

# 효율적인 멀티미디어 서비스를 위한 네트워크 설계

## Network Design for Efficiently Multimedia Service

한득수\*, 박정만\*\*, 김용우\*\*\* 곽훈성\*\*\*\*

Deuk-Su Han\*, Jung-Man Park\*\*, Yong-Woo Kim\*\*\* Hoon-Sung Kwak\*\*\*\*

**Abstract** - Multimedia service is very big capacity and use not a little network for provide contents. Because in paper introduce new method adaptive to merit of Unicast and Multicast. Propose method service possibility that now Multicast have merit which live broadcasting and Unicast have merit which can provide individually customer manage and good quality by data statistics. And network use to efficient

**Key Words** : Multicast, Unicast, Multimedia, Network, Packet

### 1. 서론

#### 1.1 서론

최근 네트워크 및 초고속통신망의 발전으로 인하여 멀티미디어가 많은 사람들에게 노출이 되며 상업적으로 취미생활로 많은 사람들에게 관심거리가 되어가고 있으며 멀티미디어는 이미 정보 전달의 한 부분이 되어가고 있다. 네트워크를 활용한 멀티미디어 방송은 TV를 통해서 접근하였던 기존의 방송 개념을 뛰어넘어 많은 시도가 되고 있으며 많은 주목을 받고 있다.

인터넷방송(Internet Broadcasting)으로 처음에는 용어가 사용이 되었으나 인터넷에서 서비스되고 있는 방송(Broadcasting)은 기존 수신자를 알지 못하는 전파를 송신하고 수신자가 신호를 받아 보는 개념이 아닌 시청자가 원하는 프로그램을 직접 선택하여 원하는 시간 어느 때에나 볼 수 있는 개념이기 때문에 최근에는 웹 캐스팅(Web Casting) 또는 스트리밍 미디어(Streaming Media)로 사용되고 있다.

웹 캐스팅은 여러 명의 수신자를 대상으로 삼고 서비스를 제공한다. 현재 네트워크의 전송 방식을 그대로 따르고 있기 때문에 대부분의 인터넷 방송 전송시스템은 유니캐스트(Unicast) 방식을 따르고 있다. 서비스를 제공하는 제공자 측에서 지정된 수신자 측의 IP 주소로만 데이터를 전송한다. 이러한 방식은 여러 수신자가 같은 데이터를 원할 때 서비스 제공자는 데이터를 자신의 서버에서 노드에 요청이 오는 숫자만큼 복사하여 각각의 수신자의 IP 주소로 전송해야 하는 단점이 존재 한다. 따라서 서비스 제공자는 받는 사람의 수 만큼 데이터 패킷을 보내야 하기 때문에 네트워크의 효율을 저하시키고, 제한된 회선용량을 접속자들이 서로 나누어 가져야 한다는 문제점 때문에 전송 부담도 크다.[1]

이러한 유니캐스트 전송 방식의 단점을 보완하기 위하여서

새로운 대안이 요구되었고 여러 가지 대안이 등장하고 있다. 그 여러 가지 대안 중 하나가 바로 멀티캐스트(Multicast)의 도입이다. 멀티캐스트는 특정 그룹에 참여하는 모든 사람에게 동일한 데이터를 전달하는 방식이다. 멀티캐스트로 인하여 유니 캐스트에서 지적되었던 네트워크의 비효율적인 사용과 시스템 자원의 낭비를 줄일 수 있다. 그러나 멀티캐스트에도 단점이 있다. 특정 그룹에 참여하는 사람들에게 데이터를 전송하기 때문에 특별한 서비스에서 어느 한 고객에게 특화된 콘텐츠 또는 다른 품질의 서비스를 제공하는 주문형 방송 서비스에 적합하지 않은 측면이 있다. 그리하여 웹 캐스팅 서비스 제공 시에 전송을 하는 전송시스템의 효율적인 네트워크 사용을 위하여 새로운 방식을 제시한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 유니캐스트에 대하여 알아보고, 3장에서는 유니캐스트의 단점보안 대안으로 등장하였던 멀티캐스트에 대해서 설명하고, 4장에서는 제안하는 유니캐스트와 멀티캐스트의 장점을 혼합한 방식을 설계하고, 5장에서 결론을 맺는다.

