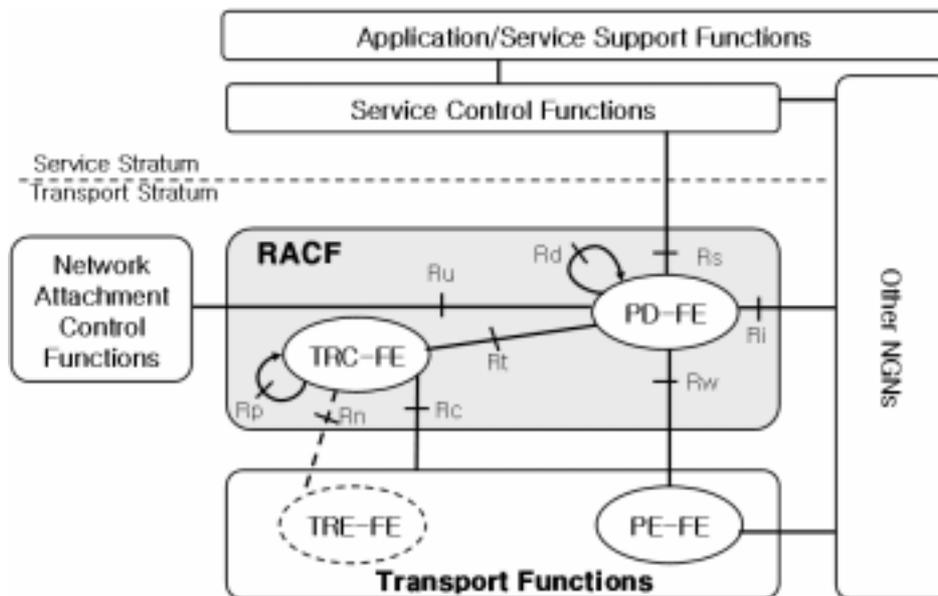


## [NGN] NGN의 자원 제어 인터페이스

NGN(Next Generation Network)의 이름으로 새로운 통합 광대역 망의 개념이 지난 몇 년에 걸쳐 개발되고 있다. 2003년 7월에 ITU-T는 “Next Generation Networks: What, When and How?”라는 주제의 워크숍을 열었다. 워크숍 이후에 구성된 NGN JRG(Joint Rapporteur Group)은 NGN의 프레임워크를 구성하기 위해 기본적인 표준들을 개발하는 임무를 수행하였다. ITU-T는 2004년 6월에 ITU-T 디렉터의 책임하에 FGNGN(Focus Group on NGN)을 신설하였다. FGNGN은 기능 구조, 일반화된 이동성, 서비스 품질(QoS), 제어 및 신호, 보안 능력 그리고 기존 망에서 NGN으로의 진화에 관한 토픽들에 대하여 표준화 작업을 수행하였다. WTSA(World Telecommunication Standard Assembly) 2004 지시에 의하여 FGNGN은 단계 1의 작업을 마무리하고 2005년 말에 임무를 종료하였으며, 관련된 결과들과 진행중인 작업은 2006년 1월의 SG13 회의에 전달되었다.



<그림 1> NGN 구조 및 인접 기능 엔티티들과의 관계

### NGN 구조 및 인터페이스

NGN 구조는 그림 1과 같이 서비스 층(Service Stratum)과 전송 층(Transport Stratum)으로 나뉘어진다. NGN 서비스 층은 IP 텔레포니, 비디오 컨퍼런싱, 비디오 채팅과 같은 세션 기반 서비스와, 비디오 스트리밍과 브로드캐스팅 같은 비 세션 기반 서비스를 지원하기 위하여 응용/서비스 지원 기능과 서비스 제어 기능(SCF: Service Control Functions)을 포함한다. SCF는 서비스 레벨에서의 세션 제어, 등록, 인증 및 권한 부여 기능 등을 수행한다.

전송 층에는 전송 제어 기능(TCF: Transport Control Functions)와 전송 기능(TF: Transport Functions)로 구성되며, TCF에는 NACF(Network Attachment Control Functions)와 RACF(Resource and Admission Control Functions)가 포함된다. NACF는 NGN 서비스에 접근하고자 하는 종단 사용자들의 등록 기능을 위하여 네트워크-레벨 식별/인증을 제공하며, 액세스 망의 IP 주소 공간을 관리하며 접근 세션을 인증한다. RACF는 수락 제어 기능을 제공하며, 전송 기능과 상호 작용하여 패킷 필터링, 트래픽 분류, 마킹 및 감시, 대역폭 예약 및 할당, IP 주소의 스푸핑(spoofing) 차단, 사용 측정과 같은 전송 계층의 기능을 제어한다.

RACF에는 PD-FE(Policy Decision Functional Entity)와 TRC-FE(Transport Resource Control Functional Entity)가 있으며 전송 기능에는 PE-FE(Policy Enforcement Functional Entity)와 TRE-FE(Transport Resource Enforcement Functional Entity)가 있다.

PD-FE는 SCF에 의해 제공되는 서비스 정보와 네트워크 정책 규칙, NACF에 의해 제공되는 전송 가입 정보와 TRC-FE에 의해 제공되는 자원 수락 제어 결과를 기반으로 네트워크 자원 및 수락 제어의 최종 결정을 내린다. 전송 기술의 다양성을 다루는 TRC-FE는 자원 이용률을 제어하고, 전송 가입 정보뿐만 아니라, 토폴로지, 네트워크 및 구성 요소 자원의 이용성 관리와 네트워크 정보에 기반한 전송 네트워크의 수락 제어를 수행한다.

