IE Interfaces
Vol. 15, No. 3, pp. 256-262, September 2002.

IMT-2000에서의 서비스품질 및 네트워크 성능 체계

조기성[1†] · 장희선[2] · 임석구[3] · 김영선[1]

[1]한국전자통신연구원 네트워크구조팀 / [2]천안외국어대학 컴퓨터정보과 / [3]천안대학교 정보통신학부

Quality of Service and Network Performance for the IMT-2000 Services

Kee-Sung Cho[1] · Hee-Seon Jang[2] · Seog-Ku Lim[3] · Young-Sun Kim[1]

[1] Network Architecture Team, ETRI, Deajeon, 305-350

[2] Department of Computer Information, Cheonan College of Foreign Studies, Cheonan, 330-705

[3] Department of Information & Communication, Cheonan University, Cheonan, 330-704

In this paper, we develop a framework for identifying the quality of service(QoS) and network performance (NP) in the IMT-2000 services, and analyze the QoS/NP system in the 3GPP IMT-2000 services. Based on the ITU-T E.800, the QoS is classified into customer, technical, contents, telecommunications quality, and internet communication quality, and the NP consists of the service access/transmission, reliability/ operating & maintenance, charging performance, and mobility management performance. Under the basic framework, the major parameters in the IMT-2000 services are identified for each QoS/NP criterion. The QoS framework in the IMT-2000 user aspects is also introduced to determine the major QoS parameters. Finally, to define the performance factors of the network elements in the NP system, the various control parameters for the wireless and core networks are presented.

Keywords: quality of service, network performance, IMT-2000

1. 서 론

IMT-2000(International Mobile Telecommunications-2000)은 이동 가입자에게 세계 어느 지역에서도 하나의 단말기로 음성, 데이터, 영상 등 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 차세대 이동통신 시스템을 의미한다. ITU-R 229/8(2000)에서는 IMT-2000 서비스로 음성(speech), 단문 메시지(simple message), 회선 데이터(switched data), 표준 멀티미디어(medium multimedia), 고속 멀티미디어(high multimedia) 및 대화식 고속 멀티미디어(high interactive multimedia) 서비스를 고려하고 있다. 2002년부터 본격적으로 상용화될 IMT-2000 서비스에 대한 효율적인 통신 서비스 품질경영을 위해서는 서비스품질(QoS: Quality of Service) 및 네트워크 성능(NP: Network Performance) 체계가 서비스 개시 이전에 반드시 정립되어야 한다. 이를 통해 서비스 제공업자들은 고객의 관점에서 평가하여야 할 성능 요소(서비스품질 항목)를 미리 규명하며, 아울러 서비스 제공시 서비스 품질을 만족시켜주기 위한 망 성능 요소를 추출함으로써 이들을 효율적으로 관리하기 위한 구체적인 지침을 마련할 수 있을 것이다. ITU-T E.800(1996)의 정의에 따르면, 서비스품질은 가입자의 서비스 만족도를 결정하는 서비스 성능의 집합적인 노력으로, 네트워크 성능은 사용자 간의 통신에 관련된 기능을 공급하기 위한 네트워크 또는 네트워크 일부분의 처리 능력을 의미한다.

본 논문에서는 ITU-T E.800에서의 QoS/NP 체계를 토대로 IMT-2000에서의 QoS/NP 체계를 제시한다. QoS/NP에 대한 주요 성능 항목을 도출하고 각 성능 항목별 주요 속성 체계를 정

† 연락저자 : 조기성, 305-350 대전시 유성구 가정동 161 한국전자통신연구원 광네트워크연구부, Fax : 042-860-5410, e-mail : chokis@etri.re.kr
2001년 5월 접수, 2회 수정 후 2002년 4월 게재 확정.

