사용되거나 액세스 또는 집합 네트워크 내의 상이한 통신 라인들, 즉, 가입자 라인들, 액세스 노드 업링크들, 집합 스위치 업링크들 등 상에서 유니캐스트 서비스들에 이용 가능하게 유지되는 대역폭의 양을 후자가 결정할 수 있도록 어떤 정보라도 트래픽 스케줄링 네트워크 노드에 고지하는 것으로 이루어진다.

<10> 게다가, 본 발명은 또한 청구항 11에 의해 규정된 바와 같이, 본 발명에 따른 멀티캐스트 복제 네트워크 노드와 트래픽 스케줄링 네트워크 노드 사이에서 사용되는 제어 방법에 관한 것이다.

<11> 본 발명에 따른 멀티캐스트 복제 네트워크 노드의 제 1 선택적 특징은 생성된 제어 정보가 상기 노드에 결합된 라인 상에서 멀티캐스트 서비스들에 의해 소비되는 대역폭의 양을 나타낼 수 있다는 것이다. 이 특징은 청구항 2에 의해 규정된다.

<12> 이 방식으로, 수신된 정보가 멀티캐스트 서비스들에 의해 소비되는 대역폭 양을 명시적으로 나타내기 때문에, 트래픽 스케줄링 노드 상에서의 프로세싱 요건들이 최소화된다. 공유된 제어 정보로부터 멀티캐스트 대역폭 이용도를 도출하는데 있어서 부가적인 계산들은 필요로 되지 않는다.

<13> 본 발명에 따른 멀티캐스트 복제 노드의 또 다른 선택적 특징은 생성된 제어 정보가 상기 노드에 결합된 라인 상에서 유니캐스트 서비스들에 이용 가능한 대역폭의 양을 나타낼 수 있다는 것이다. 이 특징은 청구항 3에 의해 규정된다.

<14> 그러므로, 멀티캐스트 서비스에 의해 점유되는 대역폭의 양에 대한 대안으로서, 액세스 노드 또는 더 일반적으로 - 멀티캐스트 복제 노드는 트래픽 스케줄링 노드가 멀티캐스트 서비스들에 의해 점유되지 않고 결과적으로 유니캐스트 서비스들에 이용 가능하게 유지되는 대역폭의 양을 인식하도록 할 수 있다.

<15> 본 발명에 따른 멀티캐스트 복제 네트워크 노드의 부가적인 선택적 특징은 상기 노드에 의해 생성된 제어 정보가 상기 멀티캐스트 복제 네트워크 노드에 결합된 라인 상에서 멀티캐스트 서비스들에 의해 소비되는 대역폭의 변화를 나타낼 수 있다는 것이다. 이 특징은 청구항 4에 의해 규정된다.

<16> 따라서, 멀티캐스트 복제 노드, 예를 들어, DSLAM는 예를 들어, IGMP 가입 또는 탈퇴 메시지가 수신될 때 새로운 대역폭 이용도 및 현재 대역폭 이용도를 인식하는 경우, 멀티캐스트 대역폭 점유율(multicast bandwidth occupancy)의 이러한 변화를 트래픽 스케줄링 네트워크 노드에 보고하는 것으로 충분할 수 있다. 예를 들어, 브로드캐스팅되는 SDTV(Standard Definition Television;표준 선명도 텔레비전) 채널로부터 브로드캐스팅되는 HDTV(High Definition Television;고 선명도 텔레비전) 채널로의 가입자 재핑(subscriber zapping)의 결과로서 멀티캐스트 대역폭 점유율이 5 Mbps로부터 9 Mbps로 변화하는 경우, SDTV 채널에 대한 IGMP 탈퇴 요청 및 HDTV 채널에 대한 IGMP 가입 요청을 인터셉트하는 액세스 노드는 4 Mbps만큼의 멀티캐스트 대역폭 점유율의 예상된 증가에 대해 BNG에 통지할 수 있다.

