

3GPP/MBMS 개요

2006년 8월

경북대학교 통신프로토콜연구실

박재성 (knucsid@gmail.com)

요 약

이 문서는 3GPP의 MBMS에 관한 개요를 정리한다. MBMS는 3GPP에서 개발 중인 Multimedia Broadcast/Multicast Service 표준으로써 데이터 패킷을 다수의 사용자들에게 동시에 전송하는 서비스이고 멀티미디어 데이터 전송을 목적으로 하고 있다. 그리고 IP 멀티캐스트 기반으로 사용된다. MBMS의 기본적인 개념, 요구사항, 구조에 대해서 기술하고 있다.

목 차

1. 서론	2
2. MBMS 동작 방식	2
2.1 브로드캐스트 방식	2
2.2	3
3. 요구사항	4
3.1 브로드캐스트 방식	4
3.2 멀티캐스트 방식	4
4. MBMS 구조.....	5
5. MBMS 서비스 과정	6
6. 보안과 과금.....	9
7. 결론	10
참고 문헌.....	10

1. 서론

1999년 의욕적으로 시작되었던 IMT-2000 표준화 작업이 2000년 Rel99이 완성되고 빠른시일안에 상용화가 시작될 것으로 기대를 모았던 3G 서비스가 2G와 3G간의 차별화를 위한 Key application에 대한 부재로 인하여 지연되고 있다. 3G 서비스의 Key application으로 고려되었던 멀티미디어 서비스가 높은 가격으로 경쟁력이 떨어지고 있다는 판단하에 2G와의 차별화와 가격경쟁력에서의 우위를 차지하기 위하여 고려되고 있는 것이 멀티미디어 데이터의 브로드캐스트 기술과 멀티캐스트 기술이다.

MBMS는 Multimedia Broadcast / Multicast Service 로써 기존의 CBS(Cell Broadcast Service)와 동일하게 데이터 패킷을 다수의 사용자들에게 동시에 전송하는 서비스이다. 그러나 CBS는 저속의 메시지 기반 서비스이지만 MBMS는 고속의 멀티미디어 데이터 전송을 목적으로 하고 있다. 또한 CBS는 IP 기반이 아니지만 MBMS는 IP 멀티캐스트 기반으로 이루어진다는 차이점이 있다. 일정 수준의 사용자가 동일한 셀에 존재하는 경우 각 사용자로 전송하는 경우 필요한 자원을 공유하게 함으로써 다수의 사용자가 동일한 멀티미디어 데이터를 수신하도록 하여 자원의 효율을 높이고 사용자 입장에서는 멀티미디어 서비스를 값싸게 이용할 수 있도록 하는 것이 MBMS의 장점이다.

2. MBMS 동작 방식

MBMS의 동작 방식에는 2가지가 있다. 2가지 방식이란 브로드캐스트 방식과 멀티캐스트 방식을 말한다. 브로드캐스트 방식은 하나의 송신자가 같은 서브네트워크 상의 모든 수신자에게 데이터를 전송하는 방식이고 멀티캐스트 방식은 하나 이상의 송신자들이 특정한 하나 이상의 수신자들에게 데이터를 전송하는 방식이다.

2.1 브로드캐스트 방식

사용자의 요구와는 무관하게 사업자가 결정한 일정 지역에 멀티미디어 데이터를 전송하고 데이터 수신이 가능한 사용자는 멀티미디어 데이터를 수신함으로써 서비스를 제공받는다. 이 경우 사용자는 데이터 수신에 따르는 비용을 지불하지 않으며 필요한 경우 데이터 전송을 요구하는 콘텐츠 프로바이더가 비용을 지불하는 방식이다. 특정 광고 등이 예가 될 수 있다. 그림 1은 다양한 고속 서비스를 사용자에게 브로드캐스트 하기 위해 어떻게 전달하는지 설명한 것이다.

