

다양한 Multimedia Contents 를 위한 Multicast Broadcast Service 확장성 비교분석

성낙범*, 김경태*, 윤희용*
*성균관대학교 컴퓨터공학부
e-mail : ssoul0609@skku.edu
{[ktkim](mailto:ktkim@ece.skku.ac.kr), [youn](mailto:youn@ece.skku.ac.kr)}@ece.skku.ac.kr

Analysis and Comparison of the Multicast Broadcast Service Scalability for Various Multimedia Contents

Nag-Bum Sung*, Kyung-Tae Kim*, Hee-Young Youn*
*School of Information and Communications Engineering,
Sungkyunkwan University

요 약

무선 인터페이스 CDMA, WCDMA(HSDPA) 그리고 WiBro 는 대용량의 멀티미디어 콘텐츠를 제
한된 무선자원에서 각 사용자에게 효율적으로 제공하기 위하여 Multicast 및 Broadcast 형태로 서비스
를 제공하고 있으며, 이러한 서비스는 CDMA 에서는 BCMCS(Broadcast Multicast Service), WCDMA 에
서는 MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service) 그리고 WiBro 에서는 MBS(Multicast Broadcast
Service)라 불리고 있다. 본 논문에서는 각 서비스들의 DMB(Digital Multimedia Broadcasting)와 같은
방송형 서비스 및 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 제공해 주기 위한 각 무선인터페이스의 Multicast 및
Broadcast 형태를 비교 및 분석하여 그에 따른 서비스의 확장성을 비교 분석하였다.

1. 서론

최근 휴대전화, PDA 노트북 등과 같은 휴대 단말기를
이용한 무선인터넷으로 다양한 정보를 검색하거나 자
신의 영상을 담은 동영상용 여러 사용자에게 배포 하
는 형태의 UCC(User Created Content) 및 개인 방송형
서비스를 이용하는 사용자가 크게 늘어가고 있다. 하
지만 단순한 정보 검색 형태의 서비스는 무선 환경에
서 크게 제약을 받지 않지만 UCC 및 개인방송형 서
비스와 같은 대용량의 멀티미디어 콘텐츠를 제공해
주기에는 많은 무리가 따르고 있으므로 이를 해결하
기 위한 방법이 필요하게 되었다. 이러한 추세에 따라
하나의 데이터를 동시에 많은 사용자에게 자원이 충
분하지 않은 무선상에서 효율적으로 서비스를 제공해
주기 위하여 각 무선인터페이스(WCDMA, CDMA 및
WiBro)는 MBMS, BCMCS 그리고 MBS 를 이용하여
응용 서비스의 제공 형태를 정의하며, 사용자에게 제
공하고 있다. 그 중 CDMA 의 BCMCS 는 이미 상용화
되어 일본에서 다양한 서비스를 제공하고 있지만,
UMTS 망의 HSDPA(High Speed Downlink Packet
Access)/WCDMA 의 MBMS 를 이용한 응용 서비스는
아직 상용화 되지 않았다[1, 2]. 그러나 Ericsson 및 중
국의 Huawei 는 MBMS 를 이용하여 다양한 응용 서비
스를 개발하고 있으며, 그 중 가장 응용 가능성이 큰

방송형 서비스(Mobile TV)를 적극 추진하여 올해 테스
트를 성공적으로 마쳐 상용화 단계에 이르렀다. 그러
므로 각 무선인터페이스에서는 Multicast 및 Broadcast
를(MBMS, BCMCS, MBS) 응용하여 보다 풍부한 정보
및 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 제공 하기 위해서는
자신의 독자적인 망의 사용으로 제한 된 서비스를 확
장 시키기 위한 망 연동의 방법이 제시되어야 하며,
그에 따른 망 연동으로 사용자는 어느 지역에서든지
지속적인 서비스를 위한 방법도 제시되어야 한다. 따
라서 각 무선인터페이스의 Multicast 및 Broadcast 에
대한 확장성은 반드시 고려되어야 한다.

본 논문의 구조는 다음과 같다. 서론에 이어 2 장에
서는 무선인터페이스의 Multicast 및 Broadcast Service
인 BCMCS, MBMS, MBS 에 대해서 살펴본다. 3 장에
서는 연동에 따른 각 무선인터페이스 비교와 확장성
을 비교 분석하였다. 마지막 4 장에서는 본 논문의 결
론과 향후 연구 과제에 대해 논한다.

