제18회 한국정보처리학회 추계학술발표대회 논문집 제9권 제2호 (2002.11)

차세대 이동통신시스템에서 SIP 기반의 멀티미디어 호 제어 절차 설계

*이용재, *강병호, *권순량, **신연승, **조철희
*동명정보대학교 정보통신공학과 **한국전자통신연구원
E-mail : leeyong30@daum.net

Design of the Multimedia Call Control Procedures Based on SIP in the Next Generation Mobile Communication System

*Yong-Jae Lee, *Byung Ho Kang, *Soon-Ryang Kwon **Yeon-Seung Shin, **Cheol-Hye Cho
*Dept. of Information Communication Engineering
TongMyong University of Information Technology
**Electronics and Telecommunication Research Institute

요 약

SIP는 UMTS Release 5 network에서 멀티미디어 세션을 설정하기 위해 3GPP에 의해 채택되었다. 본 논문에서는 차세대 이동통신시스템에서 SIP 기반의 멀티미디어 호 제어 절차를 제안하고자 한다. 이와 관련하여 UMTS Release 5 망 구조를 살펴보고, SIP를 기반으로 하는 차세대 이동통신시스템에서 멀티미디어 호 제어를 위한 IMS망 구조 및 추가 기능요소에 대해 기술한다. 또한, 멀티미디어 제어를 위한 호처리 절차 중 가장 기본이 되는 Attach, PDP Context Activation, 서비스 등록, 멀티미디어 호 제어를 위한 세션 설정, 호 해제 과정 등에 대한 호 제어 절차를 설계한다.

1. 서 론

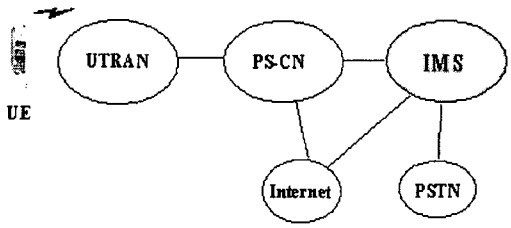
SIP(Session Initiation Protocol)는 UMTS Release 5 IMS(IP Multimedia Subsystem)에서 멀티미디어 세션을 설정하기 위한 시그널링 프로토콜로서, 인터넷상에서 다양한 응용 개발시 호 제어 프로토콜로 적용되고 있다[1].

SIP 기술은 IETF에서 이미 상용화 수준까지 표준화가 진행된 상태이며, 일부 사업자들도 조만간 SIP 기반의 인터넷 전화의 상용화 서비스를 제공할 것으로 보인다. 그러나 현재는 유선상의 인터넷 망이 주된 대상이며, 차세대 이동통신시스템에서의 멀티미디어 서비스 호 제어에 SIP를 수용하는 방안들이 마련되지 않은 상태이다.

본 논문에서는 차세대 이동통신망에서 멀티미디어 서비스를 해결하기 위한 기반 기술로서 UMTS Release 5 망[2] 및 신호흐름[3]을 기준으로 SIP 기반의 멀티미디어 호 제어 절차를 제안하고자 한다. 2장에서는 UMTS Release 5 망 구조를 살펴보고, 3장에서는 차세대 이동통신망에서 멀티미디어 호 제어를 위한 IMS 망의 구성요소와 그 기능에 대해 기술한다. 4장에서는 Attach, PDP Context Activation, 서비스 등록, 세션 설정, 호 해제 과정등에 대한 멀티미디어 호 제어 절차를 단계별로 설계한다.

2. UMTS Release 5 망 구조

<그림 1>은 UMTS Release 5 망 구조를 나타낸 것이다.



<그림 1> UMTS Release 5 망 구조

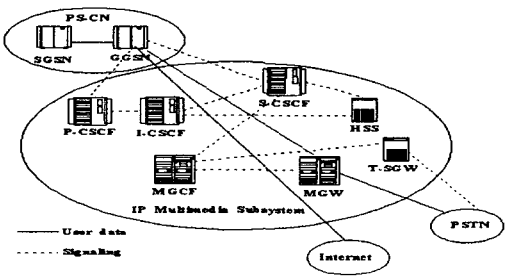
UMTS Release 5 망 구조는 전통적인 전화 서비스뿐만 아니라 패킷 서비스를 지원하기 위한 PS-CN(Packet Switch - Core Network)[5]에 IMS로 잘 알려진 새로운 subsystem을 부가한 망 구조를 가진다. IMS는 IP 기반 망으로 앞에서 언급한 전통적인 전화 서비스

뿐만 아니라 멀티미디어 서비스를 지원하며, PSTN 및 인터넷 망과도 연결되어 있다. 단말은 멀티미디어 및 음성 서비스를 위해 Voice over IP 기술을 채택했다.

