

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04L 12/28 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년04월04일 10-0567328 2006년03월28일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2003-0097249 2003년12월26일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0066050 2005년06월30일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	한국전자통신연구원 대전 유성구 가정동 161번지
(72) 발명자	이재섭 대전광역시서구만년동강변아파트112-1606 강현주 경상북도안동시북후면용천1리467번지 김상권 대전광역시유성구어은동한빛아파트133-505 정유현 대전광역시서구월평동누리아파트103-1103 이종협 대전광역시유성구노은동열매마을8단지803동401호
(74) 대리인	리엔목특허법인 이혜영

심사관 : 이준석

(54) 레이어 멀티캐스팅을 이용한 H D T V 미디어 게이트웨이시스템 및 운용방법

요약

하나의 서비스 소스로부터 다양한 화질의 HDTV 서비스를 가능케 하는 미디어 게이트웨이 시스템과 이를 운용하는 방법에 대하여 개시한다. 상기 본 발명에 따른 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템 및 이를 운용하는 방법은, 수신 측에서의 가용 대역 예측 기능과 이에 따른 비디오 송신 속도 조절을 수반하는 서비스 등급 변경 단계와 절차 및 수행 노드의 선정 장치 및 단계를 포함한다. 이와 같이 본 발명에 의하면, 수신자의 가용대역 내에서 사용자의 사전 서비스 계약에 따른 비디오 서비스를 트래픽 폭주 시에도 서비스의 중단 없이 시청이 가능하고, 클라이언트가 요청한 라이브 비디오에 대한 동일 비디오 레이어의 서브 셋을 서비스중인 인접 노드들을 발견하고 그로부터 필요한 비디오를 서비스 받음으로 소스에까지 요청하는 불필요한 시간을 배제하고 효과적인 멀티캐스팅 전송으로 서비스 성능 향상을 기하고 고속을 요구하는 주 게이트웨이 프로세서의 추가 부하를 경감시킬 수 있다.

대표도

도 2

색인어

미디어 게이트웨이(Media Gateway), 멀티캐스트(Multicast), 트랜스코딩(Transcoding)

명세서

도면의 간단한 설명

본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.

도 1은 종래에 사용 중인 HDTV(High Definition Television:고해상도 텔레비전) 서비스 네트워크에 대한 블록 다이어그램이다.

도 2는 본 발명의 하나의 실시 예에 따른 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템을 나타내는 블록 다이어그램이다.

도 3은 본 발명의 다른 하나의 실시 예에 따른 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템의 운용방법의 신호흐름도(flowchart)를 나타낸다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 비디오 스트리밍 서비스에 관한 것으로서, 특히, 하나의 서비스 소스로부터 다양한 화질의 HDTV 서비스를 가능케 하는 미디어 게이트웨이와 이와 관련된 망(network) 내부의 노드, 송수신 장치 및 수행 방법에 관한 것이다.

기존의 스트리밍(streaming) 용량과는 다른 HDTV(High Definition TV) 급의 스트리밍을 인터넷을 통해 제공하기 위해, MPEG2(Moving Picture Experts Group 2) 영상 압축 기술을 통해 19.2 Mbps(Mega bit per second)로 데이터를 전송하는 기술이 만들어졌다.

그러나 현재 19.2Mbps의 스트리밍을 제공할 만한 특별한 네트워크가 없으므로, 하나의 소스를 이용하여 여러 개의 다른 퀄리티(quality)로 서비스를 하는 트랜스코딩 기술을 이용하여, 19.2Mbps의 원 영상을 현재의 네트워크에 맞게 384Kbps에서부터 19.2Mbps로 다양한 서비스를 제공한다. 이때 대역폭(bandwidth)의 효율적 활용을 위해 송신할 때 비디오 신호에 대한 레이어 압축기법의 트랜스코딩을 하여 전송하고, 수신 클라이언트에서 이를 재조립한다.

도 1은 종래에 사용 중인 HDTV(High Definition Television:고해상도 텔레비전) 서비스 네트워크에 대한 블록 다이어그램이다.

도 1을 참조하면, HDTV 서비스 네트워크는, HDTV 카메라(100), MPEG2 인코더(110), HDTV 스트리밍 서버(120), HDTV 미디어 게이트웨이(130), 인터넷 네트워크(140) 및 복수 개의 클라이언트(150 및 160)로 구성된다.

HDTV 카메라(100)의 출력은 1.485 Gbps의 생방송 영상으로 DVB/ASI 인터페이스를 가지며, MPEG2 인코더(110)를 거치면서 19.2 Mbps의 MPEG2 영상으로 처리된다. HDTV 스트리밍 서버(120)는 HDTV 카메라(100)와는 달리 저장된 스트림 소스를 전달하는 기능을 담당한다.

HDTV 미디어 게이트웨이(130)는 MPEG2 인코더(encoder, 110)의 출력 스트림을 수신하여 소정의 데이터 처리 절차를 거쳐 인터넷 네트워크(140)로 전송하거나, 클라이언트(150 및 160)들로부터의 요구 사항을 처리한다.

인터넷 네트워크(140)는 복수 개의 라우터(미도시)를 구비하여 HDTV 미디어 게이트웨이(130) 및 복수 개의 클라이언트(150 및 160)들을 연결한다.

