

BcN/NGN 구조 및 표준화 동향

김양중 | 이동규 | 정일영

한국외국어대학교

요약

NGN (Next Generation Network)은 현재 IP기반의 네트워크 기능을 효과적으로 수용하면서 기존의 IP 및 전기통신 서비스뿐만 아니라 앞으로 예상되는 IP 기반 서비스를 효율적으로 제공하기 위한 표준 네트워크 프레임워크라고 여겨진다. 이를 표준화하기 위하여 ITU-T SG13 및 NGN-GSI (NGN-Global Standards Initiative)에서 ITU-T의 관련 연구 그룹들이 참여하여 요구되는 네트워크 및 서비스의 표준화를 매우 적극적으로 추진하고 있다. 우리나라의 BcN도 ITU-T의 NGN 표준화 결과 및 국내 상황을 고려하여 표준모델을 설정하고, 이를 기반으로 IP 기반의 광대역 고품질 네트워크 프레임워크 틀을 만들어 가고 있다. 본고는 이러한 국내외 상황을 고려한 BcN/NGN 표준화 동향 및 ITU-T NGN의 프레임워크 및 구조, NGN의 서비스 기능 구조, NGN의 자원 관리 및 제어, 유무선 통합 (Fixed Mobile Convergence) 및 NGN Security 구조 등의 표준화 동향에 대하여 기술한다.

1. 서론

NGN (Next Generation Network)의 표준화는 ITU-T의 SG13 및 NGN-GSI (NGN-Global Standards Initiative)를 중심으로 이루어지고 있다. 국내의 BcN도 ITU-T의 NGN 표준화 결과를 기본 틀로 하여 현재 표준화가 이루어지고 있다. ITU-T의 NGN 표준화는 NGN의 프레임워크 및 구조, NGN

의 서비스 기능 구조, NGN의 자원 관리 및 제어 (RACF: Resource and Admission Control Functions)[5], NGN Security 및 유무선 통합 (Fixed Mobile Convergence)에 대한 표준화 작업을 진행되고 있다.

BcN (Broadband convergence Network)은 유무선 통합, 음성 및 패킷 데이터의 통합, 최근들어 방송과 통신의 통합까지를 포함한 구조로 발전되고 있다. 그리고 NGN의 가장 중요한 역할은 단대단 QoS를 지원하는 것으로써 다양한 단말구조와 접속방식, 그리고 접속망의 형태를 고려한 이용자 요구에 의한 QoS 협상을 함으로써 보다 효율적이고 지능적인 자원관리가 필요하다. NGN 표준화를 위한 Release 2에서는 추가 요구 사항으로 IPTV를 위한 멀티캐스트에 관한 요구 사항 및 구조를 준비하고 있다. ITU-T의 SG13은 NGN 프레임워크와 기능적 구조와 NGN에 관한 신호망 요구사항, 네트워크와 서비스 성능, 상호운용성, 이동성과 네트워크 통합에 관한 내용을 다룬다. 그리고 NGN과 관련된 표준화 대상에서 NGN의 기능적 구조와 이동성, 서비스 요구사항, 시나리오 그리고 QoS 와 OAM 등이 추진되고 있다.

위와 같은 국내외의 BcN/NGN 표준화 동향을 파악하기 위하여 본고는 2장에서 NGN 전송 특성과 구조 및 인터페이스를 살펴볼 것이며 FRA[4]를 위주로 표준화 동향을 살펴볼 것이며 또한 RACF[5]와 NACF의 세부 및 표준안 진행사항을 살펴볼 것이며, 3장에서는 NGN 서비스 계층의 기능 및 구조에 관한 사항을 중점적으로 기술하고 4장과 5장은 FMC 문서에 기술된 표준화 현황 및 추진 내용과 NGN에서의 보안 표준화 관하여 진행중인 문서들의 최근 표준화 동향을 설명할 것이다.

