

# 무선랜 및 WiBro 망에서의 효율적인 무선 인터넷 지역방송 시스템

정회원 오 종 택\*

## Efficient Wireless Internet Local Broadcasting System for WLAN and WiBro Networks

Jongtaek-Oh\* *Regular Member*

요 약

인터넷을 기반망으로 하는 무선 종단망에서 방송용 또는 멀티캐스팅용 IP 주소를 이용한 기존의 무선 인터넷 지역방송 기술의 단점이 본 논문에서 보완되었다. 즉, 수신기가 방송을 요청하는 방법과 멀티캐스팅과 브로드캐스팅 방식을 결합시키거나, 수신기와 기지국의 하위 계층에서 방송 데이터 필터링을 수행하여, 통신망과 방송 서버, 기지국, 수신기의 부하가 대폭 감소되었다. 본 논문에서 제안된 기술은 일반적인 방송 서비스뿐만 아니라 LBS(Location Based Service)나 Telematics 서비스에 최적이다.

Key Words : Local Broadcasting, WiBro, WLAN, Internet

ABSTRACT

In this paper, existing technology that uses broadcasting and multicasting IP addresses at the wireless access network, based on Internet as a core network, is upgraded. By employing broadcasting service request by receivers, convergence of multicasting and broadcasting, and lower level filtering of broadcast data, the load and traffic of network, server, base station, and receiver is substantially reduced. The technology proposed in this paper could be useful for general broadcasting services, and especially optimum for LBS and Telematics services.

### I. 서론

방송용 IP 데이터그램이 망의 종단인 서브넷에서 MAC(Medium Access Control) 주소도 역시 방송용으로 설정되는 경우, 모든 수신기에서 아무런 사전 설정 없이도 방송 데이터를 수신할 수 있다.<sup>[1,2,3]</sup> 이 특성을 이용하여 인터넷망을 기간망으로 사용하는 유무선 통신 서비스망의 종단에서 IP 데이터그램의 목적지 IP 주소를 방송용 또는 멀티캐스팅용 IP 주소로 변환하여 수신기들이 쉽게 방송 데이터를 수신하도록 하는 방법이 이미 제안되었다.<sup>[4]</sup> 현

재 상용 인터넷망에서 멀티캐스팅 기능이 지원되지 못하고 있고 단말기가 이동하는 경우 단말기의 고유 IP 주소를 계속 관리해 주어야 하며, 사용자의 위치에 관련된 정보를 수신하기 위해서는 위치를 파악하고 관련된 웹사이트의 주소를 알아내야 하는 등의 어려움을 극복할 수 있는 최적의 인터넷 지역 정보 방송 기술이다.

그러나 기존에 제안된 기술<sup>[4]</sup>의 경우, 방송 서버에서 모든 AP(Access Point) 또는 기지국에 수신기의 유무에 상관없이 무조건 방송 데이터를 전송하므로 방송 서버와 통신망의 부하를 불필요하게 증

\* 본 연구는 2005년도 한성대학교 교내연구비 지원과제임

\* 한성대학교 정보통신공학과 무선통신망 연구실 (jtoh@hansung.ac.kr)

논문번호 : KICS2005-09-386, 접수일자 : 2005년 9월 27일

가시키는 단점이 있었다. 또한 기지국과 수신기에서는 수신된 방송 데이터의 제어 명령과 방송 정보를 분석하기 위해 수신된 모든 방송 데이터 패킷들이 응용 계층까지 전달되어 처리되는 단점이 있었다. 이 경우 원하지 않는 방송 데이터도 모든 하위 프로토콜 계층을 통과하여 상위 계층에서 폐기되므로 불필요한 수신기의 처리 동작이 수행되므로 단말기 전력의 낭비와 프로세서의 불필요한 부하 낭비가 있을 수 있다.

본 논문에서는 수신기가 없는 경우에 불필요한 서버와 통신망의 부하를 줄이기 위한 기술이 제안되었고, 또한 멀티캐스팅 기술과 방송 기술의 결합, 방송 데이터의 필터링 기술이 제안되었다. 기존에 소개되었던 단순한 인터넷 지역 방송 프로토콜보다 복잡도는 약간 증가하였지만 방송 서버와 통신망, 수신기의 부하가 크게 줄어들어 더욱 최적화되었다. 특히 무선랜이나 WiBro 망은 인터넷 망을 기간망으로 사용하고 있고 인터넷 데이터 전송을 주목적으로 하므로 본 논문에서 제안된 기술이 인터넷 지역 방송 서비스에 적합하다.