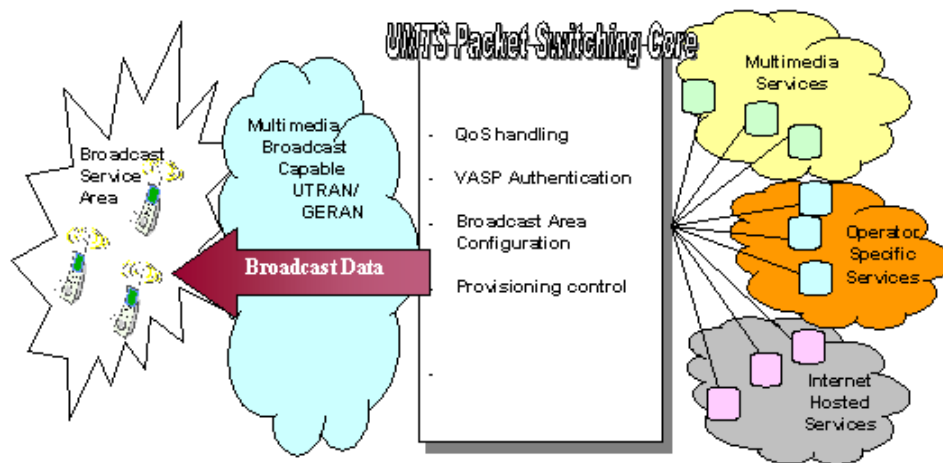


그림 1. MBMS의 브로드캐스트 동작 방식

2.2

브로드캐스트 방식과는 달리 사용자의 과금과 관련되며 따라서 사용자는 멀티미디어 데이터를 수신하고자 하는 의사를 망에 전달해야 한다. 사용자가 특정 서비스에 대한 과금을 지불 여부를 확인해야 하고 그룹 가입과 탈퇴를 할 수 있어야 한다. 그리고 사용자가 위치하고 있는 지역으로만 데이터를 전송하는 알고리즘이 요구된다.

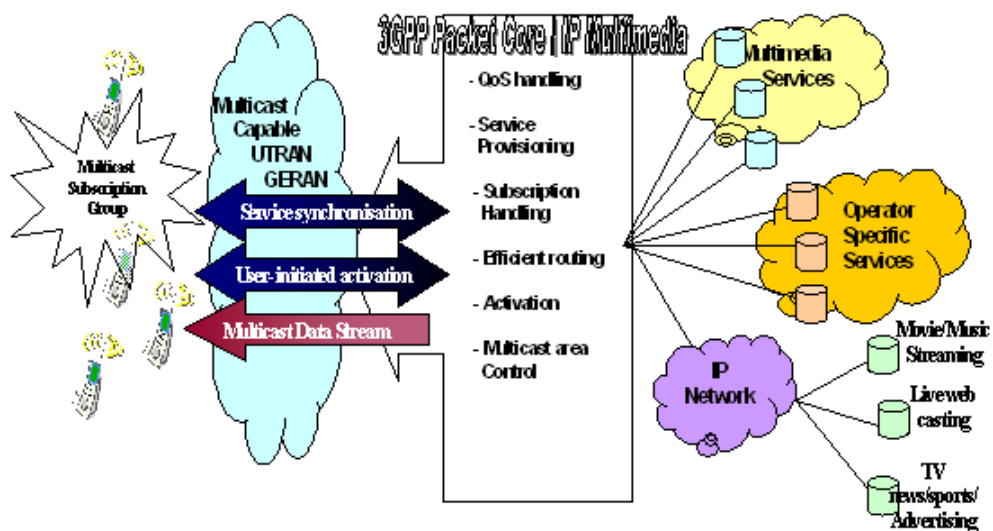


그림 2. MBMS의 멀티캐스트 동작 방식

3. 요구사항

브로드캐스트 방식과 멀티캐스트 방식의 요구사항은 유사하다. 다만 브로드캐스트 방식의 요구사항에 멀티캐스트 방식의 요구사항인 Multicast Subscription Groups and Multicast Groups가 추가된 것으로 생각하면 된다.

3.1 브로드캐스트 방식

1) Home Environment Requirement

- Broadcast Service
- Quality of Service
- Network and Radio Efficiency
- Types of Data Service
- Source of Data Service
- Broadcast Service Announcements

2) User Requirement

- User Mobility
- User Selectivity

3.2 멀티캐스트 방식

1) Home Environment Requirement

- Multicast Service
- Multicast Subscription Groups and Multicast Groups
- Quality of Service
- Network and Radio Efficiency
- Types of Data Service
- Source of Data Service
- Multicast Service Announcements

2) User Requirement

- User Mobility
- User Selectivity
- Multicast Subscription Groups and Multicast Groups

4. MBMS 구조

여러 사용자는 같은 데이터를 동시에 동일한 링크를 통해 전송받게 된다. SGSN에서는 멀티캐스트/브로드캐스트 메시지를 전송받을 Node B나 UE의 수에 관계없이 RNC에 메시지를 한번만 전송하게 된다. 무선 구간에서도 마찬가지로 같은 데이터를 수신할 여러 사용자들에게는 공용 채널을 통해 데이터를 전송하도록 하여 무선 구간에서의 전송 횟수를 최소화한다.