II. NGN 전송특성 구조 및 인터페이스

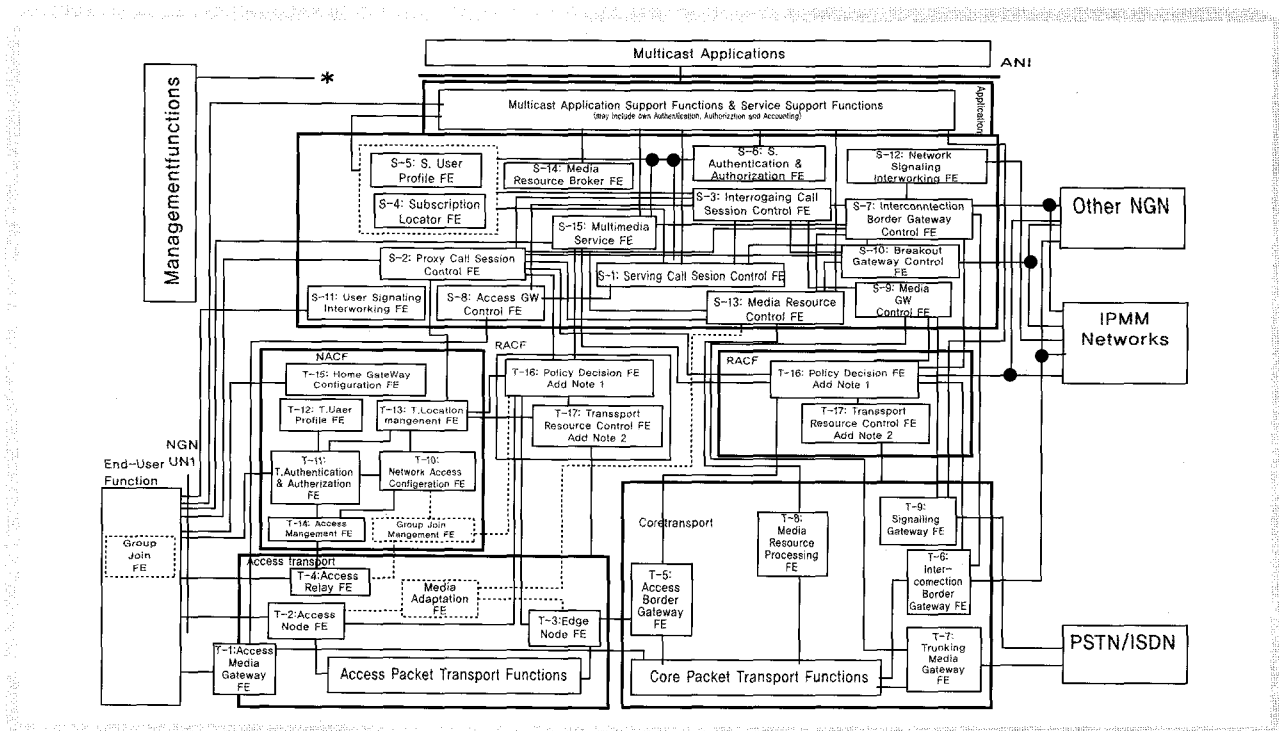
1. NGN의 기능요구 사항과 구조

지난 2006년 7월 회의이후 Y.NGN-FRA (Functional Requirements and Architecture)는 Y.2012[4]로 정식 권고안으로 승인을 받았다. 이 권고안은 NGN의 기능적 요구사항과 구조를 설명하고 있으며, NGN의 기능 요소 (Functional Entities)를 정의하고, 참조점 (Reference Points) 사이의 정보 흐름의 정의, 참조점의 지정과 식별을 위한 기능 구조를 나타내고 있다.

NGN은 존재하는 네트워크들과의 연동을 위한 다양한 연동 인터페이스가 필요하다. 특히, 이동망 및 서비스망과의 연동을 위하여 다중 접속 기술과 이동성을 위한 지원은 폭넓은 망 구성의 다양성을 지원할 필요가 요구되었으며 이에 결과로써 충분하다. NGN 서비스는 기존의 서비스를 포함하여 대화형 서비스와 같은 멀티미디어 서비스와 비디오 스트리밍과 브로드캐스팅과 같은 콘텐츠 전송 서비스가 포함

된다. 다음은 NGN 기능 구조의 개요를 보여주는 그림이다.

UNI(User Network Interface), NNI(Network Network Interface)와 ANI (Application Network Interface)는 특정 물리적 구현상에 의존하여 특정 물리 인터페이스에 매핑될 수 있는 일반적인 NGN 참조점으로써 말할 수 있다. 위 그림에서 상위 단계 기능 그룹에 대한 식별은 추후 설명할 것이며 우선 기능 그룹들 사이의 제어링크에 대한 상위 단계 논리적 상호작용에 대해 설명한다. RACF (Resource and Admission Control Functions), NACF (Network Attachment Control Functions), SCF (Service Control Functions)와 같은 기능 그룹은 다른 NGN 도메인에서 분산되어 서비스를 수행할 수 있다. 특히 NGN은 서비스 계층과 전송 계층 사이의 사용자 정보(User Profile)는 분리되어 기능적 형태의 데이터베이스로 설명할 수 있다. 비즈니스 모델을 기반으로 할 때 위와 같은 두 기능적 데이터베이스는 구성된다. 서비스 및 응용들의 전송은 응용 지원 기능과 서비스 지원 기능과 연관된 제어 기능을 사용함으로써 제공될 수 있다. NGN은 ANI (application network interface)라 불리는 응용 기능



(그림 1) NGN 전체 기능 구조

그룹에 참조점을 지원하며, 응용과 NGN 요소들 사이에 교환 상호작용을 위한 채널을 제공한다. ANI는 응용을 실행하는 능력과 자원을 제공한다. 전송 계층은 RACF 와 NACF 를 포함하는 전송 제어 기능의 제어 하에 NGN 사용자에 IP 연결성 서비스를 지원한다.

(그림 1)에 나타나 있는 NGN의 일반적인 기능 구조에서 NGN 전송계층 기능(RACF 또는 NACF)을 통하여 대부분의 다양한 NGN 서비스가 지원될 수 있다. 그러나 NGN 구조를 충분히 지니고 있지 못한 네트워크의 서비스에 대해서도 NGN 네트워크를 경우하거나 연동될 때, 예를 들어 PSTN/ISDN에 연계된 게이트웨이가 사용되어 서비스가 제공될 경우에는 전송 계층 기능 요소들이 NGN 서비스를 제공하기 위한 최소 기능이 구현되어야 한다.

2. 전송 계층 기능(Transport stratum functions)

NGN에서 표준화를 위하여 거론되는 전송 계층 기능은 전송 기능과 전송 제어 기능으로 나누며, 관련된 표준화의 주요 내용은 다음과 같다.

가. 전송 기능(Transport functions)

전송 기능은 NGN안에서 모든 구성요소와 물리적으로 분리된 기능에 대한 연결성을 제공하는 기능을 담당한다. 이런 기능은 제어 및 관리정보의 전송 뿐만 아니라, 미디어 정보의 전송을 할 수 있도록 지원한다. 전송 기능은 접속망 기능, 경계 기능, 핵심 전송 기능, 게이트웨이 기능을 포함한다.

㉠ 접속망 기능(Access network functions)

접속망기능은 종단 사용자의 네트워크 접속을 보조할 뿐만 아니라, 다양한 접속점으로부터 코어망 기능으로 전달되는 트래픽이 수집 및 통합되는 기능을 지니고 있다. 여기에서 처리되는 주요 기능으로는 버퍼 관리, 큐잉과 스케줄링, 패킷 필터링, 패킷 구분, 마킹, 폴리싱, 셰이핑을 포함하는 사용자 트래픽을 직접적으로 다루는 QoS 제어 메커니즘 등이 있다. W-CDMA 기술과 xDSL 접속을 위한 상호 접속 기술 기능 등이 포함되어 있다. NGN의 접속망 서비스를 제공하는 액세스 기술에 따른 다양한 접속망의 종류는 다음과 같다.

