BcN에서의 서비스 품질 및 네트워크 성능 파라미터 설정 방안

임석구*
*백석대학교 정보통신학부
e-mail:sklim@bu.ac.kr

Establishment way for Quality of Service and Network Performance Parameter in BcN

Seog-Ku Lim*
*Div. of Information and Communications, BaekSeok University

요 약

BcN은 유·무선에 관계없이 일정한 데이터 전송속도를 구현하는 것을 목표로 하고 있어 개인들이 하나의 단말기로 자유롭게 네트워크에 접속할 수 있는 "u-life(유비쿼터스 시대)" 진입이 한층 가속화될 전망이다. 본 논문에서는 ITU, ETSI, IETF에서의 QoS 정의를 살펴보고 각각을 비교하였으며, 각 표준화 기관에서의 QoS 파라미터를 근거로 BcN에서의 서비스 품질 및 네트워크 파라미터들을 정립하였다.

1. 서 론

최근 세계는 IT기술과 초고속정보통신망의 발전을 기반으로 정치, 경제, 문화 등 전반에 걸쳐 많은 변화가 일어나고 있으며, 유선, 무선, 통신, 방송망이 통합된 형태로 발전하여 디지털 홈 등 다양한 융합서비스를 끊김 없이 제공하는 컨버전스(Convergence) 환경과 언제 어디서나 어떠한 단말로도 정보통신망에 연결되어 인간중심의 서비스를 제공하는 유비쿼터스(Ubiquitous) 환경이 도래할 전망이다[1].

BcN(Broadband Convergence Network)에서의 효율적인 통신 서비스 품질경영을 위해서는 서비스 품질(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 네트워크 성능 요소를 추출함으로써 이들을 효율적으로 관리하기 위한 구체적인 지침을 마련할 수 있을 것이다.

이러한 관점에서 본 논문에서는 ITU, ETSI, IETF에서의 QoS 정의를 살펴보고 각각을 비교 분석하였으며, 이를 기반으로 BcN에서의 서비스 품질 및 네트워크 파라미터들을 정립하였다.

서론에 이어 2장에서는 각 표준화 기관에서의 QoS 정의 및 파라미터들을 살펴보고, 3장에서는 BcN에서의 QoS/NP 파라미터들을 제시하며, 마지막으로 4장에서는 결론을 맺는다.

2. QoS 모델

2.1 일반적인 QoS 모델

세 가지 측면에서의 QoS가 정의될 수 있는데, 이들은 Intrinsic QoS(본질적인 QoS), Perceived QoS(인지된 QoS), 그리고 Assessed QoS(평가된 QoS)이며, 그림 1에 일반적인 QoS 모델을 나타내었다[2].

Intrinsic QoS는 기술적인 측면에서의 서비스 특성과 관련된 것이다. 본질적인 품질은 전송 프로토콜, QoS 보장 메커니즘, 그리고 그와 관련된 파라미터 값들의 적절한 선택에 의해 요구되는 품질을 얻을 수 있다. Perceived QoS는 특정한 서비스를 사용했던 고객의 경험을 반영하며, 관측된 서비스 성능과 비교된 고객의 기대에 의해 영향을 받는다. 따라서 동일한 본질적인 특성

을 갖는 QoS는 사용자에 따라 다르게 인지될 수 있다. Assessed QoS는 인지된 품질, 서비스 가격, 그리고 고객에 의해 제기된 불평이나 문제들에 대한 제공자의 반응에 의해 결정된다[2]. 심지어 고객 서비스 부서의 태도도 Assessed QoS를 평가하는 중요한 요인이 되기도 한다. [그림 1]에 보이는 것처럼, ITU, ETSI, 그리고 IETF 어느 곳도 이 Assessed QoS를 다루고 있지 않다.

