

# 인터넷 서비스의 QoE 측정을 위한 품질 지표 모델

<sup>1</sup>권아름, <sup>1</sup>강준명, <sup>1,2</sup>홍원기, <sup>2</sup>John Strassner  
포항공과대학교 <sup>1</sup>컴퓨터공학과, <sup>2</sup>정보전자융합공학부

{arumk, eliot, jwkhong, johns}@postech.edu

## A Quality Metric Model for Measuring QoE of Internet Services

<sup>1</sup>Arum Kwon, <sup>1</sup>Joon-Myung Kang, <sup>1,2</sup>James Won-Ki Hong, <sup>2</sup>John Strassner

<sup>1</sup>Department of Computer Science and Engineering, POSTECH

<sup>2</sup>Division of IT Convergence Engineering, POSTECH

### 요약

IPTV 등과 같은 인터넷 기반 멀티미디어 서비스가 진화하면서 품질에 대한 요구사항이 높아지고 있다. 따라서 기존 네트워크 서비스의 품질 지표인 QoS(Quality of Service) 보다 발전된 개념으로 제시된 사용자가 인식하는 품질인 QoE 보장 및 이를 위한 품질 지표 모델이 필요하다. 본 논문에서는 인터넷 서비스의 QoE(Quality of Experience)를 체계적으로 측정하고 관리하기 위해서 이를 나타내는 품질 지표 모델링을 위해 DEN-ng 모델을 확장하여 제안한다. 본 연구의 결과를 통해서 QoE 측정 지표를 기준으로 사용자 체감 중심의 품질을 측정하고, 이를 바탕으로 체계적으로 네트워크 서비스의 품질을 관리함으로써 사용자의 서비스 품질 만족감을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

### I. 서론

현재 네트워크는 단순히 데이터 패킷을 전달하는 역할에서 벗어나서, IPTV, VoD 및 VoIP 등과 같은 보다 복잡한 서비스를 제공하는 플랫폼으로 진화하였다. 실시간 영상 및 음성 데이터를 전달하는 이러한 서비스들은 기존의 웹 기반 서비스에 비해서 보다 엄격한 품질 요구 사항을 갖고 있다. 이러한 서비스들은 패킷의 손실과 지터에 민감하며, 그 외에도 실제 서비스 사용자가 체감하는 품질인 QoE (Quality of Experience) 와도 밀접한 관련을 갖는다.

보다 높은 QoE 를 갖는 서비스를 제공하기 위해서는 실제 서비스의 QoE 를 측정하고, 서비스 관리에 반영할 수 있도록 해야 한다. 따라서 세계 여러 표준화 단체에서 QoE 의 개념과 세부 측정 기준에 대한 연구를 진행하고 있다.

IPTV 의 표준화를 위해 활발히 활동중인 ITU-T FG IPTV 에서는 QoE 에 영향을 미치는 요소를 객관적 요소와 주관적 요소로 분류한 후 각각을 세분화하였는데, 눈에 띄는 점은 객관적 서비스 성능뿐 아니라 감성(Emotion)과 같은 인간적 요소도 포함하였다는 점이다. [2],[3]

DSL Forum 에서는 네트워크 기반 비디오 서비스의 품질 측정 지표를 서비스 계층, 응용 계층, 전송 계층으로 크게 분류한 후 계층별로 세분화하여 제시하고 있다. 또 QoE 를 달성하기 위한 계층별 성능의 가이드라인을 제시하기도 하였다. [4]

ATIS 에서는 IPTV 의 QoS(Quality of Service)를 응용 계층 QoS 와 네트워크 QoS 로 분류하고 각각을 세분화한 후, 이를 나타내기 위한 QoS 품질 지표를 분류하였다. 또 이렇게 나타낸 QoS 와 QoE 를

연관시켜서 관리할 수 있도록 가장 최하위 단계의 QoS 품질지표와 QoE 의 품질지표인 QoE Indicator 와의 관계를 정립하였다. [5]

KT 는 KPI(Key Performance Indicator)와 KQI(Key Quality Indicator)의 개념을 바탕으로 QoE 를 나타내기 위한 새로운 지표인 CQI(Customer Quality Indicator)를 제안하였다. CQI 는 사용자 측면에서의 품질 지표를 의미한다. [6]

본 논문에서는 IPTV, VoD, VoIP 서비스의 고객체감 품질을 관리하기 위해 ACF(Autonomic Communication Forum)에서 표준으로 정한 네트워크 관리 정보 모델링 방법인 DEN-ng 모델[1]을 확장해 QoE 품질 지표들의 세부적인 관계를 정의하고 측정된 체감 품질을 바탕으로 네트워크 및 서비스의 설정을 변경하는 QoE 관리 프레임워크를 모델링 한다.

