

이종망 환경에서의 E2E QoS 기술

한국외국어대학교 정성호, 한국전자통신연구원 강태규

목 차

I. 서 론

II. E2E QoS 관련 표준화 동향

III. NSIS QSPEC Template

IV. QOSM (QoS Model)

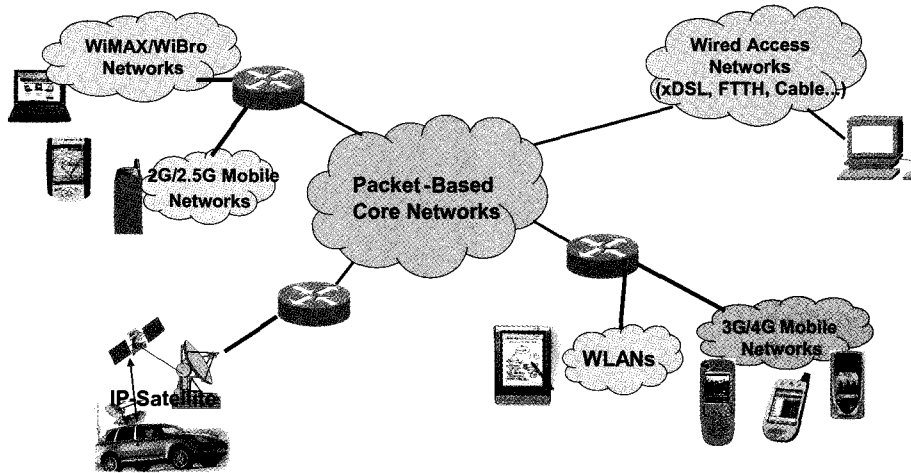
V. 결 론

I. 서 론

향후 통신망은 패킷 기반의 핵심망을 중심으로 다양한 접속기술을 사용하는 접속망들이 가입자와 핵심망을 연결하는 형태를 갖게 될 것으로 예상된다. 차세대통신망은 전달층과 제어층, 서비스제공을 위한 응용계층으로 구분되는 구조를 갖되, 다양한 접속망에 대해 독립적인 서비스 구조를 갖고 개방형 구조를 택함으로써 망진화의 유연성을 가질 것으로 전망된다.

차세대 통신망이 구축되어 사용자가 요구하는 서비스를 성공적으로 제공하기 위해서는 종단간(end-to-end: E2E)에 요구된 서비스품질(QoS: Quality of Service)을 보장하는 것이 필요하다. 그러나, 기존 Best-Effort 서비스 모델은 E2E QoS 보장을 필요로 하는 멀티미디어 응용을 수용하기에는 적합하지 않다. 현재까지 다양한 QoS 모델과 메커니즘들이

많이 제시되어 왔으나, 기존 방안들이 E2E QoS를 보장하기 위해 상용망에 적용되어 사용되는 예는 찾아보기 힘든 것이 현실이다. 이는 E2E QoS를 제공하기 위해서는 다양한 QoS 제공방안들이 함께 조직적이고 총체적으로 동작하여야 하기 때문이다. 즉, 체계적인 E2E QoS 구조를 토대로 QoS 클래스/서비스를 정의하는 다양한 QoS 모델, MPLS 등을 이용한 트래픽 엔지니어링 기술, E2E QoS 보장을 위한 일관성 있는 시그널링 프로토콜, 라우터/스위치 등 네트워크 장비에서의 트래픽 제어 기술, 망의 상태를 고려한 적응적 인코딩 등 응용계층에서의 QoS 지원 기술, Policy(정책) 기반의 QoS 자원 관리기술, E2E 경로상에 위치한 이종 도메인들간의 QoS 연동 기술 등이 함께 맞물려 조화있게 동작하는 것이 필요하다. 특히, E2E QoS 시그널링 프로토콜은 종단간에 자원예약을 일관성 있게 함으로써 다양한 이종망들이 혼재하는 통신망 환경에서 E2E QoS를 지원하



(그림 1) 이종망들이 혼재하는 환경의 예

는 중요한 기술이라고 할 수 있다.

본 논문에서는 E2E QoS 제어 구조와 관련된 표준 기술 동향을 살펴보고, 현재 IETF에서 표준화되고 있는 NSIS (Next Steps in Signaling) 시그널링 프로토콜을 이용하여 이종망들이 혼재하는 환경에서 E2E QoS를 지원하는 방안을 살펴본다. 제 2절에서는 E2E QoS 관련 표준화 동향을 간략히 살펴보고, 제 3절에서는 QoS 자원예약을 위한 시그널링 프로토콜인 QoS-NSLP의 특징을 간략히 기술하며, 이종망 환경에서의 E2E QoS 지원을 위해 사용될 수 있는 QSPEC Template의 개념, 구조, 동작과정을 살펴본다. 제 4절에서는 최근 논의되고 있는 QoS Model인 Y.1541-QOSM, RMD QOSM, 3GPP-QOSM 등의 특징 및 동작절차를 살펴보고, 제 5절에서는 결론 및 향후 전망을 제시한다.

II. E2E QoS 관련 표준화 동향

중단 사용자(end user)들간의 통신을 위해 형성

된 데이터 수송경로는 다양한 이종 망/도메인이 상호 접속되어 형성될 수 있는데, 각 도메인은 서로 다른 정책, 서비스, QoS 모델/기술을 사용하여 QoS를 지원하는 방식을 택할 수 있다. E2E QoS 기술은 이러한 이종 망/도메인들이 혼재하는 환경에서 종단간에 사용자가 요구하는 QoS를 제공하는 기술로서 좀 더 사용자 관점에서 QoS를 제공하기 위한 것이라고 할 수 있다. E2E QoS 관련 표준화는 다양한 표준화 기구에서 추진되어 왔으나 본 논문에서는 주로 ITU-T, 3GPP, IETF 등에서 추진되고 있는 사항들만을 살펴본다.