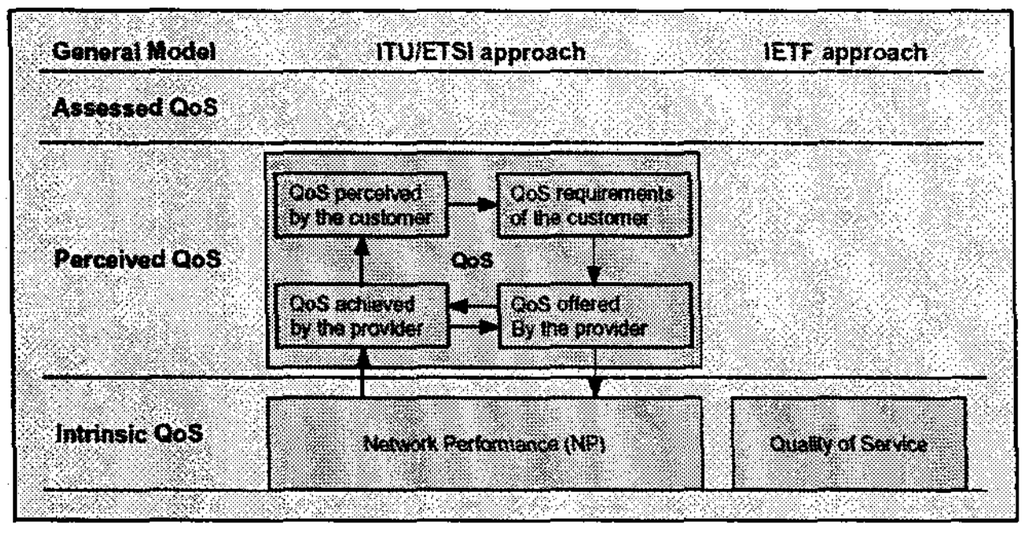

그림 1. 일반적인 QoS 모델에 대한 접근법

이러한 세 가지 유형의 QoS 보장은 따로 고려된다. Intrinsic QoS는 네트워크 제공자의 의무/책임이며 네트워크 구조, 계획, 그리고 관리에 의존한다. 이것은 주로 기술적인 문제로, 엔지니어, 설계자, 그리고 운영자에 의해 다루어진다. 시장 분석과 더불어 제공되는 특정한 서비스에 맞추어진 Intrinsic QoS 능력을 적절히 사용하는 것은 높은 수준의 Perceived QoS를 보장하기 위해 필요하다. 이것은 서비스 제공자의 의무에 해당한다. 광고와 마케팅 노력도 Perceived QoS에 영향을 미친다.

Assessed QoS는 주로 네트워크 제공자나 서비스 제공자의 요금 청구 정책 및 신뢰할 수 있는 고객 서비스 혹은 기술 지원에 의해 좌우된다.

2.2 ITU/ETSI의 접근법

QoS와 관련된 전문용어에 대한 ITU와 ETSI의 접근법은 거의 동일하며, 두 단체는 QoS의 개념을 개발하는 과정에서 서로의 개념을 받아들이고 있다. ITU/ETSI에서 QoS는 "서비스 사용자의 만족의 정도를 결정하는 서비스 성능의 집합적인 효과"로 정의하고 있다[3]. ITU와 ETSI에서 QoS는 Intrinsic QoS 보다는 주로 Perceived QoS에 충실하다. 게다가 이들은 기술적인 면을 포함하기 위해 네트워크 성능(Network Performance, NP)의 개념을 소개하여 QoS와 NP를 분명히 구분하고 있다.

네트워크 성능(NP)은 Intrinsic QoS에 해당하는 것이며, "사용자들 사이의 통신에 관련된 기능을 제공하는 네트워크 혹은 네트워크 일부의 능력"으로 정의되어 있다[3]. NP는 어떤 서비스를 제공하는 것과 관련된 특정한 네트워크 요소들의 파라미터 관점에서 정의되고 측정된다. 즉, 서비스 품질은 가입자의 서비스 만족도를 결정하는 서비스 성능의 집합적인 노력을 의미하고 네트워크 성능은 사용자간의 통신에 관련된 기능을 공급하기 위한 네트워크 또는 네트워크 일부분의 처리능력을 의미한다.