### II. 본론

가장 정확하게 QoE 를 측정하는 방법은 통제된 실험에서 피실험자가 직접 서비스의 질을 평가하는 방법(예, MOS(Mean Opinion Score))이다. 하지만 이러한 방법은 비용이 높고, 조사 자체가 사용자에게 불편을 끼칠 수 있다는 점에서 현실성이 높지 않다. 따라서 많은 연구들이 객관적으로 측정된 네트워크의 성능자료를 토대로 QoE 를 추정해내는 데 관심을 두고 있다.

지금까지 서비스 제공자들은 네트워크 성능을 KPI 를 사용하여 나타내었다. KPI 란 네트워크와 같은 서비스 자원이나 같은 종류의 서비스 자원 그룹의 성능을 나타내는 지표이다. 따라서 KPI 는 네트워크 자체의 성능에 초점을 맞추게 되며, 해당 네트워크가 지원하는 end-to-end 서비스에 대해서는 거의 나타내지 못한다.

따라서 TMF 에서는 이러한 KPI 의 한계를 보완하고자, 네트워크 성능이 아닌 서비스의 품질을 나타내는 지표로서 KQI 를 제안하였다. [7],[8] KQI 는 서비스와 같은 제품 구성 요소나 제품 자체의 성능을 나타내는 지표이다. KQI 는 직접 측정될 수도 있고, 여러 KPI 자료들을 이용하여 계산될 수도 있다.

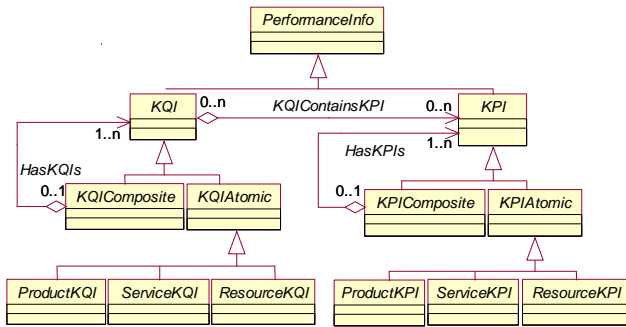


그림 1. KQI 와 KPI 의 계층 구조

KPI 와 KQI 는 각각 Product, Service, Resource 에 관한 것으로 분류되며, 각 KPI, KQI 는 더 낮은 레벨의 지표들로부터 유도될 수도 있다. 본 연구에서는 이러한 관계를 그림 1과 같이 DEN-ng 기반으로 모델링하였다.

KT 에서는 이러한 TMF 의 KQI, KPI 의 정의를 바탕으로 CQI 를 제안하였다. [6] CQI 란 고객이 서비스에 대해 총체적으로 경험하고 인지한 품질요소를 나타내는 지표이다. CQI 는 통신 서비스 품질 외에 과금이나 고장처리와 같은 지원품질도 포함하며, 통신 서비스 품질은 세 개의 하위 CQI 로 나뉜다. KT 에서는 제품의 품질을 나타내는 KQI 는 CQI 를 구성하는 주요 QoS 요소로, KPI 는 KQI 를 구성하는 품질 지표들로서 정의했다.