ITU-T FGNGN (Focus Group on Next Generation Networks)에서는 NGN에서의 E2E QoS 구조에 대한 요구사항 및 프레임워크를 표준화하여 왔으며, ITU-T SG11에서는 종단간 자원예약을 수행하기 위한 QoS 시그널링 요구사항을 토대로 주요 인터페이스 관련 프로토콜의 표준화가 진행되고 있다.

ITU-T SG16은 H.360 (An Architecture for End-to-End QoS Control and Signaling) 권고안

을 통해 E2E QoS를 제공하기 위한 제어 및 시그널링 구조를 제시한 바 있으며, 최근에는 이 권고안을 토대로 H.323 기반 환경에서 E2E QoS 제공방안에 대한 표준화를 추진하고 있다.

3GPP에서는 UE(User Equipment)들간의 통신을 위한 QoS 클래스 및 E2E QoS 구조 관련 사항들을 TS 23.107, TS 23.207, TR 23.802에서 제시하고 있는데, 특히, IP QoS와 UMTS QoS와의 관계가 잘 정의되어 있으며, E2E QoS를 제공하기 위해 필요한 각 네트워크 요소 및 동작 절차도 명시되어 있다.

IETF NSIS(Next Steps in Signaling) WG(Working Group)에서는 QoS 시그널링 프로토콜을 비롯한 차세대 시그널링 프로토콜들을 표준화하고 있다. 현재 NSIS WG에서 표준화되고 있는 QoS 시그널링 프로토콜은 상이한 QoS 모델을 사용하는 다양한 망/도메인들이 존재하는 환경에서 E2E QoS 지원을 위해서 사용될 수 있도록 표준화되고 있다.

2.1 E2E QoS 제공 형태

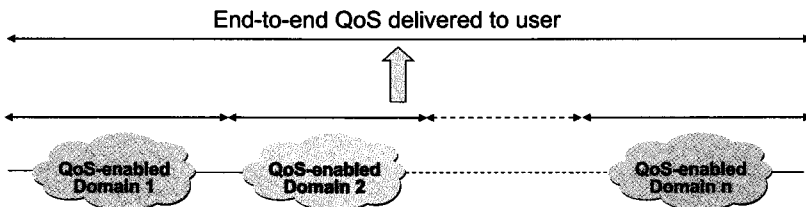
2.1.1 Bottom-Up 방식

현재까지 개별적인 QoS 도메인에서 QoS 보장을 가능하게 하기 위한 메커니즘과 프로토콜에 대한 연구가 많이 진행되어 왔는데, 이러한 메커니즘과 프로토콜들이 함께 동작하여 E2E QoS를 지원하는데 사용될 수 있다. 이러한 형태로 E2E QoS를 제공하는

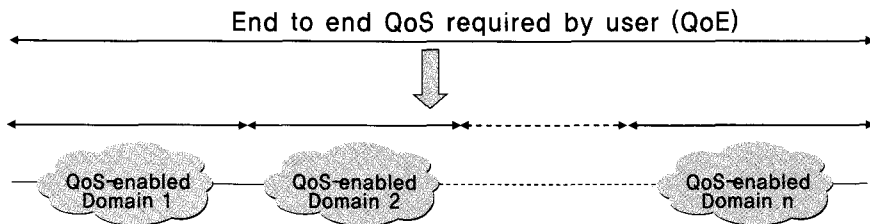
방식이 (그림 2)에 제시된 Bottom-Up 방식이다. 그러나 이러한 Bottom-Up 방식이 종단 사용자에게 만족할 만한 E2E QoS를 제공할 수 있을지는 불분명하다. 사실 이 방식은 새로운 방식이라기 보다는 각 QoS 도메인에서 나름대로 제공하는 QoS 지원능력을 기반으로 E2E 경로상에 있는 이종 도메인들이 종단간에 서로 연결되어 QoS를 제공하는 것이다. 따라서, 사용자의 요구사항이 충분히 (직접적으로) 반영되지 않은 것이며, 결국 망 사업자가 사용자의 요구사항에 부합하는 서비스를 제공하지 못할 가능성이 있다. Bottom-Up 방식의 대표적인 예가 기존 인터넷 기반 모델이라고 할 수 있다.

2.1.2 Top-Down 방식

Top-Down 방식은 우선적으로 사용자의 QoS 요구를 기반으로 한다. 따라서, 실제 종단 사용자에게 제공되는 E2E QoS의 수준을 중요시한다. 이 방식에서는 사용자의 요구사항을 토대로 개별적인 QoS 도메인에서 제공될 QoS 요구사항이 도출된다. 이러한 Top-Down 방식이 (그림 3)에 제시되었는데, 이 방식에서는 서비스사업자가 종단 사용자에게 초점을 맞추어 종단 사용자의 요구사항을 토대로 자원예약을 요청한다. 서비스사업자는 사용자의 프로파일, 서비스 사업자의 정책 (Policy) 등을 토대로 요구된 QoS 자원이 예약될 수 있도록 해당 망사업자에게 요청한다. Top-Down 방식의 대표적인 예가 서비스사업자 제어 모델이라고 할 수 있다.