도 1을 참조하여 상술한 바와 같이, 현재는 HDTV 서비스에 비해 저-품질의 스트림 소스(stream source)를 일 대 일로 네트워크를 통해 전송하는 유니-캐스트(Unicast) 기술을 이용하고 있기 때문에, 네트워크의 대역폭과 수용 가입자면에서 대용량의 스트리밍을 제공하는 새로운 기술을 적용하기에는 현재의 네트워크는 적합하지 않다.

이를 극복하기 위하여 소스와 사용자 사이에 유니-캐스트를 이용하지 않고, 액세스 라우터(access router)에 도착할 때까지는 하나의 스트림으로만 처리하고, 마지막에 브로드캐스트(Broadcast)하는 기술인 IP 멀티캐스트(Internet Protocol Multicast) 기술이 이용되고 있으나 대용량 미디어의 특성상 종단에서의 IP 멀티캐스팅만으로는 원활한 서비스를 기대하기 어렵다.

또한 IP 멀티캐스트는, 멀티캐스트 그룹 사용자들이 있는 곳까지 항상 멀티캐스트가 이루어짐으로 망 내 트래픽 량이 늘어나게 되며, 같은 그룹 내에 있는 사용자는 네트워크 속도에 상관없이 같은 속도로 서비스를 받게 되어 있기 때문에 망 트래픽 변화에 따라 대응하지 못한다. 무엇보다도 멀티캐스팅의 전송 프로토콜(transport protocol)의 신뢰성은 생(live)방송 같은 비-인터랙티브(interactive) 스트리밍의 경우 특히 해결해야 할 과제이다.

FEC(Forward Error Control) 방법조차 재 전송에 따른 오버헤드 등 처리할 사항이 상존하고, 송신 측에서 수신 측의 상태를 집중 관리하기에는 생방송 수신자가 다수일 경우 성능 유지가 어렵다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자하는 제1기술적 과제는, 사용 중인 네트워크의 속도에 따라 HDTV의 고용량 스트리밍 데이터를 전송하고, 트래픽이 폭주하는 경우에도 적절한 스트리밍 데이터 처리가 가능한 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템을 제공하는 데 있다.

본 발명이 이루고자하는 제2기술적 과제는, 상기 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템을 운용하는 방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 제1기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템은, 트랜스코딩 모듈, 스위치 모듈, 스트리밍 프로토콜 처리모듈, 스트리밍 트래픽 제어모듈 및 데이터 베이스를 구비한다.

상기 트랜스코딩 모듈은, HDTV 스트림이 MPEG-2 인코딩을 거쳐 19.2Mbps MPEG-2 영상 스트림으로 변환된 신호를 수신하고, 수신된 신호를 서로 다른 전송속도를 가지는 데이터 스트림으로 변환시키는 트랜스코딩 엔진인 복수 개의 트랜스코딩 보드를 구비한다.

상기 스위치 모듈은, 클라이언트의 서비스 요구가 들어오면 이를 소정의 스트리밍 프로토콜 처리모듈에 전송하고, 상기 트랜스코딩 모듈의 출력 스트림을 클라이언트에게 연결함으로써 멀티캐스트를 수행한다.

상기 스트리밍 프로토콜 처리모듈은, 클라이언트들이 요청한 세션(session)에 대한 실시간 스트리밍 프로토콜(Real Time Streaming Protocol, RTSP) 정보를 이용하여 상기 요청 메시지를 분석하며, 상기 클라이언트의 시청 요구 메시지를 분석한 정보를 이용하여 소정의 데이터베이스의 세션 정보를 갱신하고, 분석한 정보에 따른 해당 트랜스코딩 요구를 소정의 스트리밍 트래픽 제어 모듈에 전달한다.

상기 스트리밍 트래픽 제어모듈은, 시스템의 시동 및 초기화를 담당하며, 상기 트랜스코딩 모듈로 클라이언트의 노드 주소, 서비스 등급, 트랜스코딩 레이어 정보와 함께 트랜스코딩을 요구하고, 변환된 요구 비디오 레이어가 상기 스위치 모듈 및 인터넷 네트워크의 경로를 통해 클라이언트들에게 전송되도록 시스템을 제어한다.

상기 데이터베이스는, 상기 스트리밍 프로토콜 처리모듈이 수집한 네트워크 내부의 레이블 스위칭에 의한 루트 피닝(Route Pinning) 정보가 있다.

상기 스트리밍 트래픽 제어 모듈은, 레이어 멀티캐스트 그룹별 BtB 패킷 페어(Back-to-Back Packet Pair)를 매 초단위로 생성하고, 이를 토대로 클라이언트의 링크 대역 감시에 따른 결과를 반영하여, 트래픽의 폭주를 예방하는 조치를 취할 수 있도록 하는 스트리밍 레이트를 상기 트랜스 코딩 모듈에 요구하는 기능을 수행한다.

상기 복수 개의 트랜스코딩 보드는, 동일 속도의 스트림을 수신하지만 384 Kbps에서부터 19.2 Mbps까지의 전송속도가 서로 다른 비디오 스트림을 생성하도록 고안되었다.

