

VoIP 서비스를 위한 통합 SLA 시스템 설계

이신경, 이길행
한국전자통신연구원 네트워크연구그룹 SLA 기술팀
neuron@etri.re.kr, ghlee@etri.re.kr

A Design of Integrated Service Level Agreement System for VoIP

Shin-Kyung Lee, Gil-haeng Lee
SLA Technology Team, ETRI

요 약

다양한 사업자들의 등장으로 서비스에 대한 경쟁체제가 심화됨에 따라 end-to-end 간의 고객 서비스를 보장하기 위한 SLA 에 대한 관심이 고조 되고 있다. 고객 또한 일정 수준 이상의 서비스 제공을 요구하기 시작하고 있으며, 더불어 각 사업자들은 기존 고객 유치 및 신규 고객 창출을 위해 기본적인 항목이나 부가서비스측면에서 SLA 제공을 시도하고 있다. 따라서 본 논문에서는 기존 음성전화에 비해 저렴한 요금과 멀티미디어 서비스가 가능한 VoIP 서비스의 SLA 제공을 위한 통합 SLA 시스템 설계에 대하여 알아보도록 한다. VoIP 서비스에 대한 SLA 제공은 서비스의 안정화를 가져올 수 있을 뿐 아니라 음성통신 서비스 및 데이터통신 서비스가 통합된 형태의 차세대 통신 서비스로의 기반을 마련할 수 있을 것이다.

1. 서 론

기존 인터넷전화의 통화 품질 향상과 이용자 편의성 등을 확보한 VoIP 서비스는 새로운 유형의 통신서비스로 인식되면서 차별화된 서비스 제공을 위한 end-to-end 간의 통신품질에 대한 관심이 고조되고 있다. 고객 또한 일정 수준 이상의 서비스 제공을 요구하기 시작하고 있으며, 더불어 각 사업자들은 기존 고객 유치 및 신규 고객 창출을 위해 서비스 품질 보장을 위한 SLA(Service Level Agreement) 제공을 시도하고 있다.

본 논문에서는 기존의 음성전화에 비해 낮은 가격으로 전화 서비스를 제공할 수 있으며, 하나의 IP 네트워크로 음성, 비디오, 데이터를 패킷형태로 동시에 처리해 대역폭을 효율적으로 사용할 수 있고 하나의 인프라로 통합됨에 따라 네트워크 관리 부담도 줄일 수 있는 장점을 가지고 있는 VoIP 서비스에 대하여 SLA를 제공할 수 있는 통합 SLA 시스템 설계에 대하여 기술한다.

VoIP 통합 SLA 시스템은 기존 회선교환망인 PSTN이 아닌 인터넷을 통한 음성 또는 음성과 부가된 데이터를 패킷 단위로 전송하는 인터넷 전화 서비스 중 IP 전화기간 통화와 IP 전화기와 일반전화기간 통화의 경우를 VoIP 서비스의 대상으로 정하고[1], 이를 기준으로 VoIP 서비스의 SLA 지표를 제시한다. 또한 고객과 약속한 품질에 대한 이행여부를 판단하기 위해 지속적인 모니터링과 워 판판정이 이루어지며, 과금 및 보상처리를 할 수 있는 시스템적인 설계를 제안한다. 이러한 VoIP 서비스에 대한 SLA 제공은 사업자의 신규 가입자 유치뿐 아니라 All IP 기반의 통합 망으로 망 구조가 진화함에 따라 보다 차별화된 음성과 데이터 통합서비스로 자리잡게 되는 기반을 마련할 것이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 VoIP의 최근 서비스 동향과 고객에게 제시할 수 있는 VoIP 서비스

의 SLA 지표를 제시한다. 3장에서는 VoIP 서비스에 대한 통합 SLA 시스템의 구성요소들을 살펴보고, 각각의 역할과 연동관계를 설명한다. 마지막으로 4장에서는 결론과 향후 과제에 대해 기술한다

2. VoIP 서비스와 Service Level Agreement

SLA란 서비스 공급업체와 고객간에 체결하는 계약으로 대개 어떤 서비스가 제공될 것인지를 측정이 가능한 조건으로 명시한 것이다. SLA는 크게 서비스와 관리의 2가지 부분으로 구분되어 서비스부분에서는 통신 서비스 제공자가 제공하는 서비스에 대한 책임과 권한을 정의하고, 관리 부분에서는 서비스 성과의 측정/보고 방법, 분쟁 시 처리 절차, 계약 변경에 대한 책임과 권한을 정의한다.[5] 현재 SLA(Service Level Agreement)는 서비스 공급자나 사용자의 필요에 의해 급속히 확산되고 있으며, 특히 통신 분야의 SLA는 그 기대치와 인식을 높이고 있는 실정이다.