(그림 2) Bottom-Up 방식



(그림 3) Top-Down 방식

2.2 ITU-T의 E2E QoS 제공 범위 및 구조

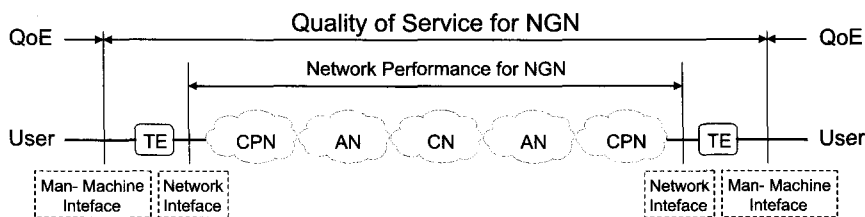
E2E QoS 구조에 대한 요구사항 및 프레임워크를 제시하고 있다.

2.2.1 ITU-T FGNGN에서의 QoS 제공 범위

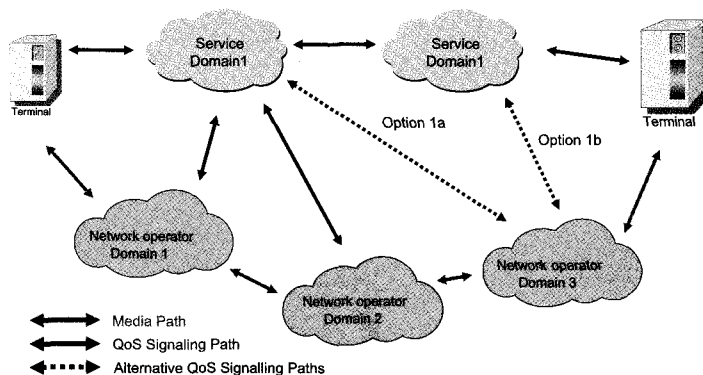
(그림 4)에서는 FGNGN에서 고려하고 있는 QoS 제공 범위를 나타내고 있으며 [1], <표 1>에서는 NP (Network Performance), QoS, QoE (Quality of Experience)의 특징을 설명하고 있다. [2]에서는

<표 1> NP(Network Performance)와 QoS 및 QoE의 특징

Quality of Experience	Quality of Service	Network Performance
User oriented	Provider oriented	Provider oriented
User behaviour attribute	Service attribute	Connection/Flow element attribute
Focus on user - expected effects	Focus on user - observable effects	Focus on planning, development (design), operations and maintenance
User subject	Between (at) service access points	End-to-end or network elements capabilities



(그림 4) NGN에서의 QoS 제공 범위



(그림 5) Option 1: ASP가 제어하는 도메인간 라우팅

2.2.2 ITU-T SG16에서의 E2E QoS 제어 구조

ITU-T SG 16에서는 H.360 권고안에서 “An Architecture for End-to-End QoS Control and Signaling”을 제시하고 있다[3]. H.360에서는 E2E QoS를 제공하기 위해 다음의 두 가지 옵션을 사용한다.

가. Option 1 : ASP가 제어하는 도메인간 라우팅

(그림 5)에 나타난 것과 같이 Option 1은 응용서비스 사업자(ASP: Application Service Provider)의 제어를 통해 QoS를 제공하는 것으로서, 단말(Terminal)이 원하는 QoS를 응용 서비스 사업자 도메인 1 (Service Domain 1)에게 요청하면 응용서비스 사업자 도메인 1은 망 사업자 도메인(Network Operator Domain)과의 통신(Option 1a)을 통해 자원의 가용성을 확인하게 된다. 응용서비스 사업자 도메인 1이 제어하기 어려운 망 사업자 도메인은 다른 응용서비스 사업자 도메인 2 (Service Domain 2)를 통해 자원의 가용성을 확인한다 (Option 1b). (그림 5)에서 Media Path는 실제 음성, 영상 등의 트래픽이 수송되는 경로를 의미한다.

나. Option 2 : 망사업자가 제어하는 도메인간 라우팅

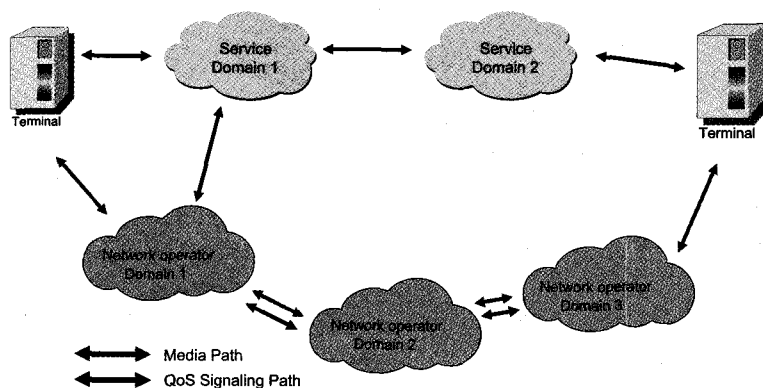
Option 2에서는 (그림 6)과 같이 사용자의 요구사항이 서비스 사업자 도메인 1 (Service Domain)에 전달되면 망 사업자 도메인 1(Network Operator Domain 1)과 통신하고, 이후의 자원예약은 망 사업자 도메인 1이 이어서 계속 추진하여 최종적으로는 수신측에 인접한 망 사업자 도메인에게까지 진행된다.

