

BcN/NGN에서의 세션제어 기술

이영석 | 김영한

숭실대학교

요 약

BcN (Broadband Convergence Network) / NGN (Next Generation Network)은 통신·방송·인터넷이 융합된 품질 보장형 광대역 서비스를 언제 어디서나 안전하게 즐길 수 있게 하는 차세대통신망이다. 이중 세션제어 기술은 VoIP, 영상전화와 같이 연속적으로 이어지는 세션 형태의 서비스를 제어해주는 기술로서 H.323, Megaco, SIP등을 기본프로토콜로 사용하던 기존의 VoIP망 기술에서 현재는 3GPP (3rd generation partnership project)에서 표준화 된 IMS (IP multimedia subsystem) 를 기반기술로 채택하여 다양한 세션기반 응용서비스를 개발하고 있다.

본 고에서는 BcN/NGN에서의 세션제어 기술인 IMS의 등장 배경과 요소 기술, 동작 절차를 살펴본다.

1. 서 론

BcN/NGN은 패킷 기반의 음성, 데이터, 영상 서비스와 인터넷 전화, 멀티미디어 메시징과 같은 다양한 부가 서비스를 효율적으로 지원하는 차세대 네트워크이다. BcN/NGN은 유선 액세스 뿐만 아니라 다양한 형태의 액세스 네트워크를 통하여 AII IP 기반의 코어망을 이용할 수 있도록 하며 이를 통하여 다양한 형태의 통합서비스를 지원 한다 [1][2].

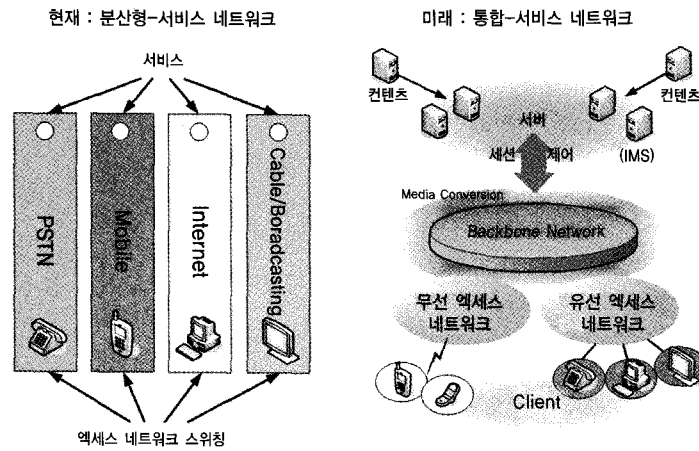
이러한 BcN/NGN은 현재의 PSTN 교환망, 이동전화망, ATM 망, 인터넷망 등이 각각 독립적인 개별망 형태로 존재

하는 것에 비해서 통합된 형태의 서비스가 가능한 망으로 진화 된 것이다. 현재 각 망에서 개별적으로 존재해 PSTN에서 이용하던 서비스를 인터넷망에서 사용할 수 없거나 그 반대의 경우도 이용할 수 없다. 그러나 NGN에서는 이러한 망 구조를 다양한 접속방식을 갖는(PSTN 연결점, 이동전화 연결점, 인터넷 연결점) 하나의 중앙 집중 망(backbone network) 상에서 음성, 영상, 데이터의 통합된 서비스를 제공하고자 한다. (그림 1)은 현재의 망 구조와 NGN의 망 구조를 비교하였다.

이러한 통합망 형태의 NGN의 가장 중요한 특징 중 하나는 서비스와 전달 망을 분리하여, 기존 네트워크의 문제점인 각각의 망에 종속된 서비스 제공 방식을 개선, 사용자가 어떠한 네트워크에 속해 있더라도 동일한 서비스 제공할 수 있게 한 것이다.

서비스 제공을 위해서는 서비스 형태에 따른 호 제어 기능이 요구된다. IMS(IP Multimedia Subsystem) 은 3GPP에서 표준화한 호 제어/세션제어 기반구조 및 기술로서 인터넷전화와 같은 세션형태의 서비스를 제어하기 위한 기반기술로서 개발되었다. NGN에서도 IP 코어망을 통한 호/세션제어 기술이 필요하고 이를 IMS를 수용하여 제공하도록 기본 구조가 정립되었고 이를 통하여 유무선 공통의 통합된 세션제어가 가능하게 되었다 [3][4].

본 고에서는 IMS의 근간이 되는 SIP(Session Initiation Protocol) 기술을 살펴보고 이를 바탕으로 이동통신망에 맞게 개발된 IMS구조와 이에 따른 호 설정 절차 등을 예로 살펴 보면서 본 기술의 발전을 전망해본다.