그러므로 본 논문에서는 통신 서비스 제공자 입장에서 제공할 수 있는 서비스 품질을 SLA 지표로써 제시하며, 이를 관리 할 수 있도록 품질의 측정 및 감시, 보고 절차에 대하여 명시한다.

VoIP는 PC에 접속하는 마이크와 스피커를 통해 무료 통화 서비스를 실시한 이래로 차별화된 틈새시장을 형성해 왔지만 통화 단절 현상 등으로 적정 수준의 통화 품질 보장이 어려워 폭발적인 관심에 비하여 기대치를 충족시키지 못하였다. 최근 통화 품질향상, 이용자 편의성 등이 확보되어 새로운 유형의 통신서비스로 인식되면서 이 시장 전망 또한 밝아지고 있다.[1]

정보통신부는 2005년 7월 인터넷 전화 서비스 정책 방향을 확정했다. 이를 통해 인터넷 전화 사업이 합법적으로 이뤄질 수 있도록 인터넷 전화역무를 신설, 착신번호

부여방법, 상호접속제도 정비, 품질보장제도 등 전기 통신사업법에 의한 제반 제도를 완비했다. 이미 4개 기간 통신업체가 이 시장에 진입해 있고, 070 번호를 부여 받은 별정통신업체도 10여 개에 달하고 있다. 또한 이르면 11월부터 케이블TV 망을 통한 인터넷전화 서비스가 이뤄질 것으로 보여 올해 이후 본격적인 VoIP 서비스의 활성화가 이루어질 것으로 예상하고 있다.[2]

일반적인 VoIP 시스템은 그림1과 같은 구조를 가지고 있다. 그림1에서처럼 VoIP서비스를 제공하기 위해서는 단말, 게이트키퍼, 게이트웨이 등의 구성요소가 필요하며 패킷 망에서의 음성전달과 복합적인 서비스가 가능하기 위한 다양한 기술요소들이 포함되어야 한다.[3]

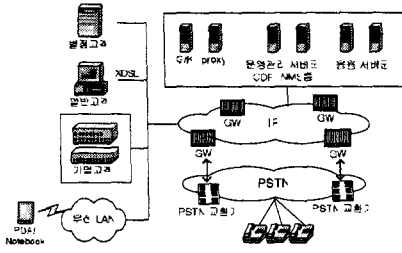


그림1. VoIP 서비스구성도

VoIP(Voice over IP)서비스는 데이터 네트워크에 IP를 이용해 음성신호를 실시간 전달하는 기술로써 인터넷이 연결된 곳이라면 언제 어디서나 고유의 IP번호로 전화서비스가 가능하다. 또한 IP 패킷 망을 통해 음성과 데이터, 멀티미디어 신호를 동시에 구현하기 때문에 통신 사용자간에 별도의 통신비 부담이 없고, 원격에서 호 처리나 트래픽 관리가 가능해 전국적인 지사 조직을 가진 대기업이나 공공기관 등에서는 한 곳에 통신장비를 두고 분산형 네트워크를 구성할 수 있는 등 기업의 IT자원을 탄력적으로 운용할 수 있는 장점을 가지고 있다. 특히 음성망과 데이터망을 이종으로 운영하는 비용과 관리 포인트가 줄어들어 효율적인 기업망을 활용할 수 있다.[6]

VoIP에서 가장 중요하게 다루어지는 부분 중 하나가 통화품질을 보장하는 것이다. 정보통신부는 사용자에겐 안정된 통화품질을 제공하기 위해 제3인증기관인 ITA를 통해 인터넷 전화 품질 검증을 아래와 같은 수준의 통화품질 기준을 제시하고 있다. [2]

품질지표		품질기준
통화품질	R 값	70이상
	단대단지연	150ms이상
접속품질	호성공률	95%이상

표1. 인터넷 전화의 최소품질수준

서비스제공자와 고객과의 품질 협약을 체결하기 위해 가장 우선시 되는 SLA 기준 설정은 표1과 같은 최소 품질 이외에도 가용성이나 성능에서 추출할 수 있는 지표와 지표 수준을 정의한다. VoIP 서비스에서 성능항목으로 호 완료율 이외에도 중요한 것이 바로 음성품질이다. 음성품질은 사용자에게 다른 단순한 애플리케이션에 비해 품질요건이 훨씬 엄격하다. 과도한 지연, 지터 또는 패킷 손실은 음성 품질을 크게 저하시킬 수 있으며, 경우에 따라 음성 통신이 불가능 할 수도 있기 때문이다.