II. 트리거 방식을 이용한 인터넷 지역방송 시스템

기존에 제안된 인터넷 방송 기술<sup>4)</sup>은 그 기술의 간단함에 불구하고 방송을 수신하는 수신기가 없는 경우에도 방송 서버가 방송 데이터를 전송하는 비효율성이 있었다. 따라서 이를 개선하기 위해 수신기에서 방송 수신을 원할 때에 방송 요청 신호를 AP로 전송하는 기술이 본 논문에서 제안되었다.

AP는 방송용 IP 주소를 이용하여 주기적으로 방송 안내 정보를 통신 영역 내로 방송한다. 이를 수신기가 수신하고 방송 수신을 원하는 경우 수신기는 방송 요청 신호를 역시 방송용 IP 주소를 이용하여 AP로 전송하며, 이를 수신한 AP는 방송 요청 신호를 유니캐스팅 방식으로 방송 서버로 전송한다. 방송 서버에서는 신호를 수신하면 방송 데이터를 해당 AP로 유니캐스팅 방식으로 전송하며 AP에서는 이 방송 데이터의 목적지 IP 주소를 방송용 IP 주소로 변환하여 통신 영역 내로 방송한다. 방송 서버와 AP에는 각각 내부 타이머가 있어 정해진 시간 내에 방송 트리거 신호가 다시 수신되지 않는 경우에는 방송 데이터의 전송을 중지한다.

이 경우는 멀티캐스팅과 달리 복잡한 등록이나 탈퇴, 특정 멀티캐스팅 주소를 사용하지 않으므로 상대적으로 간단함이 유지되며, 방송 서버에서 중단

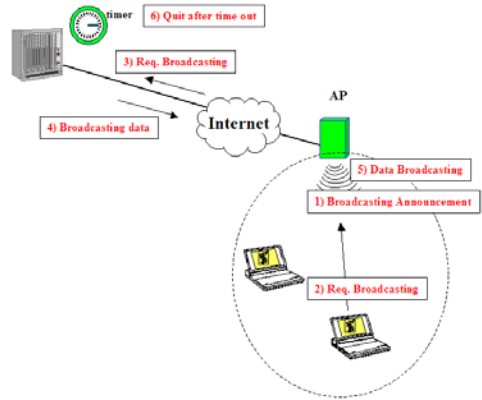


그림 1. 트리거 방식의 무선 인터넷 지역방송 망 구조도

까지 멀티캐스팅 접속이 필요 없으므로 현재의 인터넷 망에서도 기존의 프로토콜 변경 없이 AP 또는 기지국에 약간의 기능 추가로 그 적용이 가능하다. 다음 그림 1은 방송 요청 신호를 사용하는 경우의 무선 인터넷 지역방송 시스템의 전체 망 구조도이다. 이 때 방송용 IP 주소를 포함한 데이터그램이 통신 영역내의 임의의 수신기와 AP로 전달되기 위해서는 하위 계층 MAC 프레임의 목적지 MAC 주소 또한 방송용 주소로 설정되어야 한다.

또한 타이머를 두고 방송 데이터의 전송을 중단하는 방법과 함께, 단말기나 AP에서 각각 AP와 방송 서버로 방송 중지 요청 패킷을 전송하고 이를 수신한 AP나 서버는 방송 데이터의 전송을 중지하는 방법을 병행할 수 있다. 그림 2는 이 경우의 신호 절차도이다.

단말기가 이동하여 인접 AP의 통신 영역으로 진입한 경우에 대해서는, 수신된 방송 안내 정보 안의 AP id의 변화를 이용하여 단말기는 새로운 AP에 방송 요청 신호를 전송한다. 즉, 방송 안내 정보의

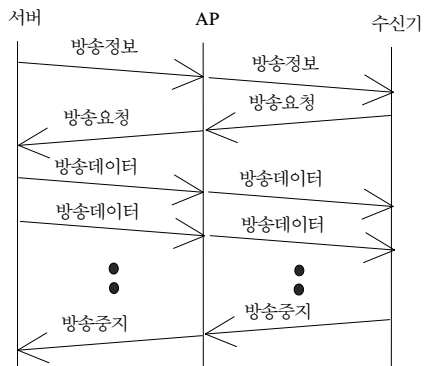


그림 2. 방송 중지 요청 패킷 방식의 신호 절차도

내용에는 AP id와 위치 정보, 방송 안내 정보 등이 포함된다.

