

차세대 통신망 구조 및 관련 프로토콜

김 상완, 이 경휴, 박 권철
한국전자통신연구원 네트워크연구소 네트워크전략연구부

NGN Architecture and the related protocol

Sangwan Kim, Kyunghyu Lee, Kwonchul Park
Network Lab. ETRI

Abstract - 향후 다양한 서비스를 하나의 망을 통해서 서비스할 수 있는 개방형 개념을 도입한 차세대 통신망의 기본 구조를 알아보고 차세대 통신망에서 언급되고 있는 관련 프로토콜들에 대해서 설명하도록 한다.

1. 서 론

100여년 전에 사용되기 시작했던 전화서비스는 불과 지난 20여년에 걸쳐 현저한 발전을 거듭해 오면서 바야흐로 멀티미디어 서비스 시대가 도래 되고 있다. 기존의 음성서비스는 물론 비디오 및 데이터 등을 저속에서 고속으로 전송 및 교환할 수 있을 뿐만 아니라 새로운 서비스에도 대처 가능한 유연성 기능도 포함하게 되었다. 통신서비스의 발전과 함께 통신 시장도 발전을 거듭하면서 바야흐로 소위 IT산업의 중심점이 되어 나날이 발전하고 있고 더욱이 세계 시장규모는 기하급수적으로 증가하고 있는 추세이다. 기존의 통신 서비스 제공업자들이 구축하고 있는 망은 다양한 망들이 혼재되어 있는 복잡한 구조를 갖고 있다. 단일 패킷 망 상에 음성과 데이터를 통합하는 기술은 서비스 제공업자는 물론 사용자 모두에게 상당한 이점을 제공한다. 통합망은 서비스 제공업자가 운영비를 절감하고 가장 효율적으로 망 자원을 이용할 수 있게 하며, 경쟁적인 통신환경에 적응하기 위한 유연한 플랫폼을 제공하는데 상당한 역할을 할 것으로 보인다. 본 논문에서는 서비스 제공업자가 단일 패킷 망으로 통합 운영하는데 이용할 수 있는 차세대통신망 구조 및 관련된 프로토콜에 대해서 언급한다.

2. 차세대 통신망 구조

2.1 차세대 통신망 모델

차세대 네트워크는 개방화를 근본으로 하며 구조의 핵심은 기능별로 잘 분리된 컴포넌트와 이들간 인터페이스의 표준화이다. 우선 기능별로 잘 분리한다는 개념은 새로운 서비스와 기술들이 쉽게 적용될 수 있도록 분리한다는 의미를 포함하고, 동시에 네트워크의 기능과 교환기 혹은 라우터의 구조에 대하여 개방화될 수 있는 구조로 분리한다는 의미를 동시에 지니고 있다. 차세대 네트워크 모델은 전체 네트워크 서비스를 4단계 즉, Transport, Control, Network Service, End User Service로 구분되며 이들 사이의 인터페이스는 개방화된 API(Application Program Interface) 혹은 프로토콜로 이루어진다. 우선 차세대 네트워크는 전송 및 교환 부분과 제어부분으로 구분하고 네트워크와 서비스를 구분한

다. 교환기 혹은 라우터의 인터페이스로는 PSTN, ISDN, FR, Mobile, ATM 등이 있으며 이들 사이의 스위칭은 회선교환장치 혹은 패킷교환 장치 등으로 이루어진다. 이러한 교환기의 하드웨어 부분과 제어부분 즉, 신호처리, 호연결, 라우팅제어 등은 서로 분리되어 구성되고 네트워크 공급자가 제공하는 망서비스와 제어계 사이도 API를 통하여 인터페이스 됨으로써 모듈성뿐만 아니라 서로 독립적 개발이 가능하며 더욱이 각 기술별 경쟁적 관계로 인하여 전체 시스템 가격 저하의 효과를 기대할 수 있게 된다. 차세대 교환시스템은 스위치 패브릭과 이를 제어하는 스위치 제어기를 분리하는 것이다. 이와 같은 분리는 인터페이스의 표준화를 전제로 하는 것이며 스위치와 제어기 사이는 표준화된 프로토콜을 사용한다.

