데이터통신서비스의 품질지표체계

박광만*, 윤재욱**, 박용태*

* : 서울대학교 산업공학과 ** : 한국외국어대학교 산업공학과

Abstract

최근 통신서비스의 변화추세에 있어서 주목할 만한 점은 전통적인 유선전화에서 데이터서비스로 그 중심이 급격히 이동하고 있다는 것이다. 그러나 기존의 데이터서비스의 품질지표체계는 유선전화 위주로 구성된 지표체계에 근거하고 있고, 또한 통신품질의 개념이 사용자의 관점이 아닌 사업자의 관점에서 정의되고 있다는 한계를 가지고 있다.

본 연구에서는 통신서비스에서의 서비스 품질 체계에 대한 표준화 동향 분석을 바탕으로 데이터 통신서비스의 품질지표체계 구축에 있어서 고려해야 할 사항과 품질지표체계 구축을 위한 프레임워크를 제시하였다.

1. 서론

정보통신 산업에 있어 경쟁의 심화와 기술의 발전은 통신시장의 환경을 급격히 변화시키고 있다. 1990년대 중반까지 통신시장에서는 독점적, 보편적 서비스가 강조되었으나, 지금은 고객을 만족시킬 수 있는 고품질의 서비스를 합리적 가격에 제공하는 사업자만이 생존할 수 있는 가장 치열한 경쟁시장으로 전환하고 있다.

또한 통신서비스의 대상이 전통적인 유선전화에서 데이터통신서비스로 급격히 변화함에 따라서 유선전화 위주로 구성된 기존의 품질지표 및 관리체계를 데이터통신서비스에 적합한 형태로 재정립하는 작업에 대한 필요성이 증가하고 있다.

이러한 환경변화에 따라서 통신품질의 개념이 사업자적 관점이 아니라 사용자적 관점으로 이동하고 있다. 일반적으로 서비스품질(Quality of Service)은 서비스 사용자 관점에서의 서비스 이용에 대한 품질을 나타내는 것으로 정의되고 있지만 통신서비스에서의 서비스품질은 주로 서비스 사업자 관점에서 통신망의 성능과 연계되어 체계화되어 왔다[1-2]. 따라서 사업자적 관점에서 정의된 기존의 품질지표들을 고객이 요구하고 느낄 수 있는 품질지표로 전환시켜야 하는 필요성이 대두되고 있다.

한편 통신서비스 시장의 환경변화에 따라서 ITU-T, ETSI 등의 국제기구를 중심으로 이와 같은 변화를 반영하여 통신서비스에 있어서 서비스 사업자(Service Provider)와 통신망 사업자(Network Provider)를 구분하고 있으며, 서비스품질도 통신망 관련 및 비관련 부분으로 나누어 취급하고 있다.

본 연구에서는 통신서비스에서의 서비스 품질 체계에 대한 관련 국제기구들의 표준화 동향 분석을 바탕으로 데이터통신서비스의 품질지표체계 구축에 있어서 고려해야 할 사항에 대하여 살펴보았다. 그리고 데이터통신서비스의 품질지표체계 구축을 위한 프레임워크를 제시하고자 하였다.

2. 통신서비스 품질지표체계 - 현황분석

2.1 ITU-T

ITU-T는 통신품질 서비스에 관한 여러 가지 지표들을 권고안 E.800을 중심으로 설명하고 있다. E.800에서는 통신서비스 품질을 크게 서비스 사용자 관점에서 접근하는 서비스 품질(Quality of Service : QoS)의 측면과 QoS를 지원할 수 있는 네트워크 성능(Network Performance : NP)을 나타내는 항목으로 구성하고 있다. QoS란 서비스 사용자의 만족의 정도를 결정하는 서비스 성능의 총체적인 효과를 의미하며, NP란 사용자간의 커뮤니케이션과 연관된 기능을 제공하는 네트워크 또는 네트워크 부분의 성능을 의미한다.