2. 관련연구(MBMS, BCMCS, MBS)

MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Service) [2-4]는
비동기식 3 세대 이동통신망(WCDMA)을 통해 휴대전
화로 방송을 내보내는 Broadcast 기술표준이며, 발전된
UMTS 네트워크를 이용한 단 방향 멀티캐스트 서비스

이다. MBMS 는 UMTS 의 Air interface 에 대한 최소한의 수정으로 3 x 128 Kbit/s 의 전송용량을 얻을 수 있으며, MBMS 는 이동통신 시스템에서 하나의 데이터 소스로부터 대용량의 멀티미디어 Contents 를 다수의 사용자에게 전송할 때, UMTS 핵심 망과 무선 접속 망에서 Point-to-Multipoint 전송을 가능하게 하여 효율적으로 UMTS 네트워크 자원을 이용하는 서비스이다. MBMS 는 기존의 이동통신의 패킷 서비스 인프라를 활용하여 방송서비스를 제공할 수 있으므로 커버리지가 넓으며 제공 가능한 서비스의 수에도 제한이 없다. 또한 동일한 MBMS 서비스에 가입한 사용자가 위치한 지역에 따라 지역화 된 다른 정보를 수신할 수 있고, 위성 DMB 의 방송서비스에 비해 유연한 서비스를 제공하며, 별도 칩을 내장하지 않으므로 별도의 비용이 들지 않고, 효율적으로 동시에 많은 수의 가입자에게 고품질의 비디오, 고음질의 오디오, 뉴스, 교통상황, 텔레비전 쇼 등의 다양한 Contents 를 제공할 수 있다.

BCMCS (Broadcast and Multicast Service over IP network)[5, 6]는 동기식 3 세대 이동통신망인 3GPP2 에서 표준으로 개발한 서비스로 이동통신 CDMA 2000 1X 와 이동전화망(EV-DO) 네트워크에서 부가적으로 제공 되는 멀티캐스팅 기술이며, 양방향 통신 기능에서 일부 채널을 단 방향으로 전송하는 개념이다. 이러한 BCMCS 기술은 주어진 하나의 무선주파수와 기존의 통신 장비를 통해서 전체/다수에게 멀티 캐스팅을 제공할 수 있는데, 동일한 데이터를 여러 사용자에게 동시 수신할 필요가 있다는 특성을 이용하여, 일대다 방식의 전송형태를 통해 높은 품질의 영상을 효율적으로 전송 할 수 있다. 방송서비스는 기본적으로 일대다 통신 특성을 살리기 위해 전력제어 없이 모든 수신자가 공통으로 이용하는 방송용 부가채널(F-BSCH)를 이용하는 방안을 구현하였으며, 순방향링크의 전력제어가 없으므로, 역방향 전용채널을 할당할 필요가 없게 되며, 이러한 특징으로 인해 일대다 서비스 시 불특정 다수가 동일한 품질로 수신할 수 있다. 결과적으로 기존의 이동통신 네트워크를 활용하고, BCMCS 를 서비스 하기 위한 SW & HW 들만 추가하여 무선 통신 자원의 효율적인 사용이 가능하므로 스트리밍, 텍스트 메시지, 음성 등을 포함하는 멀티미디어 서비스를 제공한다. 이러한 BCMCS 의 기술은 현재 일본 KDDI 에서 2006 년 9 월부터 서비스를 시작한 「EZ 채널 플러스」, 「EZ 뉴스 플래시」로 서비스를 제공하고 있다.

MBS(Multicast Broadcast Service)[7-9]는 WiBro 상에서 방송형 서비스를 말하는 것이며, 기존의 MBMS 와 BCMCS 와 비슷한 개념이다. 먼저 WiBro 서비스는 이동통신사의 무선 인터넷 및 3.5G HSDPA 보다 전송속도가 높으며, WiBro 는 현재 유선인터넷보다 약간 비싼 월 3~4 만원 정도의 비용만 부담하면, 인터넷을 마음대로 사용할 수 있기 때문에 유선 인터넷과 이용료 차이가 크게 줄어든다. 이러한 장점은 지속적인 스트림 형식의 데이터를 요구하는 방송형 서비스 경우 기존 휴대 전화상에 무선 인터넷보다 저렴하게 이용할 수 있다. 또한 타 방송형 서비스와 차별화 될 수 있는