2.2 차세대 통신망 구조(2)

차세대 통신망은 (그림 1)와 같이 음성, 데이터, 무선 등 다양한 서비스들을 수용하여 통합된 하나의 패킷 네트워크를 통해서 전송할 수 있는 구조를 가지고 있다. 소프트웨어는 여러 개의 MG, 즉 Access Gateway, Trunk Gateway, Wireless Gateway등을 제어하면서 소프트웨어 간의 호 제어용 시그널링을 주고 받는 구조를 이룬다. 이를 통해서 새로운 서비스의 도입을 용이하게 할 수 있을 뿐만 아니라 통합 네트워크를 이용한 서비스를 제공함으로써 유지, 보수 비용 절감 효과 등을 가져올 수 있는 장점을 갖는다. 개방형 구조를 갖는 차세대 네트워크 장비로서 대두되어지고 있는 대표적인 장비로는 Softswitch와 Media Gateway를 들 수 있다. Softswitch는 스위치 제어기에 해당하고 Media Gateway는 스위치 H/W에 해당한다. PSTN 교환기는 호 처리 기능으로 구성된 소프트웨어 부분과 회선 스위칭 기능의 하드웨어 부분이 하나로 결합된 단일 시스템인 반면, 소프트웨어는 하드웨어 부분과 소프트웨어 부분을 물리적으로 분리하고, 둘 사이의 인터페이스를 표준 프로토콜을 적용한 것이다. 이때, 미디어 게이트웨이(Media Gateway)는 하드웨어의 스위칭 기능을 수행하고 소프트웨어 호 처리 기능을 수행한다. 즉, 소프트웨어는 하드웨어 없이 소프트웨어만으로 구성된 교환기를 말한다. 소프트웨어는 데이터 서비스 트래픽이 대부분을 차지하는 차세대 통신망에서 음성서비스 제어에 관여하는 장비로서, 네트워크 설계측면에서 통신사업자에게 확장성을 제공한다.

H.323프로토콜은 오랜 개발 역사를 통해서 많은 벤더들의 투자와 제품 개발이 이루어졌고 상당한 신뢰성과 호환성면에서 장점을 가지고 있지만 상세히 정의된 프로토콜의 특성상 SIP에 비해서 복잡하다는 단점을 가지고 있다. ITU에서는 사용자들이 원하는 모든 것들을 가능한 전부 프로토콜 내용 안에 넣기 위해서 노력했고 이 때문에 개발 기간이 길어졌으며 프로토콜이 복잡해지고 비대해진 원인이 되었다.

3.2 SIP(1)

SIP은 1996년에 Mbone 유틸리티들과 프로토콜들의 요소로써 개발되어졌다. Mbone, 또는 Multicast Backbone은 인터넷 망 상에서 멀티미디어 콘텐츠를 분배하는데 사용되어지며 주요 요소 중 하나는 인터넷 상에서 사용자가 현재 진행되고 있는 멀티미디어 세션이나 향후에 나타날 멀티미디어 세션에 참가할 수 있도록 하는 것이다. 이러한 등장배경에도 불구하고 SIP은 비교적 1996년에서 1997년까지 느린 진척을 보였다. Mbone에서는 두각을 나타내지 못하다가 이 시기에 VoIP서비스가 대두되면서 빛을 보기 시작한다. 1998년에 IETF의 RFC2543으로 공식 승인되면서 SIP이 갖고 있는 장점인 확장성이나 유연성 등이 통신사업자 및 통신 장비 회사들에게 인정을 받으면서 급속도로 확산된다.

SIP 시스템은 크게 User Agent와 Network Server 두 가지로 나눌 수 있다. User Agent는 사용자를 대신해서 시스템의 끝단에 위치하며, 다시 UAC(User Agent Client)와 UAS(User Agent Server)로 나뉜다. 사용자는 호를 요청하기도 하고 요청된 호에 응답을 하기도 하는데, UAC는 SIP 요청을 시작하는 데 사용되고 UAS는 요청을 받아서 사용자를 대신해서 응답을 보내는 역할을 수행한다. Network Server 역시 Proxy server와 Redirect server로 나눌 수 있다. Proxy server는 호 요청을 UAC에서 받아서 어느 서버로 보내야 할 지를 결정 후 다음 서버로 요청을 넘겨주는 역할을 수행한다. 이 때 넘겨받는 서버는 또 다른 SIP server이고 Proxy server는 넘겨줄 서버에 대해서 알지도 못할 뿐만 아니라 알 필요도 없다. 호 요청이 UAS에까지 도달할 때 까지 많은 다른 서버들을 경유해서 도착하게 된다.