QoS 파라미터들은 사용자 관점이므로 직접적으로 네트워크 파라미터로 바꿔지지 않는다. 반면에, 네트워크 성능 파라미터들은 반드시 고객들에게 의미가 있을 필요는 없지만, 고객들에 의해 관측되는 품질을 결정한다[4]. 그러나 QoS 파라미터와 NP 파라미터들 사이에는 일관된 매핑 관계가 존재해야만 한다. QoS와 NP간의 관계를 [그림 2]에 나타내었는데, 고객의 QoS 요구사항은 서비스 공급자에 의해서 제공되는 QoS 파라메타에 대응한다[3]. 이것은 네트워크에 관련된 파라메타와 네트워크에 관련 없는 파라메타로 분류된다. 여기서 네트워크에 관련된 파라메타는 NP 파라메타에 대응되고 또한 목표치가 할당된다. 얻어진 종단간 QoS 성능은 측정치로부터 유도되며, 네트워크에 관련 없는 QoS와 혼합된다. 이것은 항상 고객의 설문조사를 통해서 얻어진 고객의 Perceived QoS와 비교된다.

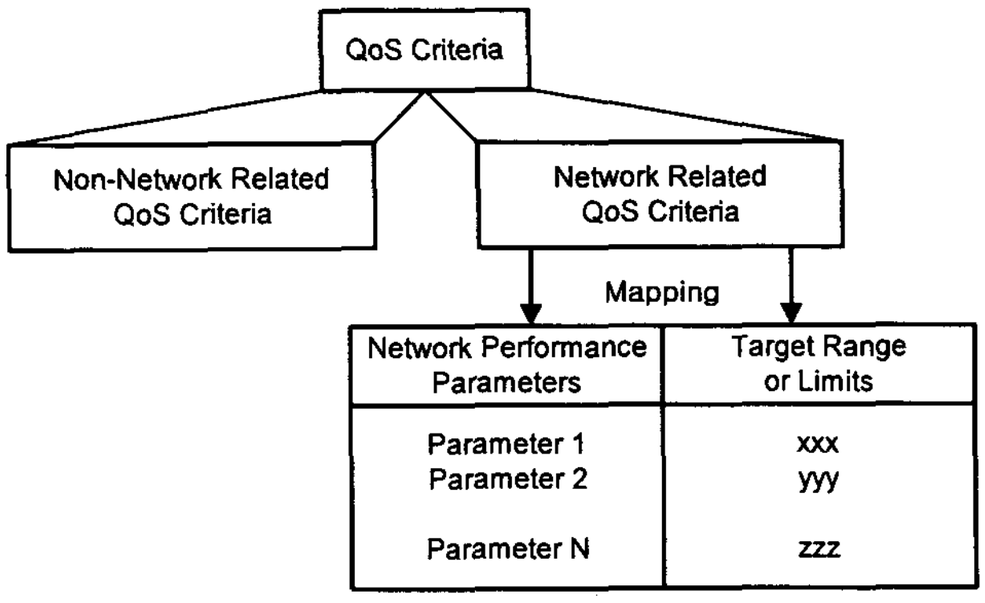

그림 2. QoS와 NP간의 관계

2.3 IETF 접근법

IETF의 주요 목표가 인터넷 구조와 그 개발, 신뢰성(dependability) 및 효과성이므로 IETF는 Intrinsic QoS에 집중하고 있으며 Perceived QoS는 취급하지 않는다. IETF는 QoS를 "어떤 플로우를 전송하면서 네트워크에 의해 만족되어야 하는 서비스 요구 사항들의 집합"으로 정의하고 있다[5]. 이것은 ITU/ETSI에 의해 정의된 네트워크 성능(NP)의 개념에 상응하는 것이다.

지난 몇 년 동안 IETF는 IP 네트워크에서 QoS를 보장하기 위해 많은 관심을 쏟아 왔다. IETF는 인터넷을 위한 여러 가지 QoS 메커니즘들을 개발했으며, IntServ[6]와 DiffServ[7]라는 두 개의 중요한 네트워크

구조를 제안했다. IETF는 RSVP(Resource Reservation Protocol) 시그널링 프로토콜을 표준화 했는데, 이는 원래 IntServ 모델의 구현을 위해 의도된 것이었으나 이후 다른 목적들에 대해 확장되었다. 또한, QoS에 대한 포괄적인 접근법으로써 IP-QoS 구조에 대한 개념을 개발하였으며, 몇 가지 솔루션들을 제안하였다. IETF는 특정한 네트워크 구조를 구성하는 트래픽 미터, 패킷 마커, 드라퍼, 스케줄러와 같은 네트워크 컴포넌트들의 특정한 파라미터들뿐만 아니라 구조와 무관한 QoS 파라미터들을 몇 가지 제안하였다. 네트워크 요소들의 파라미터와 패킷이 경험하게 되는 품질 사이에는 밀접한 관계가 있다.