립하며, 3GPP IMT-2000에서 제시한 QoS/NP 지표 설정 방법(3GPP TR, 1999; 3GPP TS, 1999)을 소개한다. 서비스품질은 크게 고객 서비스품질, 기술적 품질, 통신품질 및 인터넷 품질 항목으로 구성하고 무선 인터넷에서의 컨텐츠의 다양성, 개인화, 명확성, 전환 용이성 및 서비스 창출성 등을 평가하기 위한 컨텐츠 품질 및 인터넷 통신의 품질을 평가하기 위한 인터넷 품질을 신규로 정의한다(이명호, 2000). 최근 2세대 이동통신 사업자간 경쟁이 되는 사용자의 음성 서비스에 대한 만족도는 통신품질 항목으로 평가할 수 있다. 아울러 IMT-2000과 같은 신규 서비스를 위해 FITCE(Federation of Telecommunications Engineering of European Community, 1993)에서 제시한 서비스품질 정의 모형을 이용하여 고객의 서비스품질에 대한 항목을 체계적으로 정립할 수 있다. 한편, 네트워크 성능은 서비스 접속 및 전송 성능, 신뢰도 및 유지보수 성능, 과금처리 성능 및 이동성 관리 성능으로 구분하여 각 성능요소별 지표를 설정하고 그 기준값을 명시하여 이를 체계적으로 관리한다. 그리고 네트워크 일부분의 처리 능력으로써 무선망과 기간망의 성능 체계를 제시한다. 무선망의 성능은 무선환경에서의 성능, 커버리지 성능 및 전송속도 등으로 구성하며 기간망 성능은 신호처리, 전송처리, 호처리, 이동성처리, 운용관리 및 지능망 처리 기능으로 구분하여 그 성능 항목들을 정립한다.

2장에서는 서비스품질 및 네트워크 성능 체계를 분석하며, 3GPP IMT-2000에서의 QoS/NP 성능 체계를 위한 기본 요구사항과 QoS/NP 체계 관리 방법의 예를 3장에서 소개하고 IMT-2000에서의 서비스 품질 및 네트워크 성능 체계를 4장에서 제시한다.

2. 서비스품질 및 네트워크 성능 체계 분석

ITU-T E.800(1996)에서는 <그림 1>과 같은 QoS/NP 체계를 정립하였다. QoS는 사용자 관점에서 정의된 것으로 사용자에게 영향을 미치는 여러가지 서비스품질 요인들을 종합적으로 체계화한 것이며, NP는 사업자의 관점에서 정의된 개념으로 사용자에게 만족스러운 품질을 제공하기 위하여 통신망 및 지원 조직을 설계, 개발, 운영, 보전하기 위한 성능 지표들을 체계화한 것이다. 따라서 QoS/NP는 서로 별개의 개념이 아니라 상호 보완적이며, 사용자 입장에서 QoS를 정의하고 이를 달성하기 위한 보다 구체적 방안으로써 NP가 설정되어진다. QoS/NP에 대한 E.800에서의 정의는 다음과 같다.

- 서비스품질(QoS): 가입자의 서비스 만족도를 결정하는 서비스 성능의 집합적인 노력
- 네트워크 성능(NP): 가입자 간 통신에 관련된 기능을 제공하는 네트워크 또는 네트워크 구성요소의 능력

2.1 서비스품질(QoS)

QoS는 고객이 이해할 수 있는 용어로 정의되어야 하고 각 서비스별로 고객의 요구를 정립하여야 한다. <그림 1>에서 QoS는 크게 다음의 네 가지 항목으로 구분된다(윤재욱, 1996; ITU-T E.800, 1996).