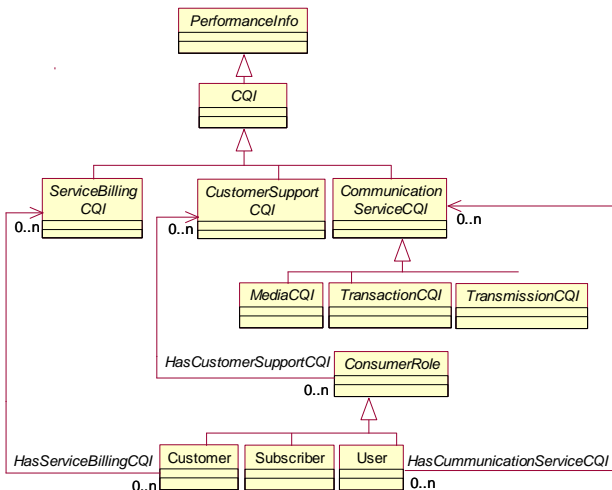


그림 2. CQI 계층 구조

본 연구에서는 이러한 CQI 의 의미를 나타내기 위하여 그림 2와 같이 모델링하였다. ServiceBillingCQI 는 과금에 관한 CQI, CustomerSupportCQI 는 고객지원에 관한 CQI, CommunicationServiceCQI 는 통신 서비스에 관한 CQI 를 나타내며, CommunicationServiceCQI 는 다시 MediaCQI, TransactionCQI, 그리고 TransmissionCQI 로 나뉜다. CQI 는 고객이 경험하는 품질을 나타내므로 과금과 고객지원, 통신 서비스 등 각각을 경험하는 ConsumerRole 과 관계를 갖는다. 그리고 ConsumerRole 은 Customer, Subscriber, User 로서 나뉘어진다.

또한, CQI, KQI, 그리고 KPI 의 관계를 그림 3과 같이 모델링하였다. 세 가지 품질 지표를 독립된 것으로 보지 않고 이들간의 관계를 모델링하였기 때문에, 객관적인 네트워크의 품질 지표인 KPI 와 KQI 를 바탕으로 사용자 측면의 품질 지표인 CQI 를 계산해낼 수 있고, 나아가서는 사용자가 인식한 품질인 QoE 를 추정해낼 수 있다.

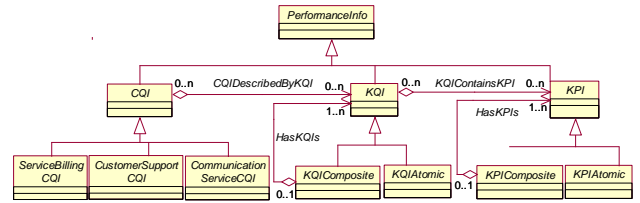


그림 3. CQI, KQI, 그리고 KPI 의 관계

### III. 결론

인터넷 기반으로 한 다양한 서비스가 등장함에 따라 이들 서비스 요구사항을 충족시키기 위한 QoE 의 관리는 네트워크 관리의 필수 요소가 되어가고 있다.

본 논문에서는 DEN-ng 모델을 확장하여 QoE 를 보장하기 위한 첫 번째 단계로 QoE 측정을 위한 QoE 의 구성 요소들을 계층별로 분류하고, 사용자가 겪는 서비스 품질을 나타내는 지표인 CQI 를 네트워크 성능 지표인 KPI 와 네트워크 서비스 성능 지표인 KQI 를 이용해 모델링하였다.

이러한 QoE 측정 지표를 기준으로 사용자 체감 중심의 품질을 측정하고, 이를 바탕으로 체계적으로 네트워크 서비스의 품질을 관리함으로써 사용자의 서비스 품질 만족감을 높일 수 있을 것이다.

### 참 고 문 헌

- [1] J. Strassner, "Den-ng model overview", in Joint ACF, EMANICS, and AutoI Workshop on Autonomic Management in the Future Internet, 2008.
- [2] ITU-T REC. G.1080, "Quality of experience requirements for IPTV services", Dec. 2008.
- [3] ITU-T FG IPTV-C-0411, "IPTV QoS/QoE Metrics", Jan. 2007.
- [4] DSL Forum TR-126, "Triple-play Services Quality of Experience (QoE) Requirements", Dec. 2006.
- [5] ATIS-0800004, "A Framework for QoS Metrics and Measurements supporting IPTV Services", Oct. 2006.
- [6] 이숙란, 임현민, 유재형, "QoE 기반 품질관리를 위한 IPTV 서비스 모델 분석", Proc. of KNOM 2008 Conference, Changwon, Korea, April 24-25, 2008.
- [7] TM Forum GB923, "Wireless service measurement Handbook", Mar. 2004.
- [8] TM Forum GB923A, "Wireless service measurement Key Quality Indicator", Mar. 2004.