### 2. 유니캐스트

#### 2.1 유니캐스트

유니 캐스트(Unicast) 네트워크 상에서 단일 송신자와 단일 수신자간의 통신이다. 일상적으로 쓰는 대부분의 인터넷 연결 환경은 일대일 연결을 하는 것이다. 이 연결은 인터넷에서 송신자가 어느 특정 한사람에게만 데이터 패킷을 전송하는 방식으로 수신자 쪽에선 송신자 쪽이 누구인지 알고 접속을 시도한다. 즉 여러 수신자가 같은 데이터전송을 원할 경우 송신자는 데이터를 여러 번 복사하여 각각의 수신자의 IP 주소로 전송해야 한다. 따라서 받는 사람의 수만큼 데이터 패킷을 반복해서 보내야 하기 때문에 통신망의 효율을 저하시키고, 제한된 회선용량을 접속자들이 서로 나누어 가져야 한다는 문제점 때문에 전송 부담이 크다.[2]

저자 소개

\*全北大學 映像工學科 碩士課程

\*\*全北大學 컴퓨터工學科 碩士課程

\*\*\*全北大學 컴퓨터工學科 碩士課程

\*\*\*\*全北大學 컴퓨터工學科 助教授·工博

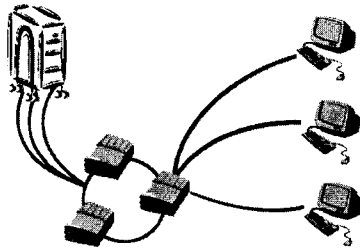


Fig 1. 유니캐스트(Unicast)

### 3. 멀티캐스트

#### 3.1 멀티캐스트

멀티캐스트 전송방식은 하나 이상의 송신자들이 특정한 하나 이상의 수신자들에게 데이터를 전송하는 방식으로 인터넷 화상 회의 등의 응용에서 사용한다. 반면 멀티캐스트 전송이 지원되면 송신자는 여러 수신자에게 한 번에 메시지가 전송 되도록 하여, 데이터의 중복전송으로 인한 네트워크낭비를 최소화할 수 있게 된다. 멀티캐스트 전송이 일반적인 유니캐스트 인터넷 응용 분야와 다른 점은 우선 그 전송 패킷에 있다. 일반적으로 TCP/IP 상의 인터넷 응용 프로그램은 데이터의 송신자가 이를 수신할 수신자의 인터넷 주소를 전송 패킷의 헤더에 표시해 패킷을 전송한다. 그러나 멀티캐스트 전송을 위해서는 헤더에 수신자의 주소 대신 수신자들이 참여하고 있는 그룹 주소를 표시하여 패킷을 전송한다. [3]

즉, 멀티캐스트 전송방식은 데이터 중복전송으로 인한 네트워크 자원낭비를 막고, 그 정보를 필요로 하지 않는 곳에는 부담을 주지 않으면서 실시간 공동작업을 효율적으로 보장하는 전송기법이다.[4]

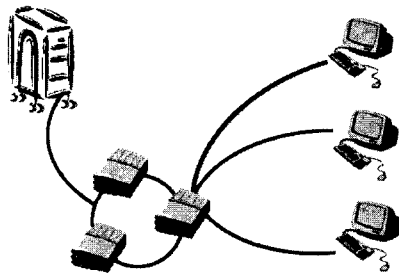


Fig 2. 멀티캐스트(Multicast)

IP 주소는 32비트 중에서 상위 비트들에 의해서 클래스로 분류된다. 이중 멀티캐스트는 목적지 주소가 "1110"으로 시작하는 IP데이터 그룹은 멀티캐스트 데이터그램이다. 나머지 28 비트는 송신할 데이터그램의 멀티캐스트그룹을 구분하는데 사용이 된다. [5]

멀티캐스트 그룹 중에 예약이 되어 있는 멀티캐스트 그룹(Well known multicast groups)이 존재한다. 이 그룹은 개인적인 제작 시에 사용을 할 수 없다. 어떠한 경우든지,