Table 2. SIP Component

구 분		내 용
UA	UAC	- 요청메시지로 SIP transaction을 개시하는 논리적 실체 - 요청 메시지의 존속기간동안 UAC로 동작
	UAS	- SIP 요청 메시지에 응답하는 논리적 실체 - 요청 메시지 수용, 거절, 재전송
Network Server	Proxy Server	- 요청 메시지를 내부적으로 처리하거나 다른 서버로 전달 - 요청 메시지를 해석하고 포워딩 전에 재작성 가능
	Redirect Server	SIP 요청 메시지의 주소를 0개 이상의 새로운 주소로 매핑. Client에게 새로운 주소 반환

UAS에서의 요청에 대한 응답은 요청된 경로의 역순으로 진행되어진다. Redirect Server는 호 요청을 다음 서버로 넘겨주는 역할을 수행하지 않는 대신에 Client에게 연결해야 할 다음 서버의 주소정보를 알려주는 역할을 수행한다. Table 2는 SIP components의 종류 및 역할을 정리한 내용이다.

3.3 SIP-T(10)

SIP은 멀티미디어 세션이나 호를 설정, 수정 및 종결시키는 application layer 프로토콜이다. SIP프로토콜은 프로토콜의 여러 장점을 가지고서 VoIP를 구현하기 위한 주요 프로토콜로 부각되었다. SIP을 이용한 IP 망을 통해서 음성 호 시그널링 및 관련 음성 정보를 전송해서 여러가지 잇점들을 제공하지만, 여전히 PSTN에 독립적으로 음성 서비스를 수행하는 것은 아직은 망이 많은 문제점을 안고 있는 것이 현실이다. NGN으로의 진화를 위해서는 SIP을 이용한 VoIP망과 PSTN망과의 연동은 진화 과정에서 필수적인 요소이다.

SIP-T 프로토콜은 ISUP 메시지를 SIP 바디 안에 Encapsulation시켜서 보내게 된다. Encapsulation된 ISUP메시지를 다시 PSTN망에서 쉽게 추출해 낼 수 있다. 그리고, PSTN망으로부터 들어온 ISUP 메시지는 적절한 SIP 메시지로 변환이 되어야 IP망에서 원활한 라우팅이 이루어 질 수 있다. 이를 위해서 SIP-T 프로토콜에서는 메시지 변환과 파라미터 변환에 대해서 정의를 내려 놓고 있다. 이에 따라 SIP을 기반으로 한 VoIP망과 PSTN망과의 원활한 연동을 위해서 SIP-T프로토콜이 제안된 것이다. PSTN의 ISUP메시지와의 연동을 위해서 SIP-T프로토콜은 Table 3과 같은 기능을 정의하고 있다.

Table 3. SIP-T Protocol

PSTN-IP Interconnection Requirements	SIP-T functions
Availability of ISUP information	Encapsulation of ISUP in the SIP body
Routability of SIP messages with ISUP dependencies	Translation of ISUP information into the SIP header
Transfer of mid-call ISUP signaling messages	Use of the INFO Method for mid call signaling

3.4 BICC(11)

BICC프로토콜 역시, SIP-T프로토콜과 유사하게 ISUP메시지를 기반으로 하여 통합 패킷 네트워크상에서 음성 및 데이터 서비스를 지원할 수 있도록 하기 위하여 ITU-T에서 제안한 프로토콜이다. BICC 프로토콜은 호와 베어러의 신호 프로토콜을 분리하면서, 호와 베어러의 결합 정보를 이용하여 호와 베어러가 독립되게 설정되도록 해준다. 이 결합 정보는 패킷 네트워크의 두 종단 지점에서 호와 베어러 신호 프로토콜을 연관시키는 요소이다. BICC프로토콜은 ISUP프로토콜에 기반해서 개발되었으며, 집중제어방식의 대형통신사업자가 선호하는 프로토콜이다.