이 기술을 적용하면 서버와 AP에 약간의 기능 추가로 방송 트래픽과 서버의 효율성이 크게 증가된다. 즉, 방송 서버의 불필요한 방송 부하와 통신망에서의 불필요한 방송 트래픽도 없어진다.

### III. 멀티캐스팅을 이용한 인터넷 지역방송 시스템

한 편, 멀티캐스팅과 브로드캐스팅이 결합된 기술도 고려할 수 있다. 즉, 수신기와 AP 사이의 종단망에서는 브로드캐스팅 방식으로 방송 데이터를 요구하고 수신하며, AP와 서버 사이의 인터넷 망에서는 멀티캐스팅 방식을 사용하는 것이다. 이 경우에는 인터넷 방송의 장점이 그대로 유지되면서, 또한 멀티캐스팅의 장점이 추가된다. 즉, 방송 서버에서 한 번만 방송 데이터를 전송하면 멀티캐스팅 프로토콜을 통해 모든 AP에 전달된다. 따라서 각 AP마다 다른 내용의 지역 정보를 방송하는 경우를 제외하고, 동일한 내용을 방송하는 경우에는 방송 트래픽이나 서버의 효율성에서 최적의 방안이다. 향후에 공중 인터넷망에서 멀티캐스팅 서비스가 일반화 되면 적용될 수 있다.

이 경우 AP와 수신기 사이에서는 위 2장에서와 같은 간단한 프로토콜이 사용되며, 기존의 방식<sup>[4]</sup>의 장점이 유지된다. 즉, 수신기의 위치를 파악하지 않아도 지역정보의 수신이 가능하며, 수신기에 고유의 IP 주소 할당이 필요 없고, 라디오 수신기처럼 단말기의 전원을 켜고 사용자가 원하는 정보만을 골라 내어 시청하는 것이 가능하다. 그림 3은 멀티캐스팅이 인터넷에서 지원되는 경우, 종단망에서 무선 인터넷 방송 서비스를 제공하는 개념도이다. 종단망에서 멀티캐스팅 프로토콜을 사용하지 않으므로 멀티캐스팅 그룹에의 가입이나 탈퇴 절차가 불필요하고 수신기가 인접 통신 영역으로 이동하는 경우에도 불필요하다. 그러나 수신기가 인접 통신 영역에 진입할 때, 새로운 방송 요청 신호를 전송해야 한다. 이 때 사용하는 목적지 IP 주소는 방송용 IP 주소를 사용한다. 즉, 서브넷에서는 모든 노드가 방송용 데이터그램을 수신하므로 수신기에서 전송한 방송용 데이터그램은 AP에서도 수신된다. 이 경우 AP에서는 수신된 방송용 데이터그램의 프로토콜 번호(즉, UDP 여부)와 포트 번호(즉, 사전에 정의된 인터넷 방송 서비스용 포트 번호)를 확인하여 인터넷 방송용 데이터그램인 것을 인식하고, 수신기가 요청한

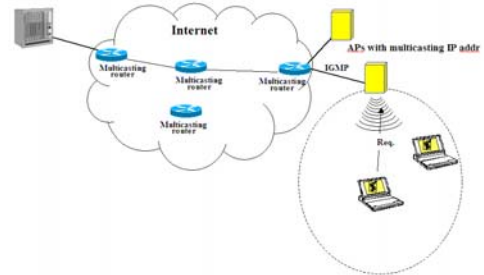


그림 3. 멀티캐스팅 환경에서 무선 인터넷 방송 개념도

방송 정보를 수신하기 위해 IGMP(Internet Group Management Protocol) 프로토콜을 사용하여 방송 서버와 중간의 라우터들에게 데이터의 전달을 요청한다. 방송 서버에서 AP로 멀티캐스팅 방식으로 전달된 방송 데이터는 인터넷 방송 기술을 적용하여 목적지 IP 주소가 방송용 IP 주소로 변경되어 통신 영역으로 전송된다.