주관적인 음성 품질 평가방법 중 가장 오래 사용된 방

법은 MOS(Mean Opinion Score)로 청취품질과 대화형 품질(통화품질, 종합품질)로 구분 할 수 있다. ITU-T에서 정한 E-Model은 주어진 네트워크환경하에서 통화를 하려고 할 때 사용자가 직접 느낄 수 있는 주관적 품질을 최대한 객관적으로 평가하고자 착안한 모델로 네트워크에서 발생하는 지연, 지터, 패킷손실과 같은 요소를 측정하여 결과값인 R값을 구한다. E-Model은 데이터 망 특유의 손실, 지연 등에 대하여 고려하기 때문에 VoIP서비스를 위한 통화 품질을 평가할 때 가장 적절하게 적용 할 수 있는 기술로 간주되고 있다.[4]

따라서 통합 SLA 시스템은 표2와 같이 VoIP서비스를 위한 SLA 관리 지표들을 정의하고, 품질 정보 수집 서버와 연동하여 관리 지표에 대한 계약 위반여부를 감시, 판단하는 것을 목적으로 한다.

SLA 시스템이 제공하는 품질관리는 크게 개통품질관리, 고장품질관리 통신품질관리로 구분할 수 있다. 개통품질 관리는 고객의 청약사항을 수신하여 고객의 구내통신환경을 검토 후 각 해당 업무취급 국에서 서비스 개통에 필요한 처리를 완료하는 작업을 기반으로 한다. 가입자에게 제공하는 지표로써는 개통일을 준수하는 개통지연을 제시할 수 있다. 고장품질관리는 VoIP 가입자의 고장신고를 접수 받아 전국의 각 전화국에 설치된 회선 측정장치를 제어하여 회선의 고장유무를 판단하여 복귀한 후 결과를 VoIP 가입자에게 통보하는 기능을 기준으로 한다. 이를 통해 고장시간을 기준으로 고장처리지연이나 요금이 청구되는 달 기준으로 누적고장시간을 지표로써 제시할 수 있다. 망 품질관리 또는 통신품질관리는 VoIP 서비스의 특성에 맞는 회선구성 및 고장에 영향을 줄 수 있는 성능정보를 기반으로 처리된다.

서비스 개통	개통지연일
고장품질	고장처리지연시간, 월 누적고장시간
통화품질	DELAY, JITTER, LOSS
	PESQ, MOS, R
접속품질	호 설정 지연시간
	호 접속 성공률
	호 통화 완료율

표2. 통합 SLA 시스템의 인터넷 전화서비스 지표

인터넷전화 서비스의 주 고객은 개인 고객보다 기업고객이라는게 관련 업체들의 주요 예상이다. 기업 VoIP 서비스란 기업 본사/지사의 구내에 소형G/W를 설치하여 소형G/W간 통화는 VoIP망을 통하여 제공하고 기타 시내의 통화, 이동전화에의 통화, 국제통화는 VoIP망을 경유, PSTN과 연동하여 제공하는 서비스이다.[1]

표2와 같은 기준을 지속적으로 만족시키기 위해 서비스 제공자가 책임지는 SLA 범위는 기업 내 VoIP용 PBX 트렁크 회선들이며, 기반 망 사업자의 IP망과 VoIP망이 관리되어야 한다. 그러나 VoIP서비스의 END-to-END 품질 보장을 위해 기업 가입자의 동의에 따라 사내구간의 라우터까지를 SLA 범위에 포함시킬 수 있다. 그렇게 되면 기존처럼 서비스 품질관리를 서비스 제공사업자에게 의존해왔던 가입자의 경우 SLA의 도입을 통해 직접 웹포털 서비스의 회선상태와 성능정보를 실시간으로 모니터링 및 분석할 수 있으며, 서비스 제공자 또한 SLA를 통해 사용자들이 요구하는 서비스 기대감을 충족시킬 수 있을 뿐만 아니라 잠재적 장애를 대비함으로써 기회 손실을 절감할 수 있다.

3. VoIP 서비스를 위한 통합 SLA 시스템 설계

SLA에 대한 기본 목적이 타 사업자와의 차별화 이전에 기존 고객들의 서비스 만족도 향상이기 때문에 VoIP 서비스에 대한 SLA 적용은 관리 지표에 대한 실시간 데이터를 수집하며, 수집된 데이터를 기반으로 SLA 계약 위반여부를 감시 및 판단하여 사용자 인터페이스를 통해 관련 정보를 제공하여야 한다.