MBMS 서비스를 제공하기 위해 CSE(CAMEL Service Environment)와 BM-SC가 추진되었으며 BM-SC는 GGSN과 연결된다. 또한 기존의 셀 브로드캐스트 서비스를 제공하는 CBC(cell Broadcast Center)와 연결하고 서비스를 통합하는 것도 가능하다.

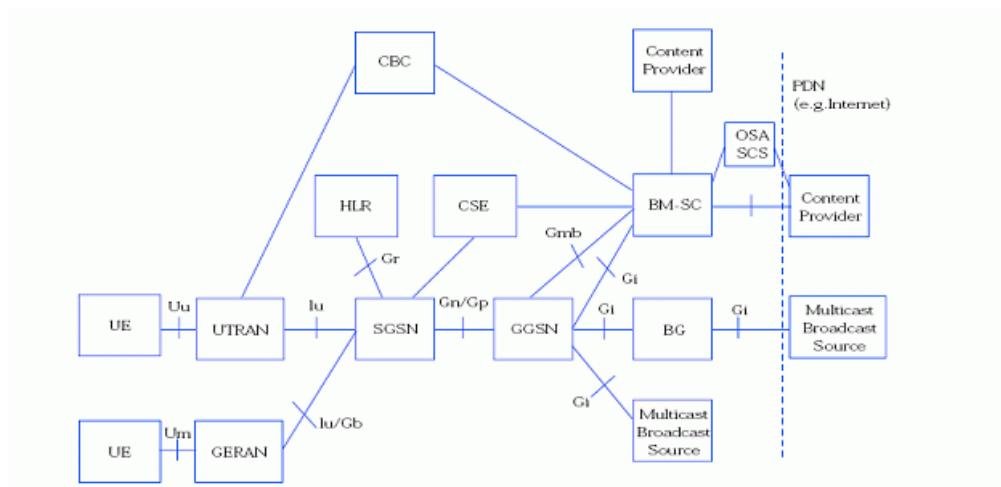


그림 3. MBMS를 위한 망 구조 참조 모델

BM-SC는 서비스를 공급하거나 전달하는 기능을 제공한다. 콘텐츠 프로바이더를 위한 것으로서 PLMN 안에서 MBMS transmissions, MBMS Bearer 서비스에 대한 권한을 주거나 개시할 수 있게 한다. 그리고 스케줄을 조정하고 MBMS transmission을 전달할 수 있다.

Gmb 인터페이스는 GGSN과 BM-SC 사이에 MBMS 서비스 관련 시그널링과 사용자 관련 시그널링을 주고받는다. MBMS 서비스 관련 시그널링의 경우 GGSN이 MBMS 관련 베어러 context를 설정 및 해제하고 BM-SC에 등록 및 등록 해제를 수행하는 과정과 BM-SC에서 적절한 QoS 또는 멀티캐스트 영역을 포함하는 정보를 GGSN에 주어 MBMS 서비스 세션을 개설하는 과정을 포함한다. 사용자 관련 시그널링은 멀티캐스트 서비스의 가입 또는 참여를 요청하는 단말을 BM-SC에서 인증하고 GGSN으로부터 단말의 현재 멀티캐스트 세션 참여 여부 및 과금 관련 정보를 받기 위해 사용하게 된다.

GGSN은 GPRS 기간망과 외부 패킷 데이터망 간의 접속 기능을 담당하는 노드이다. SGSN으로부터 오는 GPRS 패킷을 적당한 패킷 데이터 프로토콜 형식(PDP)으로 변환하여 전송하고 착신 패킷 데이터의 PDP 주소를 수신자의 GSM 주소로 변환하는 기능을 가지고 있다. 또한 SGSN의 위치 레지스터에 있는 현 사용자의 SGSN의 주소와 사용자 프로파일을 저장하고 인증과 요금 부과 기능도 수행한다.