1) 서비스 지원 성능(Service Support Performance): 서비스를 제공하고 서비스 이용을 지원하기 위한 사업체의 능력을 의미한다. 사용자의 요구에 대한 사업자의 대응 능력으로

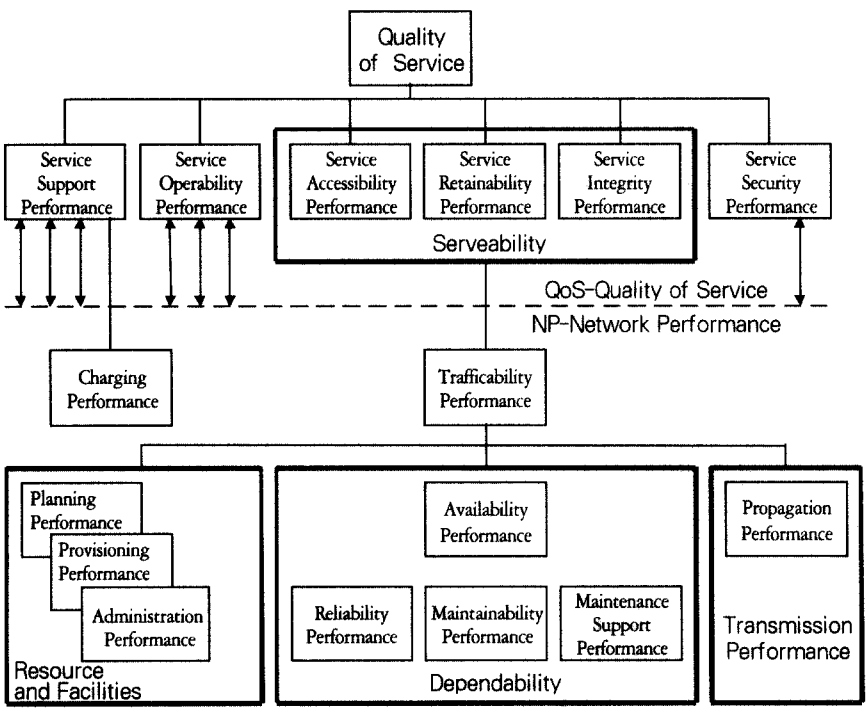


그림 1. QoS/NP 체계도.

고객불만 처리, 서비스 제공 및 변경, 고장신고에 대한 처리, 필요한 정보의 제공, 요금 청구 등의 작업이 포함된다.

2) 서비스 운용도 성능(Service Operability Performance): 사용의 편리성을 의미한다. 최근 다양한 지능화 서비스와 멀티미디어 서비스가 대두되면서 이는 매우 중요한 항목으로 고려되어 지고 있다.

3) 서비스 가용 능력(Serveability): 사용자가 서비스를 요청하였을 때 주어진 조건 내에서 어려움 없이 서비스를 제공할 수 있는 능력을 의미하며, 서비스 접근성(Service Accessibility), 서비스 유지성(Service Retainability) 및 서비스 완전성(Service Integrity)으로 구분한다.
   - 서비스 접근성(Service Accessibility): 서비스 요청시 서비스 연결 능력
   - 서비스 유지성(Service Retainability): 서비스 지속 성능
   - 서비스 완전성(Service Integrity): 서비스 전송품질

4) 서비스 보안 성능(Service Security Performance): 서비스 사용에 따른 보안에 관한 능력으로 통신서비스 사용증가에 따른 사용자의 보안성을 고려한 항목이다.

위에서 제시한 QoS 체계는 너무 종합적인 성격을 지니고 있기 때문에 통신 사업자가 고객의 요구를 체계화하여 사용하기에는 어려움이 있다. Richers and Dvorak(1988)과 FITCE(1993) 연구에서는 고객의 입장에서 각 서비스별로 QoS를 정의하고 각 항목별 중요도를 평가할 수 있는 모형을 <표 1>과 같이 제시하였다.