상기 제2기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템 운용방법은, HDTV 고화질 스트리밍을 하기위한 트랜스코딩 모듈과 스위칭 모듈, 스트리밍 트래픽 제어 모듈 및 스트리밍 프로토콜처리 모듈을 포함하고 있는 미디어게이트웨이 시스템에서,

망을 감시하고 QoS를 측정하며, 클라이언트의 서비스 요구에 대한 BtB 패킷 생성 및 레이어 타이머를 조절하게 하여 망 트래픽의 상황에 따라 데이터의 전송속도를 조정하여 망 내 폭주를 방지하기 위하여 출력되는 스트림의 흐름을 제어하고, 각 클라이언트의 변화하는 가용대역을 예측하여 고려한 서비스 등급에 맞는 비디오 서비스 제공을 가능하게 하는 망 감시 및 QoS를 처리하는 단계 및 클라이언트가 요구하는 비디오 스트림을, 상기 망 감시 및 QoS를 처리하는 단계에서의 판단결과에 따라 루트를 변경하거나 레이어 타이머를 구동하여, 해당 클라이언트에게 서비스로 제공하는 클라이언트 요구처리 단계를 구비한다.

본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 첨부 도면 및 도면에 기재된 내용을 참조하여야 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

도 2는 본 발명의 하나의 실시 예에 따른 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템을 나타내는 블록 다이어그램이다.

도 2를 참조하면, HDTV 미디어 게이트웨이 시스템(200)은 트랜스코딩 모듈(210), 스위치 모듈(220), 스트리밍 트래픽 제어모듈(240) 및 스트리밍 프로토콜 처리모듈(230)을 구비한다. 데이터베이스(250)는 용도에 따라 적절하게 사용할 수 있다.

트랜스코딩 모듈(210)은, HDTV 스트림이 MPEG-2 인코딩을 거쳐 19.2Mbps MPEG-2 영상 스트림으로 변환된 신호를 수신하고, 수신된 신호를 서로 다른 전송속도를 가지는 데이터 스트림으로 변환시키는 트랜스코딩 엔진인 복수 개의 트랜스코딩 보드(211 내지 213)를 구비한다. 각각의 트랜스코딩 보드(211 내지 213)는 동일 속도의 스트림을 수신하지만 384 Kbps에서부터 19.2 Mbps까지의 전송속도가 서로 다른 비디오 스트림을 생성하는 기능을 갖는다.

스위치 모듈(220)은 멀티캐스트를 수행하는데, 클라이언트의 서비스 요구가 들어오면 이를 스트리밍 프로토콜 처리모듈(230)에 전송하고, 트랜스코딩 보드(211 내지 213)의 출력 스트림을 출력한다.

스트리밍 프로토콜 처리모듈(230)은, 해당 프로토콜 스택 레이어(layer, 미도시)를 구비하며, 클라이언트들이 요청한 세션(session)에 대한 RTSP 정보를 이용하여 상기 요청 메시지를 상기 스택 레이어에서 분석한다. 상기 클라이언트의 시청 요구 메시지를 분석한 정보는 스트리밍 프로토콜 처리모듈(230)이 수집한 네트워크 내부의 레이블 스위칭에 의한 루트 피닝(Route Pinning) 정보가 있는 데이터베이스(250)의 세션 정보를 갱신하는데 사용된다. 스트리밍 프로토콜 처리모듈(230)은, 분석한 정보에 따른 해당 트랜스코딩 요구를 스트리밍 트래픽 제어 모듈(240)에 전달한다.

스트리밍 트래픽 제어 모듈(240)은 트랜스코딩 모듈(210)로 클라이언트의 노드 주소, 서비스 등급, 트랜스코딩 레이어 정보와 함께 트랜스코딩을 요구한다. 변환된 요구 비디오 레이어는 스위치 모듈(220) 및 인터넷 네트워크의 경로를 통해 클라이언트(미도시)들에게 전송된다. 특히 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템(200)의 시동 및 초기화를 담당한다.

또한, 스트리밍 트래픽 제어 모듈(240)은 레이어 멀티캐스트 그룹별 BtB 패킷 페어(Back-to-Back Packet Pair)를 매 초 단위로 생성하고, 이를 토대로 클라이언트의 링크 대역 감시에 따른 결과를 반영하여, 트래픽의 폭주를 예방하는 조치를 취할 수 있도록 하는 스트리밍 레이트(rate)를 트랜스 코딩 보드(211 내지 213)에 적절하게 요구하는 기능을 갖는다.

도 3은 본 발명의 다른 하나의 실시 예에 따른 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템의 운용방법의 신호흐름도(flowchart)를 나타낸다.

도 3을 참조하면, 상기 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템의 운용방법은, 망 감시 및 QoS를 처리하는 단계(320) 및 클라이언트 요구처리 단계(340)를 구비하며, HDTV 고품질 스트리밍을 하기위한 트랜스코딩 모듈과 스위칭 모듈, 스트리밍 트래픽 제어 모듈 및 스트리밍 프로토콜처리 모듈을 포함하고 있는 미디어게이트웨이 시스템을 전제로 한다.

망 감시 및 QoS를 처리하는 단계(320)는, 망을 감시하고 QoS를 측정하며, 클라이언트의 서비스 요구에 대한 BtB 패킷 생성 및 레이어 타이머를 조절하게 하여 망 트래픽의 상황에 따라 데이터의 전송속도를 조정하여 망 내 폭주를 방지하기 위하여 출력되는 스트림의 흐름을 제어하고, 각 클라이언트의 변화하는 가용대역을 예측하여 고려한 서비스 등급에 맞는 비디오 서비스 제공을 가능하게 한다.