예로서 IP-TV 를 들 수 있는데, 이 서비스는 많은 대역폭을 요구하기 때문에 현재 유선인터넷 망에서 제공되고 있지만 차 후 WiBro 상에서 이용 할 수 있게 될 것이다. 그러므로 WiBro 서비스가 대중화될 경우 방송형 서비스는 타 사업자 방송형 서비스에 비해 고품질의 영상과, 다양한 채널, 그리고 요금절약의 장점 뿐만 아니라 날씨 정보, 고속도로 교통 정보, 뉴스, 스포츠 중계, 광고, 실시간 스트리밍 서비스, 주식 정보, 의학정보를 동시에 가입된 모든 사용자에게 MBS 를 이용하여 제공해 줄 수 있을 것이다. 하지만 한 가지 큰 문제는 WiBro 가 아무리 고품질의 서비스를 제공한다 해도 현재 휴대 전화상에서 사용 가능한 EV-DO 무선인터넷망은 사용범위도 넓고 접속도 비교적 잘되는 장점을 가지고 있는 반면에 WiBro 는 소수 지역에서만 이용 할 수 있는 실정이므로 이러한 문제를 해결하기 위해서는 많은 시간과 비용을 투자해야 하는 문제점이 남아있다.

3. 각 무선인터페이스 확장성 및 비교 분석

3.1 각 무선인터페이스의 특징 비교

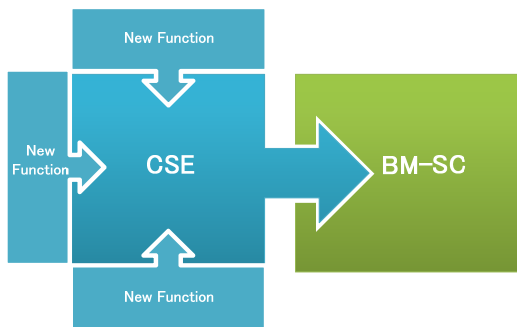
<표 1>는 각 무선 인터페이스를 비교하여 각 MBMS, BCMCS 및 MBS 의 확장성을 비교하여 보였다. 먼저 WiBro 는 기존의 무선 인터넷에서 파생된 개념으로서 노트북 및 PDA 와 같은 단말기에 중점을 두었으며, HSDPA 와 CDMA 의 경우는 주로 휴대전화를 중심으로 하였다.

<표 1> 각 무선 인터페이스 비교

	HSDPA(WCDMA)	CDMA	WiBro
단말기	휴대전화	휴대전화	노트북, PDA
All IP	X	X	O
음성망 사용	O	O	X
기존 망과 호환성	좋음	나쁨	좋음
최대 상향링크 속도	384 Kbps	1.8 Mbps	5 Mbps
최대 하향링크 속도	14 Mbps	3.2 Mbps	20 Mbps
망 연동 서비스	WiBro, CDMA	WiBro, HSDPA	CDMA, HSDPA
확장 서버 존재유무	CSE(Camel Service Environment)	X	X

그러므로 WiBro 는 또 다른 변환 작업 없이 바로 기존의 인터넷 망과의 연동이 유리하게 되므로, 타 망의 Multicast 및 Broadcast 의 응용서비스 측면으로 보았을 때 타 망보다 더욱 많은 서비스를 보다 유연하게 적용이 될 수 있다. 하지만 HSDPA 와 CDMA 는 WiBro 에서 제공 될 수 없는 PSTN(Public Switched Telephone Network)과 연동이 용이 함으로서 기존의 전화 통화 측면에서는 WiBro 보다 유리하게 적용 될 수 있으나, 요즘 WiBro 에서는 IMS (IP Multimedia Subsystem)[8] 구조로 통합 되어감에 따라서 VoIP(Voice over Internet Protocol) 같은 서비스를 제공 가능 하기 때문에 그에 대한 단점을 보완해 나갈 수 있다. 또한 각 무선 인터페이스는 HSDPA 의 MBMS 를 이용한 응용서비스를 제공해 주기 위해 각자 망

환경에 적합한 제어 서버가 존재 하는데, MBMS 에서는 BM-SC(Broadcast and Multicast Service Center), CDMA 에서 BCMCS 는 BCMCS Controller 그리고 WiBro 에서는 MBS Controller 들이 존재 한다. 이들 모두 같은 역할을 하는 서버들이긴 하지만 새로운 서비스가 추가가 될 때 이를 업그레이드 하기 위해서는 때에 따라서는 새로운 하드웨어가 필요하게 될 수 있다. 하지만 HSDPA 의 MBMS 서비스는 BM-SC 를 지원하기 위한 CSE(Camel Service Environment)라는 지능망 구조 서버가 존재하게 되므로 새로운 서비스 제공을 보다 유연하게 적용 될 수 있는 반면에 타 망에서는 이러한 유연성을 제공해 주기 위한 서버가 존재 하지 않으므로 새로운 서비스 추가에 대한 유연성이 보장 되지 않는다.