전송 계층의 PE-FE는 다른 패킷 네트워크의 경계 또는 가입자 망과 액세스 망 사이에서 패킷 간의 게이트웨이로 동적 QoS 제어 및 NAT(Network Address Translation)을 지원하는 핵심 엔티티이다. 전송 계층의 TRE-FE는 TRC-FE와 네트워크 토폴로지 및 자원 상태의 정보를 교환한다.

### 자원 제어 인터페이스의 표준화

SG11의 WP2는 NGN의 신호 요구사항과 프로토콜의 표준화를 위하여 Q3/11, Q4/11 그리고 Q5/11을 두고 있다. Q3/11은 세션 제어, Q4/11은 베어러 제어 그리고 Q5/11에서는 자원 제어를 담당하고 있다. 특히, Q5/11에서는 그림 1에 정의된 RACF 구조의 각 인터페이스에 대한 자원 제어 프로토콜들을 Q.rcp.x (Resource Control Protocol no.X) 문서로 정의하고 있다.

- Q.rcp.0은 Q.rcp 시리즈 권고안들 사이의 상호 관계에 대한 이해를 돕기 위하여 이번 7월 회의에서 작업이 시작된 권고안이다. 이 권고안에서는 자원 수락 제어와 관련하여 기능 엔티티와 물리적인 엔티티 사이의 관계를 제시하고 있으며, 자원 제어 프로토콜의 전체 구조를 제시하고 있다.
- Q.rcp.1은 서비스 층의 SCF와 RACF PD-FE 사이의 Rs 인터페이스 프로토콜이다. Rs 인터페이스는 Diameter 프로토콜을 기반으로 서비스 층에서 전송 평면의 자원과 수락 제어를 요청하는데 사용된다. RFC 3588에 정의된 Diameter 기본 프로토콜은 인증, 권한 검증, 과금을 위한 프레임워크를 제공한다. Q.rcp.1은 ETSI Gq 규격인 ETSI TS 183 017과 내용이 일치되도록 작업이 진행되고 있다.

- Q.rcp.2는 TRC-FE들 사이의 Rp 인터페이스 프로토콜이다. Q.rcp.2는 단일 오퍼레이터 도메인에서 TRC-FE들 사이의 자원 요청 및 응답 오퍼레이션들의 정보 교환을 위하여 RCIP(Resource Connection Initiation Protocol) 프로토콜을 정의하고 있다.
- Q.rcp.3은 RACF의 PD-FE와 전송 기능의 PE-FE 사이의 Rw 인터페이스 프로토콜이다. Rw는 PD-FE가 PE-FE에게 자원의 할당과 해제 등을 요청하기 위한 인터페이스이다. Q.rcp.3은 H.248과 COPS(Common Open Policy Service) 프로토콜을 기반으로 하는 정보 교환 모델이 제안되고 있다. COPS 프로토콜은 RFC 2748에서 정의된 질의/응답 프로토콜로서 PDP(Policy Decision Point)와 PEP(Policy Enforcement Point) 사이에서 정책 정보를 교환하기 위해 사용된다. H.248은 미디어 게이트웨이와 제어기 사이의 개방형 인터페이스인 MEGACO(Media Gateway Control Protocol)을 정의한 프로토콜이다.
- Q.rcp.4는 RACF의 TRC-FE와 전송 기능 사이의 Rc 인터페이스 프로토콜이다. Rc 인터페이스에서는 네트워크 토폴로지와 자원 상태 정보의 정보 교환이 일어난다. Q.rcp.4는 COPS 프로토콜과 SNMP(Simple Network Management Protocol)을 기반으로 하는 정보 교환 모델이 제안되어 있다. COPS 기반의 Q.rcp.4.1에서는 MPLS-MIB에 기반한 연결 테이블의 정보가 PIB(Policy Information Base)로 정의되어 있으나 SNMP 기반의 Q.rcp.4.2에서는 관리 정보를 위한 세부적인 사항들이 아직 정의되어 있지 않다.
- Q.rcp.5는 RACF 내의 PD-FE와 TRC-FE 사이의 Rt 인터페이스 프로토콜이다. 프랑스 텔레콤에서 제시된 Q.rcp.5는 기본적인 목차만이 정의되어 있으며, Diameter 프로토콜 기반의 세부 절차는 ETSI에서 정의된 내용을 기반으로 추후 정의될 예정이다.
- Q.rcp.6은 PD-FE들 사이의 인터페이스 프로토콜을 정의하는 권고안으로, 동일 도메인에서는 Rd, 다른 도메인 사이는 Ri 인터페이스가 적용된다. 현재 구체적인 Q.rcp.6 권고안은 제시되어 있지 않으나, 곧 표준화 문서가 제안될 예정이다. 이외에, Ru 인터페이스와, Rn 인터페이스에 대한 프로토콜의 작업도 진행될 예정이다.

이번 7월에 개최된 ITU-T 회의에서 중국 대표들은 Q.rcp.1과 Q.rcp.2 권고에 대한 승인을 강력히 주장하였다. 그러나, 프랑스 텔레콤에서는 SG13에서 승인된 RACF 문서(Y.2111)와의 일치성 확인과 기술적인 문제들의 검토가 필요하다고 제안하였다. 이러한 사항을 반영하여 이들 두 권고안에 대한 승인은 차기 11월 회의에서 결정될 예정이다. 자원 제어에 대한 전체적인 표준화 방향은 ETSI TISPAN(Telecommunication and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking)에서 정의된 문서들을 바탕으로 표준화가 진행되고 있으며, 중국과 일본도 NGN의 자원 제어 표준화에 적극적으로 활동하고 있다.

차영욱 (안동대학교 컴퓨터공학과 교수, ywcha@andong.ac.kr)