이를 위하여 상기 망 감시 및 QoS를 처리하는 단계(320)는,

망을 감시하고 QoS(Quality of Service)를 측정하는 단계(321), 복수 개의 등급을 가지는 BtB 패킷 페어를 생성하고, 생성된 BtB 패킷 페어 및 각 등급번호를 클라이언트에 전송하는 단계(323), 상기 패킷 페어 및 등급번호를 수신하여 가용대역을 산출하는 단계(325), 산출된 상기 가용대역을 이용하여 대역자원의 유무를 판단하여, 상기 대역자원이 있다고 판단되면 현재의 레이어 타이머의 값을 그대로 이용하여 상기 레이어 타이머를 구동하는 것을 지시하는 제1제어신호(C1)를 출력하는 단계(327) 및 상기 대역자원이 없는 것으로 판단되면 레이어 타이머의 값 조정 및 조정된 조건으로 레이어 타이머가 구동되게 하는 제2제어신호(C2)를 출력하는 레이어 타이머 조정요구단계(329)를 구비한다.

클라이언트 요구처리 단계(340)는, 클라이언트가 요구하는 비디오 스트림을, 상기 망 감시 및 QoS를 처리하는 단계(320)에서의 판단결과에 따라 루트를 변경하거나 레이어 타이머를 구동하여, 해당 클라이언트에게 서비스로 제공한다.

이를 위하여, 상기 클라이언트 서비스 요구처리단계는,

클라이언트가 요구(341)하는 서비스 정보를 포함하는 세션 정보에 대응하는 레이트를 가진 트랜스 코딩 레이어를 요구하는 요구/수락 처리단계(343), 상기 레이트로 코딩된 데이터 스트림에 대한 멀티캐스팅을 수행할 노드를 배정하는 노드배정단계(345), 상기 배정된 노드에 대하여, 제1제어신호(C1) 및 제2제어신호(C2)에 따라 상기 레이어 타이머를 구동시키는 레이어 타이머 구동단계(347), 클라이언트로부터의 요구(349)에 따라 서비스를 중지하거나, 상기 레이어 타이머에 따라 비디오 스트림을 처리하는 비디오 스트리밍 처리단계(351)를 구비한다.

노드배정 단계(345)는, 요청한 서비스 등급을 구성할 수 있는 각 노드로부터 수신된 스트리밍 비디오 레이어의 정보를 동일 레이어의 경우 일정 타이머 안에 도착하는 적어도 2개 이상의 노드를 도착 순서대로 기록하고, 앞선 순위의 해당 노드로부터의 비디오를 요청하여 수신하며, 앞선 순위의 상기 노드로부터 서비스 동기가 어려운 경우 다음 순위의 노드에서 해당 레이어의 비디오를 수신하도록 노드를 배정하는 것이 바람직하다.

망 감시 및 QoS 처리 단계(320)는, 루트 피닝(route pinning) 및 상기 루트 피닝의 결정에 의하여 데이터 트래픽 루트를 변경하도록 요구하는 신호(C3)를 출력하는 루트변경요구 단계(331)를 더 구비하고, 요구/수락 처리단계(343)는, 루트변경요구 신호(C3)에 대한 데이터 수정사항을 반영하여 서비스 요구를 수락하는 단계(343에 포함됨)를 더 구비하여, 레이블 스위칭에 의한 정보인 루트 피닝 데이터를 기반한 우회 루트를 산출하고 확정하게 할 수 있다.

여기서 대역자원의 유무를 판단하는 단계(327)는, 수신한 가용대역과 현재 서비스 중인 대역 레이어 누계치를 비교하여 가입자 프로파일의 서비스 최대 등급 범위 내에서 가용 대역치가 적을 경우에는 대역 자원이 없는 것으로 판단하고 등급번호를 하위로 낮추고, 반대의 경우에는 대역 자원이 있는 것으로 판단하여 등급번호를 상위로 높인다.

레이어 타이머 조정요구단계(329)는, 각 레이어가 사용하는 조인 타이머 및 탐색타이머를 구비하여, 생방송 수신 시 해당 레이어의 조인 타이머가 만료되면 상위로 조인하고 그 이후 사용자의 폭주가 탐색되면 하위로 조인하고 조인 타이머를 소정의 증가계수 만큼 증가시키고, 탐지 타이머가 만료된 경우에는 조인 타이머를 소정의 감소계수 만큼 감소시키며, 최 상위 레이어의 폭주가 소정의 임계 값을 초과할 경우, 노드 내 클라이언트의 레이어 등급이 하위로 조인되고 해소 시에는 각 클라이언트 서비스 등급에 따라 상위로 순차적으로 조인을 수행한다.

클라이언트 서비스 요구처리단계(340)는, 노드 배정과 가용 대역 산출 결과 조정된 레이어 타이머 운용 중 획득된 운용 데이터와 요금부과 정보를 수집하여 망 감시 및 QoS 처리 단계(320)에 전달하는 단계(353)를 더 구비한다.

상술한 본 발명에 따른 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템 운용방법(300)에 대하여 이하에서 약술한다.

초기화 단계(310)는 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템(200)의 시동 및 초기화를 수행하며, 스트리밍 트래픽 제어 모듈(240)이 이를 담당한다. 예를 들면, 시스템 운용 파라미터, 자원정보 초기치, QoS(Quality of Service)파라미터, MPLS(Multi Protocol Label Switching)관련 트래픽 엔지니어링 파라미터, 레이블 정보, 망 토폴로지(topology) 정보를 위한 데이터베이스를 초기화시킨다.

초기화 단계(310)가 완료되면, 링크 폭주에 대한 망 감시와 QoS 측정 프로세스가 스트리밍 트래픽 제어 모듈(240)에 의해 구동되어 스트리밍 프로토콜 처리모듈(230)의 프로토콜 처리결과를 시스템 운용에 반영한다.