E.800에서 QoS는 크게 서비스 지원 성능(Service support performance), 서비스 운용가능성 성능(Service operability performance), 서비스 가능성(Serveability) 및 서비스 보안 성능(Service security performance)으로 구분된다. 그리고 이러한 QoS항목을 지원해 주는 NP는 크게 의존도(Dependability), 자원 및 설비(Resources & facilities), 전송성능(Transmission performance), 트래픽 가능성 성능(Trafficability performance) 및 과금성능(charging performance)으로 구분된다[3-4].

한편 데이터통신서비스와 관련하여 ITU-T에서는 X-series에서 관련 권고안을 제안하고 있으며, 이 중에서 특히 데이터서비스의 품질지표와 관련한 권고안으로는 X.140을 들 수 있다.

X.140 권고안에서는 주로 사용자의 관점에서 공중데이터망의 단대단(end-to-end)의 품질지표에 대하여 권고하고 있으며, 두가지 형태 즉, primary parameters와 availability parameters의 QoS 지표를 권고하고 있다. 여기서 primary parameters는 사용자가 서비스를 받고 있는 동안의 성능과 관련한 것이고, availability parameters는 서비스의 가용성과 관련된 지표이다. Primary parameters의 도출에 있어서는 서비스의 기능(function)과 기준(criteria)에 의한 3x3 행렬분석을 토대로 11개의 관련 지표를 권고하고 있다. 그리고 availability parameters의 경우에는 서비스 가용성, 사용자 정보전송 거부확률 및 서비스 정지기간의 세가지 항목에 대하여 권고하고 있다[5].

그런데 ITU-T의 권고안의 경우, 주로 사업자의 관점에서 측정가능한 항목을 중심으로 지표체계를 수립하였다는 문제점을 가지고 있다. 즉, 서비스품질이란 사용자의 요구사항에 근거하여 정의되어야 하는데 ITU-T의 권고안은 주로 서비스 제공자의 관점에서 통신망의 성능과 밀접하게 연계되어 있다. 또한 서비스품질과 관련하여 ITU-T의 기본적 프레임워크라 할 수 있는 E.800 권고안의 경우 QoS와 NP의 구분에 있어서 세부 항목의 경우 개념상의 구분이 어렵고, 세부 항목에 대한 전개가 용이하지 않다는 한계를 가지고 있다.

2.2 ETSI의 FITCE Study

ETSI가 중심이 되어 수행한 FITCE Study에서는 사용자/고객과 서비스 공급자간에 QoS를 크게 네 가지 측면으로 구분하여 사용하고 있다. 첫 번째 측면은 사용자가 요구하는 QoS (QoS requirements)로, 이는 고객이 요구하거나 선호하는 특정 서비스에 대한 품질 수준을 의미하며 고객이 인식할 수 있는 효과에 초점을 맞추고 있다. 특히 이 수준에서는 네트워크 내부설계에 관한 정의 및 가정에 의존하지 않고 있다. 두 번째 측면은 서비스 사업자에 의해 제공되는 QoS(QoS offered)로 이는 서비스 사업자가 고객에게 제공될 것으로 계획한 품질 수준으로 고객이 이해할 수 있는 성능 지표의 값으로 표현된다. 세 번째 측면은 서비스 제공자가 실제 제공하는 품질 수준(QoS achieved)로 제공되는 QoS(QoS offered)와 동일하게 표현된다. 그리고 마지막 네 번째 측면은 사용자가 인지하는 QoS(QoS perceived)로 고객에 대한 설문조사를 통해 측정된다.

서비스 사업자가 제공할 수 있는 서비스의 품질은 고객의 요구를 바탕으로 하여 이루어진다. 즉, 서비스 사업자는 고객의 서비스에 대한 요구를 파악하고, 이를 만족시킬 수 있는 수준을 결정하며, 이를 달성하기 위해 망관련요소(network related criteria) 및 비망관련요소(non-network related criteria)들을 관리함으로써 달성된 서비스 수준을 측정한다. 이는 고객 조사를 통하여 얻어진 고객체감 서비스 수준과 비교되어 지속적인 서비스 수준의 유지 및 향상을 목표로 한다. 따라서 이 모든 과정에서 고객의 요구를 체계적으로 파악하는 것은 매우 중요한 의미를 지닌다고 할 수 있다.

