

실시간 방송 서비스를 위한 오버레이 멀티캐스트 트리 구성과 복구 방안

*허권, *손승철, *김경태, *남지승
*전남대학교 컴퓨터정보통신공학과
*rusifery@gmail.com, *rodem94@empal.com,
*captain_core@naver.com, *jsnam@chonnam.ac.kr

Constructing and Restoring Delivery Tree in Overlay Multicast for Real-time Broadcasting Service

*Kwon Heo, *Seung-Chul Son, *Kyoung-Tae Kim, *Ji-Seung Nam
*Dept. of Computer Engineering, Chonnam National Univ.

요 약

본 논문에서는 실시간 방송 서비스를 다수의 사용자들에게 제공하기 위해 오버레이 멀티캐스트 알고리즘을 적용하여 멀티캐스트 트리를 구성하는 방법으로 노드들 간의 Delay가 최소인 route를 찾아 연결을 설정하는 기법을 사용하였다. 또한 서비스가 이루어지고 있는 도중 중간 노드들의 이탈이 발생하게 되면 그 하위 노드들은 서비스를 받지 못하는 문제가 발생하게 되는데 이를 빠르게 해결하여 사용자들의 QoS를 보장하기 위해 사전에 백업 노드를 설정하여 문제가 발생시 빠르게 대처할 수 있는 proactive한 기법을 적용한다. 시뮬레이션 결과를 통해 본 알고리즘에 적용한 proactive한 복구 기법이 그 영향을 받는 노드들의 평균 지연시간을 상대적으로 최소화 하였음을 알 수 있다.

I. 서론

다수의 사용자에게 같은 데이터를 일괄적으로 전송하는데 있어서 가장 효율적인 방법은 멀티캐스트를 이용하는 것이다. 때문에 IP 멀티캐스트라는 기술이 각광을 받았었지만, 이를 사용하기 위해서는 라우터단에서 별도로 IP 멀티캐스트 패킷을 처리를 해주어야만 한다는 제약 때문에 실제로는 적용시키기가 어려워 일반적으로 쓰이지 못하고 있다. 이러한 이유 때문에 네트워크 계층 구조 중 하위 레이어에서 처리되던 작업을 최상위 레이어인 어플리케이션 레이어(Application Layer)에서 IP 멀티캐스트의 구조를 구현한 오버레이 멀티캐스트(Overlay Multicast) [1], [2]가 등장하게 되었다.

대역폭에 민감한 실시간 방송을 다수의 사용자들에게 서비스 하고자 할 때 단순한 유니캐스트(Unicast)보다 위에서 언급한 오버레이 멀티캐스트를 사용한다면 보다 효율적인 네트워크 대역폭을 사용하는 서비스 환경을 구축할 수 있다. 하지만 항상 일정한 장소에 고정되어 서비스를 제공하고 있던 라우터의 기능을 일반 사용자 컴퓨터에 옮기다 보니 멀티캐스트 트리 구성 시 관리자가 예측할 수 없는 노드들의 빈번한 이탈과 서로 다른 시스템 성능에 따른 전송 지연(End-to-End Delay)과 같은 새로운 문제가 발생하게 되었다. 이는 실시간 방송 서비스에서 사용자들에게 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해서 반드시 극복해야 할 문제점인 것이다.

본 논문에서는 실시간 방송 서비스에 적합한 오버레이 멀티캐스트 트리를 구성하는 방법과

멀티캐스트 그룹 멤버들이 이탈 시 발생하는 문제점들을 극복할 수 있는 알고리즘을 제안하고자 한다. 이 알고리즘은 방송 서버로부터의 최단 Route를 찾아 트리를 구성 후 사용자 이탈로 인한 트리 구성의 Failure가 발생시 빠르게 트리를 복구하여 사용자들에게 끊김이 없는 서비스를 제공하게 된다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 오버레이 멀티캐스트 트리 복구에 초점을 두어 관련연구들을 살펴보고 3절에서는 여기서 제안된 알고리즘을 적용하기 위한 프로그램의 기본 시스템 구조를 설명한다. 4절에서는 실시간 방송을 위한 오버레이 멀티캐스트 트리를 형성하는 방법에 대해 살펴보고 5절에서는 사용자들에게 QoS를 보장하기 위한 복구 알고리즘을 설명한다. 6절에서는 본 알고리즘을 사용한 시뮬레이션을 통해 멀티캐스트 그룹의 생성과 이탈 시 평균지연시간을 분석하고 마지막으로 7절에서는 결론과 향후 연구 과제에 대해 논한다.

II. 관련 연구

오버레이 멀티캐스트 트리의 구성은 이미 많은 연구를 통해서 다양한 알고리즘이 소개되었다. 하지만 이를 복구대 중점을 둔 연구는 상대적으로 많이 이루어지지 않았는데 이는 멀티캐스트 환경에서 하고자 하는 서비스의 종류에 따라 그 비중이 달라지는 데에도 한 원인이 있다. 멀티캐스트를 이용한 일반 데이터 전송의 경우 그룹의 모든 멤버들에게 전송이 될 수 있음을 보장만 하면 해결이 되지만 실시간 성을 중시하는 영상 서비스의 경우