SGSN은 개인 MS(Mobile Station)을 따라가서 보안기능을 하고 통제한다. 또한 Iu 인터페이스의 RNC(Radio Network Controller)에 연결되어 있는 UMTS 네트워크에 존재한다.

UTRAN/GERAN은 RNC 등으로 구성되는 UMTS에서의 접속망이다. ATM 기반이며, 단말과 핵심망 사이에 위치하여 데이터 및 제어 정보를 전달한다. 단말로 향하는 모든 데이터가 UTRAN을 경유하기 때문에 QoS의 보장은 매우 중요하다. 고속 데이터의 전송을 위해 ATM이 채택되어 있다. MBMS에서는 MBMS 데이터를 지정된 MBMS 서비스 지역에 효율적으로 전달하는 역할을 한다.

5. MBMS 서비스 과정

멀티캐스트 방식은 브로드캐스트 방식과 유사하나 Subscription, Joining, Leaving 3가지 과정이 더 포함되어 있다. 이것은 멀티캐스트 방식이 브로드캐스트 방식과는 달리 등록된 사용자를 대상으로 서비스하기 때문이다. <그림 4>는 브로드캐스트와 멀티캐스트 방식의 차이점을 보여주고 동작 과정은 아래와 같다.

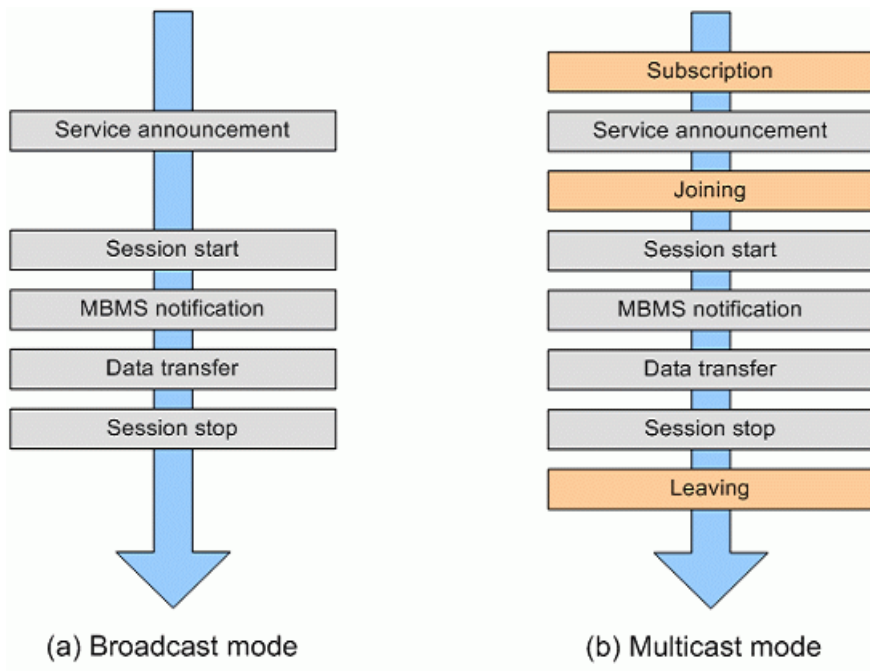


그림 4. 브로드캐스트와 멀티캐스트 방식 비교

1) Subscription - 사용자의 등록과정

사용자는 해당 서비스를 수신하기 위한 기본적인 Registration key 등을 수신하는 절차를 수행하며 flat charging의 경우, Registration 과정이 과금을 시작하는 과정과 연계될 수 있다. 사용자는 Subscription 과정을 통하여 BM-SC 등의 서버에 해당 서비스를 받을 수 있는 사용자로 등록된다.

2) Service Announcement – 서비스에 대한 정보를 전송

진행 중이거나 향후 시작하게 될 서비스에 대한 정보를 사용자들에게 전송하는 과정으로 해당 서비스의 ID(IP multicast address, APN address) 등과 해당 서비스의 QoS 등에 대한 정보를 사용자들에게 전달하는 과정이다. 이 과정은 웹을 이용하거나 브로드캐스트 또는 SMS 등을 통하여 가능하며 자세한 내용은 표준에서 다루고 있지 않다.