무선 LAN 방식에서는 위에서 기술한 방식이 그대로 적용될 수 있으나, WiBro 방식과 같이 방송용 MAC 주소(즉, CID: Connection ID)의 사용이 어려운 경우에는 그 대신에 멀티캐스팅용 CID의 사용이 가능하다. 즉, 방송 서버에서 WiBro 기지국까지는 유니캐스팅 또는 멀티캐스팅 방식으로 방송 데이터가 전달되고, 기지국에서 목적지 IP 주소는 방송용으로 변경되고 CID 주소는 사전에 수신기와 정의된 방송 서비스용 멀티캐스팅 CID를 사용하여 전송하면 셀 내의 모든 수신기에서 아무런 사전 설정 없이도 방송 데이터의 수신이 가능하다. 즉 멀티캐스팅용 CID 주소를 단지 인터넷 방송용 CID 주소로 전용하여 활용하는 방법이다. 특히 WiBro 단말기가 망에 접속하고 인증을 받은 후 고유 IP 주소를 할당받지 않아도 방송 데이터의 수신이 가능하므로 WiBro 가입자가 아닌 경우라도 수신기만 있으면 지역 정보의 수신이 가능하다. 한정된 정보의 방송이나 긴급 안내 방송 등의 용도로 적절하다.

### IV. 프로토콜 계층에 따른 방송 데이터 필터링

방송 서버에서 전송된 방송용 데이터그램은 AP에서 수신되어, 사전에 방송용으로 정의된 목적지 IP 주소와 프로토콜 번호, 포트 번호인지를 확인하고, 데이터그램내의 페이로드 앞부분에 있는 방송 제어 필드를 참조하여 주기적인 방송의 여부를 판단한다.<sup>[4]</sup> 또한 단말기의 경우는 모든 방송용 데이터그램이 응용 프로그램에 까지 전달되고 사용자의

설정에 따라 불필요한 방송용 데이터그램은 여기서 폐기된다. 이 인터넷 방송 기술은 방송 데이터의 양이 적을 때는 별로 문제가 없지만, 데이터의 양이 많게 되면 AP와 단말기에서 불필요하게 처리되는 작업량이 증가한다. 즉, AP에서는 모든 데이터그램의 데이터 필드를 분석하는 비효율이 있고, 단말기에서는 사용자가 원하지 않는 방송 데이터를 모든 프로토콜 계층을 거쳐 응용 프로그램에서 처리해야 하므로 불필요한 처리 능력의 낭비와 전력 소모가 있게 된다. 따라서 이런 비효율을 제거하기 위해, 프로토콜 계층에 따른 방송 데이터 필터링 기술이 본 논문에서 제안되었다.

목적지 MAC 주소	프로토콜 번호	목적지 IP 주소	포트 번호	페이로드	
				제어필드	데이터구분 필드

그림 4. 간략화된 무선랜의 방송 데이터 프레임 구성도

#### 4.1 데이터링크 주소로 구분하는 경우

데이터링크 주소는 노드 대 노드 통신이 수행되는 지역 망에서만 통용되므로 여러 개의 망 장비를 거쳐 전달되는 경우 본 방식을 사용할 수 없다. 그러나 기지국이나 AP와 같이 종단망 장비인 경우 직접 단말기에 전달되므로 사용이 가능하다.

수신기에서 MAC 프레임을 수신할 때에 목적지 MAC 주소를 분석하여 프레임의 종류를 구분할 수 있다. 즉, 방송 데이터나 방송 서비스의 종류에 따라 멀티캐스팅용 MAC 주소를 사전에 정의하고, AP 또는 기지국에서 방송 데이터를 수신기로 전송할 때 각각의 방송 데이터에 해당하는 MAC 주소를 목적지 MAC 주소로 설정하여 전송한다. 수신기에서 사전에 방송용으로 정의된 멀티캐스팅용 MAC 주소를 수신하도록 등록되었다면 모든 수신기에서 모든 방송용 MAC 프레임이 수신되므로, 수신기의 MAC 계층에서, 수신된 프레임의 멀티캐스팅 MAC 주소를 분석하여 사전에 사용자가 수신을 선택한 방송 데이터 또는 방송 서비스에 해당하는 경우 프레임을 상위 계층으로 전달하고, 그렇지 않으면 데이터 링크 계층에서 폐기한다. 이를 위해서는 각각의 방송 데이터나 방송 서비스에 해당하는 멀티캐스팅 MAC 주소들을 기지국 또는 AP 및 단말기에서 모두 사전에 정의하거나, 별도의 설정을 통해 일치시킨다.