클라이언트는 HDTV 생방송을 시청하고자 하는 사용자 단말기의 소켓을 열고 소스 시스템인 HDTV 미디어 게이트웨이에 실시간 스트리밍 프로토콜(Real Time Streaming Protocol)을 사용하여 세션 정보를 스트리밍 프로토콜 처리모듈(230)로 전송한다(341).

이를 수신한 스트리밍 프로토콜처리 모듈(240)은 요청한 트랜스 코딩 레이어를 스트리밍 트래픽 제어 모듈(230)로 요구한다(343).

요구/수락 처리단계(343)에서 스트리밍 트래픽 제어 모듈(230)의 루트 피닝과 루트 변경 결정에 따른 루트변경 메시지 처리(루트 피닝 및 루트 변경단계(331))에 대한 데이터 수정 사항을 반영하여 서비스 요구를 수락하여 처리한다. 그런 다음 상기 스트리밍 트래픽 제어 모듈(240)은 트랜스 코딩 보드(211 내지 213)에 트랜스 코딩 레이어 레이트를 생성케 하고 RTP(Real Time Protocol) 세션을 열어 단말 IP 어드레스로 UDP 포트 p(RTCP(Real Time Control Protocol)는 p+1 포트)상에 레이어 멀티캐스팅을 수행할 노드를 배정하고(345) 요청한 스트림을 전송한다. 이때 레이어 비디오 스트리밍을 위한 어드레스와 데이터 포트, 제어 포트는 순차적으로 연속해서 번호를 부여한다.

망 감시 및 QoS 측정단계(321)에서 BtB 패킷 페어를 생성 구동하는 프로세스로 생성된 패킷 페어를 전송하고(323) 이를 수신한 클라이언트는 가용대역을 산출 하며(325), 요구 레이어에 대한 대역 자원이 가능한지를 판단(327)한다.

요구 레이어에 대한 대역 자원이 불가능한 경우 레이어 타이머를 조정(329)한다. 대역 자원에 문제가 없는 경우 또는 레이어 타이머를 조정한 연 후에 수행되는 구동되는(347) 레이어 타이머 값에 의해, 배정된 노드(345)를 통해 클라이언트 서비스 등급 프로파일별 생방송 비디오 서비스가 해당 레이어를 통해 스트리밍 처리되어 전송된다(351).

생방송 비디오 서비스가 해당 레이어를 통해 스트리밍 처리되어 전송(351)되는 도중 클라이언트의 서비스 중지 요구(349)가 있으면, 스트리밍 서비스를 중지한다.

레이어 타이머 운용(347)에 따른 운용 데이터와 서비스 등급별 레이어 사용별 과금 정보는 수집되어, 망 감시 및 QoS 측정 단계(320)로 이전(353)되어 망 운용관리 및 요금의 부과에 활용된다.

가용 대역 산출(325)단계에서의 가용 대역은 다음과 같은 방식을 통해 구한다. 시스템 시동(310)과 함께 미디어 게이트웨이 시스템(200)은 트랜스코딩 장치 당 한 개의 라이브 방송 스테이션 별로, 저속에서 19.2M까지 N(N은 실수) 종의 스트리밍 비디오 레이어(등급0~N)를 생성한다. 이하 N을 4로 가정한다.

등급 번호(N이 2보다 큰 경우)와 동일한 개수의 BtB 패킷 페어를 생성주기마다 클라이언트로 송신한다. 클라이언트는 이를 수신하여 가용대역을 산출하고 해당 산출 결과와 현재 서비스중인 대역 레이어 누계치와를 비교하여 가입자 프로파일(profile)의 서비스 최대 등급 범위 내에서 가용 대역치가 적을 경우 하위로 드롭(drop)하고, 반대의 경우 상위 등급으로 변경시킨다. 가용대역(B)은 수학적 식 1로 표현된다.

수학적 식 1

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n BtBPacketPairSize(i)}{t(n) - t(1)}$$

여기서 t(n) 은 패킷 페어 중 n번째의 입력 패킷에 대한 도착시간이다. 이러한 트래픽 정보는 망 조건을 추정하기 위하여 노드 간 RTCP 메시지를 통해 미디어 게이트웨이 시스템으로 수집된다.

클라이언트에서는 레이어 변경에 따른 각 레이어가 사용하는 타이머로 조인 타이머(join-timer)와 탐색 타이머(detection-timer)를 운용한다.

라이브 방송 수신 시 해당 레이어의 조인 타이머가 만료되면 상위로 조인하고, 그 이후 폭주가 탐색되면 하위로 조인하고 조인 타이머를 증가 계수만큼 증가시킨다.

탐지 타이머가 만료된 경우에는 조인 타이머를 감소 계수만큼 감소시킨다. 이 때 노드 내 클라이언트의 공평성과 차등성 고려 정책에 따른 미디어 게이트웨이 시스템의 초기화 값에 의거하여 노드 내 클라이언트 간 레이어 변경 제어를 수행한다. 최 상위 레이어 폭주가 임계치 초과 시 노드 내 클라이언트의 레이어 등급이 하위로 조인되고 해소 시에는 각 클라이언트 서비스 등급에 따라 상위로 순차적 조인을 수행한다. 여기서 각 레이어에 적용하는 동일 레이어의 등급별 조인 타이머 비는 미디어 게이트웨이 시스템의 스트리밍 트래픽 제어 모듈(240)에 의해 관리한다.