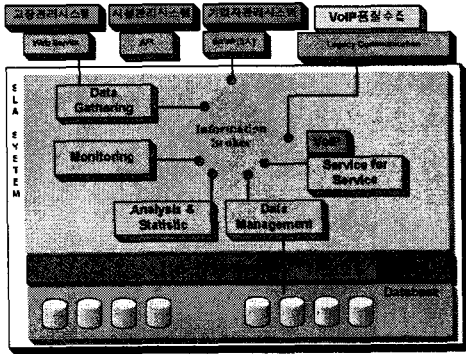


그림2. VoIP서비스를 위한 통합 SLA 시스템 구성도

VoIP 서비스를 위한 통합 SLA 시스템은 그림2와 같이 구성된다. 정의된 지표에 대하여 변경이 이루어지거나 지표의 기준 값을 바꿀 수 있는 전체적인 Service Level Administration을 담당할 Data Management 영역과 고객과의 품질 약속이 잘 지켜지고 있는지를 감시하여 경보를 발생하거나 위반 되었음을 알려주는 Monitoring 영역, 실질적인 SLA 품질 데이터를 가져오는 Data Gathering 영역과 SLA DATA에 대한 통계부분인 Analysis & Statics 영역으로 구분된다.

외부 연동으로는 개통처리지연 지표와 관련하여 개통 접수 및 준공정보를 주고받는 가입자 관리 시스템, 고장의 접수와 복구정보를 주고받아 고장처리지연지표를 이행할 고장관리시스템, 그리고 VoIP서비스를 위해 필요한 시설정보를 가지고 있는 시설관리시스템을 포함하고 있다. Data Gathering을 주도할 VoIP 통신품질은 별도의 VoIP 품질 수집과 Legacy 연동을 갖는다.

이들 각각의 기능 모듈은 .NET Framework를 기반으로 통합 SLA 시스템의 공통모듈로서 작동되며 VoIP 서비스만의 고유기능은 별도의 Service For Service 모듈을 통해 설계되었다. 그림2와 같은 시스템 구성은 다른 서비스로의 확장이 용이하며 각 서비스마다 관리 모듈의 독립성을 높일 수 있다.

일반적으로 서비스 제공업체에서 VoIP 서비스의 품질을 제공하는 방법은 클라이언트에 Agent를 설치하거나 현재 서비스되고 있는 사례로 웹에서의 모의 트래픽을 통한 품질측정 등이 가능하다. 또는 별도의 NMS에서 수집된 성능정보 있는데 이러한 방법으로 SLA 적용구간이 설정되면 VoIP 서비스의 품질정보가 수집되고 통합 SLA 시스템은 실시간적으로 데이터를 연동하여 가입자에게 제공한다. 특히 통신 품질 관리 기능은 한번의 품질 데이터만을 가지고 전체 서비스의 품질을 평가할 수 있는 기준이 아니기 때문에 월 단위 혹은 일정기간 동안의 품질을 확인할 수 있는 Data Management 관리 영역과 하나의 처리절차로 이루어지게 된다. 본 논문에서는 보다 정확한 VoIP서비스의 품질정보를 위해 별도의 품질측정장

치에서 수집된 정보를 기반으로 한다.

Analysis & Statics는 서비스의 개통, 고장, 통신품질에 대한 이력관리 및 수집 데이터를 기반으로 가입자에게 제공 가능한 다양한 정보를 가공한다. 더 나아가 현재 지표 수준의 통계 자료와 적정 수준의 SLA를 제시하여 지표 수준의 보완이 이루어 질 수 있도록 한다.

시스템 운영자는 SLA 시스템의 이 모든 절차를 웹을 통해 제어하고 SLA 결과를 모니터링 하여 수집된 품질정보의 통계와 데이터를 상호 연관시켜 고장의 진단을 도울 수 있으며, 정기적인 SLA보고서를 제공할 수 있다. 그림 3과 그림4는 웹에서 확인할 수 있는 정보내역으로 지역별 통계를 그래프로 나타낸 것이다. 이를 통해 지역의 불량 시설을 밝혀하거나 네트워크 시설을 교체하여 서비스의 안정적인 지원이 가능해질 수 있다. 가입자 또한 계약된 지표에 대한 내용을 웹을 통해 개별적인 Report를 받을 수 있고, 위반된 품질에 대한 보상 청구를 받을 수 있다.