<17> 유사하게, 청구항 5에 의해 표시된 바와 같이, 본 발명은 선택적으로 멀티캐스트 복제 네트워크 노드에 결합된 라인 상에서 유니캐스트 서비스들에 이용 가능한 대역폭의 변화를 나타내는 제어 정보를 보고하는 것을 통하여 구현될 수 있다.

<18> 이전 단락들의 예에서, 이것은 4 Mbps만큼의 이용 가능한 유니캐스트 대역폭의 예상된 감소가 SDTV로부터 HDTV 채널로의 사용자 재핑에 대하여 가입자 라인 상에서 보고된다는 것을 암시할 것이다.

<19> 본 발명에 따른 멀티캐스트 복제 네트워크 노드의 부가적인 선택적 특징은 청구항 6에 의해 규정된 바와 같이, 대역폭의 변화가 0과 상이할 때에만 보고될 수 있다는 것이다.

<20> 이 방식으로, 트래픽 스케줄링 네트워크 노드 상의 프로세싱 부하가 더 감소된다. 0과 상이한 멀티캐스트 대역폭 소비 또는 유니캐스트 대역폭 가용성의 변화들만을 보고함으로써, 트래픽 스케줄링 네트워크 노드로 송신된 제어 메시지들의 수가 상당히 감소된다. 이것은 멀티캐스트 채널들이 전형적으로 유사하거나 동일한 양의 대역

폭을 소비하는 그룹들: SDTV, HDTV, 스트리밍 오디오(streaming audio) 등으로 분류될 수 있기 때문에 그러하다. 사용자가 2개의 SDTV 채널들 사이에서 재핑하는 경우, 이것은 멀티캐스트 서비스들에 의해 소비되는 대역폭 양의 상당한 변화를 초래하지 않을 것이므로, BNG에 보고되지 않아도 된다.

<21> 본 발명에 따른 멀티캐스트 복제 네트워크 노드의 또 다른 선택적 특징은 생성된 제어 정보가 적어도 하나의 범용 스위치 관리 프로토콜(General Switch Management Protocol: GSMP) 확장 내로 임베딩(embedding)된다는 것이다. 이 옵션(option)은 청구항 7에 의해 규정된다.

<22> 실제로, 본 발명은 이 프로토콜이 하나 또는 여러 TLV들(예약된 유형, 길이 및 값 코드포인트(codepoint)들)로 확장된다면, 범용 스위치 관리 프로토콜(GSMP)과 같은, 계층 2 제어에 사용되는 프로토콜을 통해 구현될 수 있다. GSMP에 대한 대안으로서, 본 발명은 SNMP(Simple Network Management Protocol;단순 네트워크 관리 프로토콜) 또는 Radius(Remote Authentication and Dial-In User Service;원격 인증 및 다이얼-인 사용자 서비스) 프로토콜의 현재 또는 미래의 변형들을 통하여, 또는 네트워크 내의 멀티캐스트 복제 노드들 및 트래픽 스케줄링 노드(들) 둘 모두가 사적인 프로토콜을 인식한다고 가정하면 이 사적인 프로토콜을 통하여 구현될 수 있다.

<23> 청구항 8에 의해 표시된 바와 같이, 멀티캐스트 복제 네트워크 노드는 계층 2 액세스 노드, DSLAM(Digital Subscriber Line Access Multiplexer;디지털 가입자 라인 액세스 멀티플렉서)와 같은 액세스 멀티플렉서(access multiplexer), DLC(Digital Loop Carrier;디지털 루프 캐리어), CMTS(Cable Modem Termination System;케이블 모뎀 중단 시스템), PON LT(수동 광 네트워크 라인 중단부), 이더넷 스위치와 같은 집합 스위치, 에지 라우터(edge router), 또는 멀티캐스트 복제 기능을 갖는 멀티캐스트 분배 체인(multicast distribution chain) 내의 임의의 다른 네트워크 노드일 수 있다.