레이어 k 의 조인 타이머를 T_j^k 라 하면, 각 등급별 조인 타이머는 수학적 식 2를 만족한다.

수학적 식 2

$$\text{등급별조인트이머} = b \left(\frac{\sqrt{a_k}}{1} \right)^L T_j^k n^{\frac{3}{3}}$$

여기서, L 은 서비스 등급(0~3)이다. a_k 및 n 은 클라이언트를 수용하는 종단 링크 측 타이머 보정계수 및 총 수용 클라이언트의 수, b 는 멀티캐스팅 분기 노드의 타이머 보정계수이다. 보정계수는 망운용 상황에 따른 미디어 게이트웨이 시스템의 트래픽 제어 모듈에 의해 할당된다. 이 값이 멀티캐스팅 분기 노드들에게 전송되고 노드 내 각 클라이언트 단말기는 이 값을 세팅하여 조인 타이머를 운용한다.

신규 가입 또는 변경된 등급의 서비스를 위해 클라이언트 측 액세스 라우터는 필요한 레이어의 비디오 서비스를 요청하는 브로드캐스트 메시지를 업 스트림으로 보낸다. 이때 이 메시지에는 스테이션 ID(IDentity), 비디오 타이틀 ID, 서비스 등급 ID가 포함된다. 업 스트림 노드에서 이에 해당하는 라이브 스트리밍 비디오가 서비스중이면 해당 비디오의 레이어 정보를 요청한 클라이언트에게 통보한다. 클라이언트는 요청한 서비스 등급을 구성할 수 있는 각 노드로부터 온 스트리밍 비디오 레이어의 수신 정보를 동일 레이어의 경우 일정 타이머 안에 도착하는 첫 번째와 (가능한 경우 두 번째 수신되는 것까지) 즉, 각 접속 노드 당 두개의 노드로부터 도착한 것을 도착 순서대로 기록하고 해당 노드로부터 비디오를 요청 수신한다. 첫 번째 수신 노드로부터 서비스 동기가 어려운 경우 두 번째 노드에서 해당 레이어의 비디오를 수신 받는다.

이상에서와 같이 도면과 명세서에서 최적 실시 예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은, 여러 개의 트랜스 코딩 모듈과 스위치 모듈의 구조를 갖는 미디어 게이트웨이 서버에서 IP 멀티캐스트 기능을 이용하지 않고도, 트랜스 코딩 모듈에 대한 성능 저하뿐만 아니라, 스위칭 모듈 및 망운용에서의 트래픽 폭주로 인한 병목 링크 발생으로 인한 성능 저하를 피할 수 있다. 또한 사용자 요구는 물론 트래픽 폭주와 해소에 따라 자동적으로 망 상황에 맞는 최적의 비디오 품질을 종단의 이종 클라이언트에 제공이 가능하다. 따라서 기존의 유니 캐스트로 인한 네트워크 대역 낭비도 줄일 수 있으며, 하나의 소스 스트림을 신뢰성을 갖춘 미디어 게이트웨이로서 다양한 레이트를 전달할 수 있는 기능을 수행할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

HDTV 스트림이 MPEG-2 인코딩을 거쳐 19.2Mbps MPEG-2 영상 스트림으로 변환된 신호를 수신하고, 수신된 신호를 서로 다른 전송속도를 가지는 데이터 스트림으로 변환시키는 트랜스코딩 엔진인 복수 개의 트랜스코딩 보드를 구비하는 트랜스코딩 모듈;

클라이언트의 서비스 요구가 들어오면 이를 소정의 스트리밍 프로토콜 처리모듈에 전송하고, 상기 트랜스코딩 모듈의 출력 스트림을 클라이언트에게 연결함으로써 멀티캐스트를 수행하는 스위치 모듈;

클라이언트들이 요청한 세션(session)에 대한 실시간 스트리밍 프로토콜(Real Time Streaming Protocol) 정보를 이용하여 상기 요청 메시지를 분석하며, 상기 클라이언트의 시청 요구 메시지를 분석한 정보를 이용하여 소정의 데이터베이스의 세션 정보를 갱신하고, 분석한 정보에 따른 해당 트랜스코딩 요구를 소정의 스트리밍 트래픽 제어 모듈에 전달하는 스트리밍 프로토콜 처리모듈;

시스템의 시동 및 초기화를 담당하며, 상기 트랜스코딩 모듈로 클라이언트의 노드 주소, 서비스 등급, 트랜스코딩 레이어 정보와 함께 트랜스코딩을 요구하고, 변환된 요구 비디오 레이어가 상기 스위치 모듈 및 인터넷 네트워크의 경로를 통해 클라이언트들에게 전송되도록 시스템을 제어하는 스트리밍 트래픽 제어모듈; 및

상기 스트리밍 프로토콜 처리모듈이 수집한 네트워크 내부의 레이블 스위칭에 의한 루트 피닝(Route Pinning) 정보가 있는 데이터베이스를 구비하는 것을 특징으로 하는 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 스트리밍 트래픽 제어 모듈은,

레이어 멀티캐스트 그룹별 BtB 패킷 페어(Back-to-Back Packet Pair)를 매 초단위로 생성하고, 이를 토대로 클라이언트의 링크 대역 감시에 따른 결과를 반영하여, 트래픽의 폭주를 예방하는 조치를 취할 수 있도록 하는 스트리밍 레이트를 상기 트랜스코딩 모듈에 요구하는 기능을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 복수 개의 트랜스코딩 보드는,

동일 속도의 스트림을 수신하지만 384 Kbps에서부터 19.2 Mbps까지의 전송속도가 서로 다른 비디오 스트림을 생성하는 것을 특징으로 하는 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템.