2.3 IETF의 E2E QoS 시그널링 기술

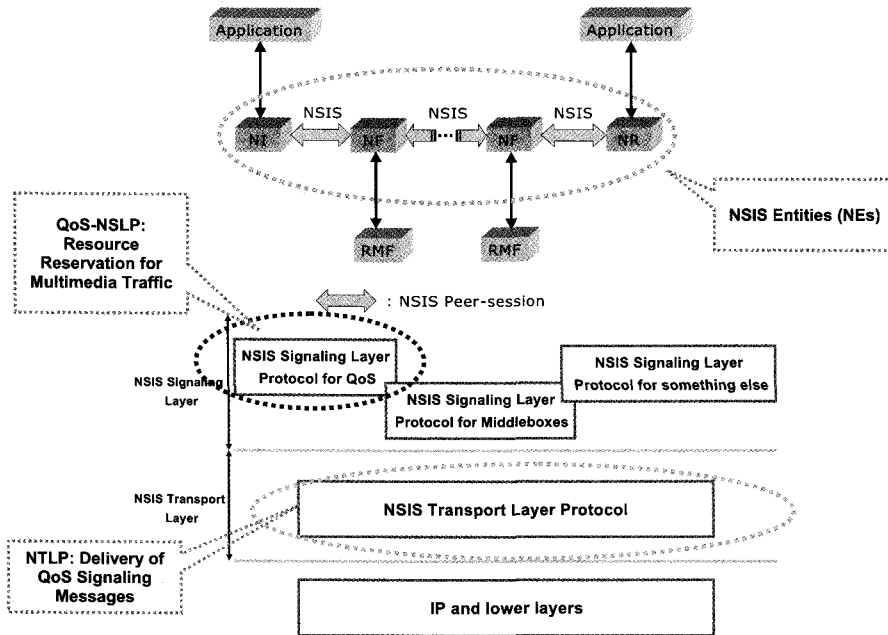
전술한 바와 같이 IETF NSIS 프로토콜은 다양한 도메인들이 혼재하는 네트워크 환경에서 E2E QoS 지원을 위한 시그널링 기술로 사용될 수 있다.

2.3.1 NSIS 프로토콜의 구성 요소

(그림 7)에서는 NSIS 프로토콜 스택을 나타내고 있는데 [4], NTLP (NSIS Transport Layer Protocol)는 데이터 경로 상에 flow 별 시그널링 메시지의 라우팅 및 수송을 수행하며, QoS-NSLP (NSIS Signaling Layer Protocol)는 E2E 데이터



(그림 6) Option 2: 망사업자가 제어하는 도메인간 라우팅



(그림 7) NSIS Entities와 프로토콜 스택

경로 상에 QoS 자원정보의 예약, 변경, 해제 등을 수행하는 프로토콜이다.

2.3.2 NSIS Entities

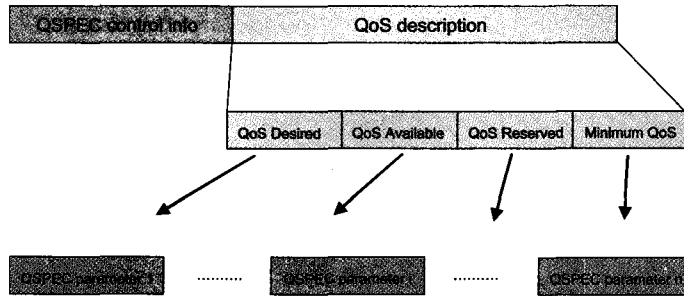
(그림 7)에 나타난 것과 같이 NSIS 엔티티들에는 NI (NSIS Initiator), NF (NSIS Forwarder), NR (NSIS Responder)이 있다. NI는 시그널링을 개시하며, NF는 NI로부터 수신된 시그널링 메시지의 내용을 토대로 필요한 자원을 예약한다. NR은 QoS 시그널링 메시지의 최종 수신자가 된다. RMF(Resource Management Function)는 수락제어(Admission Control) 등을 수행한다.

III. NSIS QSPEC Template

상기한 바와 같이 QoS-NSLP는 QoS 자원을 예

약하기 위한 응용계층 프로토콜로서, IP 기반 망에서 종단간에 QoS 시그널링 정보를 수송하여 자원예약이 이루어지게 한다. 이러한 QoS-NSLP 프로토콜은 특정 QoS 모델에 국한되지 않고 다양한 QoS 모델을 지원할 수 있도록 설계되고 있다. 세부 QoS 모델에 관련된 사항은 QoS-NSLP 시그널링 메시지에 수송되는 QSPEC Template 오브젝트에 의해 수송된다. (그림 8)에 나타난 것과 같이 QSPEC Template는 QoS description과 QSPEC 제어정보(control information)를 포함하고 있다. QSPEC에 의해 수송되는 QSPEC 파라미터들은 다양한 QOSM(QoS Model)들에서 재사용될 수 있는 공통의 언어로 간주될 수 있다[6].

(그림 8)에 나타난 것과 같이 QoS description은 <QoS Desired>, <QoS Available>, <QoS Reserved>, <Minimum QoS> 등의 오브젝트를 포함하며 이러한 오브젝트에 실질적인 QoS 정보를 포



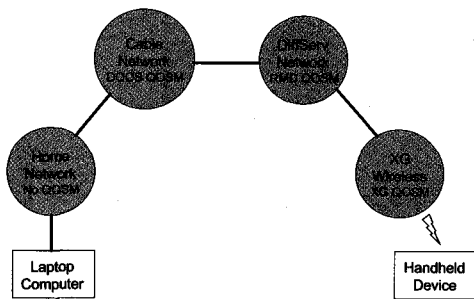
(그림 8) QSPEC Template

함하게 된다. QoS 제어정보는 과잉 트래픽 (excess traffic)의 처리 방법 등 RMF와 관련된 파라미터들을 포함한다.

IntServ나 DiffServ 이외에도 Y.1541, RMD (Resource Management in DiffServ), 3GPP, WiBro/WiMAX, WLAN 등을 위한 다양한 QOSM (QoS Model)이 존재할 수 있어, QSPEC은 다양한 QOSM 관련 파라미터들을 수송할 수 있어야 한다. 따라서, QSPEC은 일반적인 (mandatory) QSPEC 파라미터들과 특정 QOSM을 지원할 수 있는 (optional) QSPEC 파라미터들이 함께 지원될 수 있도록 설계되고 있다.