(그림 1) 현재망구조와 NGN 망구조 비교

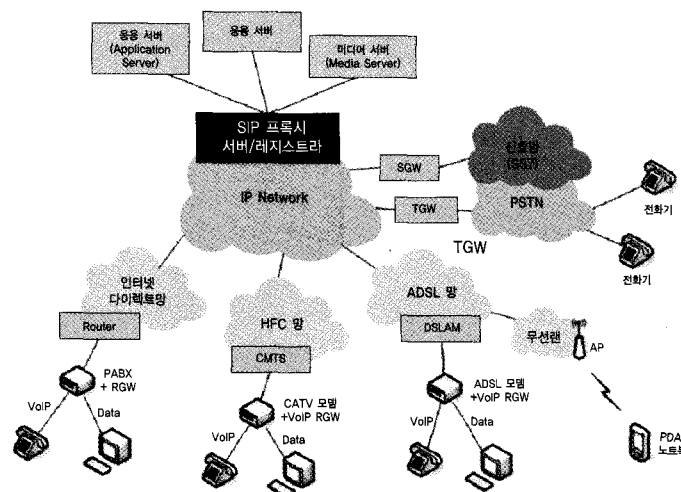
II. IMS 구조

1. 기존 SIP 기반 VoIP 서비스망 구조

기존 VoIP 서비스는 SIP와 같은 세션제어 프로토콜 [5]를 세션의 생성, 수정, 종료에 사용한다. SIP는 생성되는 세션의 종류와 관계없이 사용할 수 있도록 설계되어, 인터넷 전화 뿐만 아니라 다양한 형태의 멀티미디어 서비스의 세션제어용으로 사용할 수 있다. (그림 2)는 SIP기반 VoIP망의 구

조 예를 나타낸다.

SIP기반 VoIP 망은 크게 UA(사용자)와 SIP 레지스터 서버, SIP 프록시 서버로 구성된다. UA는 UAC, UAS로 구분되며 각각은 일반전화와 비교할 때 전화를 거는 입장(UAC) 전화를 받는 입장(UAS)으로 구분된다. SIP 레지스터 서버는 사용자 등록 기능을 수행한다. 예를 들어 SIP용 프로그램을 사용하는 사용자가 프로그램을 동작시키면 SIP 레지스터 서버에게 SIP REGISTER 메시지를 전송하고 이를 받은 SIP 레지스터 서버는 사용자의 위치정보를 데이터 베이스(IP 주소



(그림 2) SIP기반 VoIP 망 구조

또는 도메인)에 업데이트하여 현재 위치 및 상태(온라인 또는 오프라인) 관리를 하게 된다.

SIP 프록시 서버는 전화망(PSTN)의 교환기와 유사한 역할을 수행한다. UAC가 UAS와 세션을 설정하기 위해 SIP INVITE 메시지를 SIP 프록시 서버에게 전송하면 SIP 프록시 서버는 SIP 레지스터 서버에 등록되어 있는 사용자 위치 정보를 검색해 UAS 또는 UAS가 속한 도메인의 SIP 프록시 서버에게 SIP 메시지를 전달한다.

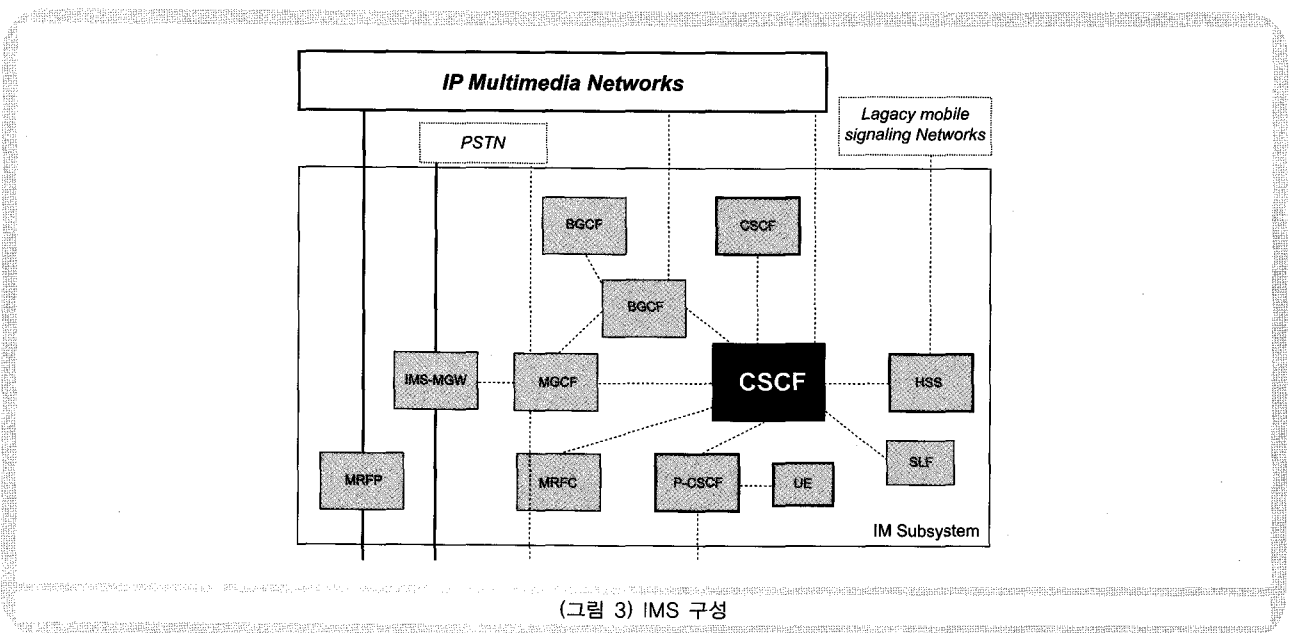
이러한 기존 SIP 기반 VoIP는 고정형 단말장치를 이용하여 인터넷 기반 전화망을 구성하였다. 그에 따른 장점으로 SIP 기반 VoIP는 인터넷을 기반으로 하기 때문에 인터넷 연결이 가능한 어떠한 환경에서도 VoIP 이용이 가능하다. 하지만 인터넷이라는 개방형 구조를 사용하기 때문에 사업자 네트워크 보호, 관리, 보안, 과금 등의 여러 가지 문제점을 갖는다. 또한 다양한 액세스 네트워크가 융합되는 차세대 네트워크에서 통합 세션 제어 구조로 사용하기 위해서는 분산 서버형태로의 적용이 요구된다.