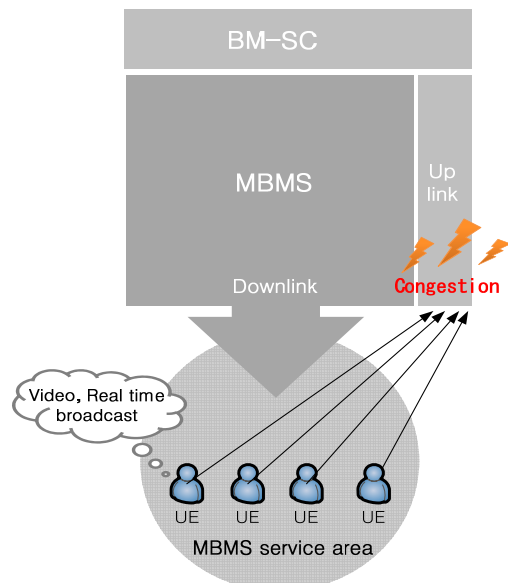


(그림 1) MBMS 의 유연한 서비스 적용

세가지 무선인터페이스의 BCMCS, MBMS 및 MBS 의 공통점은 기존의 망을 전부 새로 교체 시킨 시스템이 아니라 단지 Controller 서버를 추가 함으로서 위와 같은 기능을 구현 하였다는 공통점을 가지고 있다. 하지만 사용자 서비스 측면에서 서비스를 동일한 방법으로 다양한 서비스를 제공해 줄 수 있지만 그 서비스에 대한 다양성은 각 무선인터페이스의 성능과 직결된다고 볼 수 있다. 그러므로 현재 CDMA 방식은 타 망과 비교하여 보았을 때 상대적으로 낮은 대역폭을 가지고 있고 우리나라의 경우 사용자 대부분이 CDMA 방식을 사용하기 때문에 망을 EV-DV 로 진화를 하여 다른 무선인터페이스와의 속도차이를 극복할 수 있으나, 이러한 CDMA EV-DV 는 기존의 CDMA 망에서 사용하는 주파수 대역이 아닌 2GHz 대역을 사용하기 때문에 기존의 망과 호환성의 문제가 발생하게 된다. 따라서 CDMA 방식을 사용하는 통신 사업자들은 3.5 세대 망으로 진화 하기 위해서는 새로운 망을 구축해야 하며, 중계기와 Dual band 를 지원하는 휴대전화를 개발을 해야 하는 입장 이므로 많은 투자 비용이 발생함으로 EV-DV 기술로 전환을 하기 보다 WCDMA/HSDPA 로 전환 하는데 비용 면이나 대역폭 등의 이유로 유리 하므로 현재 우리 나라에서 CDMA 망을 사용하던 SKT 도 UMTS 망으로 전환하고 있다. 그러므로 HSDPA 로 전환하기 까지 현재 우리나라에 잘 구축되어 있는 CDMA 망을 잘 활용하기 위해서는 SKT 는 BCMCS 와 같은 기술이 더욱 필요하게 될 것이며, 또한 성능측면으로 보았을 때 각 서비스의 상향

및 하향 속도에 따라 Multicast 및 Broadcast 에 대한 응용 서비스가 달라지게 되는데, 그 예로서 하향링크 관점으로 Mobile TV 와 같은 서비스는 HSDPA 와 WiBro 는 하향링크의 충분한 대역폭으로 사용자에게 MBMS 를 이용하여 실시간으로 언제든지 제공이 가능하게 하지만, 현재 이용하고 있는 CDMA(Rel. 0)방식은 대역폭의 한계로 이러한 실시간 방송이 어렵다. 그 예로서 현재 일본에서는 CDMA 방식의 BCMCS 방식을 사용하여 그에 대한 응용서비스를 제공되고 있지만 대역폭의 한계로 대용량의 멀티미디어 콘텐츠는 사용량이 적은 밤 시간대에 전송하는 형식으로 되어 있다. 하지만 일본은 이러한 속도의 한계를 극복하기 위하여 Rev A 로 진화시켜 그 속도를 위 <표 1>에서 보는 바와 같이 최대 속도를 3.2Mbps 까지 성능 올리도록 하여 Mobile TV 와 같은 대용량의 콘텐츠를 적용이 가능하도록 망을 구축 하고 있다.