3. QoS/NP 파라미터

3.1 ITU/ETSI의 접근법

(1) 서비스 품질(QoS)

서비스 QoS 체계는 고객의 입장에서 각 서비스별로 QoS를 정의하고 각 항목별 중요도를 평가할 수 있는 행렬 모형을 제시하였다[3]. 행에는 서비스를 사용할 때 경험할 수 있는 모든 통신기능을 나열하였으며, 열에는 각 통신 기능들의 품질특성을 평가할 수 있는 품질기준을 나열하였다.

ITU-T의 모형은 서로 보완적이나 일치된 틀을 지니고 있지는 않다. BcN에서 신규 서비스의 경우 QoS 행렬 모형을 이용하여 누락되는 항목이 없이 체계적인 QoS 수립이 가능하다. 본 논문에서는 고객만족 평가를 위해 <표 1>과 같은 BcN에서의 QoS 항목을 정의하며, 서비스 품질을 크게 고객 서비스 품질, 기술적 품질, 컨텐츠 품질, 통신 품질 및 인터넷 품질로 구분하는 방안을 제시한다.

표 1. BcN 서비스 품질 분류

구 분	주요 내용	비고
고객 서비스 품질	사용자의 가입, 변경/해지, 요금, 장애 및 문의의 항목으로 구성	서비스 지원성능
기술적 품질	서비스 운용성(Operability), 보안성(Security), 이동성 및 단말기의 기능성과 편리성 등	서비스 운용도 성능, 보안 성능
컨텐츠 품질	무선 인터넷을 위한 컨텐츠의 다양성, 개인화, 명확성, 전환 용이성 및 서비스 창출성	신규
통신 품질	음성, 데이터, 화상 품질에 대한 만족도	서비스 가용능력
인터넷 품질	인터넷 전화 음성, 홈페이지 접속 품질 등	신규

<표 1>에서 제시한 각 QoS 항목을 평가하기 위하여 여러 방법을 이용할 수 있다. 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 서비스 품질을 관리할 수도 한다.

(2) 네트워크 성능

ITU-T를 토대로 BcN에서의 네트워크 성능 체계를 정리하면 <표 2>와 같다.

표 2. BcN에서의 네트워크 성능 분류

구 분	주요 내용	비고(ITU-T E.800)
서비스접속 성능	서비스 접속에 관련된 지표로 통화/접속 연결, 무선망/핵심망에서의 호 접속 등에 관한 속성	가용성능
신뢰도 성능	통신망의 신뢰도에 관련된 항목을 규정	
유지보수 성능	통신망 유지보수에 관련된 지표로 교환기/기지국/중계기의 성능 항목을 정의	
서비스 전송성능	자체망에서의 정보전송 속도/에러/지연 등의 항목을 규정	전송성능
과금처리 성능	과금처리에 관련된 지표로 오과금 및 과금누락 정도를 파악	과금성능
이동성 관리 성능	가입자의 이동으로 인한 위치등록 및 인증 절차 등에 관한 속성	신규

QoS와 마찬가지로 NP도 다양한 자료 수집을 통해 그 기준을 평가할 수 있다. 한편, NP에서의 서비스 전송 성능과 관련하여 망 구성요소별 성능 체계를 따로 마련하여야 한다. 이는 크게 무선망 성능과 기간망 성능으로 구분할 수 있으며 무선망 성능은 무선환경 성능(무선구간 호손실율, 핸드오버 성공율, 페이딩 마진 및 Eb/No 등), 커버리지(면적/수용가입자 수) 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.

3.2 IETF의 접근법

패킷 네트워크에서 Intrinsic QoS는 적어도 다음과 같은 파라미터들의 집합에 의해 표현된다. 이 파라미터들은 대부분의 IP 기반 서비스들에 대해 의미가 있는 것들이다.