3) Joining – 수신하고자 하는 사용자의 의지를 망에 전달

이미 등록을 마친 사용자가 Service Announcement를 통해 수신한 서비스 정보에 입각하여 서비스 수신하고자 하는 의사를 망에 전달하는 과정으로 해당 서비스의 ID를 BM-SC에 전달하여 서비스가 시작할 경우 또는 이미 서비스가 시작된 경우에 해당 서비스를 수신하고 망이 데이터 전송을 준비할 수 있도록 하는 과정이다. Joining 단계를 통해, 해당 서비스에 대한 Context는 단말기가 위치한 지역의 SGSN에 생성되고 Joining한 UE가 있는 SGSN으로만 데이터의 전송이 이루어진다.

4) Session Start – 데이터의 전송이 시작되는 경우 이를 알림

해당 서비스의 데이터 전송이 준비가 되었음을 알리는 단계로써 BM-SC는 GGSN, SGSN, RNC에 MBMS Session Start 메시지를 전송하여 데이터의 전송이 임박했음을 알리고 필요한 베어러를 설정하는 과정을 시작하도록 한다. 이 때 Session Start는 이미 joining한 UE가 있는 SGSN으로만 전송이 되며, 필요한 QoS 정보 등을 포함하여 전송된다.

5) MBMS notification – Session Start를 각 단말기에 알리고 해당 자원정보를 전송

Session Start를 수신한 RNC가 해당 서비스를 수신할 UE들이 위치한 셀을 알기 위하여 그룹 페이징을 통해서 단말기에서 Session Start를 알리고 단말기들은 필요한 경우 통지에 대해 응답 메시지를 전송하여 RNC가 필요한 자원을 할당할 수 있도록 한다. RNC는 서비스를 수신할 해당 셀의 단말기의 수에 따라 일대일 전용 채널을 할당하거나 일대다 공통 채널을 할당하여 이에 대한 자원정보를 단말기에 전달하는 과정을 포함한다.

6) Data Transfer – 데이터 전송

7) Session Stop – 전송이 중지되는 경우 거치는 과정

데이터의 전송이 일정 기간 이상 중단되는 경우 BM-SC는 자원의 효율적인 사용을 위하여 Session Stop 메시지를 전송하여 해당 자원의 해소를 가능하게 할 수 있다. RNC는 Session Stop을 수신한 경우에는 해당 서비스를 위한 자원을 모두 해소하여 다른 서비스에 사용할 수 있도록 한다. 새로운 데이터가 발생할 경우 BM-SC는 Session Start를 전송하여 필요한 자원을 다시 할당하도록 할 수 있다.

8) Leaving – 사용자가 서비스의 수신을 중단하고자 하는 경우

사용자가 서비스의 수신을 중단하고자 할 경우 service deactivation을 하여 이미 Joining한 서비스로부터 leaving을 할 수 있다. 해당 서비스에 Joining한 모든 단말기가 Leaving한 경우 SGSN은 해당 서비스를 위한 Context를 삭제할 수 있다.