224.0.0.0에서 224.0.0.225의 범위는 지역적인 목적인 관리나 유지, 보수를 위해 예약되어 있으며 멀티캐스트 라우터들도 이 범위 내의 주소로 목적지로 하는 데이터그램은 포워딩하지 않는다.[6]

Bit	0	31
	0	Class A Address
	1 0	Class B Address
	1 1 0	Class C Address
	1 1 1 0	Multicast Address
	1 1 1 1 0	Reserved

Table 1. 각 클래스별 네트워크 ID

224.0.0.1	전체 호스트 그룹
224.0.0.2	전체 라우터 그룹
224.0.0.4	전체 DVMRP 라우터 그룹
224.0.0.5	전체 OSPF 라우터 그룹
224.0.0.13	전체 PIM 라우터 그룹

Table 2. 예약된 멀티캐스트 그룹

멀티캐스트 규격에는 호스트가 만족해야하는 세 가지 적용 단계가 있다.

Level 0 The no support for IP Multicasting : IPv4에서는 멀티캐스트가 의무적으로 구현해야하는 것이 아니기 때문에 인터넷에 있는 많은 호스트와 라우터들은 Level 0 상태에 있다.(하지만 IPv6에서는 의무적으로 멀티캐스트를 지원하도록 하고 있다.) 이 상태에 있는 호스트는 멀티캐스트 패킷을 보내거나 받을 수 없으며, 멀티캐스트 패킷을 완전히 무시한다.

Level 1 The support for sending but not receiving Multicast IP datagram : 데이터그램을 보내기 위해서 멀티캐스트 그룹에 가입할 필요는 없다. Level 0 호스트를 Level 1 호환 상태로 만들기 위해서는 IP 모듈을 약간 변경해야 한다.

Level 2 The full support for IP multicasting Level 2 : 호스트는 멀티캐스트 데이터그램 송신과 수신이 가능해야 한다. 또, 멀티캐스트 그룹에 참가하고 탈퇴할 수 있어야 하며 새로 갱신된 멀티캐스트 정보를 라우터에 알릴 수 있어야 한다. 호스트의 TCP/IP 스택에 인터넷 그룹관리 프로토콜 Internet Group Management Protocol(IGMP) 이 구현되어 있어야 한다.

멀티캐스트 트래픽은 UDP로 트랜스포트 계층에서 처리를 한다. 응용프로그램에서 UDP 소켓에 Class D 멀티캐스트 주소를 목적지로 하는 데이터그램을 넣어주면 된다. 멀티캐스트

트는 어떤 그룹에 참여(Join)하도록 요청해야 한다. 특정한 네트워크 인터페이스 상에서 그룹에 참여한다. 만일 인터페이스를 확실히 지정하지 않는다면 데이터그램이 전송될 때 라우팅 테이블에 의거하여 커널이 지정할 것이다. 또 하나 이상의 프로세스가 동일한 인터페이스로 보내지는 데이터그램을 수신한다. 프로세스가 멀티캐스트 데이터그램을 받기 위해서는, 커널에게 그룹에 참여한 후 데이터그램을 송신하는 포트를 묶도록(bind) 요청해야 한다. UDP 계층은 패킷을 해석(demultiplex)하기 위해 목적지 주소와 포트번호를 같이 사용하며 어떤 소켓으로 혹은 어떤 소켓들로 패킷을 보낼지 결정한다. 프로세스가 멀티캐스트 그룹을 떠날 때는 커널에 그 그룹을 떠나고자 한다고 알린다.

## 4. 제안 방식

### 4.1 제안 방식

멀티 캐스트는 지속적인 연구 개발을 통해 많은 발전을 갖춘 표준기술이다. 대부분의 상용라우터들은 이미 멀티캐스트 기능을 탑재하고 있다. 유니 캐스트에서 문제점으로 지적이 되었던 수많은 동시 접속자수를 갖는 인터넷 생중계 방송서비스에 매우 적합한 전송 방식이다. 그러나 단점도 갖고 있다. 유니 캐스트의 장점인 고객관리 및 특성화된 콘텐츠를 제공하는 서비스에서는 적합하지 않은 측면이 있다.