3GPP에서는 간단성, 확장성, 광범위한 유용성을 고려하여 단말과 IMS간 그리고 IMS 내부 구성 요소들간의 시그널링을 위해 SIP(Session Initiation Protoc-ol)을 채택했다.

3. IMS 망의 구성요소 및 기능

<그림 2>는 <그림 1>의 UMTS Release 5 망 구조에서 IMS 부분을 구체화 한 것이다. 본 장에서는 멀티미디어 호 제어 절차를 설계하는데 필요한 기능 요소들을 나타냈으며, 망의 구성요소 및 기능에 대한 더 자세한 사항은 참고문헌 [4]를 참고하기 바란다.



<그림 2> IMS 망의 구성요소 및 기능

IMS 내부 망의 기능 요소는 <그림 2>와 같이 CSCF, HSS, MGCF, MGW, SGW로 구성되어 있다.

망 구성 요소의 기능은 다음과 같다.

가. CSCF(Call Session Control Function) : CSCF는 SIP 서버에 해당하는 것으로서 사용자의 멀티미디어 세션을 제어하는 기능을 수행한다. CSCF는 그 기능에 따라 다음과 같이 구분할 수 있다.

1) Proxy-CSCF

단말이 UMTS 액세스를 통해 IMS에 접속할 때 처음 만나는 지점으로 방문 망에 존재한다.

2) Interrogating-CSCF

망 내의 가입자에게 연결하기 위해서 들어오는 모든 호에 대한 접점 역할 및 망 내에 로밍한 타망 가입자와의 접점 역할을 수행한다. 주요 기능은 HSS를 조회하여 S-CSCF의 위치를 찾는 역할을 한다.

3) Serving-CSCF

망 내에 여러 개의 S-CSCF를 둘 수 있으며, IMS 망에서 세션 관리 기능을 수행한다.

나. HSS(Home Subscriber Server)

S-CSCF 및 I-CSCF와 연결되어 있으며, 가입자의 가입 정보와 가입자의 위치에 대한 정보를 제공하는 기능을 수행한다.

다. MGCF(Media Gateway Control Function)

PSTN에서 IMS로 들어오는 호에 대한 시그널링 변환 및 변환된 Request 메시지를 S-CSCF로 포워딩하는 기능을 수행한다.

라. MGW(Media Gateway)

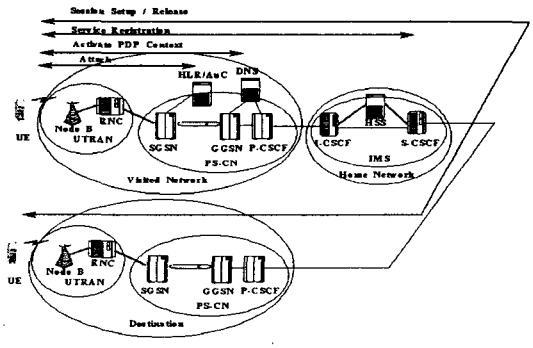
PSTN이나 2G/2.5G 망과 연동하기 위해서 IMS 내의 IP 패킷 형태의 미디어 데이터를 회선 교환망의 베어러 상에 전송될 수 있는 형태로 변환하는 기능을 수행한다.

마. SGW(Signaling Gateway)

시그널링 프로토콜의 전송 계층을 변환하는 기능을 수행한다.

4. 멀티미디어 호 제어 절차

<그림 3>은 본 논문에서 제안하는 멀티미디어 호 제어를 위한 단계별 호처리 과정을 나타낸 것이다.

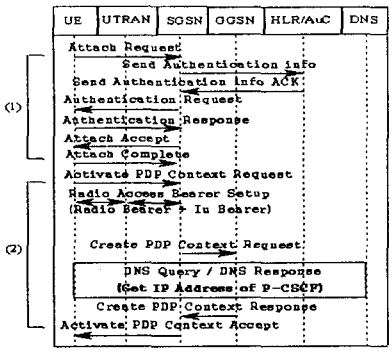


<그림 3> 멀티미디어 호 제어를 위한 단계별 호처리 과정

UMTS Release 5 망에서 멀티미디어 호 제어 절차는 Attach, Activate PDP Context, 서비스 등록, 멀티미디어 호 제어를 위한 세션 설정, 호 해제 과정 등으로 구분할 수 있다. 각 단계별 호처리 과정은 다음과 같다.