청구항 4.

HDTV 고화질 스트리밍을 하기위한 트랜스코딩 모듈과 스위칭 모듈, 스트리밍 트래픽 제어 모듈 및 스트리밍 프로토콜처리 모듈을 포함하고 있는 미디어게이트웨이 시스템에서,

망 감시하고 QoS를 측정하며, 클라이언트의 서비스 요구에 대한 BtB 패킷 생성 및 레이어 타이머를 조절하게 하여 망 트래픽의 상황에 따라 데이터의 전송속도를 조정하여 망 내 폭주를 방지하기 위하여 출력되는 스트림의 흐름을 제어하고, 각 클라이언트의 변화하는 가용대역을 예측하여 고려한 서비스 등급에 맞는 비디오 서비스 제공을 가능하게 하는 망 감시 및 QoS를 처리하는 단계; 및

클라이언트가 요구하는 비디오 스트림을, 상기 망 감시 및 QoS를 처리하는 단계에서의 판단결과에 따라 루트를 변경하거나 레이어 타이머를 구동하여, 해당 클라이언트에게 서비스로 제공하는 클라이언트 요구처리 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템 운용방법.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 망 감시 및 QoS 처리 단계는,

망을 감시하고 QoS(Quality of Service)를 측정하는 단계;

복수 개의 등급을 가지는 BtB 패킷 페어를 생성하고, 생성된 BtB 패킷 페어 및 각 등급번호를 클라이언트에 전송하는 단계;

상기 패킷 페어 및 등급번호를 수신하여 가용대역을 산출하는 단계;

산출된 상기 가용대역을 이용하여 대역자원의 유무를 판단하여, 상기 대역자원이 있다고 판단되면 현재의 레이어 타이머의 값을 그대로 이용하여 상기 레이어 타이머를 구동하는 것을 지시하는 제1제어신호를 출력하는 단계; 및

상기 대역자원이 없는 것으로 판단되면 레이어 타이머의 값 조정 및 조정된 조건으로 레이어 타이머가 구동되게 하는 제2제어신호를 출력하는 레이어 타이머 조정단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템 운용방법.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

클라이언트 서비스 요구처리단계는,

클라이언트가 요구하는 서비스 정보를 포함하는 세션 정보에 대응하는 레이트를 가진 트랜스 코딩 레이어를 요구하는 요구/수락 처리단계;

상기 레이트로 코딩된 데이터 스트림에 대한 멀티캐스팅을 수행할 노드를 배정하는 노드배정단계;

상기 배정된 노드에 대하여, 상기 제1제어신호 및 상기 제2제어신호에 따라 상기 레이어 타이머를 구동시키는 레이어 타이머 구동단계;

클라이언트로부터의 요구에 따라 서비스를 중지하거나, 상기 레이어 타이머에 따라 비디오 스트림을 처리하는 비디오 스트리밍 처리단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템 운용방법.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 노드배정 단계는,

요청한 서비스 등급을 구성할 수 있는 각 노드로부터 수신된 스트리밍 비디오 레이어의 정보를 동일 레이어의 경우 일정 타이머 안에 도착하는 적어도 2개 이상의 노드를 도착 순서대로 기록하고, 앞선 순위의 해당 노드로부터의 비디오를 요청하여 수신하며, 앞선 순위의 상기 노드로부터 서비스가 동기가 어려운 경우 다음 순위의 노드에서 해당 레이어의 비디오를 수신하도록 노드를 배정하는 것을 특징으로 하는 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템 운용방법.

청구항 8.

제6항에 있어서, 상기 망 감시 및 QoS 측정 단계는,

루트 피닝(route pinning) 및 상기 루트 피닝의 결정에 의하여 데이터 트래픽 루트를 변경하도록 요구하는 신호를 출력하는 루트변경요구 단계를 더 구비하며,

상기 요구/수락 처리단계는,

상기 루트변경요구 신호에 대한 데이터 수정사항을 반영하여 서비스 요구를 수락하는 단계를 더 구비하여,

레이블 스위칭에 의한 정보인 루트 피닝 데이터를 기반한 우회 루트를 산출하고 확정하게 하는 것을 특징으로 하는 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템 운용방법.

청구항 9.

제5항에 있어서, 상기 가용대역(B)은,

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n BtBPacketPairSize(i)}{t(n) - t(1)} \quad \text{을 만족하며,}$$

t(n)는 패킷 페어 중에서 n 번째의 입력 패킷에 대한 도착시간을 나타내는 것을 특징으로 하는 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템 운용방법.

청구항 10.

제5항에 있어서, 상기 대역자원의 유무를 판단하는 단계는,

수신한 가용대역과 현재 서비스 중인 대역 레이어 누계치를 비교하여 가입자 프로파일의 서비스 최대 등급 범위 내에서 가용 대역치가 적을 경우에는 대역 자원이 없는 것으로 판단하고 등급번호를 하위로 낮추고, 반대의 경우에는 대역 자원이 있는 것으로 판단하여 등급번호를 상위로 높이는 것을 특징으로 하는 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템 운용방법.

청구항 11.