- Cable access

- xDSL access

- Wireless access (예, IEEE 802.11, 802.16 기술, 3G RAN 액세스 등)

- Optical access

㉡ 경계 기능 (Edge Functions)

NGN에서 정의되는 경계기능은 다른 접속망으로부터 들어오는 통합된 트래픽이 코어 전송망으로 합쳐질 때 미디어와 트래픽에 대한 처리를 하는 접점에서 제어 기능을 나타낸다. 이것은 QoS와 트래픽 제어를 지원하는데 연관되는 기능을 포함하고 있으며, 경계 기능은 또한 핵심 전송망 사이에서 요구되는 주요 인터페이스를 포함하고 있다. 이에 대한 세부 사항은 다양한 형태로 구분되어 나타낼 수 있으며, 이는 본고의 계속되는 부분에서 추가로 설명 될 것이다.

㉢ 핵심전송기능(Core transport functions)

핵심망에서의 주요 기능은 핵심망을 통하여 전달되는 정보들의 전송이 정확하게 전달되도록 하며, 이를 위하여 핵심망에서 요구되는 전송 품질을 일정 수준 이상으로 유지되도록 하기 위해 각 트래픽마다 전송 품질을 제어하고 관리하는 기능이 제공되어야 한다. 이런 기능들의 대표적인 사항으로 버퍼 관리, 큐잉과 스케줄링, 패킷 필터링, 패킷 구분, 마킹, 폴리싱, 셰이핑, 게이트 제어, 방화벽 성능을 포함하는 사용자 트래픽과 직접 관리를 하는 QoS 메커니즘을 제공한다.

㉣ 게이트웨이 기능(Gateway Functions)

게이트웨이 기능은 PSTN/ISDN, 인터넷 등의 많은 현존하는 네트워크와 NGN의 서로 다른 형태를 가진 네트워크에서의 종단 사용자 기능과 다른 망들과 상호동작을 위한 기능을 제공한다. 게이트웨이 기능은 서비스 제어기능 또는 전송 제어 기능을 통해서 직접적으로 제어될 수 있다.

㉤ 미디어 핸들링 기능(Media Handling Functions)

이런 기능들은 톤 신호와 교차 코딩의 생성과 같은 서비스 규정을 위한 미디어 자원 처리를 제공한다. 미디어 핸들링 기능에는 전송 계층에서 제공되는 미디어 자원 핸들링을 위한 제어 기능 등을 수행하는 것이 주요 기능이 될 것이다.

나. 전송 제어 기능(Transport control functions)

이 전송 제어 기능은 RACF(Resource Admission Control Functions)와 NACF (Network Attachment Control Functions) 을 포함한다.

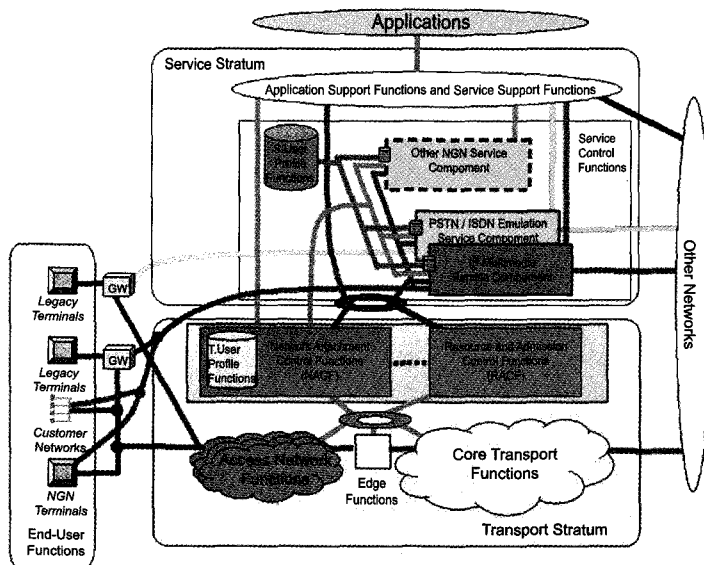
㉠ 자원 수락제어 기능

Y.RACF 의 드래프트 문서는 2006년 7월 Y.2111[5]로 정식 권고안으로 책정되어 Release 1 표준안을 마치고, 다시 Release 2 로의 요구사항 및 추가기능에 대한 표준화 작업이 이뤄지고 있다. 최근 각광을 받고 있는 IPTV 서비스에 대한 기능을 표준화하기 위하여 Focus Group이 만들어지고, NGN에서의 IPTV 서비스를 제공하기 위한 추가 기능의 표준화 작업이 추진되고 있다. 특히, NGN에서 추가로 처리되어야 하는 사항으로 NGN에서 IPTV 서비스 제공을 위한 자원 제어 및 관리 기능인 RACF에서의 요구사항 및 추가 기능에 관한 논의가 이뤄지고 있으며, 홈 네트워크 및 다양한 액세스 네트워크인 CPN에서의 QoS 요구사항 등을 반영하는 구조 및 특성을 포함하게 될 것이다.