<표 1>에서는 사용자가 서비스 이용시 경험하는 통신의 기능을 크게 판매, 서비스관리(제공/변경/지원/수리/해지), 통화품질(연결설정/정보전송/연결해제), 요금 및 사용자의 역할로 분류하고 각 기능의 품질특성들을 속도, 정확성, 가용성, 신뢰성, 보안성, 단순성 및 유연성으로 그 기준을 나열하였다. 따라서 <표 1>의 각 cell들은 각각의 통신 기능의 품질기준들을 나타내며 서비스별로 사용자가 중요하게 느끼는 항목에 대한 적절한 서비스품질 항목 정의와 그 기준을 작성할 수 있다. 예를 들어 연결설정(통화품질)의 속도 항목에서는 호 연결시간에 대한 기준을 제시하고 가용성에서는 호 절단율(blocked ratio)에 대한 사용자의 기준을 제시하게 된다. 통신 기능 중 통화 품질 항목은 ITU-T E.800의 서비스 가용능력에 해당하며 나머지 기능은 서비스 지원 성능과 관련된다. 서비스의 보안 성능과 운용도 성능은 품질기준 중 보안성(Security)과 단순성(Simplicity)에 해당된다. ITU-T E.800과는 달리 FITCE 모형을 통해 서비스 지원 및 통화 제공시 고려해야 할 구체적인 성능 요소를 추출할 수 있다.

2.2 네트워크 성능(NP)

NP는 주로 QoS에서의 서비스 가용 능력에 관련된 항목과 연계되며 크게 트래픽 소통 성능(Trafficability Performance)과 과금성능(Charging Performance: 과금처리의 정확성)으로 구성된다. 트래픽 소통 성능이란 주어진 내부조건하에서 트래픽 용량을 만족시킬 수 있는 능력을 의미하며 서비스기준(GoS: Grade of Service) 관점을 포함한다. 이는 네트워크 자원과 설비(Resource and Facilities), 성능(Dependability) 및 전송성능(Transmission Performance)으로 구분된다. 여기서 전송성능이란 정상적으로 시스템이 작동되는 상태에서 제공된 신호가 재생되는 정도를 의미하며 무선에서의 전파 전송능력(Propagation Performance)을 포함한다. 그리고 네트워크의 주요 성능은 가용성능(Availability Performance)으로 정의되며 이는 다음과 같은 항목으로 구성된다(윤재욱, 1996; ITU-T E.800, 1996).

표 1. 서비스품질 정의 모형

기능 \ 특징		속도 speed	정확성 accuracy	가용성 avilability	신뢰성 reliability	보안성 security	단순성 simplicity	유연성 flexibility	비 고 (ITU-T E.800)
판 매									서비스 지원 성능
서비스 관리	제 공								
	변 경								
	지 원								
	수 리								
	해 지								
통화 품질	연결설정								서비스 가용 능력
	정보전송								
	연결해제								
요 금									서비스 지원 성능
사용자 역할									

- 신뢰도 성능(Reliability Performance): 주어진 시간 구간동안 주어진 조건하에서 임의의 항목이 필요한 기능을 수행할 능력
- 보전 성능(Maintainability Performance): 임의의 항목이 필요한 기능을 수행할 수 있도록 복구/유지될 수 있는 능력
- 보전지원 성능(Maintenance Support Performance): 보전 성능에 필요한 자원 제공 능력

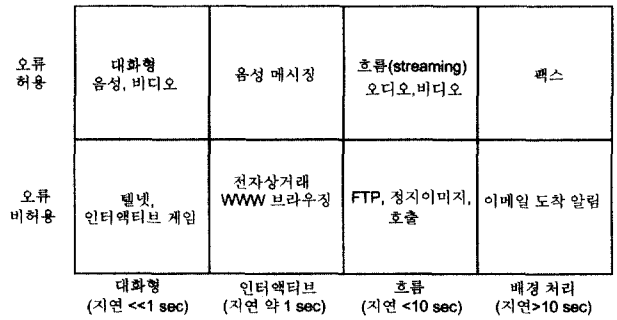


그림 2. 서비스의 지연과 오류 관계.

3. 3GPP IMT-2000 에서의 QoS/NP 체계

3GPP에서는 다음과 같이 IMT-2000 서비스의 특성을 요약하였다(3GPP TR, 1999).