있으며 QoS 시그널링을 개시하는 QNI (QoS NSIS Initiator)로 동작한다. 홈네트워크는 DQOS (Dynamic QoS)를 지원하는 케이블 액세스망에 접속되어 있으며, 다시 이 케이블 액세스망은 RMD-QOSM을 사용하는 DiffServ 코어망에 접속되어 있다. 이 코어망은 XG-QOSM을 사용하는 무선 액세스망에 접속되어 있으며, 이 무선 액세스망에 QNR (QoS NSIS Responder)로 동작하는 모바일 폰 또는 PDA와 같은 휴대 단말(handheld device)이 접속되어 있다. 이러한 환경에서 QNI는 Initiator QSPEC의 <QoS Desired>를 채울 수 있도록 <QoS Available> 정보를 얻기 위해 다음 2가지 중 하나의 방법을 취할 수 있다.

- Case 1: QNI는 Initiator QSPEC의 <QoS Desired>, <QoS Available>, <Minimum QoS> 등을 적절한 초기값으로 채운다. 최초에는 <QoS Available>을 <QoS Desired>로 초기화한다. E2E 경로상에 있는 QNE (QoS NSIS Initiator)들은 <QoS Available> 오버젝트에 명시된 자원을 예약할 수 있는지 여부를 결정한다. 명시된 자원이 가용하지 않으면, <QoS Available>의 값을 현재 QNE 노드가 지원할 수 있는 수준으로 감소시키고 감소된 자원을 예약한다. <Minimum QoS> 오버젝트에 실제값이 포함되어 있지 않으면 <Minimum QoS>의



(그림 9) 다양한 QOSM이 존재하는 환경

(그림 9)에서는 다양한 QOSM이 존재하는 환경의 한 예를 나타내고 있다. 이 그림에서 Laptop 컴퓨터는 QoS를 지원하지 않는 홈네트워크에 접속되어

default 값인 0으로 설정한다. QNI는 얻어진 <QoS Available>이 만족스러우면 Initiator QSPEC의 <QoS Desired>를 <QoS Available>로 초기화한다.

- Case 2 : 이 경우, QNI는 <QoS Available>을 결정하기 위한 case 1에서의 절차를 수행하지 않는다. QNI는 Initiator QSPEC에 원하는 <QoS Desired>를 적절한 값으로 채울 수 있다. 그러나 이러한 <QoS Desired>는 E2E 경로상에서 보장되지 않을 수 있다.

각 QNE는 QoS-NSLP 메시지가 수송하는 QSPEC 파라미터들을 수신한 후 현재 도메인내에서 사용하는 QOSM을 이용하여 <QoS Desired>를 최대한 보장할 수 있도록 수신된 QSPEC 파라미터들을 잘 해석한다. 상기 그림에서 RMD-QOSM을 사용하는 도메인의 RMD-QNI와 XG-QOSM을 사용하는 도메인의 XG-QNI에서는 각 도메인의 QOSM에 적합한 Local QSPEC을 생성한다. 예를 들면, RMD-QNI는 Initiator QSPEC에 포함된 <Token Bucket> 파라미터를 Local QSPEC의 <Bandwidth> 파라미터 값을 결정하기 위해 사용한다.

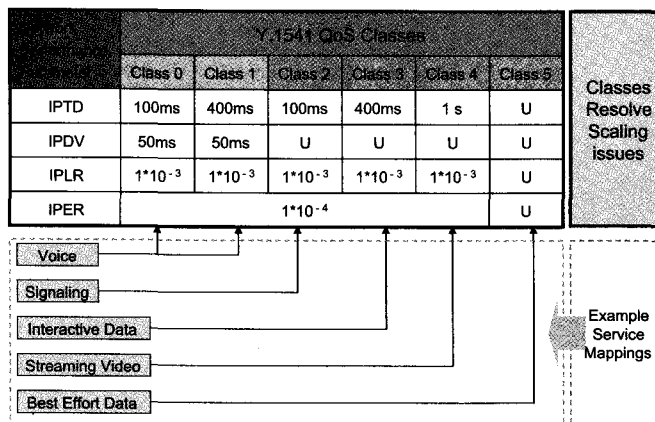
Local QSPEC은 RMD-QOSM 도메인 또는 XG-QOSM 도메인의 ingress edge에서 Initiator QSPEC 위에 push 되고 각 도메인의 egress edge에서 제거된다. 최종적으로 QNR은 QSPEC이 포함된 RESERVE 메시지를 처리하여 E2E QoS 자원이 예약된다 (송신자가 개시한 자원예약의 경우).

IV. QOSM (QoS Model)

상기한 바와 같이 다양한 QOSM들이 존재할 수 있는데, 본 절에서는 최근 IETF NSIS WG에서 표준화되고 있는 QOSM들의 주요 특징들을 살펴본다.

4.1 Y.1541-QOSM

Y.1541-QOSM [7]은 ITU-T 권고안인 Y.1541을 지원하는 QOSM으로서, Y.1541은 그림 10에 나타난 것과 같이 IP 기반 서비스를 위한 NP (Network Performance) Objectives를 제시하고 6 가지의 QoS 클래스를 정의하며 각 클래스에 적합한 IPTD (IP Packet Transfer Delay), IPDV



(그림 10) Y.1541 QoS 클래스

(IP Packet Delay Variation), IPLR (IP Packet Loss Ratio), IPER (IP Packet Error Ratio)의 목표 값을 제시하고 있다.