이러한 개념을 바탕으로 하여 1991년부터 1993년까지 유럽통신위원회에서 수행된 FITCE Study에서는 고객의 요구를 체계적으로 파악하기 위한 프레임워크를 제시하였다. 이 프레임워크의 목적은 서비스 제공자가 제공할 수 있는 서비스 수준(QoS offered)을 결정하는데 있어 고객의 입장에서 일상적인 언어로(non-technically described) 기술되는 서비스 요구수준(QoS requirements)을 체계적으로 파악하기 위한 것이다.

이 프레임워크에서는 11가지의 "서비스 기능(Service functions)"과 7가지의 "서비스 품질기준(Service criteria)"을 두 축으로 하여 77개의 셀을 가지는 매트릭스를 형성한다[6-7]. 각 셀은 제공되는 서비스 기능이 충족시켜야 할 기준을 정의하고 있다.

우선 행(Y축)에 들어가는 항목은 서비스 기능을 의미한다. 서비스 기능이라 함은 "서비스 업자에 의해 수행되는 기능적인 서비스와 관련되어 전체 또는 부분적으로 전체 서비스의 품질을 결정할 수 있는, 정의가능하고 구분 가능한 요소들의 집합"을 의미하며 세부적으로는 판매(Sales), 가설(Provision), 변경(Alteration), 서비스 지원(Service support), 수리(Repair), 해지(Cessation), 접속(Connection establishment), 정보전송(Information transfer), 접속해제(Connection release), 과금(Charging/Billing) 및 고객에 의한 네트워크 또는 서비스 관리(Network/Service management by customer)의 11가지 항목으로 구분되어 있다.

그리고 열(X축)에 들어가는 항목은 서비스 품질기준들로 통신서비스의 품질 측면을 설명할 수 있는 기준들로 이루어져 있다. 세부적으로는 신속성(Speed), 정확성(Accuracy), 가용성(Availability), 신뢰성(Reliability), 보안성(Security), 간편성(Simplicity) 및 유연성(Flexibility)의 7가지 항목으로 구분되어 있다.

이와 같은 FITCE Study의 프레임워크는 사용자의 요구사항을 바탕으로하여 QoS 지표를 도출한다는 점에서 고객관점에서의 품질지표체계 수립을 위한 프레임워크로 이용될 수 있으며, 본연구에서 QoS 도출을 위한 기본 프레임워크로 이용하였다.

3. 데이터통신망의 구성 분석

국내의 데이터통신망을 서비스를 제공하는 망의 프로토콜에 따라서 분류하면 전용회선망, X.25 패킷통신망, 프레임릴레이망, ATM 망 및 인터넷 망 등으로 구분할 수 있다.

전용회선망은 공중전기통신회선의 일부를 특정인에게 독점 사용하게 하여 이용자가 원하는 두 지점간을 직통으로 연결하여 24시간 통화중 없이 정보를 전송할 수 있는 서비스이다. 또한 X.25망은 X.25 프로토콜에 기반한 패킷통신망으로 국내외 지역간에 멀리 떨어져 있는 본/지사, 컴퓨터나 단말기간의 데이터 통신에 적합한 서비스이다. 그리고 프레임릴레이망은 프레임릴레이 프로토콜에 기반한 데이터통신서비스로 패킷교환 방식의 복잡한 프로토콜 처리절차를 간략화하여 데이터 프레임의 중계 및 다중접속 등 단순한 기능만 수행함으로써 고속의 데이터 전송을 실현한 서비스이다. ATM 망은 ATM 프로토콜에 기반한 기간통신망으로 광대역 정보통신서비스를 위해 제안되었으나 현재는 기간망의 구축에 이용되고 있다. 마지막으로 인터넷 망은 TCP/IP 프로토콜에 기반한 패킷망으로 현재 폭발적 성장추세를 보이고 있다.