또는 방송용 MAC 주소를 사용하여 모든 단말기에 방송 안내 정보를 전송하고 이 방송 안내 정보

에 방송 데이터의 종류에 따른 멀티캐스팅용 MAC 주소 테이블을 포함하여 사용자가 이 내용을 참조하여, 수신하는 멀티캐스팅용 MAC 주소를 설정할 수 있게 한다. 일련의 과정은 하이퍼 텍스트로 처리하여 사용자의 편의성을 높일 수 있다.

데이터 링크 주소를 사용하여 방송 서비스를 구분하는 것은 매우 효율적인 방식이다. 즉, 기지국까지는 통상적인 유니캐스팅 방식으로 방송 데이터가 전달되고, 기지국에서 방송 서비스나 방송 데이터에 따라 자원이 풍부한 데이터 링크 주소를 사용하여 종단 망에서만 통용되는 서비스 구분을 수행하므로 통신망 전체에 미치는 영향이 없다. 이 경우 데이터 링크 계층에서 필요한 방송 데이터와 불필요한 방송 데이터가 구분되므로 불필요한 방송 데이터가 상위 계층까지 전달되어 처리되는 비효율성이 제거되었다.

WiBro에서는 CID를 이용하여 접속을 유지하고 서비스를 구분하며, 브로드캐스트용 CID와 멀티캐스트용 CID를 별도로 정의하고 있다. WiBro는 무선랜과는 달리 기지국에서 시그널링용으로 브로드캐스트용 CID를 사용하므로, 브로드캐스트 CID를 사용하여 데이터 링크 계층에서의 방송 서비스를 수행하는 것은 적절하지 않다.<sup>[5]</sup>

그 대신 멀티캐스팅용 CID들 중 몇 개를 인터넷 방송 서비스에 사용한다. 즉, 단말기의 멀티캐스팅 서비스 등록 요청에 따라 멀티캐스팅 서비스를 제공하는 것이 아니라, 기지국(RAS:Radio Access System)에서 수신기와 사전에 약속된 멀티캐스팅용 CID를 이용하여 인터넷 방송 데이터를 전송하고 단말기에서는 사용자의 설정에 따라 이를 수신하는 방식이다. 멀티캐스트 서비스 용도로 사용되는 CID들을 무선 인터넷 방송 서비스별로 구분하여 사용하면, 단말기의 MAC 계층에서 수신 여부를 결정하여 처리할 수 있다.

본 논문에서 제안된 무선 인터넷 방송 서비스는 WiBro에서 제공하는 MBS(Multicasting & Broadcasting Service)와 달리 단말기가 기지국에 멀티캐스트 서비스를 등록하지 않아도 되는 점이 다르다.<sup>[6]</sup>

#### 4.2 목적지 IP 주소로 구분하는 경우

무선 인터넷 방송 서비스 용도로 여러 개의 유니캐스팅용 IP 주소를 하나의 기지국에 할당하던지 또는 여러 개의 멀티캐스팅용 IP 주소를 수신기에서 사용하여 방송 서비스를 구분할 수 있다. IP 계

층은 네트워크 계층이고 방송 서버부터 중간에 위치한 라우터/스위치 및 기지국, 단말기 등이 모두 IP 계층 프로토콜을 지원한다고 했을 때, 기지국이나 단말기에서 여러 개의 IP 주소를 사용하여 방송 서비스를 구분하는 것이 가능하다. 이 경우 각각의 기지국에 여러 개의 IP 주소를 할당하고, 각 기지국에 대해 방송 데이터나 방송 서비스에 따라 다른 IP 주소를 사전에 정의한다. 방송 서버에서 기지국의 위치와 방송 데이터의 종류를 고려하여 해당되는 목적지 IP 주소로 방송 데이터를 전송하면, 기지국에서는 수신된 데이터그램의 목적지 IP 주소에 따라 방송 서비스 처리를 다르게 수행할 수 있다. 즉, 예를 들면 목적지 IP 주소가 “IP 주소 1”인 데이터그램이 수신되면 반복 방송을 위해 페이로드 패킷을 분석하고 제어 필드의 내용을 확인하여 별도의 추가적인 처리를 수행하며, “IP 주소 2”의 데이터그램이 수신되면 페이로드 패킷을 분해하지 않고 목적지 IP 주소와 목적지 MAC 주소를 방송용으로 적절하게 설정하여 추가적인 처리 없이 전송한다. 따라서 모든 페이로드 패킷을 분해하여 분석할 필요가 없다. 목적지 IP 주소가 변경되는 경우 IP 헤더의 체크섬 필드를 다시 계산하여야 한다.