RACF는 차세대 망에서 QoS 보장을 필요로 하는 모든 서비스를 정의하는 것이지만 현재는 세션 기반 서비스를 중심으로 서비스 계층과 전송 계층의 제어 체계 및 관련된 기능을 중심으로 정의 되고 있다. RACF 관련 표준화는 크게 상

위의 요구사항, 차세대 망에서의 기능 구조 및 구성 요소를 설명하고 있다. 구체적인 구현 측면에서는 자원예약 수락제어 및 게이트에 대한 제어를 포함하는 망에서의 서비스 품질 (QoS, Quality of Service) 제어, 망 주소 및 포트 해석 제어 (NAPT, Network Address and Port Translator) 제어, NAT 전달 및 방화벽 제어 절차를 정의한다. NGN 구조에서 RACF는 서비스 제어 기능과 전송 기능 사이에서의 사용자 정보, 서비스 협약 (SLAs), 관리자 네트워크 정책 규칙, 서비스 우선순위, 접속(Access)과 핵심(Core) 전송의 자원 허가 결정을 기반으로 하는 QoS 전송 자원 협상과 예약을 위한 사항들을 결정한다.

또한 RACF는 (그림 3)에 기술되어 있는 바와 같이 SCF에게 전송 네트워크 구조의 추상적 모델을 제공하고, 서비스 제공자가 네트워크 토폴로지, 연결성, 자원 이용과 QoS 매커니즘/기술 등과 같은 전송 수단의 정보를 SCF가 이용할 수 있도록 한다. RACF는 QoS 제어와 NAPT와 방화벽 제어, NAT Traversal을 포함한 NGN 전송 자원의 컨트롤을 요구하는 다양한 어플리케이션 (즉, SIP기반의 호 설정, 비디오 스트리밍 등)을 위해 서비스 제어 기능과 전달 기능은 상호 동작한다. (그림 3)과 같이 NGN에서 RACF를 위해 기본적인 구조를 표준화하고 있으며 이 구조에 따른 요소들과 각 인터페이스를 확인할 수 있다.



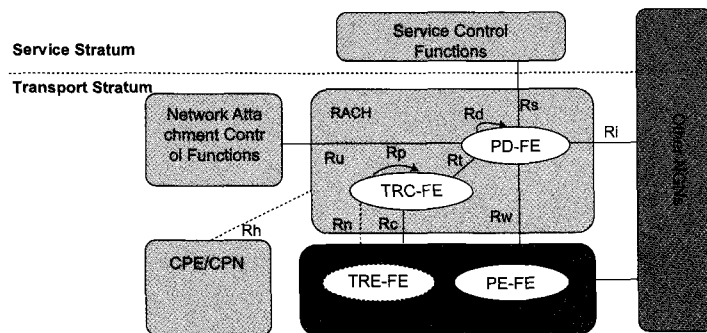
(그림 2) NGN 구조에서 요구되는 주요 요소들

- Rs 인터페이스: QoS 자원 예약정보에 필요한 QoS 자원 인증과 예약을 위해 PD-FE와 SCF사이에서 교환되며, 고정 또는 이동 액세스 네트워크들을 위해 자원 제어 정보를 제공하는데 사용된다.
- Rw 인터페이스: PD-FE에서 최종 승인 결정들을 PE-FE로 전송하고, 고정 또는 이동 접속망에 지원되기 유용하며, 필요에 따라 PE-FE에 NAPT와 방화벽 제어와 NAT Traversal 정보를 공급한다.
- Rc 인터페이스: 네트워크 토폴로지 정보를 모으는 TRC-FE와 접속망 또는 핵심망의 자원 상태 정보를 주고받을 수 있도록 지원한다.
- Ru 인터페이스: PD-FE가 할당한 IP 주소에 CPE 구성 정보를 검사하기 위해 NACF와 논리적/물리적인 포트 주소 정보와 상호 동작 하는 것을 허락한다.
- Rt 인터페이스: PD-FE가 미디어 흐름에 대해 접속망과 핵심망에서 요청한 QoS 자원을 결정하기 위해 TRC-FE와 상호 동작하는 것을 허락한다.
- Rp 인터페이스: 핵심망은 다중의 하위 도메인들 또는 하위 계층을 가질 수 있고, 큰 규모의 핵심망을 위해 다른 하위 도메인들을 제거하고 다중의 TRC-FE를 배치하는 것이 필요하다. 어떤 하위 도메인들은 서비스 공급 노드들을 가지지 않고 inter-city 나 inter-province 전송 기능들을 제공한다. 이것은 전체의 하위 도메인이 서비스 하위 시스템들이 제공한 서비스 공급 노드들을 포함하지 않는 것을 의미한다.
- Ri 인터페이스: SCF가 미디어 흐름이 지나는 각 도메인 내의 PD-FE와 상호 동작할 능력이 없을 경우, 내부 관리

자 도메인의 PD-FE 통신을 지원하기 위해 사용된다.

- Rd 인터페이스: PD-FE는 Rs를 통한 SCF에 연결하기 위한 단일 참조점을 제공한다.

NGN 구조에서 RACF는 접속망과 핵심망에서 전송 자원 제어와 연계된 QoS를 위한 SCF (service control functions)와 TF (transport functions) 사이의 중재자로 볼 수 있다. 결정은 전송 가입자 정보(transport subscription information), 서비스 협약(SLAs), 네트워크 정책 규칙, 서비스 우선순위, 전달망 자원 상태정보와 이용정보를 기반으로 한다. RACF는 SCF의 요청에 대한 전송 자원제어를 기반으로 정책을 수행하고 전송 자원 이용성과 진입허가를 결정하며 자원 예약, 진입 제어와 게이트 제어, NAPT와 방화벽 제어, 그리고 NAPT traversal를 포함하는 정책 결정을 실행하기 위한 전달 기능을 제어한다. RACF는 전송 계층에 (대역폭 예약과 할당, 패킷 필터링 트래픽 분류, 마킹, 폴리싱, 그리고 우선 순위 핸들링 네트워크 주소와 포트 변환 방화벽) 기능의 하나 또는 이상을 제어하는 목적에서 전달 기능과 상호작용을 한다. 다중의 TRC-FE(Transport Resource Control Functional Entities)가 존재한다면 PD-FE(Policy Decision Functional Entities)는 오직 하나의 TRC-FE에 접속할 수 있고 TRC-FE는 Rp 참조점을 통해서 상호 통신이 가능하다. 전송 계층에서의 PE-FE(Policy Enforcement Functional Entity)는 접속망과 가입자 장비(CPE, Customer Private Equipments)사이에서 서로 다른 패킷 네트워크 영역간의 게이트웨이 역할을 한다. 이는 동적인 QoS 제어가 가능하고, NAPT 제어 및 NAT Traversal 기능을 제공한다.