<24> 유사하게, 청구항 10에 의해 표시된 바와 같이, 본 발명에 따른 트래픽 스케줄링 노드는 이더넷 스위치, 광대역 네트워크 게이트웨이(BNG), 계층 3 에지 디바이스, 광대역 원격 액세스 서버(Broadband Remote Access Server: BRAS), 또는 트래픽 스케줄링 능력(capability)들 또는 더 진보된 QoS 및 정책 관리 능력들을 갖는 임의의 다른 네트워크 노드일 수 있다.

실 시 예

<27> 도 1에 도시된 네트워크 아키텍처에서, DSL CPE 모뎀들(101 및 102)은 가입자 라인들을 통하여 DSLAM(103) 내의 각각의 라인 중단부들에 결합된다. DSLAM(103)은 BRAS(105)에 또한 업링크 결합되는 이더넷 스위치(104)에 업링크 접속된다. 가입자 프리미스들로부터 BRAS(105)까지의 네트워크는 액세스 네트워크라 칭해진다. BRAS(105)는 또한 소위 지역적인 네트워크를 구성하는 하나 이상의 IP 라우터들(106)을 통하여 멀티캐스트 콘텐트 서버(107)에 더 결합된다.

<28> 도 1의 점선 화살표들(111)은 멀티캐스트 스트리밍을 도시한다. 멀티캐스트 콘텐트 서버(107)로부터 가입자 모뎀들까지, 가입자들에 의해 동적으로 가입 또는 탈퇴될 수 있는 멀티캐스트 트리(multicast tree)가 설정된다. 멀티캐스트 트리에 가입 또는 탈퇴하기 위하여, 가입자들은 업스크림 IGMP 메시지들을 송신한다. 이러한 IGMP 메시지들은 점선 화살표들로 도시된 바와 같이, DSLAM(103)에 의해 프록싱되거나 스누핑된다. DSLAM은 IGMP 메시지들을 해석하고, 궁극적으로 새롭게 가입한 가입자들로의 다운스트림 전달을 위해 DSLAM에서 이미 이용 가능한 멀티캐스트 스트림들을 복제한다. 유사하게, DSLAM은 IGMP 탈퇴 메시지가 가입자로부터 수신될 때 멀티캐스트 스트림의 다운스트림 전달을 종료시킨다. 또한, 이더넷 스위치(121)는 멀티캐스트 복제 능력들을 가지며, 결과적으로 또한 IGMP 스누핑 및 프록싱을 수행한다. 그러나, IGMP 메시지들은 DSLAM(103) 또는 이더넷 스위치(104)에서 종료되지 않는다. 도 1의 종래 기술 아키텍처에서의 모든 IGMP 메시지들은 상기 IGMP 메시지들이 IGMP 서버에 의해 종료될 수 있는 BRAS까지 업스트림 전송되며, IGMP 메시지들의 콘텐트들은 BRAS(105)에서 트래픽 스케줄링 프로세스를 적응시키기 위하여 해석될 수 있다. 도 1에서, 모든 IGMP 메시지들은 결과적으로 높은 IGMP 프로세싱 요건들을 충족시켜야 하는 BRAS에 의해 프로세싱되어야 한다.

<29> 도 2에 도시된 아키텍처에서, CPE 모뎀들(201 및 202)은 다시 가입자 루프들을 통하여 DSLAM(203) 내의 각각의 라인 중단부들에 접속된다. DSLAM(203)은 BRAS(205)에 또한 업링크 접속되는 이더넷 스위치(204)에 업링크 결합된다. 고객 프리미스 호스팅 CPE 모뎀들(201 및 202)로부터 BRAS(205)까지의 네트워크는 액세스 네트워크라 칭해진다. BRAS는 또한 소위 지역적인 네트워크를 구성하는 하나 이상의 IP 라우터들(206)을 통하여 멀티캐스트 콘텐트 서버(207)에 더 결합된다.

<30> 점선 화살표(211)는 또한 멀티캐스트 콘텐트 서버(207)로부터 가입자 모뎀들(201 및 202)로의 멀티캐스트 스트리밍을 나타낸다. 본 발명의 기초를 이루는 원리들에 따라 동작하는 도 2의 아키텍처는 IGMP 메시지들이 핸들링

(handling)되는 방식에서 도 1의 아키텍처와 상이하다.