2. IMS 구조

IMS는 3GPP에서 단계별 표준화 과정에서 Release4부터 제안되었고 현재는 R7, R8 단계의 표준화 과정 중에 기능이 보강

되고 있다. IMS는 앞서 설명한 사업자망에 SIP기반의 세션 제어 기반을 제공하기위해 부족한 부분을 보완한 구조로서 기본적으로 사업자의 세션기반 서비스를 보호하는 형태로 개발되었다. IMS는 IP 멀티미디어 서비스의 효율적인 제공을 위해 네트워크 전달 계층(Network transport)과 연동되며 다양한 응용서비스를 쉽게 개발할 수 있도록 하고 있으며 특히 통신망 사업자가 아닌 제3의 서비스 업체도 개방형 접속 구조를 이용하여 IMS와 연동된 서비스를 개발할 수 있도록 하고 있다.

IMS의 구성요소와 인터페이스를 살펴보면 (그림 3)과 같다. IM CN (IP Multimedia Core Network)은 멀티미디어 세션과 트래픽 전송을 위해 UMTS 기반의 패킷망(Packet Service)을 사용한다. 또한 유선 인터넷 터미널과의 심리식한 연결을 유지하고 액세스 매체와 독립적인 망 연동을 위해 IETF 표준 규격을 많이 수용하고 있다. 예를 들어, 세션을 제어하는 CSCF 간 인터페이스는 SIP(session initiation protocol)를, CSCF와 등록정보를 관리하는 HSS간 인터페이스는 DIAMETER 프로토콜을 사용한다(예기. (그림 3)에 나타난 것과 같이 IMS는 다양한 CSCF(Call Session Control Function) 서버들로 구성되어 있으며 이들의 역할은 다음과 같다.



(그림 3) IMS 구성

3. CSCF

CSCF는 IMS의 핵심 기능요소라고 해도 과언이 아니다. CSCF는 SIP 프록시, 레지스터, 리다이렉트 서버 기능을 지원하며, 사용자의 세션을 설정, 조절, 관리 한다. 이를 위해 사용자 정보를 통합 관리하는 HSS(Home Subscriber Server)와 연동하며, 전달망과 연동한다. CSCF는 그 기능에 따라 P-CSCF(Proxy CSCF), I-CSCF (Interrogating CSCF), S-CSCF(Serving CSCF)로 구분된다[8][9].

CSCF의 기능 요소 중 P-CSCF는 사용자가 IMS에 접속하는 첫 접근 지점이다. 다시 말해 SIP 프록시 서버처럼 동작하며 사용자가 보내온 SIP 메시지를 처음 수신하는 서버가 된다. 그러나 일반 SIP 프락시와는 다르게 비정상적인 상황에 의해서 사용자가 요청한 세션이 종료되는 시점에는 P-CSCF가 UAC의 역할을 수행한다(BYE 메시지 대신 전송). P-CSCF의 주요기능은 첫째, SIP 메시지를 전송한 사용자가 속해있는 액세스 망이 서비스 받기에 유효한 곳인지 판단한다. 둘째, 사용자가 전송한 REGISTER 메시지의 Request-URI를 참조하여 I-CSCF로 REGISTER 메시지를 전달한다. 셋째, SIP Proxy 기능을 수행한다. 넷째, 세션 설정 수행 중 과금 정보를 저장한다. 다섯째, 사용자와 보안 채널을 생성, 유지한다. 마지막으로 P-CSCF는 PDF를 통한 RACF의 자원예약과 QoS 관리 기능을 담당한다.

I-CSCF는 사용자가 홈 망에 접속하기 위한 첫 접근지점으로 하나의 IMS 구성 사업자 내에 여러 개가 존재할 수 있다. I-CSCF는 사용자가 전송한 SIP REGISTER 메시지를 HSS로부터 선택된 S-CSCF에 전송하는 기능을 수행하며, 타 망으로부터 수신된 SIP 메시지를 S-CSCF로 전달하는 역할을 수행한다. 이외에 I-CSCF는 P-CSCF와 마찬가지로 과금 정보를 저장하고, 서로 다른 도메인 간 SIP 메시지 전달 시에는 방화벽과 유사한 기능의 THIG(Topology Hiding Inter-network Gateway)을 수행하여 사업자 망 정보를 보호하는 역할을 담당한다.