(그림 3) NGN에서의 일반적인 Resource and Admission Control 기능 구조

⑥ 네트워크 접속 제어 기능

NACF(Network Attachment Control Functions)는 접속 단계에서 등록과 접속 NGN 서비스에 대한 종단 사용자의 초기화를 제공한다. 이런 기능은 전송 계층 단계의 식별/인증, 접속망의 IP 주소 공간 관리와 접속 세션 인증을 제공한다. 종단 사용자의 서비스 계층에서 NGN 기능들의 연결 지점을 나타낸다. NACF는 다음의 기능을 제공한다

- 다른 사용자 장비 구성 파라미터 값과 IP 주소를 동적으로 공유
- 사용자의 요청에 의한, 다른 파라미터와 사용자 장비 성능의 자동 전
- IP 계층에서 네트워크와 종단 사용자의 인증
- 사용자 정보에 기반한 접속망 구성
- IP 계층에서 위치 관리

NACF는 사용자의 정보의 조합을 표현하는 기능 데이터베이스의 형태를 갖는 전송 사용자 정보와 전송 계층에서 단일 "사용자 정보" 기능에 다른 제어 데이터를 포함한다. 이 기능 데이터베이스는 상주될 수 있고 어떤 NGN의 부분에서 상주하는 기능들과 협업 데이터베이스의 집합으로 구현될 것이다.

III. NGN 서비스 계층 기능

서비스 계층에서 서비스 계층 기능(Service stratum functions)은 다음과 기능 그룹을 포함한다.

- 서비스 프로필 기능을 포함하는 서비스 제어 기능
- 응용 지원 기능과 서비스 지원 기능

1. NGN 서비스 특성

가. 서비스 제어 기능

NGN 서비스에 대한 제어 기능은 그림 2에 나타나 있는 것처럼 SCF(Service control functions)에서 제공하고 있으며, SCF는 응용 서비스가 NGN의 망에 대한 사용을 충분히 제공할 수 있도록 허가 및 인증 기능, 자원에 대한 제어 및 등록 기능을 포함한다. 또한 서비스 신호 단계에서 설정된 자

원과 게이트웨이들과 같은 미디어 자원을 제어하는 기능도 포함하며 종단 사용자와 서비스 사이의 관련된 인증 기능을 수행한다.

SCF는 서비스 계층의 단일 사용자 프로필 정보에 사용자 정보와 다른 제어 정보를 결합하여 서비스 사용자 프로필 정보를 공급하여 준다. 이런 기능 데이터베이스는 NGN 안에서 이것과 상관되는 데이터베이스들과 하나의 집합으로서 구현된다.

다른 도메인의 SCF는 Rs 인터페이스를 통해 RACF와 상호 연동한다. SCF는 전송단의 자원 예약에 대한 메시지를 만들어 요청하게 되며, 자원이 예약되거나 해지될 때 이러한 사항에 대한 통보를 받는다. SCF가 가지는 주요 기능은 다음과 같다.

- SCF는 서비스 클래스나 대역폭과 같은 요청된 QoS 특성과 미디어 흐름 (media flow)을 인증하기 위한 정보를 PD-FE에게 제공한다.
- SCF는 적절한 우선 순위를 제어하기 용이하고, 동적인 방향변 동작을 용이하기 위한 서비스에 대한 정보를 PD-FE에게 제공한다.
- 요청된 자원이 예약될 경우 SCF는 대역폭 승인과 게이트가 열려다는 승인 정보를 보여준다. 이렇게 됨으로서 SCF는 자원을 즉시 사용할 것인지 이후에 사용을 할 것인지 결정을 할 수 있다.

나. 응용 지원 기능과 서비스 지원 기능

응용 지원 기능(Application support functions)과 서비스 지원 기능(service support functions)은 응용 단계에서 게이트웨이, 등록, 인증과 같은 기능을 포함하고 이러한 기능들은 "응용"과 "종단 사용자" 기능 그룹에서 다양한 NGN 서비스 지원을 위해 유용하게 사용된다. 응용 지원 기능과 서비스 지원 기능은 요청된 NGN 서비스 및 종단 사용자와 응용에서 요청되는 NGN의 서비스들을 제공하기 위해 SCF와 연결되어 동작한다.

다. 종단 사용자 기능

종단 사용자 기능(End-user functions)은 종단 사용자 인터페이스와 종단 사용자 망이 서로 다르게 NGN 접속망에 연결된다는 것을 가정하지 않으며 종단 사용자 장비는 이동

또는 고정 단말이 될 수 있다.

라. 관리 기능

관리기능(Management functions)은 관리를 지원하는 NGN에 대한 운용을 지원하기 위해 기본적인 기능을 말한다. 이런 기능은 품질, 보안과 신뢰성을 갖는 NGN 서비스를 제공하기 위해 NGN을 관리하는 능력을 제공한다. 이런 기능은 각각의 기능적인 요소(functional entity)의 분산 형태로 나누어지며, 네트워크 요소 관리, 네트워크 관리, 그리고 서비스 관리 기능 요소들과 상호작용한다. 관리 기능은 NGN 서비스와 전송 계층들에 적용할 수 있으며 이런 계층들은 각각 다음과 같은 사항들이 관리된다.