단말기의 경우에도 역시 수신된 데이터그램의 멀티캐스팅용 IP주소를 확인하여 수신 여부를 네트워크 계층에서 판단하여 불필요한 트래픽에 대해서는 조기에 폐기가 가능하다. 즉, “IP 주소 1”은 뉴스, “IP 주소 2”는 음악 방송이라고 사전에 정의가 되었다면, 뉴스를 수신하고 싶은 사용자는 “IP 주소 2”로 수신된 모든 데이터그램을 바로 폐기한다. 따라서 불필요한 데이터가 응용 프로그램까지 전달되어 거기서 폐기되는 불필요한 조작이 없게 된다.

이를 적용하기 위해서는 복수 개의 IP 주소가 확보되어야 하며, 서비스에 따른 IP 주소를 사전에 정의해야 한다.

#### 4.3 포트 번호로 구분하는 방법

무선 인터넷 방송 서비스는 방송 서비스의 특성상 UDP 프로토콜을 사용한다. 또한 UDP 데이터그램의 헤더에는 UDP 프로토콜을 사용하는 상위 프로토콜이나 응용 프로그램을 구분하는 UDP 포트 번호가 있으며, 이용하여 상위 계층을 구분한다.<sup>[7]</sup>

따라서 포트 번호를 사용하여 인터넷 방송 서비스의 종류를 구분하는 것이 가능하다. IANA(Internet Assigned Numbers Authority)에서 정한 포트 번호에는 정의되지 않은 번호가 많이 있으므로, 이

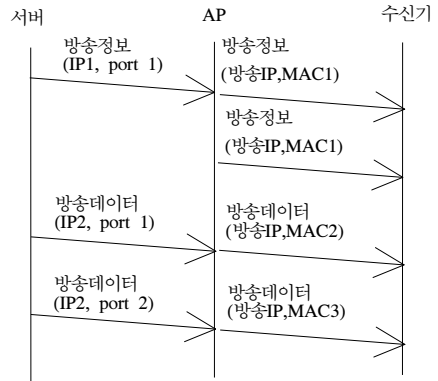


그림 5. 방송 데이터 필터링의 신호 절차도 예

들 번호 중에 일부를 사용하는 것이 가능하다. 이 방식은 수신된 방송용 데이터를 트랜스포트 계층에서 구분하여 불필요한 것은 폐기하는 것이다. 따라서 네트워크 계층에서 구분하여 폐기하는 것보다는 비효율적이지만 응용 프로그램에서 폐기하는 것보다는 효율적이다.

상기의 방법을 별도로 적용할 수도 있으며 몇 가지 방법을 조합할 수도 있다. 즉, 방송 서버에서 기지국에 방송용 데이터를 전송할 때, 두 개의 IP 주소를 기지국에 할당하여 하나는 반복 방송용으로, 다른 하나는 단순 방송용으로 사용하는 것이다. 그리고 복수의 포트 번호로 각각의 방송 콘텐츠를 구분하여 방송 데이터를 처리하는 것이다. 또한 기지국에서 수신기로 방송 데이터를 전송할 때는 방송 콘텐츠에 따라 구분하여 브로드캐스팅용 MAC 주소나 멀티캐스팅용 MAC 주소를 사전에 정하고 불필요한 데이터 프레임은 MAC 계층에서 폐기한다. 이 때 목적지 IP 주소는 방송용 IP 주소를 사용하여 모든 수신기의 네트워크 계층에서는 데이터링크 계층에서 필터링된 데이터그램을 통과시킨다.