하지만 Rev A 로 전환하기에는 많은 비용과 시간이 걸리며 또한 HSDPA 만큼 하향링크의 속도 경쟁이 어려우므로 다른 타 망에 비해서 당분간은 대용량 서비스로 확대 되기 어렵다. 또한 상향링크의 관점으로 비교하여 보았을 때 현재 HSDPA 는 다른 타 망에 비하여 상향 전송 능력이 떨어지게 되는데, 이는 CDMA 와는 많은 차이를 보이지 않지만 WiBro 와는 많은 차이를 보이고 있다. 이와 같이 상향링크의 속도는 얼마 전까지만 해도 크게 상관 없었으나 최근에 들어서 UCC(User Created Content) 및 사용자 개인 방송 서비스등과 같이 많은 상향링크에 대한 속도를 사용자는 요구하게 되었으며, 이러한 추세를 맞추어 나가기에는 HSDPA 는 (그림 2)와 같이 상향링크의 대역폭의 부족함이 있는 반면에 WiBro 는 사용자에 대한 요구를 만족시키기 위한 충분한 상향링크 대역폭을 가지고 있다.



(그림 2) UMTS 망에서 Uplink 의 좁은 대역폭

그러므로 하향 속도의 성능은 MBMS(UMTS)와 같은 방식으로 크게 다양한 서비스를 제공 하는 데는 차이가 없을 수 있으나 상향 링크의 경우에 대용량의 컨

텐츠를 어떻게 제공해 주느냐에 따라서 다양한 서비스에 대한 확장성이 크게 나타날 수 있다.

3.2 망 연동에 따른 서비스 확장

예전에 모든 사업자는 자신의 구축된 망만을 사용하여 사용자에게 서비스를 제공해 주었다. 그리하여 최근에 들어서 사용자는 무선환경에서 데이터 서비스가 가능해짐에 따라 유선에서와 같은 인터넷 서비스를 언제 어디서나 제공 받기를 원하게 되었지만, 각 통신업체는 이를 수용하기에 망의 한계를 느끼고 이를 보완하기 위한 방법이 필요 했을 뿐만 아니라, 서비스 제공 측면에서는 현재 국내에서는 새로운 서비스 제공에 대하여 한계를 가지게 되고 있으며, 이를 보완하기 위한 방법이 필요하게 되었으며, 국외에서 새로운 서비스를 이용하여 국내에 맞게 바꾸어 사용자에게 제공해 나가려고 있지만 국외에서의 새로운 서비스를 들여오기에는 비용이 많이 들 뿐만 아니라, 그 서비스가 국내에 들어와서 성공하려는 보장을 받기 힘들다. 그러므로 이에 대한 해결 방법으로 여러망을 통합하는 방법이 필요하게 되었고, 이를 위하여 모든 망을 All-IP 기반의 IMS 구조로 변경하여 다양한 정보 및 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 사용자에게 제공하게 되었으며, 현재 망 구축이 미비한 무선인터넷 환경에서는 타 망의 연동 구축을 하여 보다 넓은 커버리지를 확보하려 하고 있다.