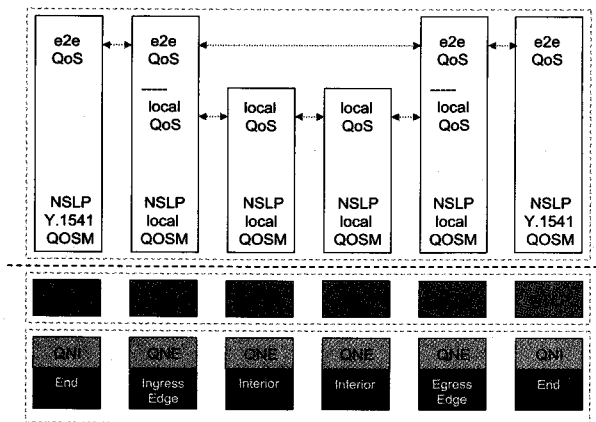
새로운 ITU-T 권고안인 [15]는 Y.1541 QoS 클래스를 토대로 IP QoS를 위한 시그널링 요구사항을 기술하고 있다. Y.1541-QOSM은 Y.1541에 명시된 QoS 클래스와 파라미터들을 지원하기 위한 optional QSPEC 파라미터들과 RMF 프로세싱을 명시하고 있다.

Y.1541-QOSM에서 지원되어야 할 파라미터들에는 Y.1541 QoS class, peak data rate (p), peak bucket size (Bp), sustainable rate (Rs), sustainable bucket size (b), token bucket rate

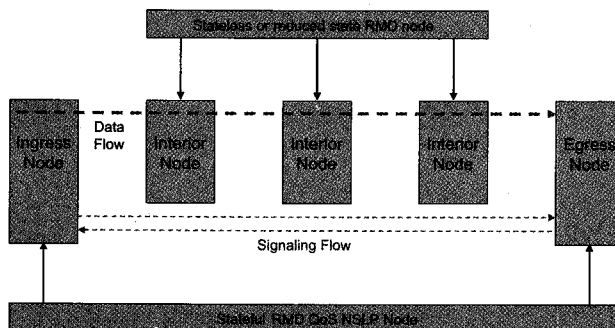
(r), maximum allowed packet size (M), DiffServ field, reservation priority, restoration priority 등이 있는데, 이 파라미터들의 대부분은 이미 QSPEC 문서[6]에 유사하게 정의되어 있으나 따로 정의되어 있지 않은 <Bp>, <Rs>, <Restoration Priority>는 추가적으로 Y.1541-QOSM에 정의되어 있다. (그림 11)에서는 Y.1541-QOSM 동작의 프로토콜 모델을 나타내고 있다.

4.2 RMD-QOSM

RMD(Resource Management in DiffServ)-QOSM[13]은 DiffServ 기반 망에 수락제어



(그림 11) Y.1541-QOSM 동작의 프로토콜 모델



(그림 12) RMD-QOSM의 주요 구성요소

(Admission control) 기능을 추가하여 외부에서 DiffServ 도메인내의 자원을 동적으로 예약할 수 있도록 한다. (그림 12)에서는 Ingress Node, Stateless 또는 Reduced state Node, Egress node 등 RMD-QOSM의 주요 구성요소를 나타낸 것이다.

RMD-QOSM 도메인 내에서는 확장성 (scalability)을 지원하기 위해 per-flow 상태를 유지하지 않고, 상태를 유지하지 않거나(stateless) 또는 PHB(Per-Hop Behavior) 별 상태만을 유지하는 reduced state를 가질 수 있다. 즉, RMD-QOSM에서는 DiffServ 도메인 에지에 위치한 라우터들만 QoS-NSLP stateful operation을 수행하고 내부 노드는 stateless 또는 reduced state 동작만을 수행한다.

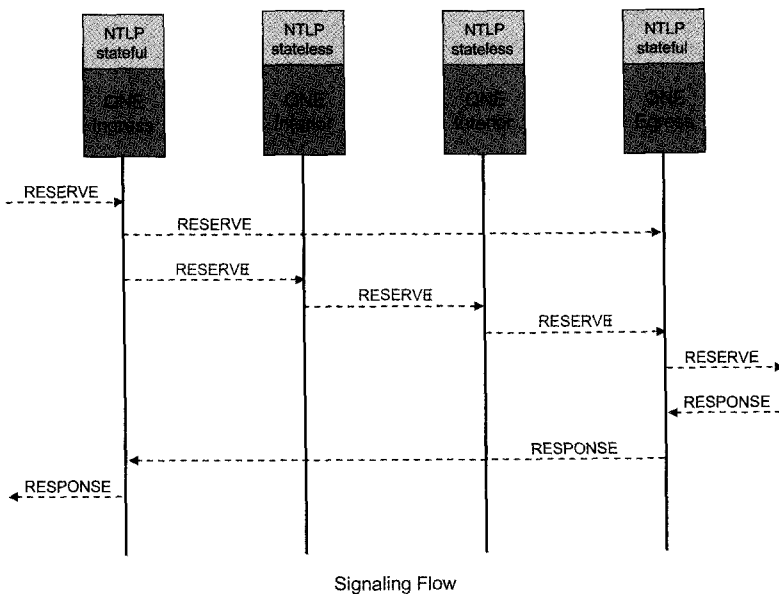
(그림 13)에서는 Reduced State Interior Node 들이 존재하는 환경에서 송신자에 의해 개시되는 자

원예약 과정을 보여주고 있다. QNI가 RESERVE 메시지를 전송하여 RMD-QOSM을 사용하는 Ingress node에 도달하게 되면 RMD-QOSM에 적합한 Local QSPEC이 생성되고 RESERVE' 메시지가 도메인내에 전달되면서 클래스별로 자원예약이 이루어지는 과정을 보여 주고 있다.