#### 4.4 방송 안내 정보 테이블로 구분하는 방법

DVB(Digital Video Broadcasting)나 위성 방송, 디지털 방송 등의 경우를 보면 수신기로 방송되는 방송 안내 정보 테이블을 사용하여 방송 제어 정보와 방송 데이터 종류 등을 수신기에게 알려준다.<sup>[8,9,10]</sup> 또한 WiBro와 같은 이동통신 방식에도 하향 링크 전송 데이터에 대한 구성 테이블을 방송하여 셀 내의 단말기들이 이를 보고 동작하도록 한다.<sup>[6]</sup>

본 논문에서는 타 방식과는 그 사용 목적이 다르지만 방송 안내 정보 테이블을 이용하여 수신기에



서 방송 데이터를 필터링하는 방법이 제안되었다. 즉, 방송 안내 정보를 전송하는 별도의 패킷을 사용하여 방송 데이터와 방송 서비스의 내용과 종류에 대한 정보를 수신기에 미리 알려주고, 이를 사용하여 수신기에서는 사용자가 원하는 방송 서비스나 데이터만을 상위 프로토콜 계층과 응용 프로그램으로 전달한다. 이 경우에도 수신기에서는 방송 안내 정보를 사용하여 다양한 프로토콜 계층에서 필터링을 수행할 수 있다. 즉, 방송 안내 정보에 방송 서비스나 방송 데이터에 따른 MAC 주소 등의 정보가 포함되어 있다면, 이를 수신기의 응용계층에서 분석하고 수신을 원하는 MAC 주소를 선택하여 수신기의 MIB(Management Information Base)를 통해 MAC 계층에 필터링하는 방송 데이터를 설정할 수 있다. 또한 방송 서버에서 유니캐스팅 방식으로 기지국으로 보낸 방송 안내 정보에 각각의 IP 주소와 이에 따른 방송 서비스 및 방송 데이터를 정의하였다면, 이를 수신한 기지국은 셀 내의 수신기의 방송 요청 내용을 고려하여 선택적으로 수신된 방송 데이터를 처리한다. 이 기술이 사용됨으로써 사전에 방송 서버와 기지국, 단말기 사이에 정의해야 할 방송 데이터 및 방송 서비스의 종류에 따른 MAC 주소 및 IP 주소, 포트 번호 등이 대폭 줄어들었다. 즉, 방송 안내 정보에 대한 주소나 번호만을 사전에 정의해 놓으면, 기지국이나 수신기는 이를 통해 방송 안내 정보를 수신하고, 이를 참조하여 수신을 원하는 방송 서비스나 방송 데이터에 대한 MAC 주소나 IP 주소, 포트 번호를 구분하여 수신 가능하다. 즉, 방송 서비스나 방송 데이터에 따른 MAC 주소나 IP 주소, 포트 번호의 임의 변경이 가능하다.

통상적으로 기지국의 데이터 처리 용량과 전력은 충분하다고 가정하지만, 단말기의 경우는 제한된 컴퓨팅 능력과 전력을 지원하므로 불필요한 방송 데

방송 기지국 id
위치 정보
방송 내용 및 형식
과금 정보
긴급 방송 데이터
방송 서비스와 해당 MAC 주소, IP 주소, 포트 번호
방송 데이터의 종류와 MAC 주소, IP 주소, 포트 번호

그림 6. 방송 안내 정보 테이블 사용 예

이터를 하위 프로토콜 계층에서 폐기하는 것은 효과가 크다. 실제적으로는 위에서 제시된 방법들이 혼용되어 사용될 것이다.

### V. 성능 분석

본 논문에서 제안된 방법들과 클라이언트-서버 방식을 사용하는 기존의 유니캐스팅 방법 및 순수 인터넷 지역 방송 기술<sup>[4]</sup>에 대한 시뮬레이션을 수행하고 결과를 비교하였다. 시뮬레이션 조건은 다음과 같다. 하나의 방송 서버와 1000개의 AP들이 인터넷에 접속되어 있고, 하나의 중단 라우터에 3개씩의 AP가 접속되어 있으며, 단말이 각 AP에 임의의 균등분포로 접속되어 사용 중이라고 가정한다. 각 AP마다 방송 데이터 트래픽이 500kbps라 할 때, 단말의 총 개수에 따른 전체 방송망의 트래픽은 그림 7과 같다.