위에서 살펴본 데이터통신망의 구분은 프로토콜 관점에서 분류한 것이나, 실제 사용자가 서비스를 받는 경우에 있어서는 여러 이종망간 연동에 의해서 서비스를 받는 경우가 일반적이다. 특히 현재 폭발적 성장을 보이고 있는 인터넷 서비스의 경우 가입자 엑세스 망으로 PSTN(다이얼업 또는 ADSL), X.25망, 프레임릴레이망 및 전용회선망 등 다양한 데이터통신망을 엑세스 망으로 이용하여 인터넷 망에 접속하여 서비스를 받게 된다.

4. 데이터서비스의 품질지표체계 구축방안

4.1 현행 품질지표체계의 문제점

데이터서비스의 품질지표체계 구축방안에 대해 살펴보기 이전에 먼저 현행 품질지표체계의 문제점에 대해 살펴보도록 하겠다.

첫째, 현행 체계는 고객관점이 아닌 사업자의 관점에서 정의되었다는 것을 들 수 있다. 즉, 고객의 요구사항을 바탕으로해서 지표체계가 도출된 것이 아니라 사업자의 관점에서 관리가능한 항목을 위주로 지표체계가 설정되어있다는 점이다.

둘째, 코어망 위주로 품질지표에 대한 관리가 이루어지고 있다는 점이다. 앞서 언급한 바와 같이 일반적으로 데이터서비스는 이종망의 연동에 의해서 서비스가 이루어지는 것이 일반적이다. 그런데 가입자는 망의 토폴로지에 대해서는 인식하지 못하고 단지 자신이 받고 있는 서비스의 품질에 관심을 가지고 있으므로, 현행과 같이 코어망위주로 관리가 이루어질 경우 가입자가 인식하고 있는 서비스 품질과 사업자가 관리하고 있는 품질지표와의 괴리는 피할 수 없다. 실제로 현재 데이터서비스의 경우 코

어망위주의 관리는 관리부재구간의 발생을 불가피하게 하며, 서비스의 품질저하는 이와 같은 관리부재구간에 의해서 발생하는 것으로 지적되고 있다[2]. 따라서 이와 같은 관리부재구간이 발생하지 않도록 품질지표체계가 수립되어야 할 것이다.

4.2 품질지표체계 구축방안

앞에서 지적하였던 현행 품질지표체계의 문제점을 해결하기 위한 방안으로 본 연구에서는 다음과 같이 데이터서비스의 품질지표체계 구축방안을 제시하였다.

첫째, 데이터서비스의 품질지표체계 구축에 있어서 기본 전제가 되어야 하는 것은 사용자의 관점에서 QoS가 정의되어야 한다는 것이다. 그리고 이와 일맥 상통하는 것이지만 품질지표체계의 구축에 있어서 기본적으로 전제되어야 하는 점은 단대단(end-to-end)의 관점에서 QoS가 정의되어야 한다는 점이다. 앞에서 언급한 바와 같이 데이터서비스의 경우 이종망 연동에 의해 서비스가 이루어지는 것이 일반적이다. 따라서 사용자가 체감하는 서비스의 품질은 개별 데이터망의 품질 뿐만아니라 이와 같은 망의 연동을 수행하는 연동장치에도 영향을 받게 되며, 따라서 데이터서비스의 품질지표체계 구축에 있어서 단대단의 관점에서 고려하는 것이 타당하다.