- 대역폭 혹은 수율 : 서비스에 대해 가용한 사용자 데이터를 전달하는 속도 혹은 달성될 수 있는 목표 수율
- 지연 : 네트워크를 통해 전달되면서 패킷이 경험하게

되는 지연. 지연은 end-to-end 혹은 특정한 네트워크 요소에서 고려될 수 있다.

- 지터 : IP 패킷 전달 딜레이에 있어서의 변화. 지터 역시 end-to-end 혹은 단일 네트워크 요소에서 고려될 수 있다.
- 패킷 손실률 : 전체 보내어진 패킷에 대해 전달되지 않은 패킷 수의 비율.

이러한 파라미터들은 패킷들이 네트워크를 통과해 가는 과정에서 겪게 되는 처리를 기술한다. 이들은 QoS를 보장하기 위해 사용되는 네트워크 구조 컴포넌트의 특정한 파라미터들로 변환될 수 있으며, 최종적으로 네트워크 요소의 구성에 매핑 된다. 또한 이들은 네트워크와 네트워크 장비의 능력을 구현하는데 사용되는 프로토콜과도 밀접한 관련이 있다.

게다가, Intrinsic QoS는 어플리케이션의 요구뿐만 아니라 네트워크 구조에 의해 결정되는 다음과 같은 특성을 가질 수도 있다.

- End-to-end 혹은 특정한 하나 혹은 여러 도메인에 국한되는 특성
- 모든 트래픽 혹은 단지 특정한 세션 혹은 여러 세션들에 적용되는 특성
- 단방향 혹은 양방향 특성
- 보장형 혹은 통계적인 특성

흔히 QoS는 종단 호스트들 사이의 end-to-end 통신 특성에 해당한다. 이것은 피어(peer)들 사이의 전체 경로(path)를 따라 보장되어야한다. 그러나 이 경로는 다양한 네트워크 제공자에 속해 있는 여러 자치 시스템(autonomous system)을 가로지르는 것일 수도 있다. 그러면, 모든 자치 시스템의 성능은 최종 서비스 품질을 구성하게 된다.

4. 결 론

서비스 품질이란 가입자의 서비스 만족도를 결정하는 서비스 성능의 집합적인 노력으로 정의되며, 네트워크 성능은 사용자간의 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.

서비스 품질은 크게 고객 서비스품질, 기술적 품질, 콘텐츠 품질, 통신품질 및 인터넷 품질로 구분할 수 있으며 사용자의 음성, 데이터 및 화상품질에 대한 만족도는 통신품질 항목으로 평가한다. 그리고 무선 인터넷을 위한 콘텐츠의 다양성, 개인화, 명확성, 전환 용이성 및 서비스 창출성 등은 콘텐츠 품질로 새로이 평가하여야 한다. 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, 호 처리, 이동성처리, 운용관리 및 지능망 처리 기능으로 구분하여 관리하는 방안을 제시하였다.

본 논문에서는 BcN에서의 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 NGN, ITU-T, 3GPP2에서의 서비스 품질 관리 방안을 토대로 BcN에서의 구체적이고 효율적인 서비스 품질 관리 방안이 제시되어야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

[1] 신상철, "유비쿼터스 사회의 라이프 스타일과 일터·가정 환경의 변화", HSN 2007, pp51-74, 2007

[2] W. C. Hardy, "QoS Measurement and Evaluation of Telecommunications Quality of Service", Wiley, 2001.

[3] ITU-T Rec. E.800, "Terms and Definitions Related to Quality of Service and Network Performance Including Dependability," Aug. 1993.

[4] ITU-T Rec. I.350, "General Aspects of Quality of Service and Network Performance in Digital Networks, Including ISDNs," Mar. 1993.

[5] E. Crawley et al., "A Framework for QoS-Based Routing in the Internet," IETF RFC 2386, Aug. 1998.

[6] R. Braden, D. Clark, and S. Shenker, "Integrated Services in the Internet Architecture: an Overview," IETF RFC 1633, June 1994.

[7] S. Blake et al., "An Architecture for Differentiated Services,"IETF RFC 2475, Dec. 1998.