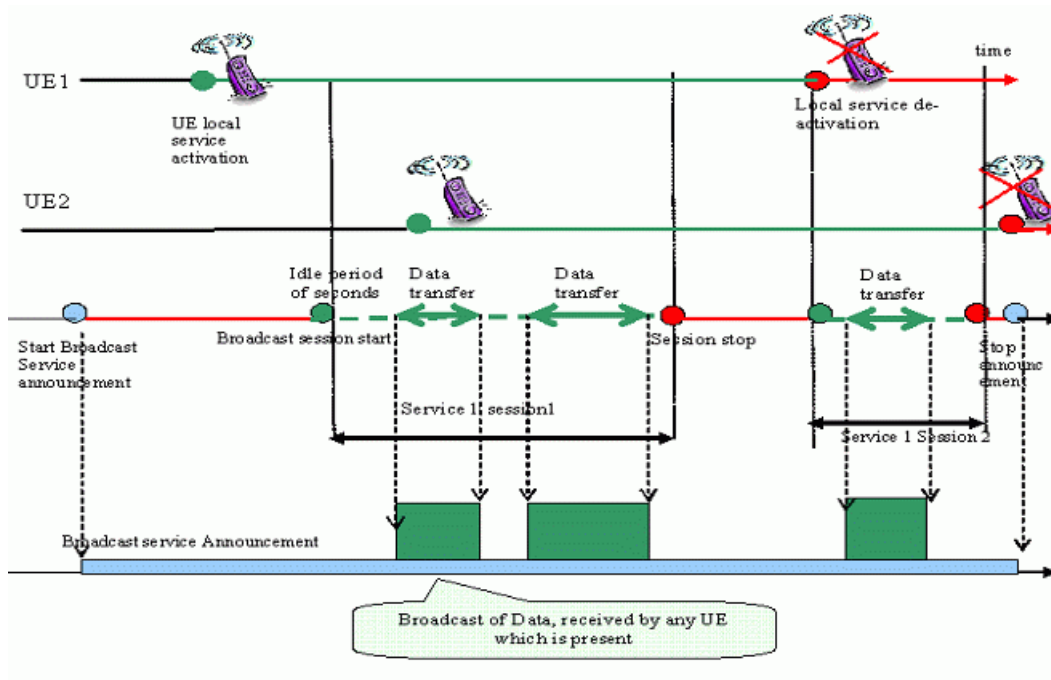


그림 5. 브로드캐스트 방식 시각표

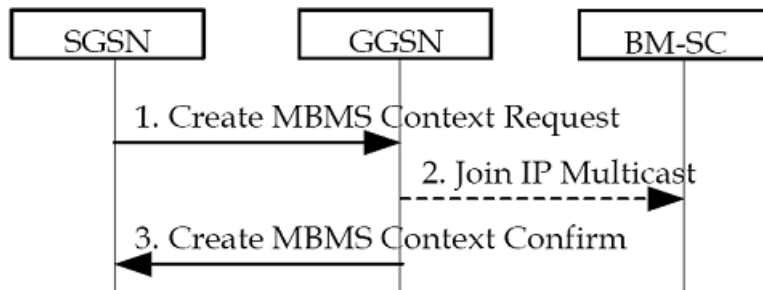


그림 6. 브로드캐스트 서비스 활성화

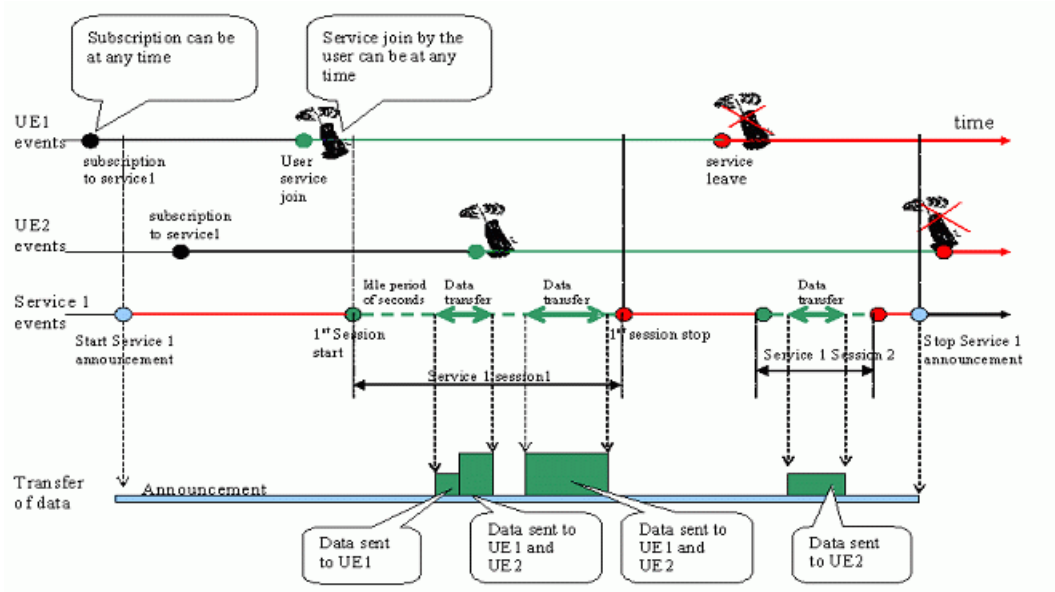


그림 7. 멀티캐스트 방식 시각표

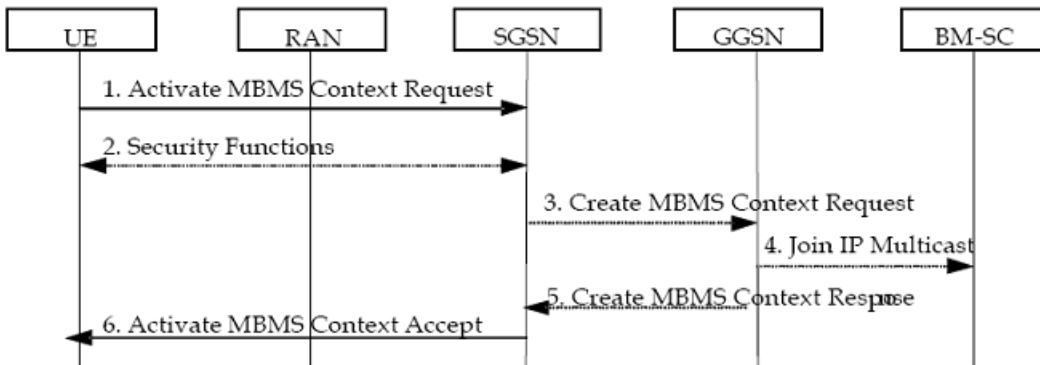


그림 8. 멀티캐스트 서비스 활성화

6. 보안과 과금

브로드캐스트에 비해 멀티캐스트의 가장 큰 특징은 청구가 가능해야 한다는 것이다. 일정 권한을 갖고 있는 사용자만 멀티캐스트 서비스를 받을 수 있어야하며 이러한 권한은 과금과 연계된다. 권한을 가진 사용자만 데이터의 수신이 가능하도록 하기 위해서는 데이터의 암호화가 필수이며, 암호화에 필요한 암호키 정보는 해당 서비스에 가입하여 일정 비용을 지불한 또는 지불할 사용자에게만 전달된다.

MBMS를 위한 암호화는 응용계층에서 적용하기로 하였으며 RAN 계층의 암호화는 MBMS를 위하여 따로 정의하지 않는다. BM-SC의 응용계층에서 암호키를 생성하고 이를 각 단말기에

전달하며 데이터는 이러한 암호키로부터 생성되는키로 암호화되어 전송되고 암호키를 갖고 있지 못하는 단말기는 데이터를 읽을 수 없게 된다. 중요한 이슈는 이러한 암호키는 계속적으로 변경이 가능해야 하며, 변경 시에 각 단말기가 새로운 암호키를 적용할 수 있도록 새로운 키를 전송하고 이러한 새로운 키를 적용하는 시점을 지정하는 방법이 제시되어야 한다는 것이다. 단말기는 데이터의 전송 전에 새로운 암호키를 망으로부터 수신해야 하며, 이러한 암호키 또는 암호키를 생성하기 위한 정보는 일대일 방식으로 BM-SC로부터 단말기까지 안전한 방법으로 전송된다.