<31> 예를 들어, 제 1 사용자가 SDTV 채널로부터 DSLAM(203)과 CPE 모뎀(201) 사이의 가입자 루프 상에서 부가적인 5 Mbps 다운스트림 대역폭을 점유하는 HDTV 채널로 재핑한다고 가정하면, IGMP 메시지들이 CPE 모뎀(201)으로부터 DSLAM(203)으로 송신된다. IGMP 메시지 스트림은 또한 도 2에서 점선 화살표들로 표시된다. 단이 주어진 예에서, HDTV 채널에 대한 IGMP 가입 메시지 직전에, SDTV 채널에 대해 IGMP 탈퇴 메시지가 발부될 것이다. 새롭게 요청된 HDTV 채널이 DSLAM(203)에서 이용 가능한 경우에, DSLAM(203)은 CPE 모뎀(201)을 향한 가입자 라인 상에서 HDTV 채널을 복제하기 시작한다. 게다가, DSLAM(203)은 부가적인 5 Mbps 대역폭이 제 1 사용자를 향한 액세스 루프 상에서 멀티캐스트 서비스들에 의해 소비될 것이라는 것을 나타내는 GSMP 메시지를 BRAS(205) 쪽으로 송신할 것이다. GSMP 메시지는 제 1 액세스 루프 상에서 멀티캐스트 서비스들에 의해 소비되는 새로운 총 대역폭을 포함하거나, 또는 대안적으로 제 1 사용자를 향한 액세스 루프 상에서 유니캐스트 서비스들에 이용 가능한 남겨진 대역폭 양을 언급하거나, 또는 대안적으로 채널 변화의 결과로서 멀티캐스트 서비스들에 의해 점유될 5 Mbps의 잉여분(surplus)을 언급할 수 있다. GSMP 메시지의 수신 및 해석 시에, BRAS(205)는 제 1 사용자를 향한 가입자 라인에서의 새로운 상황을 고려하기 위하여 자신의 트래픽 스케줄링 프로세스, 예를 들어, 자신의 계층적인 스케줄링 알고리즘(hierarchical scheduling algorithm)을 조정한다. 트래픽 스케줄러는 예를 들어, 제 1 가입자 라인 상에서 혼잡 또는 트래픽 손실을 방지하기 위하여 제 1 사용자에 대한 인터넷 액세스 대역폭을 감소시킬 것이다. 새롭게 요청된 HDTV 채널이 DSLAM(203)에서 이용 가능하지 않은 경우에, DSLAM(203)은 우선 네트워크에서 더 높은 복제 능력들을 갖는 네트워크 노드로 HDTV 채널의 전달을 요청하는 IGMP 보고를 송신할 것이다. 그 후에, DSLAM(203)은 부가적인 5 Mbps 대역폭이 제 1 사용자를 향한 액세스 루프 상에서 멀티캐스트 서비스들에 의해 소비될 것이라는 것을 나타내는 GSMP 메시지를 BRAS(205) 쪽으로 송신할 것이다. 그러므로, 도 2의 아키텍처에서의 BRAS(205)는 가입자들에게 더 가까운 노드들에 의해 아직 핸들링 및 복제될 수 없는 멀티캐스트 스트림들에 대해서 제한된 양의 IGMP 메시지들을 프로세싱하기만 하면 된다.