- 서비스는 여러 서비스 사업자와 통신망 사업자에 의해 서로 다른 수준의 QoS로 사용자에게 제공된다.
- 사용자의 서비스 프로화일은 사용자와 서비스 사업자 사이의 협의하에 결정된다.
- 사용자는 VHE(Virtual Home Environment: 가상 홈환경)에 의해 기존과 동일한 서비스 환경을 갖는다.
- 로밍과 핸드오버시 서비스의 연속성을 보장한다.

또한, 위와 같은 서비스를 위해 QoS/NP에 대한 기본 요구사항을 다음과 같이 제시하였다.

- 사용자에게 가장 최선의 서비스품질을 제공하여야 한다.
- QoS 지표는 사용자의 VHE 환경에서 보장되며 사용자가 서비스 품질을 선택할 수 있다.
- 사용자의 단말과 네트워크 사이의 서비스품질 협약이 가능하게 하여 사용 요금과 서비스품질 사이의 선택 옵션을 제공한다.
- 제공되는 서비스품질(Offered QoS)을 사용자에게 통보하여야 한다.

그리고 위의 요구사항을 만족시켜주기 위하여 QoS 지표를 망접속시간(time to invoke network), 서비스접속 시간(time to invoke service), 서비스 프로화일 변경시간(time to change service profile), 로밍시 서비스 연속성(seamless service retainability when roaming) 및 제공 서비스품질 통보시간(time to receive service quality information)으로 구분하고 NP는 착신 응답/연결 시간(answer/connect time), 해제시간(release time) 및 서비스 중단(interruption of services) 등으로 구분하여 관리한다. 3GPP TR 22.925(1999)에서는 음성, 데이터 전송, 메시지, 팩스 및 멀티미디어 서비스에 대한 각각의 QoS/NP 지표를 제시하였다.

한편, 3GPP TS 22.105(1999)에서는 IMT-2000 서비스를 서비스 제공관점에서 베어러, 텔레 및 부가 서비스로 구분하여 서비스품질 관리 방안을 제시하였다. 여기서 베어러 서비스(Bearer Service)란 엑세스 지점 간 정보전송을 위한 능력을 제공하는 통신 서비스를 의미하며, 텔레 서비스(Teleservice)는 단말을 포함한 사용자간 통신을 위한 완전한 능력을 제공하는 서비스로 정의되고, 정의된 베어러/텔레 서비스에 기능을 추가/변경하여 제공하는 서비스를 부가서비스(Supplementary Service)라 한다. 베어러 서비스의 경우, <그림 2>와 같이 지연시간과 오류와의 관계를 이용하여 사용자 트래픽을 크게 네 가지 등급으로 구분하여 관리한다. 여기서 네 가지 등급은 대화형(Conversational), 인터액티브(Interactive), 흐름(Streaming) 및 배경처리(Background) 등급을 의미한다. 예를 들어 인터액티브 등급에 속하는 전자상거래 서비스는 오류를 허용하지 않으며 서비스 접속지연 시간이 1초 이내여야 하고, 흐름등급에 속하는 오디오 서비스는 어느 정도의 오류를 허용하지만 지연시간은 10초 이내여야 한다.

4. IMT-2000에서의 QoS/NP 체계

ITU-T와 FITCE의 모형은 서로 보완적이나 일치된 틀을 지니고 있지는 않다. IMT-2000과 같이 신규 서비스의 경우 <표 1>를 이용하여 누락되는 항목이 없이 체계적인 QoS 수립이 가능하다. 한편, 고객만족 평가를 위해 <표 2>와 같은 IMT-2000에서의 서비스품질 항목을 정의한다(이명호, 2000). 여기서는 서비스품질을 크게 고객 서비스 품질, 기술적 품질, 컨텐츠 품질, 통신 품질 및 인터넷 품질로 구분하는 방안을 제시하였다. 그 주요 내용과 속성을 <표 2>에 정리하였다.