가. Attach, Activate PDP Context

<그림 4>는 멀티미디어 호 제어를 위한 단계별 호처리 과정 중에서 Attach, Activate PDP Context 과정을 나타낸 것이다..



<그림 4> Attach, Activate PDP Context 과정

(1) Attach : Attach 과정은 단말과 SGSN간에 Mobility Management Context를 형성하기 위한 과정이다. 호 처리 과정은 다음과 같다.

1) SGSN은 단말로부터 Attach Request를 받고, HLR로부터 인증된 단말의 ID를 받는다.
2) SGSN이 인증 요구에 대한 응답을 수신하면, 단말은 SGSN으로부터 Attach Accept 메시지를 수신하고 SGSN에게 Attach Complete를 보낸다.

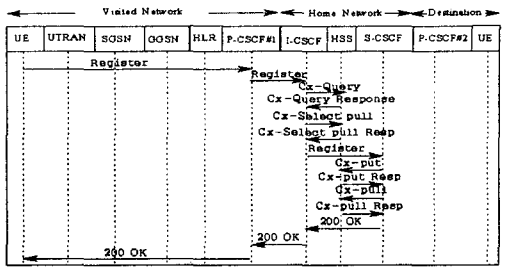
(2) Activate PDP Context : Activate PDP Context 과정은 GGSN과 연결을 설정하고 단말이 UMTS 액세스를 통해 IMS에 접속할 때 처음 만나는 지점으로 방문 망에 존재하는 P-CSCF의 IP 주소를 얻기 위해 수행한다. 호 처리 과정은 다음과 같다.

1) SGSN은 단말로부터 Activate PDP Context 요구 메시지를 수신하고, 단말과 UTRAN, UTRAN과 SGSN 간 무선 접속을 위한 RAB(Radio Access Bearer)를 구성한 후 GGSN까지 PDP Context 요구 메시지를 보낸다.
2) 단말은 DNS를 통해 방문 망에 존재하는 P-CSCF의 IP Address를 얻고, GGSN에서 SGSN을 거쳐 단말까지 PDP Context에 대한 응답 메시지를 보낸다.

나. 서비스 등록

<그림 5>는 멀티미디어 호 제어를 위한 단계별 호처리 과정 중에서 서비스 등록 과정을 나타낸 것이다.

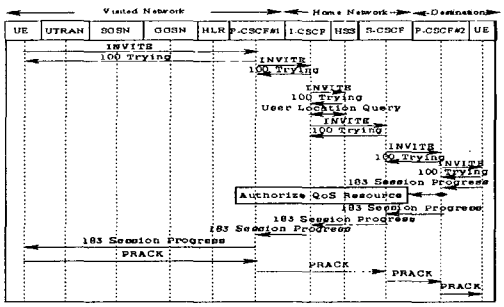
서비스 등록 과정은 단말의 현재 위치를 HSS에게 통보하고, 단말이 IMS 서비스를 받기 위해서 홈망에 존재하는 적합한 S-CSCF를 선택하고, 가입자의 프로파일을 S-CSCF로 보내기 위해 수행한다. 호처리 과정은 다음과 같다.



<그림 5> 서비스 등록 과정

1) P-CSCF는 단말로부터 가입자 ID와 홈망 도메인 네임을 포함한 Register 메시지를 수신하고, 홈 도메인 네임을 조사하여 I-CSCF를 선택한다. 그리고 P-CSCF는 I-CSCF로 Register 메시지를 보낸다.
2) I-CSCF는 가입자 ID, 홈 도메인 네임, P-CSCF ID를 포함한 Cx-Query 및 Cx-Query Resp 메시지로 HSS와 가입자의 등록 여부를 체크한다.
3) I-CSCF는 S-CSCF를 선택하기 위해 요구되는 S-CSCF의 능력과 관련된 정보를 요청하고 응답 메시지를 받는다.
4) I-CSCF는 선택된 S-CSCF로 Register 메시지를 보내고, Cx-put 메시지를 HSS로 보내 단말과 S-CSCF에 등록되었음을 통보하고 응답을 받는다.
5) S-CSCF는 Cx-pull 및 Cx-pull Resp 메시지로 가입자의 정보를 수신하고, 끝으로 단말이 200 OK 메시지를 수신함으로써 등록이 완료된다.