S-CSCF는 서비스 브로커 역할을 수행하여 사용자가 원하는 서비스 제공의 중심 역할을 수행한다. 이는 여러 서비스를 지원하기 위해 사업자가 필요에 따라 세션 상태를 유지하고, 해제하는 기능을 수행한다. 또한 SIP 레지스터 기능을 갖는다. S-CSCF의 기능을 살펴보면 첫째, 자신이 S-CSCF임을 HSS에 등록하고 사용자 가입자 정보를 받아 HSS에 저장

한다. 둘째, 사용자가 SIP REGISTER 메시지를 전송해 등록을 시도할 경우 HSS로부터 수신한 인증정보를 통해 사용자 인증을 수행한다(SIP 레지스터 기능). 셋째, SIP REGISTER 메시지를 통해 등록된 사용자의 세션 상태를 관리하고 서비스 제어를 수행한다. 마지막으로 S-CSCF는 PSTN 또는 CS 도메인으로 전달되는 세션 요청 메시지는 BGCF (Breakout Gateway Control Function)로 전달하는 역할을 담당한다.

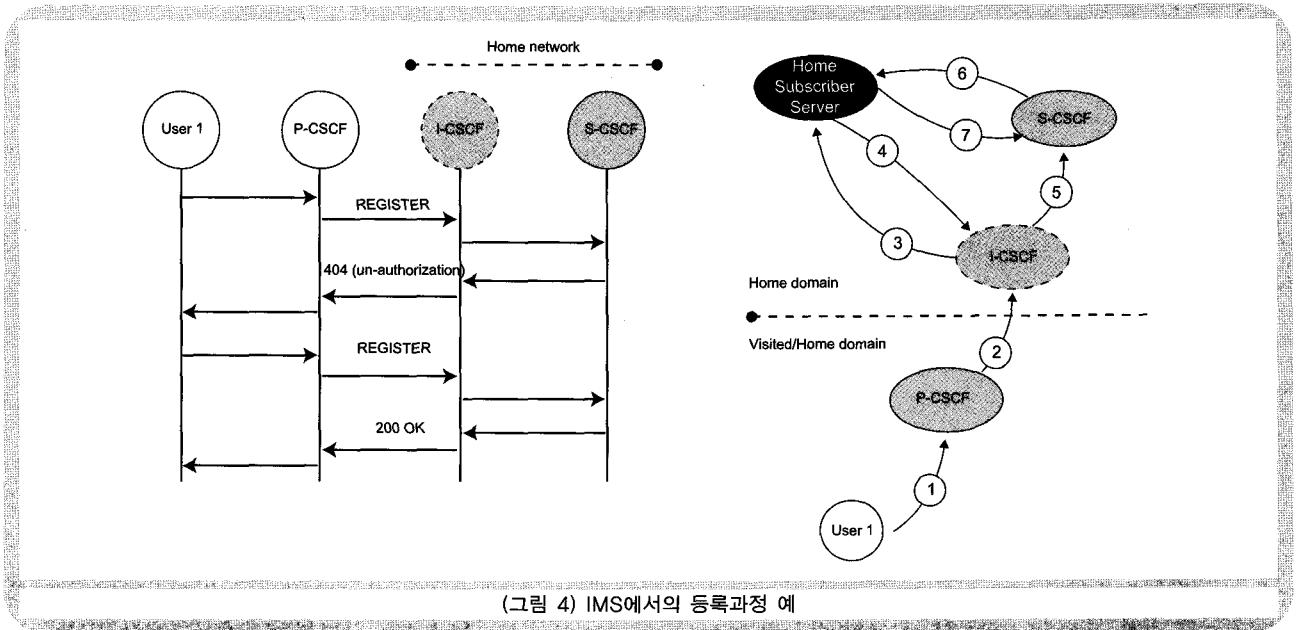
4. IMS와 일반 SIP와의 차이점

IMS는 모든 세션의 중앙 관리 및 사업자 망 보호를 위해 기존 SIP와는 다른 점을 갖는다. 첫째, 비 정상적으로 종료된 사용자 세션을 사업자가 강제로 해제 시키는 기능. 이는 기존의 SIP 에는 없는 기능으로 일반적으로 SIP Proxy와 같은 역할을 수행하는 P-CSCF의 추가 기능이다. P-CSCF는 비정상적으로 종료된 세션이 감지될 경우 UAC 역할을 수행하여 세션을 강제 종료 시킨다. 둘째, 사업자 망 보호를 위한 THIG 기능. 이는 사업자간 네트워크 구성을 숨기기 위한 I-CSCF의 기능으로, 사업자간 SIP 메시지 전송 시 SIP 메시지의 Via, router 헤더와 같은 네트워크 구성 정보 헤더를 암호화 하여 전송하는 기법이다. 셋째, 사업자가 선호하는 코덱 정보 삽입 기능. 이 기능은 CSCFs가 사업자 네트워크 망 구조에 최적화된 코덱 정보를 SIP 메시지에 추가하여 서비스 품질을 높이기 위함이다. 넷째, 개인 정보 보호를 위한 발신번호 제한 및 착신 번호 표시 제한 기능. S-CSCF는 사용자가 발신번호 제한 및 착신 번호 표시 제한을 요구할 경우 SIP 메시지의 From, To 필드를 감춰 이를 제공하는 기능이다. 이외에 IMS는 SIP와 다른 CSCFs에 의한 SIP Body 변경 기능을 갖고 있다. 이처럼 IMS는 기존 SIP가 안고 있는 보안 문제나, 과금 문제, 통합 세션 관리 등 사업자 망 구조에 최적화된 솔루션을 제공한다.