<표 2>에서 제시한 각 서비스품질 항목을 평가하기 위하여 여러 방법을 이용할 수 있다(윤재욱, 1999). 예를 들어 고객 서비스품질을 평가하기 위하여 품질을 절대적 목표와 상대적 목표로 정하여 1점(아주 불만족)에서 5점(아주 만족)까지의 배점으로 사업 도입 단계에는 4점 이상이 80%이상 유지한다(절대적 목표)는 목표를 설정할 수 있다. 그리고 다른 사업자에 비해 업계 2위의 상대적 목표를 설정하여 고객의 서비스품질을 관리하기도 한다.

E.800을 토대로 IMT-2000에서의 네트워크 성능 체계를 정리하면 <표 3>과 같다. 네트워크 성능을 서비스 접속 및 전송 성능, 신뢰도 및 유지보수 성능, 과금처리 성능과 이동성 관리 성능으로 구분하여 각 성능에 대한 속성을 정의하고 그 기준을

표 2. IMT-2000 서비스품질 분류

구분	주요 내용	속 성	비 고 (ITU-T E.800/FITCE)
고객 서비스 품질	사용자의 가입, 변경/해지, 요금, 장애 및 문의의 항목으로 구성	가입절차의 편리성, 즉시 해지 가능여부, 요금 불만처리, 장애/고장수리 능력 등	서비스 지원성능/판매, 서비스 관리, 요금, 사용자 역할
기술적 품질	서비스 운용성(operability), 보안성(security), 이동성 및 단말기의 기능성과 편리성 등	사용의 편리성, 사용자 메시지의 보안, VHE의 변환 용이성, 단말기의 화상 지원 정도, profile 전환 용이성, 단말기의 저전력 및 우수한 휴대성 등	서비스 운용도 성능, 보안 성능
컨텐츠 품질	무선 인터넷을 위한 컨텐츠의 다양성, 개인화, 명확성, 전환 용이성 및 서비스 창출성	선택 가능한 컨텐츠의 수, 개인별 customization 정도, 정보의 명확성, 컨텐츠 설정/변경의 용이성 등	신규
통신 품질	음성, 데이터, 화상 품질에 대한 만족도	통화 성공률, 데이터 서비스 처리량, 화상 전송 품질 등	서비스 가용능력/통화 품질
인터넷 품질	인터넷 전화 음성, 홈페이지 접속 품질 등	인터넷 전화 성공률, 홈 페이지 접속 성공률 및 접속 완료율 등	신규

정한다. 주요 내용과 속성을 <표 3>에 요약하였다.

QoS와 마찬가지로 NP도 다양한 자료수집을 통해 그 기준을 평가할 수 있다. 예를 들어 서비스 접속 지연시간은 2초 이내(3GPP TR, 1999), 교환기의 고장회수는 3건/년 이내, 보수 소요시간은 1시간 이내, 도심지역에서의 정보전송 속도는 384Kbps 이상, 과금정확율은 99.998% 이상 등으로 그 기준을 설정하고 네트워크 성능을 관리한다.

한편, NP에서의 서비스 전송성능과 관련하여 네트워크 구성요소별 성능 체계를 따로 마련하여야 한다. 이는 <표 4>에서와 같이 무선망 성능과 기간망 성능으로 구분할 수 있으며 무선망 성능은 무선환경 성능(무선구간 호손실율, 핸드오버 성공율, 페이딩 마진 및 E_b/N_o 등), 커버리지(면적/수용가입자수) 및 전송속도의 항목으로 구성된다. 그리고 기간망 성능은 주로 교환기 및 부가장치의 성능으로 이루어지며 신호처리, 전송처리, 호처리, 이동성(위치등록 및 핸드오버)처리, 운용관리 및 지능망 처리 기능으로 구분하여 그 기준값을 관리한다. 예를 들어 이동성처리 기능의 메시지 손실률(VLR에서 메시지가 손실될 확률)은 10^{-7}이하로 관리한다(ETSI GSM, 1992). 각 기능별 기간망에서의 주요 성능 속성을 정리하면 <표 4>와 같다.