유니 캐스트는 현재 널리 보편화된 방식이며 개별 고객에게 특성화된 서비스를 제공하는 주문형 서비스에는 적합하며 제공자와 수요자가 1:1 연결이 되므로 콘텐츠 이용 정보 및 트래픽 통계자료 등을 쉽게 얻을 수 있어 과금 및 고객관리 정책을 수립하는데 유리하다. 그러나 폭주 등의 네트워크 환경변화에 따라 전송 지연 및 데이터 손실이 증가할 수 있으며 과도한 네트워크 대역폭이 필요하게 되어 대규모 그룹으로 구성되는 인터넷 방송서비스 및 생방송 서비스에 적용하기에는 한계가 있다.

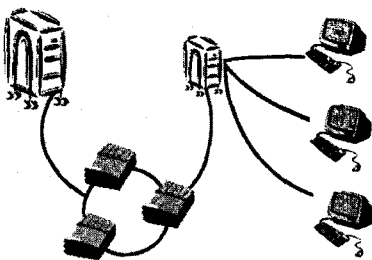


Fig 3. 제안한 방식

유니 캐스트와 멀티캐스트를 혼합하여 전송을 하는 전송구조를 생각해 볼 수 있다. 이 방식은 수요자가 존재하는 구간을 하나의 집단으로 생각하고 그 집단에 데이터를 전송하는 중간서버를 통하여 데이터를 공급한다. 그리하여 공급자로부터의 전송 데이터들을 중간 중간서버까지는 유니 캐스트로 전송하고 중간서버는 전송받은 데이터를 개별고객과의 멀티캐스트 전송 방법을 통하여서 그 지역 수요자들에게 공급하는 것이다.

이 방식은 개별 고객에게 특화된 상품을 제공할 수 있는 주문형 서비스도 지원 할 수 있을 것이며 네트워크 자원의 효율성을 갖고 인터넷 생중계 서비스가 제공이 될 것이다.

## 5. 결론

### 5.1 결론 및 향후 연구과제

본 논문에서는 유니 캐스트와 멀티캐스트의 단점들을 보완한 새로운 방식을 통하여서 안정된 데이터 전송 및 효율적인 네트워크 사용을 고려한 방식을 제안했다. 유니 캐스트는 생중계 방송이나 사용자 폭주 시에 큰 네트워크의 대역폭이 필요로 하게 되었다. 이것을 해결하기 위해서는 서비스 시간의 일부분인 생중계방송을 위하여 정확하지 않은 동시 접속자수를 예상하여 그 만큼의 네트워크를 준비해 두어야 만했다. 그 대안으로 멀티캐스트가 급부상하였으나 멀티캐스팅에도 단점들이 있다. 유니 캐스트에서 제공이 되었던 통계자료를 통한 고객관리가 되지 않는다. 이 방식은 상호 보완적이라 볼 수 있는 유니 캐스트의 장점과 멀티캐스트의 장점을 합하여 기존에 갖고 있던 단점들을 보완 하고자 하였다.

이 방법은 사용자 폭주로 인한 데이터 손실이나 서비스도중 접속이 끊기는 현상들을 해결해 줄 것이다. 이로 인하여 서비스 공급자는 기존 폭주시의 해결을 위해 준비해 두었던 네트워크를 다른 곳에 다시 투자하여 양질의 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

더욱더 나아가 네트워크 효율성에 대하여 더욱더 능률적인 방법을 개발 연구가 필요하다.

## 참 고 문 헌

- [1] Kwag Yong Wan, "Design and Implementation of Internet Broadcast Model Based On Host Multicast", Chonnam National Univ, pp. 8, February 2004.
- [2] <http://100.naver.com/100.php?id=752963>
- [3] <http://kin.naver.com/open100/entry.php?eid=613ZArNcv94TAMBI50pMMYBT79RXoh%2B5>
- [4] <http://100.naver.com/100.php?id=717816>
- [5] <http://www.beonghan.pe.kr/usr-share/HOWTO/translations/ko/html/Multicast-HOWTO-html/Multicast-HOWTO-2.html>
- [6] Lee Seung-Cheol, "Host Multicast Algorithm Design for Real Time Multimedia Service", Chonnam National Univ, pp. 13, February 2004.