예상되었던 것과 같이 기존의 유니캐스팅 방식은 단말기의 수가 늘어남에 따라 방송 트래픽의 양이 선형적으로 증가하고, 기존의 IP Broadcasting 방식<sup>[4]</sup>의 경우 AP수에는 비례하지만 단말기 수에는 상관없이 일정한 값을 보이고 있다. 또한 본 논문에서 제안된 트리거 방식의 경우 전체적으로 단말기 수가 적은 경우의 비효율을 제거하였으며, 제안된 방식이 멀티캐스팅과 결합된 경우는 중단 라우터에 연결된 AP수에 반비례하여 트래픽이 감소된다. 그러나 이 경우 동일한 라우터에 접속된 AP들에게는 동일한 방송 데이터가 전달되므로 지역적으로 차별화된 방송 데이터의 전송이 불가하다.

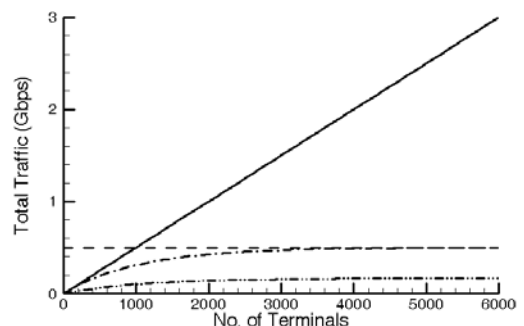


그림 7. 단말 개수에 따른 총 방송 트래픽 (실선: 기존의 유니캐스팅 방식, 점선: 기존의 순수 IP broadcasting 방식, 일점 쇄선: 트리거 방식, 이점 쇄선: 멀티캐스팅+트리거 방식)

### VI. 결론

본 논문에서는 무선랜이나 WiBro 망에 적용될 수

있는 효율적인 무선 인터넷 방송 기술에 대해 기술 되었으며, 기존의 방식에 비해 약간의 프로토콜 복잡도가 증가되었지만 방송 서버나 기지국, 수신기, 통신망의 부하와 트래픽이 대폭 감소되었다. 또한 멀티캐스팅의 단점이 보완되고 수신기의 위치 정보가 노출되지 않으며 이동하는 수신기의 IP 주소 관리가 불필요하므로 이동 통신 환경에서 사용자에게 대한 지역 정보 방송 서비스에 최적인 기술이다.

참 고 문 헌

[1] Jeffrey Mogul, Internet RFC 919, "Broadcasting Internet Datagrams," Oct. 1984.  
 [2] Wireless LAN Medium Access Control and Physical Layer Specifications, ANSI/IEEE Std802.11, Aug. 1999.  
 [3] Ralph Wittmann, "Multicast communication protocols and applications," Morgan Kaufmann Publishers, 1999.  
 [4] 오종택, "IP 주소변환기능을 이용한 무선인터넷 지역방송 시스템," 한국통신학회 논문지, 제28권,제3B호, pp.217-223, 2003.3.  
 [5] IEEE Standard for Local and metropolitan area networks Part 16: Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems, IEEE Std 802.16. 2001.  
 [6] Draft IEEE Standard for Local and metropolitan area networks Part 16: Air Interface

for Fixed and Mobile Broadband Wireless Access Systems Amendment for Physical and Medium Access Control Layers for Combined Fixed and Mobile Operation in Licensed Bands, IEEE P802.16e/D6, February 2005.

[7] <http://www.iana.org/assignments/port-numbers>  
 [8] 디지털 위성방송 제한수신 정합 잠정표준, TTA.KO-07.0009, 한국정보통신기술협회, 1997. 8. 8.  
 [9] 디지털 직접 위성 방송 규격, TTA.KO-07.0008, 한국정보통신기술협회, 1997. 3. 21.  
 [10] Digital Video Broadcasting(DVB); Transport of DVB over IP, DVB Bluebook A086, DVB Technical Module group, July 2004.

오 종 택 (Jongtaek-Oh)



신규 서비스

정회원

1993년 2월 한국과학기술원 전 기및전자공학과 박사과정 졸업  
 1993년 12월~2000년 2월 한국 통신 무선통신연구소 실장  
 2000년 3월~현재 한성대학교 정보통신공학과 부교수  
 <관심분야> 무선통신, 신호처리,