III. IMS 동작 절차

1. 등록과정

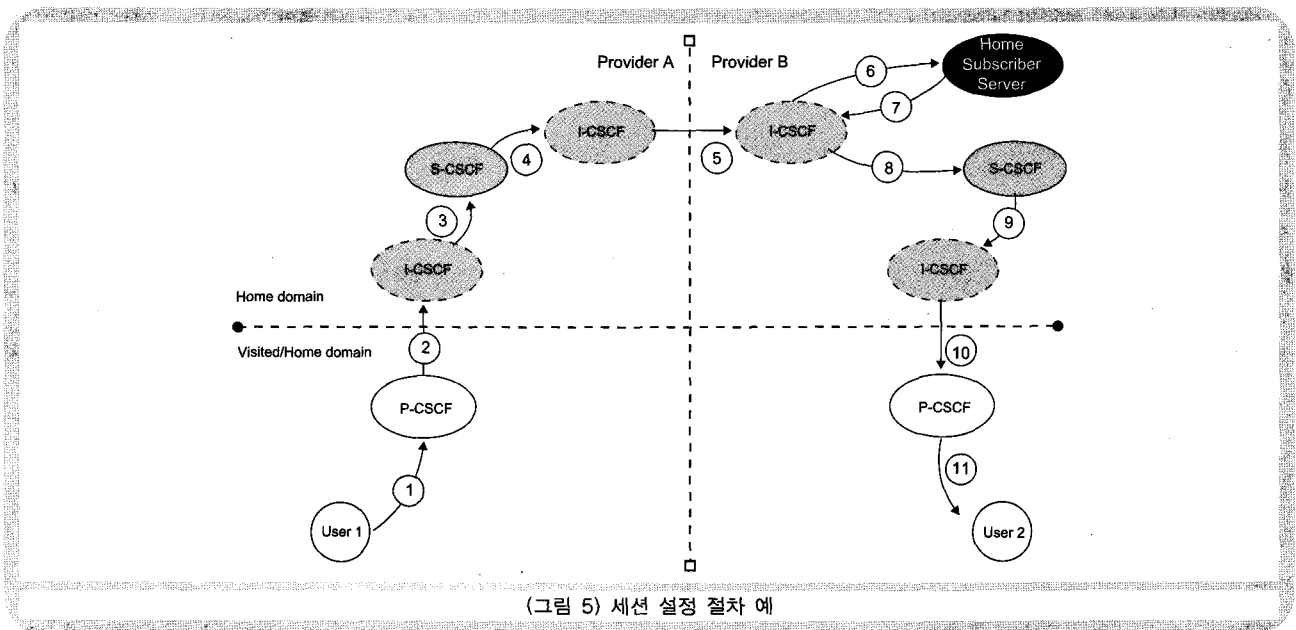
사용자가 IMS를 통한 세션제어를 받기 위해서는 먼저 S-CSCF에 자신의 상태를 등록 해야만 한다. 사용자는 등록을



(그림 4) IMS에서의 등록과정 예

위해 SIP의 REGISTER 메시지를 P-CSCF에게 전송한다①. 사용자가 보낸 REGISTER 메시지를 받은 P-CSCF는 사용자가 속한 S-CSCF를 찾기 위해 I-CSCF에게 REGISTER 메시지를 전달한다②. I-CSCF는 SIP 메시지의 사용자 정보를 기반으로 HSS에게 질의하여 적합한 S-CSCF를 선택한다③-④. 이후 I-CSCF는 S-CSCF에게 REGISTER 메시지를 전달한다⑤. S-

CSCF는 HSS와 연동하여 사용자 인증을 수행한다⑥-⑦. 일반 SIP의 경우 MD5를 사용하여 인증과정을 수행하지만 IMS에서는 AKA-MD5v1 알고리즘을 사용하여 인증과정을 수행한다. 위 401 응답 메시지는 사용자 인증을 위한 매개 정보를 담아 사용자에게 전송하는 역할을 담당한다. 401 응답 메시지를 받은 사용자는 AKA-MD5v1의 인증정보를 바탕으로