5. 결 론

서비스품질(QoS: Quality of Service)이란 가입자의 서비스 만족

표 3. IMT-2000 네트워크 성능 분류

구 분	주요 내용	속 성	비고 (ITU-T E.800/FITCE)
서비스 접속 성능	서비스 접속에 관련된 지표로 통화/접속 연결, 무선망/핵심망에서의 호접속 등에 관한 속성	통화완료율, 접속성공률, 호손실률, 단절률, 핸드오버 실패율, 접속지연시간 등	가용성능/서비스 관리
신뢰도 성능	통신망의 신뢰도에 관련된 항목을 규정	교환기/기지국/중계기의 평균고장율, 고장시간, 고장간격 등	
유지보수 성능	통신망 유지보수에 관련된 지표로 교환기/기지국/중계기의 성능 항목을 정의	교환기/기지국/중계기의 평균 보수 소요시간, 고장 수리율, 고장인지 시간 등	
서비스 전송 성능	자체망에서의 정보전송 속도/에러/지연 등의 항목을 규정	교외/도심/실내/위성 환경에서의 정보전송 속도, 음성/실시간데이터/비실시간 데이터의 정보전송 에러율, 전송지연, 지연변이 등	전송성능/통화품질
과금처리 성능	과금처리에 관련된 지표로 오과금 및 과금누락 정도를 파악	과금 정확율, 누락 정도, 수집속도, 처리속도 등	과금성능/요금
이동성 관리 성능	가입자의 이동으로 인한 위치등록 및 인증 절차 등에 관한 속성	위치등록, 인증 실패율, 메시지 손실율 등	신규

표 4. IMT-2000 서비스 전송 성능

구 분		주요 내용	속 성	비 고 (ITU-T E.800/FITCE)
무선망 성능		무선환경, 커버리지 및 전송속도와 관련된 항목	무선구간 호손실률, 핸드오버 성공률, 페이딩 마진 및 E_b/N_o, 면적/수용가입자수 등	전송성능/ 통화품질
기간망 성능	신호처리	교환기 및 부가장치와 관련된 항목	가입자신호인지 지연, 신호전송 지연, 호착신 지연, 신호전송속도, 호출 실패율 등	
	전송처리		최대 전송지연/지연변이, 최소 전송속도, 불허용 전송률 등	
	호처리		호설정 지연, 통화로 구성지연, 접속 해제지연, 호손실률, 호해제 실패율 등	
	이동성 처리		정보검색지연, 위치등록/핸드오버 지연, 메시지 손실율, 위치등록/핸드오버 실패율, 인증 실패율 등	
	운용관리		과금 시작/수집/처리 시간, 가입처리/변경/해지 시간, 망 제어/감시/분석 시간, 오과금률, 과금 누락률 등	
	지능망 처리		SCP(Service Control Point) 지연, 응답 타이머, IP (Intelligent Peripheral) 대기시간, 사용자 정보전달 시간, 메시지 손실률 등	

도를 결정하는 서비스 성능의 집합적인 노력으로 정의되며, 네트워크 성능(NP: Network Performance)은 사용자 간의 통신에 관련된 기능을 공급하기 위한 네트워크 또는 네트워크 일부분의 처리능력을 의미한다. 본 논문에서는 ITU-T E.800을 토대로 IMT-2000 서비스를 위한 QoS/NP 체계를 정립하기 위하여 QoS/NP의 주요 성능 항목을 도출하고 각 항목별 주요 성능 속성 체계를 분석하였다.

