

오버레이 멀티캐스트 지원을 위한 MPEG-2 HDTV 중계 전송 시스템 설계 및 구현

*손승철, *허권, *이형옥, *남지승

*전남대학교 컴퓨터정보통신공학부

roderm94@empal.com, rusifery@gmail.com, narcis@freechal.com, snam@chonnam.ac.kr

MPEG-2 HDTV Relay Transmission System for Overlay Multicast : Design and Implementation

*Son Seung Chul, *Heo Kwon, *Lee Hyung Ok, *Nam Ji Seung

*Dept. of Computer Engineering, Chonnam National University

요 약

인터넷 환경에서 HDTV 급 고화질의 영상을 실시간으로 서비스 해주기 위해서는 시스템 자원과 네트워크 대역폭을 효율적으로 사용해야 한다. 이러한 효율성을 높이기 위한 대안으로 오버레이 멀티캐스트를 생각할 수 있지만 실제로 고화질 실시간 서비스에 적용하기 위해서는 응용계층에서 발생하는 지연시간을 고려하여 시스템을 설계해야 한다. 본 논문에서는 이러한 지연시간을 최소화하고 네트워크 상황에 따라 버퍼링을 수행하는 중계전송 시스템을 설계 및 구현한다. 제안된 시스템은 적절한 방법으로 오버레이 멀티캐스트 그룹을 구성하고 그룹을 구성하는 각 클라이언트들은 대역폭을 고려하여 데이터를 실시간으로 중계 전송한다. 제안된 시스템은 DirectX를 기반으로 구현되었고 LAN 테스트베드를 통하여 성능 평가 된다.

I. 서론

인터넷망에서의 고품질 HDTV 급 비디오는 현실감 있는 화상회의, 실시간 방송, 고품질의 VOD 서비스 등 여러 분야에 적용될 수 있으며 이러한 점에서 최근 많은 주목을 받고 있다. 이러한 서비스들을 수행하기 위해 먼저 해결해야 할 대표적인 문제는 네트워크의 효율성을 높이기 위한 멀티캐스트 문제라고 할 수 있다. 네트워크 계층에서 멀티캐스트 라우터에 의해 수행되는 IP 멀티캐스트가 그러한 문제점의 해결책이 될 수 있으나[6], 라우터의 구현 및 확장, 혼잡 제어, 신뢰성 있는 전송 등의 문제로 인해 실제 인터넷에서는 적용되어지지 못하고 있는 실정이다. 최근 오버레이 멀티캐스트(Overlay Multicast)가 IP 멀티캐스트의 대안으로 제시되고 있다. 오버레이 멀티캐스트는 IP 멀티캐스트와는 달리 기존 라우터들을 변경할 필요가 없이 응용 계층에서 라우팅을 실시하며, 또한 하드웨어와 네트워크의 급속한 발전으로 인해 클라이언트의 연산 능력과 네트워크 조건이 크게 향상되었기 때문에 더욱 설득력을 얻고 있다. 그러나 오버레이 멀티캐스트는 고려되어야 할 몇 가지 문제들을 가지고 있다. 그 중에서 대표적 것이 지연 시간이라 할 수 있는데, 과도한 시간 지연은 동영상 전송에 있어 화질과 실시간성을 크게 떨어지게 하는 요인이 된다. 이와 같은 상황에서 최소한의 지연 시간으로 고화질과 실시간성을 보장할 수 있는 응용계층에서의 중계 전송 기술은 반드시 필요한 핵심 기술이라 할 수 있다.

본 논문에서는 오버레이 멀티캐스트 환경 하에서 25Mbps 급 HDTV의 실시간 방송서비스를 수행하기 위한 중계전송 시스템을 설계 및 구현한다. 시스템은 방송 서버와 다수의 클라이언트들 구성되어 있다. 방송 서버는 HDV 캠코더, TV 수신 튜너 그리고 파일에서 입력되는 MPEG-2 TS 스트림에 지연시간과 지터를 계산하기 위한 타임스탬프와 순서번호를 각각 추가하여 전송하고, 각

클라이언트들은 수신된 MPEG-2 TS의 비디오와 오디오 정보를 파싱하고 각각 렌더링 함과 동시에 다른 클라이언트들에게 중계 전송한다. 하나의 클라이언트는 소수의 다른 클라이언트들의 세션을 관리한다. TCP/IP를 이용하여 신뢰적인 전송을 수행하며, 고화질의 끊임없는 수신을 위해 윈형 버퍼를 이용한다. 제안된 시스템은 윈도우 플랫폼상의 DirectX를 이용하여 구현하였으며, LAN 테스트베드의 실험을 통해 성능 평가 된다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 관련 연구를 기술하고 3 장에서는 제안된 시스템의 개요와 동작 절차 및 구현된 구조를 설명한다. 4 장에서는 테스트베드를 통한 실험 결과를 제시하고 5 장에서 결론을 맺는다.

II. 관련연구

오버레이 멀티캐스트의 기본 개념은 라우터가 수행하는 IP 멀티캐스트 대신, 종단 노드에서 패킷을 중계하는 방법으로 유니캐스트 기반으로 멀티캐스트 라우팅을 수행하는 것이다. 네트워크에서 멀티캐스트를 수행하는 것보다 지연 시간이나 동일한 패킷 수가 증가할 수 있지만 멀티캐스트 라우터를 필요로 하지 않아 기존의 유니캐스트 망 기반에서 효율적인 멀티캐스트 통신을 제공할 수 있다. 오버레이 멀티캐스트 프로토콜 관련 연구로는, DVMRP(Distance Vector Multicast Routing Protocol) 멀티캐스트 라우팅 프로토콜을 적용한 Narada[2], 네트워크상에 scattercast 프록시(proxy)를 설치하여 프록시간의 유니캐스트 통신을 이용한 ScatterCast[5], 그리고 "Core" 노드를 중심으로 오버레이 멀티캐스트 트리를 구성하는 CBT 기반의 연구들이 진행 중에 있다. 이러한 CBT 기반의 오버레이 멀티캐스트 프로토콜로는, DNS를 이용하고 노드들의 중계 능력과 거리를 고려하여 CBT를 구성하는 YOID[3], 그리고 호스트들을 계층적으로 정렬하여 CBT를 구성하는 NICE[4] 등이 연구 진행 중이다. 이러한 오버레이 멀티캐스트 프로