3.5 Megaco/H.248[12]

NGN에서는 개방형 개념을 도입하여 미디어를 전달하는 H/W와 이를 제어하는 시스템으로 분리하여 현존하는 서비스들을 하나의 망으로 통합하여 제공하고 나아가 새로운 서비스들을 쉽게 수용할 수 있는 구조를 지향한다. 이를 위해 MGC와 MG로 시스템을 분리하고 MGC와 MG간의 표준프로토콜인 Megaco/H.248을 사용한다. Connetion model은 MGC에 의해서 제어되는 MG에서의 논리적 영역 등을 기술하고 있으며 크게 Termination과 Contexts로 나누어서 설명할 수 있다. Termination은 하나 또는 여러 스트림들의 source 또는 sink들을 의미한다. 멀티미디어 회의에서 Termination은 멀티미디어 자체가 될 수도 있고, 다양한 미디어 스트림들의 source나 sink를 나타낸다. Context는 여러 Termination들 사이에서의 관계를 나타낸다. Context에는 null context라는 특별한 형태의 context가 있다. Null context는 다른 termination들과 어떤 관계도 맺지 않은 모든 termination들을 포함하고 있다. 예를 들면, Access Gateway에서 모든 사용되지 않는 line들은 모두 다 null context안에 있는 Termination들이라고 표현된다. Megaco/H.248프로토콜에서는 connection 모델의 논리영역을 다루기 위한 명령(command)을 제공한다. 대부분은 command는 명령에 응답하는 MG를 제어하기 위해서 명령을 내리는 MGC에 의해서 사용되어진다. Table 4는 Megaco에서 사용되어지는 대표적인 명령어들에 대해서 설명하고 있다.

Table 4. Commands

Type	Direction	Description
Add	MGC to MG	Context에 termination을 추가
Modify	MGC to MG	Termination의 property, events와 signal등의 정보수정
Subtract	MGC to MG	Context에서 termination을 삭제
Move	MGC to MG	다른 context로 termination을 옮김
AuditValue	MGC to MG	Termination의 property, events와 signal등의 현재 상태를 return하도록 함
AuditCapabilities	MGC to MG	Termination의 property, events와 signal등 제공 가능한 정도치를 return하도록 함.
Notify	MG to MGC	MG내에서 사건이 발생하였음을 MG가 MGC에 통보
ServiceChange	MG to MGC	MG의 서비스가 중지됐거나 다시 시작됐음을 알림
	MGC to MG	MGC가 더 이상 서비스 불가능함을 알림

4. 결 론

본 고에서는 지금까지 개방형 개념을 도입하여 구축할 수 있는 통합 망 구조를 설명하고 이 망을 통하여 다양한 서비스를 제공할 수 있는 차세대 통신망 구조와 관련된 프로토콜들에 대해서 설명하였다. 통신사업자 측면에서는 통신환경이 복잡해지고 경쟁이 심화되는 급격한 환경변화

속에서 통합네트워크 구축 전략은 중요한 이슈 중 하나이며, 차세대 네트워크에서 사용될 수 있는 다양한 프로토콜들 중 사업자 환경에 가장 적합한 프로토콜에 대한 충분한 검토가 이루어져야 할 것이다.

[참 고 문 헌]

- [1] IETF DRAFT ietf-sip-rtc2543bis-02.ps, SIP:Session Initiation Protocol
- [2] H.Schulzrinne, J. Rosenberg : Internet Telephony : Architecture and Protocols an IETFPerspective July 2, 1998
- [3] Cisco Paper OL-1002-01: Guide to Cisco Systems VoIP Infrastructure Solution for SIP
- [4] 제 4 회B-ISDN workshop : SIP기반 IP Telephony 서비스 기술 ,
- [5] VoIP forum, : NGN과 VoIP기술 워크샵 , 2002.03
- [6] VoIP forum, : SIP기반 차세대 VoIP 기술 , 2001.07
- [7] 제 2회 SG 02.02 workshop, : IP기반 통신망 서비스 및 신호방식 표준기술 , May 2001
- [8] 기술경영연구시리즈 00-01, : 인터넷 텔레포니 (VoIP)현황 및 전망 , 2000.07
- [9] 기술/시장 보고서, : VoPN , 2000.11
- [10] IETF DRAFT ietf-sipping-suot-01, : SIP for Telephones(SIP-T):Context and Architecture , February 2002
- [11] IEEE Communication Magazine : The ITU-T BICC Protocol , May 2001
- [12] IETF RFC3015, : Megaco Protocol version 1.0 , November. 2000