원래의 E2E RESERVE 메시지는 Egress Node로 전달되어 도메인내의 자원예약이 성공적으로 이루어지면 Egress Node에서 다운스트림 방향의 다음 Node로 전달된다. QNR이 RESPONSE 메시지를 보내오면 Egress Node는 Ingress Node로 전달하고 Ingress Node는 이를 다시 QNI 방향으로 전달한다.

4.3 3GPP-QOSM

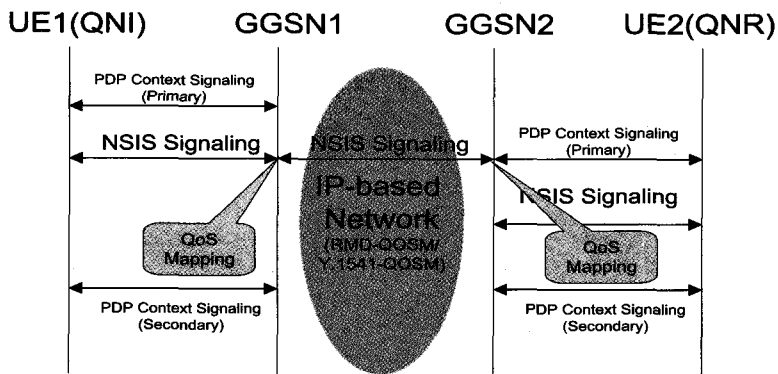
IP 기반 차세대통신망에서는 E2E QoS를 실현하



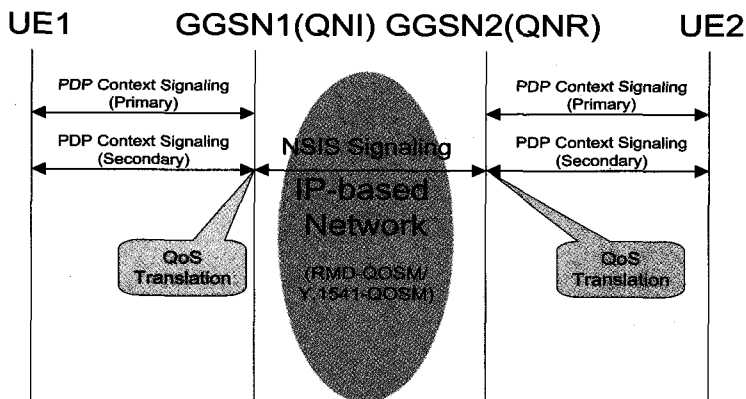
(그림 13) RMD-QOSM에서 Sender-Initiated 자원예약

기 위해 3GPP 망과 비 3GPP 망간의 QoS 연동이 매우 중요한 이슈가 될 것으로 예상된다. 3GPP-QOSM[8]은 3GPP 망이 외부의 비 3GPP망과 연동 시 E2E QoS를 제공하기 위해 제시되었다. 3GPP-QOSM은 3GPP TS 23.107, TS 23.207, TR 23.802에 기반을 두고 있다. 특히, TS 23.107에 정의된 UMTS QoS 클래스(Conversational class, Streaming class, Interactive class, Background class)와 service attributes를 토대로 새로운 QSPEC 파라미터들을 정의하고, 각 QNE에서 시그

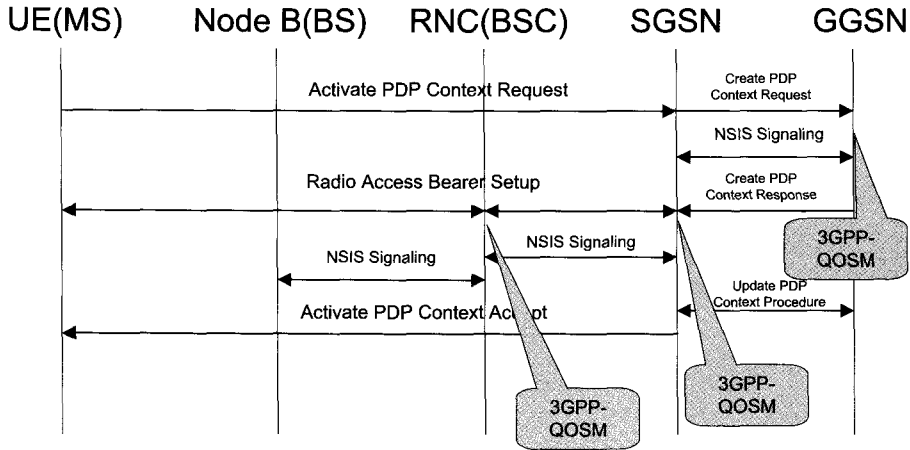
널링 메시지를 처리하는 방안을 제시하고 있다. 새로 정의되는 파라미터에는 3GPP QoS Classes, DES (Delivery of Erroneous SDU), SSD (Source Statistics Descriptor), Signaling Indication (SI), SFI (SDU Format Information), TD (Transfer Delay), PLR (Packet Loss Ratio), THP (Traffic Handling Priority) 등이 포함되며, 필요에 따라 추가로 정의될 가능성도 있다. (그림 14)에서는 UE가 개시하는 NSIS 시그널링 절차를 보여주고 있고, (그림 15)에서는 GGSN이 개시하는 NSIS 시그널링 절



(그림 14) UE-initiated NSIS Signaling



(그림 15) GGSN-initiated NSIS Signaling



(그림 16) UMTS/GPRS의 IP 기반 전달부내에서의 NSIS 시그널링

차를 보여주고 있다. (그림 16)에서는 All IP 망 환경에 적용될 수 있는 UMTS/GPRS의 IP 기반 전달부내에서의 NSIS 시그널링을 보여주고 있다.