- 오류 관리(Fault management)
- 설정 관리(Configuration management)
- 과금 관리(Accounting management)
- 성능 관리(Performance management)
- 보안 관리(Security management)

이런 중요 관리 기능은 과금 청구 기능(CAF, Charging and accounting functions)과 연계되어 사용자 과금에 대한 청구 기능을 서비스 제공자가 제공할 수 있도록 한다. 적절한 자원 이용 정보를 서비스 제공자에게 제공하기 위해 NGN 내에서 과금에 대한 정보를 수집하기 위해 서로 상호작용함으로써 사용자의 단말에 알맞은 과금 청구서를 서비스 제공자가 제공해 줄 수 있다.

마. NGN 서비스 이동성 기능

NGN 구조는 다양한 접속망 형태와 이동성 기술들 사이에서 그리고 그 안에서 이동성을 제공하는 기술을 지원한다. 이 이동성은 NGN 구조에서 다양한 단계를 지원할 수 있게 한다.

2. 분산적인 NGN 서비스 기능

NGN 구조의 서비스 측면에서는 응용(Applications), 응용/서비스 지원 기능(Application/Service support functions), 그리고 전송 계층에서 지역정보, 과금 기능, 보안과 같은 특성을 포함하는 일반적인 NGN의 자원과 수용력으로 나눌 수 있다. 응용 기능 계층은 망관리자 혹은 서버관리자에 의해

관리되는 것과 그렇지 않은 두 개의 부분으로 구분된다. 먼저 망과 서버관리자에 의해 관리되는 부분은 파트너 혹은 조직과 의존적으로 구성되거나 관리자 스스로 구성되며, 후자의 경우에는 서비스 가능자(Service Enabler)의 기능에 의해 필터링되거나 제어/인증 되어져 자원을 사용하기 위한 서비스 제공자와 독립적으로 구성된다. NGN 서비스 구조는 다음의 세 가지 주요 기능을 갖는다.

- Agnosticism: 응용 지원과 서비스 지원 기능은 NGN 구조에 일반적인 기능으로 구성될 것이다.
- 기존 장비들의 지원과 특징: NGN 서비스 구조를 도입하여 기존의 장비를 지원함으로써 결과적으로 NGN 상에서의 제한사항은 없게 될 것이다. 반대로 세션 관리, 인증, 위치 정보, 과금과 같은 NGN 기능에 대한 사용은 지원한다.
- 개방형 서비스 인터페이스를 위한 지원: NGN 서비스 단은 개방형 서비스 인터페이스를 지원하며 네트워크 기능들에 대한 추상적인 개념을 제공한다. 이런 인터페이스는 제 3자 서비스 제공자가 망에 대한 사용을 할 수 있도록 인증, 허가와 보안과 같은 기능을 제공한다.

NGN 서비스 기능에서 네트워크 토폴로지를 응용서비스에 전혀 나타내지 않고, 서비스 기능이 망 기능에 종속되지 않도록 함으로써 서비스 기능 구현을 간편하게 할 뿐만 아니라 응용 서비스가 네트워크 기능의 변화에도 영향을 받지 않도록 한다. 이러한 네트워크 토폴로지 숨김 기능에는 여러 가지가 있을 수 있으며, 대표적인 예는 다음과 같다.

- 서비스 계층 토폴로지 숨김: SSTH(Service stratum topology hiding)는 상대 네트워크에 응용 신호 패킷을 보낸 어떠한 망형 정보를 식별하고 제거함에 의해 이뤄진다. 예를들어, SIP 기반응용에서, 토폴로지정보는 비아 헤더(via header)와 경로 기록 헤더(Record Route headers)와 같은 SIP 헤더로 표현된다.
- 전송 계층 토폴로지 숨김: TSTH(Transport stratum topology hiding)은 미디어 패킷 또는 망형 정보를 포함한 블럭킹 네트워크 제어 패킷에 의해 정보를 수정함에 의해서 이뤄진다. TSTH의 예는 두 핵심망 사이의 경계와 핵심망과 접속망 사이의 경계를 통해 전송되는 미디어 패킷의 포트 번호와 IP를 변경하는 것과 STP 및 ICMP

와 경로 규약과 같은 접속/핵심 전송망들의 경계에 네트워크 제어 패킷을 막는다.

그리고 NAPT 전달 과정이 네트워크 토폴로지 숨김 기능과 더불어 서비스 응용 서비스 기능을 간단하게 표현되도록 한다. NAPT Traversal 기능은 접속망에서 원격 NAPT에서도 traversal이 잘 처리되도록 할 뿐만 아니라, 서비스 제공에서 원격 NAPT의 소유자와 SCF의 소유자와 분리하기 위하여 과부하 제어 기능이 요구되는 데, 과부하 제어 기능은 SCSC-FE와 같이 세션 제어 기능 개체를 신뢰하기 위해서 애기치 않은 요청 또는 악의적인 집중화에 대해, 접속망 또는 핵심망 사이에 각각의 경계에서 다음과 같은 기능이 필요하다.

- 각 기능 요소에서 S-CSC-FE에 요청 집중을 탐지
- 둘 또는 그 이상의 기능 요소들로부터 정보를 수집하여 S-CSC-FE에 요청이 집중되는지 여부를 탐지
- 다른 기능 요소들에 요청의 집중에 관한 탐지된 정보의 전송
- 요청의 집중에 관한 정보에 따라 트래픽 제어

IV. 유무선 통합 (FMC:Fixed Mobile Convergence)

1. FMC의 기능 특성

NGN에서는 유무선 통합에 관련된 FMC를 통해 사용자와 제공자측면에서 PSTN, ISDN, PSDN, WAN, LAN, CATV와 같이 고정된 망과 이동망 사이에 끊임없는 서비스를 제공할 수 있다. 또한 일반적인 이동성 지원은 FMC를 통해 제공하고, 단말 사용자가 사용 장비에 구애받지 않고 서비스를 이용하는 것에 대한 다양성을 제공할 수 있도록 한다. 이러한 모든 서비스는 가입자의 정보와 단말의 성능에 대해 의존적이며 사용자가 사용하는 단말의 접속 기술 혹은 성능에 구분을 두지 않고 모든 접속 기술을 수용할 수 있는 것을 목적으로 한다.