<32> 본 발명이 특정 실시예들을 참조하여 설명되었을지라도, 상기 본 발명이 상기의 설명적인 실시예들의 세부사항들로 제한되지 않고, 상기 본 발명의 정신과 범위를 벗어남이 없이 다양한 변화들 및 변경들로 구현될 수 있다는 점이 당업자들에게는 명백할 것이다. 그러므로, 본 실시예들은 모든 면들에서 제한적인 것이 아니라, 설명적인 것으로 간주되어야 하며, 본 발명의 범위는 상기의 설명에 의해서라기 보다는 오히려, 첨부된 청구항들에 의해 표시되므로, 청구항들의 의미와 등가 범위 내에 있는 모든 변화들이 본원에 포함되도록 의도된다. 즉, 본 발명은 기본적인 근원적 원리들의 정신과 범위 내에 존재하고 그 본질적인 속성들이 이 특허 출원에서 청구되는 임의의 그리고 모든 변경들, 변화들 또는 등가물들을 커버하게 된다. 더구나, 단어들 "포함하는" 또는 "포함한다"가 다른 요소들 또는 단계들을 배제하지 않고, 단어들 "a", "an"이 복수를 배제하지 않으며, 컴퓨터 시스템, 프로세서, 또는 또 다른 집적 유닛과 같은 단일 요소가 청구항들에서 인용된 여러 수단의 기능들을 이행할 수 있다는 점이 본 특허 출원의 판독자에 의해 이해될 것이다. 청구항들에서의 임의의 참조 부호들은 관련된 각각의 청구항들을 제한하는 것으로 해석되지 않을 것이다.

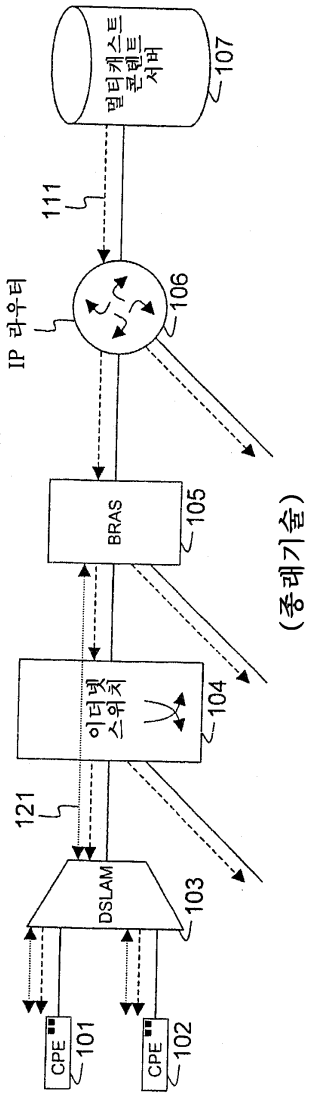
도면의 간단한 설명

<25> 도 1은 종래 기술에 따라 동작하는 멀티캐스트 복제 네트워크 노드들 및 트래픽 스케줄링 네트워크 노드를 통합한 네트워크 아키텍처를 도시한 도면.

<26> 도 2는 본 발명에 따라 동작하는 멀티캐스트 복제 네트워크 노드들 및 트래픽 스케줄링 네트워크 노드를 통합한 네트워크 아키텍처를 도시한 도면.

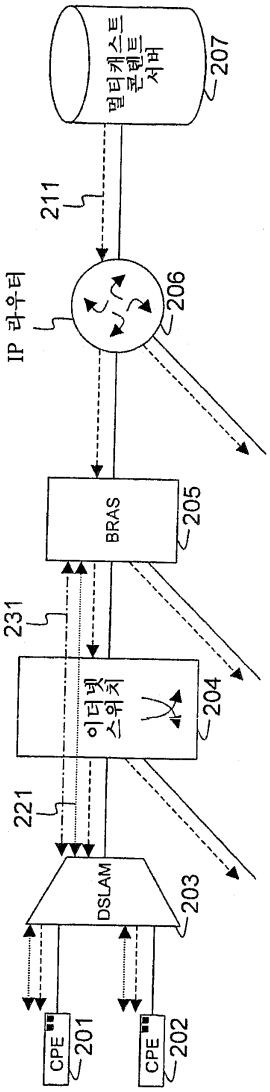
도면

도면1


멀티캐스트 콘텐트 서버
107
111
IP 라우터
106
BRAS
105
이더넷 스위치
104
121
DSLAM
103
CPE
101
CPE
102

(종래기술)

도면2


멀티캐스트 콘텐트 서버
207
211
IP 라우터
206
BRAS
205
231
이더넷 스위치
204
221
DSLAM
203
CPE
201
CPE
202