(그림 5) 세션 설정 절차 예

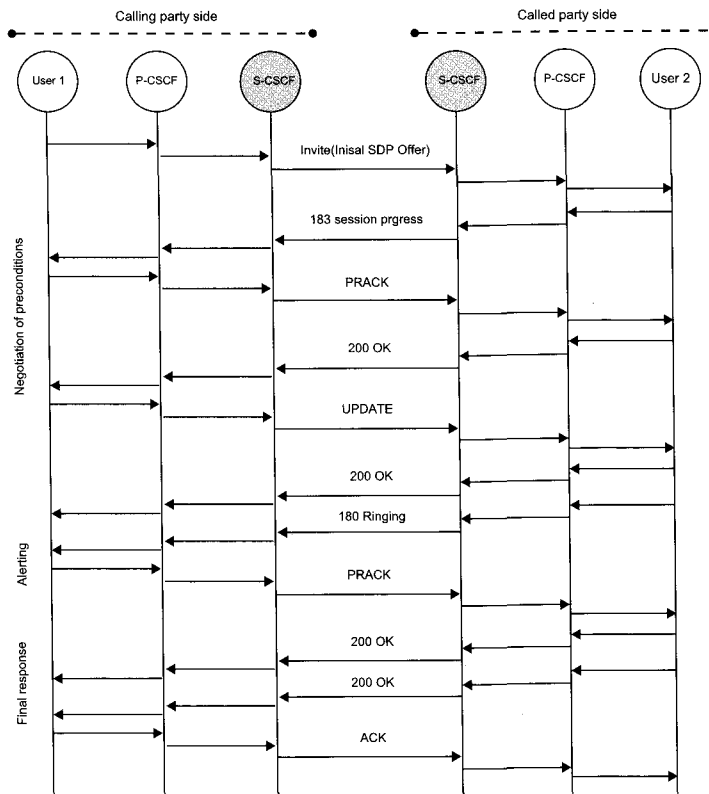
인증 요청값을 REGISTER 메시지에 담아(SIP www-authorization 헤더의 response값 설정) P-CSCF, I-CSCF를 거쳐 S-CSCF에게 전송한다. S-CSCF는 자신이 AKA-MD5v1을 이용해 생성했던 인증정보와 사용자가 전송한 인증 요청 값을 비교하여 같을 경우 200 OK 응답 메시지를 사용자에게 전송하여 등록 과정을 끝마치게 된다 [10].

2. 세션 설정

IMS를 통한 세션제어절차 예를 (그림 5)에 나타냈다. 사용자 1과 2는 각각 서로 다른 사업자에 속해 있고, 서로간에 음성 통화를 시도하는 경우이다. 세부적인 SIP 메시지 흐름은 (그림 6)과 같다.

사용자 1이 사용자 2와 음성 통화를 하기 위해 INVITE 메시지를 P-CSCF에게 전송한다①. 이를 수신한 P-CSCF는 S-CSCF에게 INVITE 메시지를 전송하고②-③ S-CSCF는 사용자 2의 SIP URL이 다른 사업자이기 때문에 I-CSCF를 통해 사

업자 2에게 INVITE 메시지를 전달한다④-⑤. 이를 수신한 다른 사업자의 I-CSCF는 사용자 2에게 INVITE 메시지를 전달할 적절한 S-CSCF를 선택하고 S-CSCF에게 메시지를 전달한다⑥-⑧. 이후 S-CSCF는 P-CSCF를 거쳐 사용자 2에게 INVITE 메시지를 전송한다⑨-⑩. 이를 수신한 사용자 2는 SDP Offer / Answer 모델에 따라 자신이 지원할 수 있는 RTP 정보 및 음성 코덱 정보를 담아 183 응답 메시지를 전송한다. 183 응답 메시지를 전송받은 사용자 1은 PRACK 메시지를 전송하고 이와 동시에 NACF에게 자신이 필요로 하는 자원예약 절차를 진행한다. PRACK을 수신 받은 사용자 2 역시 사용자 1과 같은 자원예약 절차를 진행하고 200 응답 메시지를 사용자 1에게 전송한다. 사용자 1은 자신이 요청한 자원예약에 대한 성공 여부를 UPDATE 메시지에 담아 사용자 2에게 전송하며 사용자 2는 UPDATE 메시지에 대한 응답인, 200 OK 에 자원예약 성공 여부를 기록하여 전송한다. 이후 사용자 2는 180 응답메세지를 보내 서로간에 전화벨이



(그림 6) IMS를 이용한 세션 설정 절차

올리도록 설정한다. 180 응답메시지를 받은 사용자 1은 PRACK 메시지를 사용자 2에게 보내고 이에 대한 응답으로 200 OK를 받는다. 만약 사용자 2가 전화를 받았다면 최종 응답 메시지인 200 OK가 전송되고 이를 수신한 사용자 1은 ACK 메시지를 전송하여 서로간의 세션 설정을 종료하게 된다.

세션 해제 절차는 사용자 1이 사용자 2에게 BYE 메시지를 보냄으로 시작되며 이에 대한 응답인 200 OK를 받으면 세션 해제 절차가 완료된다.

지금 까지 살펴본 IMS의 세션설정 절차는 IMS를 통한 음성 서비스의 예이다. 사용자가 IMS를 통해 음성서비스의 영상, 데이터 서비스를 받고자 한다면 그 사용자는 응용서버(Application Server)와 위 세션 설정 절차를 반복하고 세션 설정이 완료될 경우 응용서버를 통해 영상, 데이터 서비스를 받게 된다. 세션 해제 역시 위 과정과 동일하다.