둘째, 데이터서비스의 경우 서비스 컨텐츠에 따라서 품질지표체계를 구분해서 관리할 필요가 있다는 점이다. 음성전화의 경우 서비스 컨텐츠가 음성정보로 동질적(homogeneous)인데 반해, 데이터서비스의 경우 서비스 컨텐츠가 이질적(heterogeneous)이며, 따라서 서비스 컨텐츠 별로 품질지표의 관리를 별도로 행하는 것이 타당하다. 본 연구에서는 데이터서비스의 컨텐츠를 크게 일반 데이터 및 인터넷으로 구분하였다. 현재 인터넷의 폭발적 성장으로 일반 데이터에서 인터넷 트래픽을 분리해서 관리할 필요가 있으며, 전송방식에 있어서도 일반 데이터와 인터넷은 별도의 방식을 취하고 있다. 일반 데이터의 경우 연결형(Connection-oriented) 방식에 의해서 두 지점간에 연결이 설정되고 전송중에 오류가 발생할 경우 오류수정 및 송·수신 확인 등이 가능한데 비해, 인터넷의 경우 비연결형(Connectionless) 방식으로 통신이 이루어지며 따라서 정보전달이 제대로 이루어졌는지 확인할 수 없다. 따라서 일반 데이터 사용자와 인터넷 사용자의 통신서비스 품질요구사항은 다르며, 이에 따라 데이터서비스의 컨텐츠에 의한 별도의 관리가 필요할 것으로 생각된다.

셋째, 품질지표의 설정대상이 되는 서비스는 가입자망과 코어망을 혼합한 형태로 이루어지는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 가입자의 입장에서 데이터서비스를 어떻게 인식하느냐가 서비스의 설정에 있어서 중요한데, 가입자는 사업자의 서비스 브랜드 위주로 서비스를 인식하는 것이 일반적이다. 예를 들면, ADSL-Lite와 같은 서비스 브랜드에 가입한 가입자의 경우 이 브랜드에 의해서 서비스를 인식하게 된다. 그런데 현재 데이터통신서비스의 브랜드는 가입자망 또는 코어망에 의해서 분류되고 있으며, 따라서 품질지표의 설정대상이 되는 서비스는 가입자망과 코어망을 혼합한 형태로 이루어지는 것이 바람직하다. 가입자망과 코어망을 연계하는 중계망은 고객의 입장에서 망의 토폴로지에 대해서는 인식하지 못하므로 QoS 지표설정에 있어서는 배제하고, 이에 대한 고려는 NP관점에서의 지표고려시 반영하는 것이 타당할 것이다.

넷째, 품질지표 관리를 통한 고품질의 통신서비스 제공에 대한 최종적인 책임은 고객에게 최종적으로 서비스를 제공하는 서비스 사업자에게 있다는 점이다. 앞에서 언급한 바와 같이 통신서비스 시장의 환경변화에 따라서 서비스 사업자와 통신망 사업자로 사업자의 분화가 이루어졌다. 그런데 고객이 최종적으로 서비스 제공에 대한 책임을 지우는 것은 서비스 사업자이며, 따라서 고객과의 접점에 존재하는 서비스 사업자가 품질지표 관리에 대하여 고려할 필요가 있다. 물론 서비스 사업자는 통신망 사업자의 망을 이용하여 서비스를 제공하게 되며, 이들 사이의 통신품질에 대한 관리 및 모니터링은 SQA(Service Quality Agreement)에 의해서 이루어져야 할 것으로 생각된다.

마지막으로 지적할 수 있는 바는 데이터서비스를 이용하는 사용자는 다양한 클래스로 구분할 수 있다는 점이다. 일반적으로 통신서비스 가입자는 일반가입자 및 기업가입자로 구분할 수 있으며, 이와 같은 사용자의 유형에 따라서 사용자가 요구하는 품질 요구수준에 있어서 차이가 존재한다. 일반사용자의 경우 서비스의 접속가능성과 전송속도 등에 대한 요구가 중요시되는데 비하여 기업가입자의 경우 서비스의 안정적 운용가능성에 매우 큰 의미를 부여한다. 따라서 이와 같은 사용자 클래스에 따라서 품질지표의 관리가 이루어져야 할 것이다.