서비스품질은 크게 고객 서비스품질, 기술적 품질, 컨텐츠 품질, 통신품질 및 인터넷 품질로 구분할 수 있으며 사용자의 음성, 데이터 및 화상품질에 대한 만족도는 통신품질 항목으로 평가한다. 그리고 무선 인터넷을 위한 컨텐츠의 다양성, 개인화, 명확성, 전환 용이성 및 서비스 창출성 등은 컨텐츠 품질로 새로이 평가하여야 한다. 아울러 FITCE에서 제안한 서비스 품질 정의 모형을 이용하여 신규 서비스에 대한 사용자 관점에서의 QoS 항목을 새로이 정립할 수도 있다. 네트워크 성능은 서비스 접속 및 전송 성능, 신뢰도 및 유지보수 성능, 과금처리 성능 그리고 이동성 관리 성능으로 구분하여 관리하며, 네트워크 구성요소별 성능 관리를 위해 무선망과 기간망에서의 성능 체계를 정립하였다. 여기서 기간망 성능은 신호처리, 전송처리, 호처리, 이동성처리, 운용관리 및 지능망 처리 기능으로 구분하여 관리하는 방안을 제시하였다.

본 논문에서는 IMT-2000에서의 QoS/NP 체계를 제시하였을 뿐, 이를 관리하기 위한 방안을 제시하지는 못하였다. 일반적으로 QoS/NP 성능 항목을 평가하기 위하여 QoS/NP 자료수집이 이루어져야 하며 이는 측정(Measurements), 불만 및 고장보고(Complaints and Fault Reports) 및 고객 인터뷰(Customer Interviews)의 자료원으로 이루어진다. 추후 ITU-T와 3GPP에서의 성능관리 방안을 토대로 IMT-2000에서의 효율적인 성능관리 방안이 제시되어야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

3GPP TR 22.925 (1999), Quality of Service and Network Performance.

3GPP TS 22.105 (1999), Services and Service Capabilities.

ETSI GSM 03.05 (1992), European Digital Cellular Telecommunication System: Technical Performance Objectives.

FITCE(1993), The Study of Network Performance Considering Customer Requirements.

ITU-R 229/8 Spectrum(2000), Consideration of Deployment Scenario of IMT-2000 Networks.

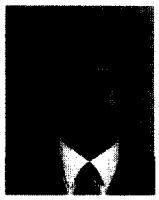
ITU-T E.800 (1996), Telephone Network and ISDN Quality of Service, *Network Management and Traffic Engineering*.

J.S. Richters and C.A. Dvorak(1988), A Framework for Defining the Quality of Communications Service, *IEEE Communications Magazine*, 17-23.

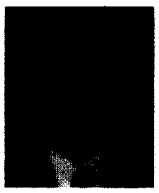
Jae-Uk Yun (1996), Integrated Management of Communicaation QoS, Information IE, 1, 194-207.

Jae-Uk Yun (1999), Empirical Analysis of Customer Satisfaction in PCS based on CVA, *IE Interfaces*, 12(4), 487-495.

Myung-Ho Lee (2000), Evaluation of Customer Satisfaction and QoS in IMT-2000 for Maximizing Customer-Value, ETRI.



조 기 성
경북대학교 전자공학과 학사
경북대학교 전자공학과 석사
현재: 한국전자통신연구원 책임연구원
관심분야: IMT-2000 핵심망 기술, 이동 인터넷 기술, 개방형 시스템, WATM 분야



장 희 선
울산대학교 산업공학과 학사
KAIST 산업공학과 석사
KAIST 산업공학과 박사
한국전자통신연구원 선임연구원
현재: 천안외국어대학 컴퓨터정보과 조교수
한국전자통신연구원 초빙연구원
관심분야: 트래픽 엔지니어링, 통신시스템 성능분석

임 석 구
한국항공대학교 항공전자공학과 학사
서울대학교 전자공학과 석사
한국항공대학교 항공전자공학과 박사
LG정보통신(주)
한국전자통신연구원
주성대학 멀티미디어정보통신공학부 부교수
현재: 천안대학교 정보통신학부 조교수
관심분야: 시스템 성능분석, 트래픽 엔지니어링

김 영 선
고려대학교 전자공학과 학사
고려대학교 전자공학과 석사
고려대학교 전자공학과 박사
현재: 한국전자통신연구원 책임연구원
관심분야: 교환전송 및 광인터넷 기술