IV. IMS 시험 테스트베드 예

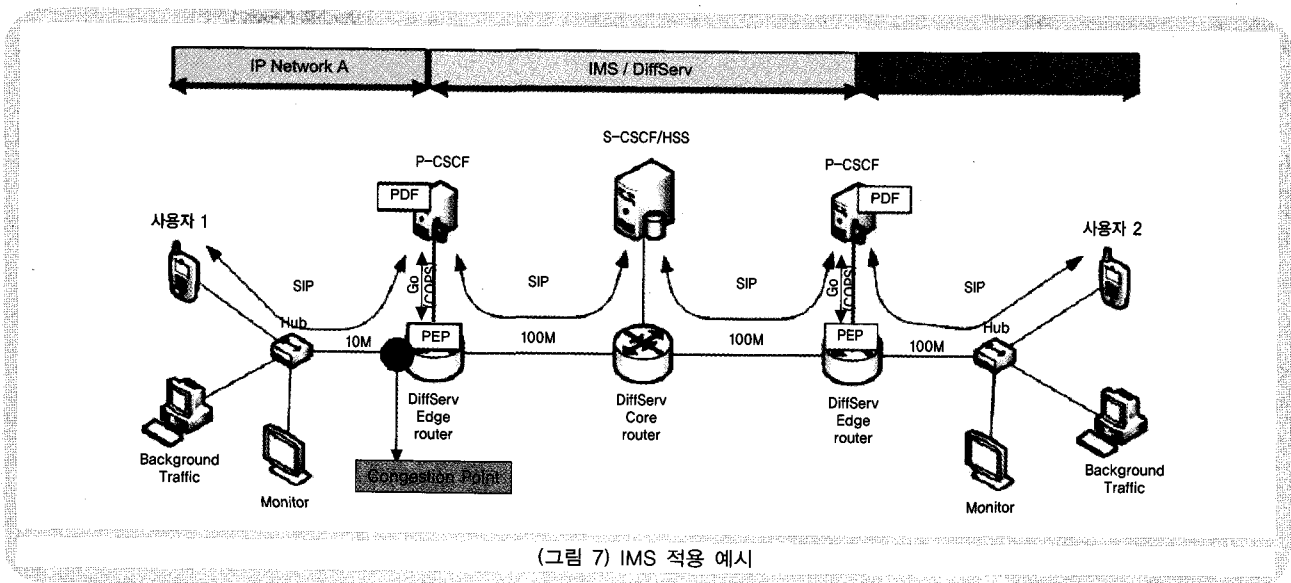
이번 장에서는 지금까지 살펴본 IMS의 적용 예시 및 구현 시 고려사항에 대해 살펴본다. IMS는 서비스와 전달망이 서로 분리된 독립적인 환경의 세션 제어 기능을 담당한다. 또

한 QoS 지원이 가능한 전달망(DiffServ, IntServ 등)의 네트워크 자원을 제어하여 사용자에게 QoS를 제공한다. 본 고에서 살펴볼 IMS 적용 예시는 IMS에 의한 DiffServ 전달망의 자원 제어 실험을 위해 구축되었다. (그림 7)은 IMS 실험망을 나타낸다.

1. 실험망 구성

IMS에 의한 전달망 자원 제어 실험을 위해 먼저 DiffServ 전달망을 구축한다. 이후 IMS의 CSCFs를 DiffServ 전달망(그림 7)과 같이 구성한다. IMS가 DiffServ의 자원 제어를 실험하기 위해 P-CSCF에 PDF(policy decision function) 기능을 추가하고, DiffServ edge router에 IMS의 QoS 자원 제어 요구를 적용, 수행하기 위한 PEP(policy enforcement point)를 탑재한다.

위 실험망의 동작 시나리오는 다음과 같다. 최초 IP Network A에 연결된 Diffserv edge router에 혼잡이 발생되었을 경우, 사용자 1은 멀티미디어 서비스를 원활이 이용할 수 없게 된다. 이때 사용자 1이 IMS를 통해 SIP call setup 절차를 수행하면(각 멀티미디어 서비스에 맞는 Bandwidth 요청) IMS는 사용자가 요구하는 자원을 DiffServ에 요청하고 이를 제어한다. 이를 통해 사용자는 DiffServ에 의한 차등적인 서비스를 받게 되어, 원하는 멀티미디어 서비스를 원활이 이용할 수 있게 되는 실험이다.



2. 구현 고려사항

IMS를 구성하는 CSCF는 각각 등록, 세션 설정 과정에 따라 기존 SIP와 다른 추가 기능을 요구한다.

1) 등록 과정

- P-CSCF의 REGISTER 메시지 처리

REGISTER 메시지를 전송받은 P-CSCF는 PATH 헤더를 추가해야 한다. 이때 PATH 헤더에는 P-CSCF의 URI 정보를 삽입하며, Require 헤더를 path 값으로 수정한다. 이외에 P-CSCF는 사용자간 Security Association을 위해 사용자와 P-CSCF간 SIP 레벨 Lifetime을 설정하고 Integrity-Protected 파라미터를 추가하여 보안 채널 형성을 준비한다.