제 5항에 있어서, 상기 레이어 타이머 조정단계는,

각 레이어가 사용하는 조인 타이머 및 탐색타이머를 구비하여, 생방송 수신 시 해당 레이어의 조인 타이머가 완료되면 상위로 조인하고 그 이후 사용자의 폭주가 탐색되면 하위로 조인하고 조인 타이머를 소정의 증가계수 만큼 증가시키고, 탐지 타이머가 완료된 경우에는 조인 타이머를 소정의 감소계수 만큼 감소시키며,

최상위 레이어의 폭주가 소정의 임계 값을 초과할 경우, 노드 내 클라이언트의 레이어 등급이 하위로 조인되고 해소 시에는 각 클라이언트 서비스 등급에 따라 상위로 순차적으로 조인을 수행하는 것을 특징으로 하는 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템 운용방법.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 등급별 조인타이머는,

$$b \left(\frac{\sqrt{a_k}}{n^{\frac{1}{3}}} \right)^L T_j^k$$

을 만족하며,

T_j^k 는 레이어 k 의 조인 타이머, L 은 서비스 등급, a_k 및 n 은 클라이언트를 수용하는 종단 링크 측 타이머 보정계수 및 총 수용 클라이언트의 수, b 는 멀티캐스팅 분기 노드의 타이머 보정계수인 것을 특징으로 하는 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템 운용방법.

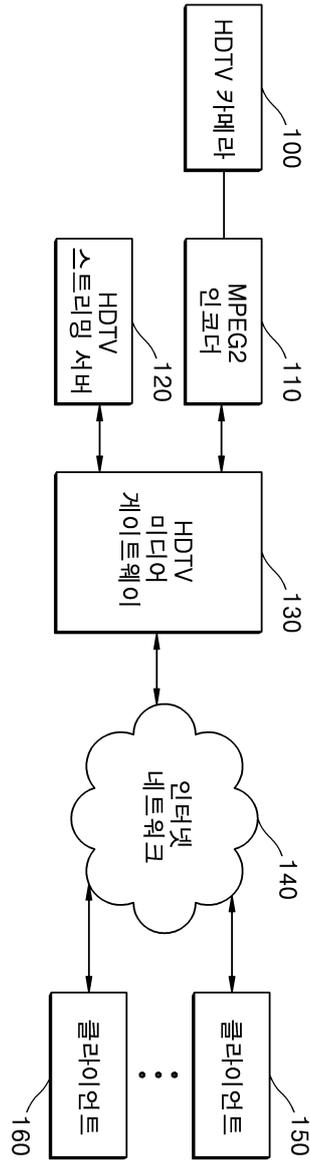
청구항 13.

제6항에 있어서, 상기 클라이언트 서비스 요구처리단계는,

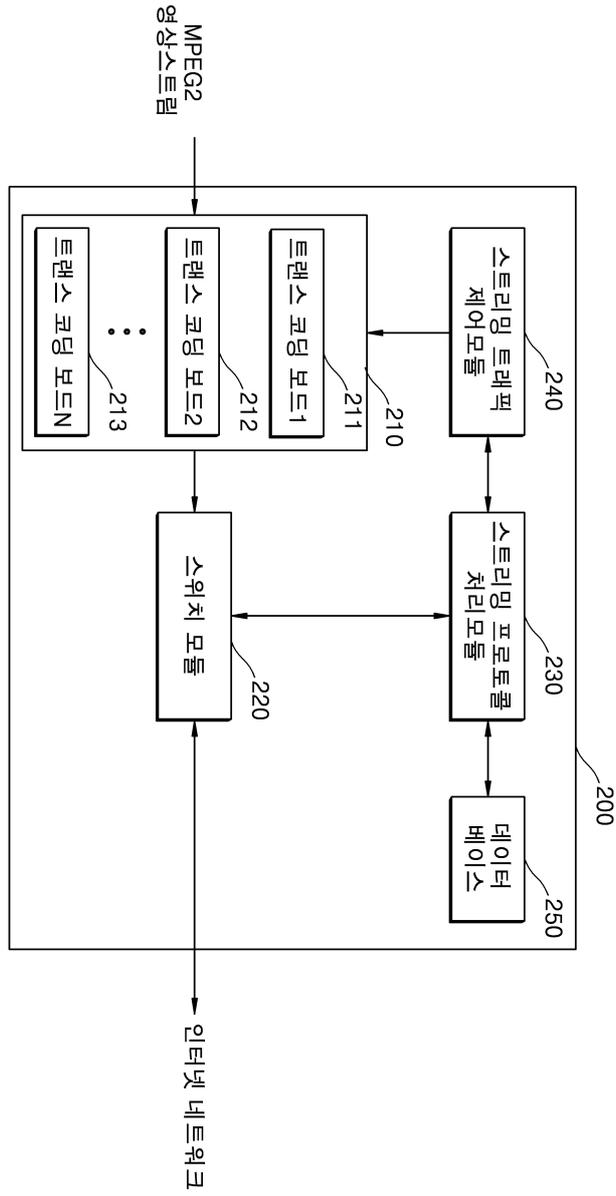
노드 배정과 가용 대역 산출 결과 조정된 레이어 타이머 운용 중 획득된 운용 데이터와 요금부과 정보를 수집하여 상기 망 감시 및 QoS 처리 단계에 전달하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 HDTV 미디어 게이트웨이 시스템 운용방법.

도면

도면1



도면2



도면3