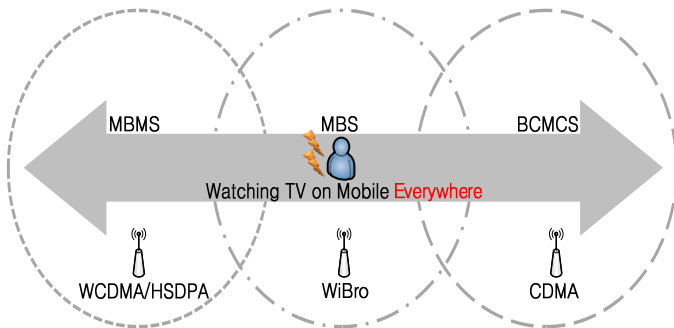
제공하기 위해서는 위에서 서술한 내용과 같이 WiBro의 MBS 와 UMTS 에서의 MBMS 사이에 효율적인 통신 방법이 제시가 되어야 하며, 또한 만약 사용자가 UMTS 망을 사용하는 도중에 이동하여 WiBro 망에 들어와 서비스를 제공 받다 또 다시 CDMA 망으로 진입하여 서비스를 제공 받을 경우 자신의 Home 환경인 UMTS 망에서 CDMA 망까지 연동을 해주어야 지속적인 서비스가 가능하게 되므로 CDMA 의 BCMCS 와 MBMS 의 사이에 또한 통신 방법이 필요하게 된다.

4 결론

각 무선망 사업자는 다수의 사용자에게 효율적으로 서비스를 제공해 주기 위하여 각 무선인터넷에 맞게 Multicast 및 Broadcast 를 정의하여 제공해 주고 있다. 이러한 서비스는 다양한 콘텐츠를 사용자에게 현재 보다 나은 서비스 환경을 만들어 주고 있으며, 그에 따른 서비스의 질도 많이 향상이 될 수 있다. 또한 타 망과의 연동으로 인하여 현재 사용자가 속해 있는 망에서 국한되었던 서비스 이용을 타 망의 사용자가 이를 이용 가능하게 되므로 보다 많은 서비스 제공이 가능하게 된다. 본 논문에서는 이러한 서비스에 대한 확장을 위하여 비교 분석하여 보았을 때 WiBro 는 기존의 유선 인터넷과의 연동이 용이하므로 타 망 서비스보다 많은 서비스를 제공해 줄 수 있는 반면에, HSDPA 의 CSE 와 같은 유연함을 제공해 줄 수 있는 서버가 존재 하지 않으므로 새로운 기능에 다소 느리게 적용 될 수 있다. 그러므로 향후 이러한 각 무선인터넷을 단점을 보완 할 수 있도록 보다 심층적으로 연구해 나갈 것이다.

참고문헌

[1]양정록, 김영일, 안지환, "휴대인터넷 기술동향", Telecommunications Review 제 14 권 1 호
 [2] 3GPP TS 22.146 Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS); Stage 1
 [3] "W-CDMA MOBILE COMMUNICATIONS SYSTEM", John Wiley & Sons, Ltd,
 [4]신재욱, 박순애, "방송 통신 융합 서비스(MBMS)의 3GPP 현황" 한국통신학회지 제 22 권 4 호, 2005.4
 [5]3GPP2 A.S0019-0 Version 2.0 "Interoperability Specification (IOS) for Broadcast Multicast Services (BCMCS)", Jan 2006
 [6]박재성, "3GPP2/BCMCS 개요", 경북대학교 통신프로토콜연구소
 [7] TTA, "2.3GHz 휴대인터넷 표준-물리계층 및 매체 접근제어계층", TTAS.KO-06.0082, Jun. 2005.
 [8]"IMS-IP Multimedia Subsystem", White Paper, October 2004
 [9]TTA, "2.3GHz 휴대인터넷 표준 - 물리계층,", 2004. 10. 15



(그림 3) 연동에 따른 지속적인 서비스 제공

이러한 연동서비스가 가능해짐에 따라서 MBMS 와 같은 서비스에도 보다 넓은 영역으로 사용자에게 서비스를 지속적으로 제공될 수 있게 확장이 가능하게 되는데, 예로서 (그림 3)에서 보듯이 현재 사용자가 UMTS 망에서(WCDMA/HSDPA)에서 MBMS 를 이용한 MoBile TV 를 시청하고 있다. 이때 사용자는 시청도중 UMTS 망에 접속 할 수 없는 지역으로 이동하였을 때 사용자는 더 이상 TV 를 시청을 할 수 없게 된다. 하지만 위에서 말한 연동 서비스가 가능해짐에 따라서 사용자의 단말기는 현재 위치에서 어떠한 망이 존재 하는지 그에 따른 신호를 감지하고 그 망이 만약 WiBro 망일 경우 UMTS 망의 MBMS 의 제어 서버인 BM-SC 와 WiBro 상의 MBS 의 제어 서버인 MBM Controller 와 연동하여 지속적인 서비스 제공해 줄 수 있다. 그러므로 이러한 지속적인 서비스를 사용자에게