또한 FMC를 통해 다중의 사용자에게 대한 인증과 권한 그리고 확인 메커니즘을 적용할 수 있도록 표준화 되고 있다. FMC에 대한 목적은 크게 사용자 측면과 제공자 측면으로

나눌 수 있다. 사용자 측면에서 보면 FMC는 통신을 위한 최종 합계 금액을 줄이기 위한 통합 서비스를 제공할 수 있으며, 쉬운 설정과 하나의 청구서를 하나의 제공자로부터 받음으로 사용하기 쉬운 충분한 서비스를 보다 편리하게 제공할 수 있다. 그리고 모든 장비와 장소에 상관없이 끊임없고 지속적인 서비스를 받을 수 있는 이점을 사용자 측면에서 볼 수 있다.

제공자 측면에서의 FMC는 사용자측면과 같이 충분한 서비스 제공과 비용감소에 대해 제공이 가능하고, 기존의 고정망을 관리하는 다수의 제공자로부터 고정망을 재사용할 수 있도록 제공할 수 있다. 또한 기존의 이동망 제공자의 사용자에게 좋은 품질의 QoS를 제공함으로써 이전 보다 훨씬 우수한 서비스를 제공할 수 있다.

2. FMC 표준화 동향

FMC를 위한 Y.FMC는 서로 다른 네트워크 구조와 접속 기술을 거친 통합을 위한 가능성들을 포함하는 문서로써 유선의 경우에 PSTN/ISDN, Cable TV network, SoftX-based/IMS-based PES, IPTV Service Network, H.323 VoIP Network 그리고 IMS기반 NGN을 들 수 있고 무선망으로써 GSM, WCDMA R99, WCDMA R4, WCDMA R5/6, WCDMA R7, CDMA95, CDMA2000 Circuit Switch, CDMA 2000 LMSD, CDMA 2000 MMD, mobile WiMax등을 들 수 있을 것이다.

Study Group 19에서 Q5에서는 FMC를 위하여 Q.FMC (IMS with a common IMS session control domain), Q.FMC PAU (FMC service scenario by using PSTN as the fixed Access network for UMTS network), Q.FMC Req (Requirement) 등의 3가지 권고안을 진행중이며 Q.FMC IMS는 일반 IMS 세션 제어 도메인과 유무선 통합을 위한 2단계를 논의하고 있으며 IMS 기반의 서비스 제공 방안을 제시하고 있다.

Q.FMC PAU는 UMTS 네트워크를 위한 유선 접속망으로써 PSTN을 사용하는 방안에 대한 유무선 서비스 시나리오에 관해 논의중이며 서비스 특성과 구조 및 요구사항을 포함하여 이를 실제 구현구조로써 논의하고 있다. Q.FMC Req 문서는 NGN 관점에서 일반적인 유무선 통합의 요구사항을 논의하고 있으며 통합 가능하기 위한 요구사항과 기본 특성 및 성능에 관해 논의하며 2007년내에 정식 승인을 거친 권

고안으로 채택될 것으로 표준화가 진행 중이다.

V. NGN Security

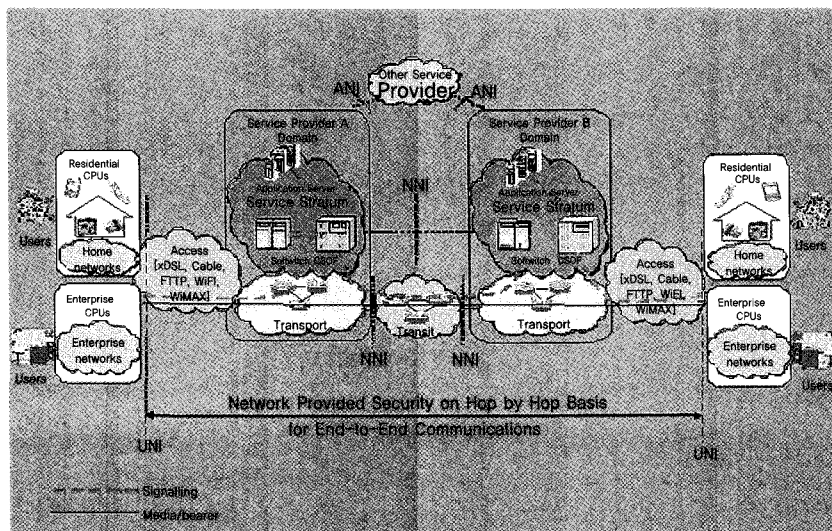
NGN에 관한 보안 요구사항을 Y.NGN security 문서를 기반으로 논의하였으며 이것을 권고안으로 채택하여 Y.2701이란 문서를 만들었다. NGN Release 1과 FRA에 X.805를 적용함으로써 NGN과 인터페이스 (UNIs, NNIs 와 ANIs)에 관한 보안 요구사항을 제공한다. 요구사항은 다중 네트워크 관리 도메인에 걸친 종단 사용자 통신의 네트워크 기반의 보안을 제공하는 것이다. NGN 서비스 제공자는 FRA에서 정의된 기능 요소들을 지원하는 '네트워크 요소'를 배치해야 될 것이다.