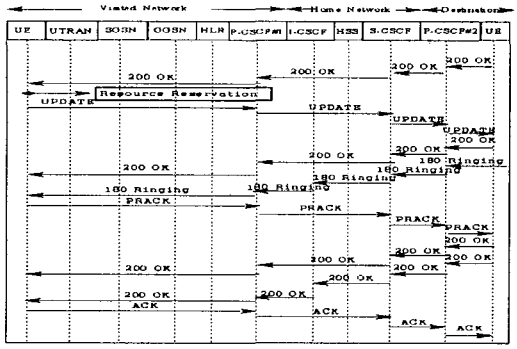
다. 세션 설정



<그림 5> 세션 설정 과정(1)

<그림 5>와 <그림 6>은 멀티미디어 호 제어를 위한 단계별 호처리 과정 중에서 세션 설정 과정을 나타낸 것이다.

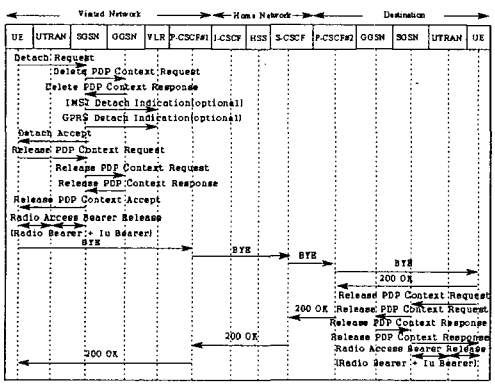
1) 세션 설정 과정은 발신 단말이 INVITE 요구를 P-CSCF로 보냄으로써 시작되며, 홈망의 S-CSCF를 거쳐 착신 사용자 망의 착신 단말까지 호 설정 요구가 진행된다.
2) 그 이후 발신 단말은 세션 설정 진행이 잘 되고 있음을 받고, 발신 단말 및 착신 단말 사이에 호 설정을 위한 서비스 품질 협상 등과 같은 절차가 반복하여 수행된다.
3) 최종적으로 착신 단말이 ACK 메시지를 수신함으로써 세션 설정 절차가 완료된다.



<그림 6> 세션 설정 과정(2)

라. 호 해제 과정

<그림 7>은 멀티미디어 호 제어를 위한 단계별 호처리 과정 중에서 호 해제 과정을 나타낸 것이다.



<그림 7> 호 해제 과정

호 해제 과정은 Detach, Release PDP Context, IMS Release 과정을 통해 이루어 진다.

5. 결 론

본 논문에서는 표준화가 진행 중인 UMTS Release 5 망 및 3GPP TS 23.060, TS 23.228, TS 24.228의 Signaling Flow에 초점을 맞추어 차세대 이동통신시스템에서의 SIP 기반의 멀티미디어 호 제어 절차를 설계하였으며 제시된 핵심 사항은 다음과 같다.

UMTS Release 5 망 구조에 대해 살펴보았고, 차세대 이동통신망에서 멀티미디어 호 제어를 위한 IMS 망의 구성요소와 그 기능에 대해 기술하였다. 그리고 Attach, Activate PDP Context, 서비스 등록, 세션 설정, 호 해제 과정등에 대한 멀티미디어 호 제어 절차를 단계별로 설계하였다.

Attach, Activate PDP Context 호 제어 설계는 3GPP TS 23.060을 기반으로 하여 설계하였으며, 서비스 등록, 세션 설정을 위한 호 제어 설계는 3GPP TS 23.228 및 24.228을 기반으로 하여 설계를 하였다.

추후과제로는 IP를 기반으로 하는 차세대 이동통신시스템에서 다양한 멀티미디어 서비스 지원을 위한 QoS를 보장해 줄 수 있는 해결 방안들이 제시 되어야 한다.

참고문헌

[1] Internet Engineering Task Force draft-ietf-sip-rfc 2543bis-06.ps
[2] 3GPP TS 23.228 IP Multimedia Subsystem; Stage 2
[3] 3GPP TS 24.228 Signaling flows for the IP Multimedia call control based on SIP and SDP; Stage 3
[4] 3GPP TS 23.002 Network architecture(Release 5)
[5] 3GPP TS 23.060 GPRS Service Description