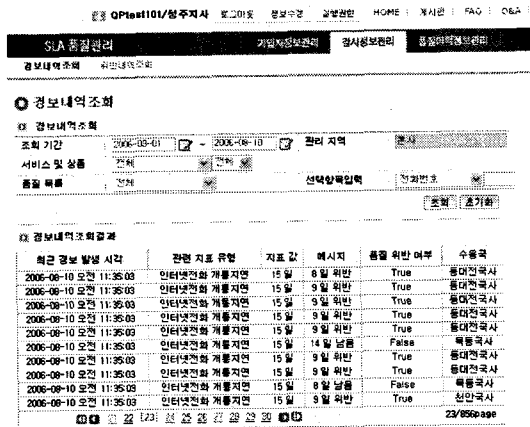


그림3. WEB을 통한 정보내역 조회

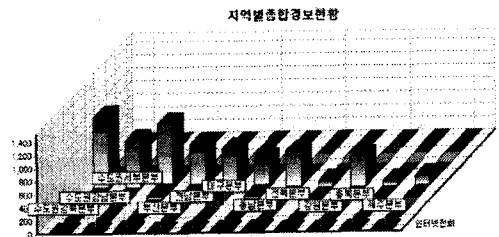


그림4. VoIP서비스의 지역별 종합정보 현황

본 논문에서 제시한 통합 SLA 시스템은 폭발적으로 증가한 인터넷 서비스의 가입자수만큼이나 다양한 VoIP 서비스의 여러 품질 요구사항을 고려하여 이용자의 측면에서 고품질과 더불어 빠르고 일관된 서비스를 제공하고 자 하였으며, 통신망 혹은 서비스 사업자의 측면에서는 효과적인 자원의 활용을 통한 이용자 요구사항 만족할 수 있도록 하였다.

4. 결 론

VoIP는 단순히 기존의 전화네트워크를 대신해 IP 네트워크로 음성 트래픽을 보내는 것이 아니다. 기업의 내부 전화 네트워크, 통신업체가 제공하는 외부전화 네트워크뿐만 아니라 기존의 아날로그 기반의 각종 서비스들도 IP기반의 소프트웨어로 바꿈으로써 진정한 음성, 비디오, 데이터가 통합된 네트워크를 구축할 수 있다. 또한 VoIP 서비스가 본격적인 서비스로 자리잡기 위해서는 IP 네트워크를 경유하는 음성통신 서비스의 품질보장을 위한 기술적 제공은 물론, 서비스 운용관리에 관련된 준비를 하는 것도 필요할 것이다. [3]

본 논문에서는 인터넷 망을 이용하여 음성 서비스 및 다양한 멀티서비스를 제공하는 VoIP 서비스를 위한 통합 SLA시스템에 대하여 살펴보았다. 실질적인 SLA(Service Level Agreement)가 이루어지기 위한 지표 설정과 시스템 개발을 위한 모듈 설계를 제안하였으며 각 모듈에 대한 기능 및 연동관계를 설명하였다.

정보통신부는 VoIP의 대표서비스인 인터넷 전화 서비스의 품질측정방안을 마련하여 사업자 별로 정기적으로 품질측정을 해 인터넷 전화의 품질향상을 유도할 계획이라고 한다. 이는 SLA에 대한 적용이 그다지 먼 미래의 일이 아님을 알려주며 VoIP 서비스의 통합 SLA 시스템이 향후 음성통신 서비스 및 데이터통신 서비스가 통합된 형태의 차세대 통신 서비스로 자리할 수 있는 기반을 마련할 수 있는 계기가 될 수 있을 것이다.

향후 과제으로써 본 방안을 토대로 실질적인 VoIP 서비스의 통합 SLA 시스템의 구현 및 품질 위반이 발생하여 서비스에 대한 불만족 시 이를 처리할 수 있는 보상 절차에 대한 설계와 개발이 이루어질 전망이다. 또한 SLA를 통한 서비스 개선관리 절차 등이 이루어질 전망이다.

5. 참고문헌

- [1] "상용 서비스의 첫발을 내딛은 인터넷전화서비스" *ONTHENET*, 이대영, 2006.03
- [2] "인터넷 전화 제도화 정책과 현황", *ONTHENET*, 이대영, 2006.03
- [3] "VOIP SLA 를 위한 방안 연구", 이신경, 이길행, *JCCI2004*, 2004.04
- [4] "VoIP 통화품질 표준 기술 동향", 정옥조, 강신각, TTA 저널 제 92 호, 2004
- [5] "전용회선서비스를 위한 SLA 시스템 설계", 이신경, 이길행, *추계정보과학회*, 2005.10
- [6] "차세대 통신환경으로 거듭나는 음성 데이터 통합", *ONTHENET*, 성현희, 2006.04