(그림 4)는 종단 사용자들 사이의 단대단 통신을 위한 보안을 제공하는 네트워크의 일반적인 개념을 설명한 것이며 각각의 네트워크 세그먼트는 다중 네트워크에 걸친 NGN 통신의 보안과 이용성을 돕기 위해 보안 지역안에서 특정 보안 능력들이 존재한다. 상호운용성은 다른 NGN 네트워크 요소들의 의해서 지원되어질 수 있다. 특별히 다양한 보안 메커니즘들 사이에 가능하며 최소한의 규격화된 보안 특징

들은 폭넓게 이용가능하다. 인증과 허가는 서비스 및 전달 계층에서 수행될 수 있다. 하나의 NGN 네트워크 요소는 망 자원, 서비스와 가입자 정보에 인증되지 않은 접속에 대한 보안 측정기의 제공을 허가해야 한다. NGN 네트워크는 허가된 요소에 지원과 네트워크 토폴로지의 가시성을 제안하는 제공자를 허가해야 한다. 또한 NGN 네트워크는 다중의 보안 지역을 제공해야 하며, 전달되는 플로우를 관리하고 제어함의 무결성과 기밀성을 제공해야 한다.

Study Group 13의 Question 15에서는 Y.NGN security, Y.SecMechanisms, Y.NGN Authentication, Y.NGN AAA 그리고 NGN Identity Management와 같은 보안에 관한 표준문서가 진행중이다. Y.NGN security 문서에 대한 권고안으로 Y.2701을 채택하여 NGN Release 1에서 필요한 보안 요구사항에 관해 표준화를 이뤄왔으며 지난 1월, NGN-GSI에서 문서전체를 재검토를 거쳐 완성도를 높였다.

Y.SecMechanisms는 TLS 또는 IPsec에 대한 존재하는 IETF의 표준화된 프로파일에 ECC를 사용하는 의견과 NGN Release 2에서의 보안 요구사항이 계속적으로 수렴하여 표준 권고안을 위한 작업이 진행중이다. Y.NGN Authentication는 인증에 관한 부분을 다루며 X.1141 (Security Assertion Markup Language 2.0)을 사용하지는 의견을 수렴하였고 요구사항을 구체적으로 진행하는 중이며 특히 CPE,



(그림 4) 다중 네트워크를 통한 통신 보안

CPE-BE 인증과 허가를 위한 성능들에 관해서 표준안을 추가하였다. 이를 위한 Legacy CPE와 NGN CPE 등의 다른 시나리오에 관한 요구사항을 분석하였다. NGN Identity Management는 2006년 10월에 시작된 초기적인 문서로써 NGN 신원관리와 연관된 기본적인 개념을 다루며 NGN FRA[4]를 기반으로 신원 관리를 위한 프레임워크를 제공한다. NGN 환경에서 신원 관리에 위험성과 이를 처리하기 위한 모델을 제시하고 요구 사항 및 목적을 표준화하기 위한 문서로써 가장 활발한 논의가 되고 있는 문서이다.

VI. 결 론

NGN의 표준화에서 FRA(Functional Architecture and Architecture)[4]는 NGN release 1을 위한 기능 요구 사항 및 구조를 설명하고 있고 아울러 각 요소들과의 인터페이스를 정의하고 있다. NGN release 2는 좀 더 많은 멀티미디어 서비스를 지원하고 상호연결이 가능하며 다중 서비스 시나리오에 기반 된 요구사항과 성능을 추가하고 비즈니스 측면에 고려한 지원을 할 것이고 진보된 QoS와 전송망, 서비스 전송 플랫폼에 관해서 논의가 될 것으로 보인다. FRA[4]에서 정의된 요소들 중에서 NACF와 RACF등은 향상된 기능 및 요구사항이 IPTV와 같은 서비스로 인해서 추가될 것이다. 특히 RACF[5]는 NGN/BcN의 심장부와 같은 역할로써 이기종 망간의 이동성과 효율적인 자원관리를 위해 많은 관심을 보이며 많은 논의가 되고 있다. 이를 기반으로 국내의 BcN에서도 보다 향상된 NGN 서비스의 근간이 될 것으로 기대한다.



- [1] ITU-T Y.2001, General overview of NGN
- [2] ITU-T Y.2011, General principles and general reference model for Next Generation Networks
- [3] ITU-T Y.1291, An architectural framework for support of

Quality of Service in packet networks

- [4] ITU-T Y.2011, Functional requirements and architecture of the NGN
- [5] ITU-T Y.2111, Resource and Admission Control Functions of the NGN
- [6] ITU-T Y.1541, Network performance objectives for IP-based services
- [7] IETF RFC 3261 (2002), SIP: Session Initiation Protocol
- [8] IETF RFC 4566 (2006), SDP: Session Description Protocol
- [9] <http://www.itu.int/ITU-T>
- [10] <http://www.etsi.org/tispan>

약 력



김 양 중

2001년 한국외국어대학교 정보통신공학과 졸업
 2003년 한국외국어대학교 일반 대학원 컴퓨터 및 정보통신공학부 졸업
 2005년 - 현재 한국외국어대학교 컴퓨터 및 정보통신공학부 박사과정 중



이 동 규

2006년 한국외국어대학교 컴퓨터 및 정보통신공학부 졸업
 2006년 - 현재 한국외국어대학교 컴퓨터 및 정보통신공학부 석사과정 재학 중



정 일 영

1980년 경북대학교 전자공학과 졸업 (공학사)
 1989년 미국 매사추세츠 주립대학 전산학 석사
 1992년 미국 매사추세츠 주립대학 전산학 박사
 1980년 ~ 1996년 한국전자통신연구원 (ETRI) 책임연구원, 실장
 1996년 - 현재 한국외국어대학교 컴퓨터 및 정보통신공학부 교수
 2002년 ~ 2003년 한국정보과학회 정보통신연구회 위원장
 2002년 ~ 2006년 독일 Springer LNCS Journal (SC) Editor

2006년 (사)개방형컴퓨터통신연구회 회장
 관심분야: 네트워크 트래픽 이론 및 분석, 인터넷 네트워킹 프로토콜 및 보안, 차세대 네트워크 설계 및 분석, 오버레이 및 서비스 Networking