새로운 암호키를 적용하기 위하여 각 데이터에 적용해야 할 암호키의 정보는 데이터와 함께 추가 정보 형태로 전송된다. 이 때 전송되는 암호키 정보는 암호키의 ID 정보이며 또한 암호키로부터 키를 생성할 때 추가적으로 필요한 정보가 전송될 수 있다. 단말기는 데이터와 함께 수신한 암호키의 ID 정보를 이용하여 데이터를 복원할 키가 생성된다.

7. 결론

지금까지 본 문서에서는 MBMS의 기본 개념 및 구조에 대하여 살펴보았다. MBMS는 고속멀티미디어 전송에 사용될 것으로 전망된다. 기존의 브로드캐스트, 멀티캐스트에 비해 보안과 과금 관리를 보다 효율적으로 제공할 수 있다.

참고 문헌

- [1] 3GPP TS 22.146, "Multimedia Broadcast/Multicast Service(MBMS); stage1", Mar 2003
- [2] 3GPP TS 22.246, "Multimedia Broadcast/Multicast Service(MBMS) user service; stage1", Sep 2004
- [3] 3GPP TS 23.246, "Multimedia Broadcast/Multicast Service(MBMS); Architecture and Functional Description", Jun 2005
- [4] 3GPP TS 33.246, "3G Security; Security of Multimedia Broadcast/Multicast Service(MBMS)", Jun 2005