이상의 논의를 토대로 본 연구에서는 데이터서비스의 품질지표체계의 구축 대상을 서비스의 컨텐츠 및 가입자망(또는 코어망)의 형태에 의하여 구분하였으며, <표 1>은 이의 한 일례이다.

<표 1> 데이터서비스의 품질지표 설정 대상

컨텐츠 / 고객분류	데이터	인터넷
일반고객	D/U + X.25	D/U ADSL
기업고객	전용회선 X.25	전용선

<표 1>에서와 같이 데이터서비스의 품질지표 설정을 위한 대상으로 설정된 서비스의 품질지표체계의 구축에 있어서는 앞에서 언급한 바와 같이 FITCE Study의 프레임워크를 이용하여 고객의 요구를 바탕으로 객관적이고 정량적으로 측정가능한 QoS 지표를 설정할 수 있다.

<표 2>는 이와 같은 과정을 통해서 얻어진 데이터서비스의 QoS 지표체계이다. 여기서는 다이얼업 모뎀을 통해 인터넷에 접속하는 경우를 고려하였으며, 다른 서비스의 경우도 이와 유사한 과정을 거쳐 QoS 지표를 설정할 수 있다.

한편 데이터서비스의 품질지표체계의 구축에 있어서 NP 지표에 대한 고려는 본 연구에서 배제하였다. 이는 본 연구에서 제안한 바와 같이 단대단의 관점에서 품질지표체계의 구축이 이루어지는 경우, 필요에 따라서 이종망 연동에 대한 부문도 고려해야 하는데, 이는 사업자의 망구성에 따라서 달라질 수 있기 때문이다. NP 지표의 작성은 사업자가 자사망의 토폴로지를 고려하고, 본 연구에서 제안한 프레임워크를 이용하여 작성할 수 있을 것이다.

5. 결론

본 연구에 있어서는 통신서비스에서의 서비스 품질체계에 대한 표준화 동향 분석을 바탕으로 데이터통신서비스의 품질지표체계 구축에 있어서 고려해야 할 사항과 품질지표체계 구축을 위한 프레임워크를 제시하였다.

데이터서비스의 경우는 기존의 음성전화와는 달리 이종망의 연동에 의한 서비스가 일반적이므로 먼저 품질지표의 설정대상의 파악이 중요한데, 본 연구에서는 서비스의 컨텐츠 및 가입자망(또는 코어망)에 의해서 품질지표의 설정대상을 정의하였다. 그리고 구체적인 품질지표의 설정은 FITCE Study의 프레임워크를 이용하여 QoS 지표를 설정하였다.

참고문헌

[1] 김태호, 서비스품질(QOS) 시스템 연구, 전기통신연구, 1990. 6.

[2] 김태호, 고객가치를 창출하는 통신망 환경, 정보통신연구, 1999. 12.

[3] ITU-T Handbook on QoS and NP, 1993.

[4] ITU-T Recommendation E.800, 1994.

[5] ITU-T Recommendation X.140, 1992.

[6] FITCE Study Commission, The Study of Network Performance Considering Customer Requirements, ETSI, 1993.

[7] J. S. Richters, C. A. Dvorak, "A Framework for Defining the Quality of Communications Services", IEEE Communications Magazine, Oct., 1988.

<표 2> 품질지표(QoS) 설정의 예 : 인터넷, D/U(PPP)의 경우

서비스 기능 \ 서비스 기준		신속성	정확성	가용성	신뢰성	보안성	간편성	유연성
판매								
Service Management	가설	신규개통율	개통후고장율					
	변경							
	서비스 지원	장해통지						
	수리	고장수리율	중복고장율		재신고율			
	해지							
Call Technical Quality	접속	D/U 접속지연		총신고율 가용성/고장율 호설정실패확률				
	정보전송	패킷전송지연 수율	패킷손실률	조기절단확률				
	접속해제	해제표시지연						
과금			오과금율					
고객에 의한 관리								