V. 결론

이종망들이 혼재하는 통신망 환경에서 E2E QoS를 제공하기 위해서는 상이한 QoS 모델을 사용하는 도메인들간의 연동이 매우 중요한 이슈가 될 것으로 예상된다. 본 논문에서는 먼저 E2E QoS 구조 관련 표준화 동향을 간략히 살펴보고, IETF NSIS 프로토콜을 이용하여 다양한 QoS 모델을 사용하는 이종망들이 혼재하는 환경에서 E2E QoS를 지원하는 방안을 살펴보았다. 특히, 이종망 환경에서 E2E 경로상의 QoS 자원예약을 위해 사용될 수 있는 QSPEC Template의 개념, 구조, 동작원리 등을 살펴보았고, 최근 논의되고 있는 QoS 모델들의 특징 및 동작절차 등을 살펴보았다. QoS 모델들간의 연동을 위해서는 연동지점에서 상이한 QoS 모델들간의 QoS 클래스 및 파라미터들간의 mapping이 적절하게 이루어져야

하며, 각 QoS 모델에 적합한 Local QSPEC이 생성될 수 있어야 한다.

본 논문에서는 Y.1541-QOSM, RMD-QOSM, 3GPP-QOSM 등의 QoS 모델들만을 살펴보았으나, 향후에는 WiMAX/WiBro-QOSM, WLAN-QOSM 등 주요 무선 액세스망에서 사용되는 QOSM이 추가로 정의될 가능성이 있다.

[참고 문헌]

- [1] ITU-T, "General Aspects of Quality of Service and Network Performance in the Next Generation Networks (TR-NGN.QoS)," FGNGN-OD-00129, April 2005.
- [2] ITU-T, "Requirements and framework for end-to-end QoS in NGN (TR-e2eqos.1)," FGNGN-OD-00204, August 2005.
- [3] ITU-T, "An Architecture for End-to-

- End QoS Control and Signaling,” H.360, March 2004.
- [4] Hancock, R. et al., “Next Steps in Signaling (NSIS): Framework,” RFC 4080, June 2005.
- [5] Bosch, S., “NSLP for Quality-of-Service signalling”, draft-ietf-nsis-qos-nslp-08 (work in progress), October 2005.
- [6] Ash, J., “QoS-NSLP QSPEC Template”, draft-ietf-nsis-qspec-06 (work in progress), October 2005.
- [7] Ash, J., “Y.1541-QOSM -- Y.1541 QoS Model for Networks Using Y.1541 QoS Classes”, draft-ash-nsis-y1541-qosm-00 (work in progress), May 2005.
- [8] Jeong, S.-H. et al., “3GPP QoS Model for Networks Using 3GPP QoS Classes,” raft-jeong-nsis-3gpp-qosm-02.txt, (work in progress), October 2005.
- [9] 3GPP, “Quality of Service (QoS) concept and architecture”, 3GPP TS 23.107 6.3.0, June 2005.
- [10] 3GPP, “End-to-end Quality of Service (QoS) concept and architecture”, 3GPP TS 23.207 6.6.0, October 2005.
- [11] 3GPP, “Architectural enhancements for end-to-end Quality of Service (QoS)”, 3GPP TR 23.802 7.0.0, October 2005.
- [12] Fodor, G., Persson, F., and B. Williams, “Proposal on new service parameters (wireless hints) in the controlled load integrated service”, draft-fodor-intserv-wireless-params-01 (work in progress), January 2002.
- [13] Bader, A., “RMD-QOSM – The Resource Management in Diffserv QOS Model”, draft-ietf-nsis-rmd-04 (work in progress), October 2005.
- [14] Blake, S., Black, D., Carlson, M., Davies, E., Wang, Z., and W. Weiss, “An Architecture for Differentiated Services”, RFC 2475, December 1998.
- [15] ITU-T, “Signaling Requirements for IP-QoS,” ITU-T Recommendation Q.Sup51, December 2004.



정성호

2000년 미국 Georgia Institute of Technology 전기및
컴퓨터공학 박사

1990년 ~ 2001년 한국전자통신연구원(ETRI) 선임
연구원

1997년 ~ 2000년 Georgia Tech Communications
Systems Center 근무

1998년 ~ 1998년 Bell Communications Research 근무

2001년 ~ 현재 한국외국어대학교 컴퓨터및정보통신공학부 부교수

2002년 ~ 현재 ITU-T SG16 Editor 및 Rapporteur

2003년 ~ 2004년 한국정보과학회 논문 편집위원

2003년 ~ 현재 개방형컴퓨터통신연구회 이사

2004년 ~ 현재 한국정보통신기술협회 PQ206 부의장

2005년 ~ 현재 한국정보처리학회 논문 편집위원

2005년 ~ 현재 한국 ITU-T 총괄반 위원 SG16 연구위원회 위원장

관심분야 : QoS in Wireless Networks, NGN/BcN, Mobile Internet,
Multimedia Communications



강태규

1989년 중앙대학교 전자계산학과 석사

2002년 경기대학교 전자계산학과 박사

1989년 ~ 현재 한국전자통신연구원(ETRI) 멀티미
디어통신연구팀 책임연구원

1996년 ~ 현재 전자계산조직응용기술사

2004년 ~ 현재 한국정보통신기술협회 PQ404 부의장

관심분야 : VoIP QoS, Broadband Convergence Network, Multimedia
Communications