- P-CSCF의 200 OK 메시지 처리

S-CSCF로부터 사용자 등록완료 메시지인 200 OK를 전송받은 P-CSCF는 다음의 추가 기능이 필요하다. 먼저 Service-route 에 있는 헤더정보를 저장하여 이후 사용자가 전송하는 INVITE 메시지를 해당 경로(S-CSCF)로 전송할 수 있게 한다. 또한 Service-route의 경로와 맵핑되는 사용자를 P-Associated-URI 중 대표 Public User ID를 통해 저장한다. (대표 Public User ID는 P-Associated-URI의 가장 첫 ID)

- S-CSCF의 REGISTER 메시지 처리

REGISTER 메시지를 전송 받은 S-CSCF는 Expire header를 체크하여 사용자가 등록을 원하는지 등록 해제를 원하는지 판별한다. 또한 등록 요청한 사용자의 Authorization Header를 체크하여 사용자를 인증한다. 만약 인증이 실패했다면 AKA-MD5v1을 수행하여 www-authorization 헤더에 사용자에게 전송할 인증 파라미터를 셋팅하고 401 메시지를 전송한다. 이외에 S-CSCF는 현재 전송받은 REGISTER 메시지의 응답을 기다리는 P-CSCF의 주소(Path 헤더 정보) 저장 기능이 필요하다.

- S-CSCF의 200 OK 메시지 전송

사용자 등록이 성공적으로 완료 되었다면 S-CSCF는 200 OK 메시지를 생성하여 사용자에게 전송해야 한다. 이때 S-CSCF는 다음의 추가 기능이 필요하다. 먼저 P-Associated-

URI 를 추가한다. 이는 HSS로부터 다운받은 Private User ID와 매핑되는 Public User ID를 저장하기 위해 사용된다. 또한 Service-route 헤더에 S-CSCF의 URI 정보를 저장하여, 등록된 사용자가 전송하는 INVITE 메시지를 반드시 자신이 수신할 수 있도록 설정한다.

2) 세션 설정 과정

- INVITE 메시지를 전송받은 P-CSCF

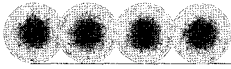
P-CSCF가 INVITE 메시지를 S-CSCF에게 전달하기 위해 먼저 P-Preferred-ID의 값을 P-Asserted-Identity에 저장한다. 또한 기존 SIP와 같이 Record-Router, Via 헤더를 추가해야 하며, 사용자 QoS 자원예약을 위한 P-Media-Authorization 헤더 추가 기능이 필요하다.(PDF와 연동 기능)

- INVITE 메시지를 전송받은 S-CSCF

S-CSCF가 INVITE 메시지를 받으면 다음의 기능을 수행하여야만 한다. 먼저 P-Asserted-Identity 헤더 유무를 체크하여 사용자가 요구하는 서비스가 어떤 것인지 확인한다. 이후 P-Asserted-Identity의 Public User ID와 맵핑되는 S-CSCF 또는 AS(Application Server)로 해당 메시지를 전송해야한다. 또한 모든 세션의 통합 관리를 위해 Contact, Cseq, Record-Router 헤더 저장 기능이 필요하다.

V. 결 론

본고에서는 BcN/NGN의 세션제어 기술인 IMS에 대해 살펴 보았다. IMS는 서비스와 전달 망이 서로 독립적으로 구성된 BcN/NGN에서 세션형태의 서비스를 제어하기 위한 기반 기술로서 분산된 구조의 서버를 중심으로 구성된다. 이러한 IMS는 NGN 뿐만아니라 케이블네트워크의 Packetcable 2.0 규격으로도 사용되고 있으며 FMC(Fixed Mobile Convergence)의 중심기술로서 사용될 전망이다. 새로운 서비스의 중심에 있는 IMS는 이를 이용한 다양한 응용기술과 함께 NGN의 주요기술로서 계속 발전될 전망이다.



- [1] Broadband convergence Network Web Site, <http://www.bcn.ne.kr/>.
- [2] ITU-T Y.2001: "General overview of NGN"
- [3] ITU-T "General principles and general reference model for next generation networks", Recommendation Y.2011, 2004.
- [4] 3GPP TS 23.228, "IP Multimedia Subsystem (IMS)," December, 2006.
- [5] J. Rosenberg et al., "SIP: Session Initiation Protocol," IETF RFC 3621, June, 2002.
- [6] 3GPP TS 23.002, "Network Architecture," March, 2006.
- [7] 3GPP TS 23.221, "Architecture Requirements," March, 2006.
- [8] 3GPP TS 24.228, "Signalling flows for the IP multimedia call control based on SIP and SDP," October, 2006.
- [9] 3GPP TS 24.229, "IP Multimedia Call Control based on SIP and SDP; Stage 3," December, 2006.

[10] K. Daniel Wong and Vijay K. Varma, "Supporting Real-Time IP Multimedia Services in UMTS," IEEE Communications Magazine, November, 2003.

약 력



이 영 석

2004년 송실대학교 정보통신 전자공학과 학사
 2006년 송실대학교 전자공학과 석사
 2006년 ~ 현재 송실대학교 정보통신공학과 박사과정
 관심분야: IMS, BcN, SIP, VoIP, QoS



김 영 한

1984년 서울대학교 전자공학 학사
 1986년 한국과학기술원 전기전자공학 석사
 1990년 한국과학기술원 전기전자공학 박사
 1990년 ~ 1994년 디지콤정보통신연구소 연구부장
 2006년 ~ 현재 송실대 정보통신공학과 교수
 2006년 ~ 현재 통신학회 인터넷연구회위원장
 2006년 ~ 현재 VoIP포럼 차세대분과 위원장
 관심분야: BcN, IMS, VoIP, QoS, MANET

