SLA 정보 분석 시스템의 구현

박노삼O 이길행
한국전자통신연구원 광대역통합망연구단
{siru23, ghlee}@etri.re.kr

Implementation of SLA Data Analysis System

Noh-Sam ParkO Gil-Haeng Lee
Network Laboratory, ETRI

요 약

SLA는 네트워크 서비스 사업자와 가입자 사이에 서비스 품질을 정의하는 협약으로서, 일정 수준의 서비스 제공을 위해 SLA 관리 시스템(SLM)의 필요성이 대두되었다. 본 논문에서는 SLA에 대한 데이터 분석을 통해 네트워크 사업자에게 신속하고 효율적인 의사결정 지원정보를 제공할 수 있는 SLA 데이터 분석 시스템을 제안한다. 본 논문의 시스템은 SLM의 일반정보, 위반정보, 과금정보 등을 바탕으로, 각각 추이분석과 통계현황 기능을 수행한다. 분석 결과는 테이블, 그래프 등의 다양한 형태로 제공되며, 분석 결과에 대해서는 각각의 분석 모형에 대한 개요 및 기준치 등을 제시함으로써 시스템에 대한 신뢰성을 높일 수 있다.

1. 서 론

네트워크 가입자의 서비스 수준을 보장 및 지원하기 위하여 망 성능 및 장애 관련 데이터들을 수집하는 시스템의 필요성이 대두되고 있다. 이를 위해 네트워크 서비스 제공자와 가입자간의 서비스 수준을 정의하는 SLA(Service Level Agreement) 개념이 도입되었다[1]. SLA를 관리하는 시스템인 SLM(SLA Management System)은 가입자와 네트워크 사업자 사이의 SLA에 규정된 지표(metrics)들을 정의 및 관리한다.

네트워크 서비스 사업자 관점에서는, SLM 시스템에서 수집되고 있는 데이터들의 효과적인 관리를 위해 고객 서비스 효용을 극대화하고 효율적인 네트워크 관리를 수행하기 위한 통계정보 분석시스템이 필요하다. 본 논문에서는 사업자가 제공하는 네트워크 서비스 별, 지역별 네트워크 정보에 대한 과학적이고 신속한 의사결정을 지원하기 위해 SLA 정보 분석 시스템을 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 SLA 정보 분석 시스템의 특징 및 시스템 범위에 대해서 논의한다. 3장에서 SLA 정보 분석 시스템의 결과와 함께 기능을 설명하고, 4장에서 결론을 맺는다.

2. SLA 정보 분석 시스템 개요

SLA 정보 분석 시스템은 네트워크에 대한 관리정보, 서비스 품질, 서비스 품질보장에 대한 정보를 바탕으로 미래에 대한 예측을 시도함으로써 보다 효율적인 네트워크 관리 및 SLA 정보 관리를 수행하도록 지원한다. 이를 통해, SLA 정보 분석기능의 원천인 데이터웨어하우스 시스템의 효용을 극대화 할 수 있다.

2.1 시스템 특징

SLA 정보 분석 시스템의 특징은 다음과 같다.

- 품질분석 표준체계 확립: 고객서비스 및 네트워크의 품질 정보를 기반으로 하여 품질을 나타내는 다양한 요인들에 대하여 품질정책을 수립하기 위하여, 표준 통계분석 체계 및 품질성과를 분석하기 위한 고도화된 체계를 확립한다.
- 웹 환경의 의사결정지원시스템: 고객서비스품질, 네트워크품질을 과학적으로 분석하기 위한 시스템으로서, 다양한 통계분석 모형의 지원 및 다양한 형태의 동적 결과의 생성을 도입한다.
- 미래지향적 의사결정 지원: 통계적 모형에 근거한 추이분석 모형을 기반으로 추세분석을 실시하여, 향후 고객서비스품질 및 네트워크 품질에 대한 전략을 수립하거나 정책을 세우기 위한 중요한 정보로 활용이 가능하도록 한다.
- 사용자의 저변확대 및 활용의 극대화: 웹 기반 시스템 구축에 따라 사용자에게 매우 친숙한 인터페이스의 구현으로 사용자의 적극적인 통계분석 기능의 활용이 가능하다. 또한 일반사용자에게는 최근까지의 분석결과 리포트를 공유하고 전문사용자는 다양한 관점에서 고도화 분석이 가능하도록 지원하여 모든 사용자층에서의 활용 가치를 최대화한다.

2.2 시스템 업무 범위

SLA 정보 분석 시스템의 업무 범위는 네트워크 서비스 사업자가 제공하는 서비스의 종류에 크게 좌우된다.

가) 분석 대상

SLA 정보 분석 시스템의 분석 대상은 다음 표와 같이 정의한다. 정의된 각 Dimension 변수에 따른 Target 변수들의 추이분석, 통계분석을 수행한다.

통계분석기능 대상 네트워크 서비스는 크게 추이분석과 통계정보로 나뉘어 분석된다. 추이분석은 다시 일반정보, 위반정보, 과금정보로, 통계정보는 일반현황, 위반현황, 과금현황으로 나뉘어 분석된다.

표 1. 통계 분석 시스템 분석 대상

Dimension 변수	Target 변수
시계열 서비스 지역조직 지표	과금보상내역 위반내역 서비스별 가입자 현황

나) 추이 분석 개요

각 서비스별, 지역별 일반정보, 위반정보, 과금정보 데이터를 활용하여 추이분석을 위한 통계적인 모형을 적용한다. 추이분석에서는 가입자 정보 및 일반정보, 위반정보, 과금정보 추세선을 비롯한 향후 수 일부터 수 개월간의 예측치 및 신뢰구간을 제공한다.

이를 통해 서비스별 향후 증감, 지역별 차이를 파악하므로써, 위반정보, 과금정보의 증감에 대비하여 중장기 관리 계획을 위한 정보로 활용될 수 있다.

- 일반정보 : 각 서비스별, 지역별 가입자 및 일일통계정보의 데이터를 활용하여 기간에 따른 추이분석을 위한 통계적인 모형을 적용하여 서비스의 현황을 파악하고 예측한다. 일반정보 분석에서는 추세선을 비롯한 향후 수개월간의 예측치 및 신뢰구간을 제공한다. 일반정보의 분석기간은 월별분석을 지원한다. 예측기간의 기본값은 3개월로 한다. 이의 분석 결과는 추이분석 테이블, 그래프, 분석개요, 결과해석, 통계량 테이블로 보여진다.
- 위반정보 : 위반 데이터를 활용하여 기간에 따른 추이분석을 위한 통계적인 모형을 적용하여 각 서비스별 현황을 파악하고 예측한다. 위반정보 분석은 일별, 주별, 월별분석을 지원한다. 예측기간의 기본값은 월별은 3개월, 주별은 4주, 일별은 7일로 한다. 이의 분석 결과는 추이분석 테이블, 그래프, 분석개요, 결과해석, 통계량 테이블로 보여진다.
- 과금정보 : 과금 데이터를 활용하여 기간에 따른 추이분석을 위한 통계적인 모형을 적용하여 각 서비스의 현황을 파악하고 예측한다. 과금정보 분석의 예측기간 기본값은 3개월로 한다.

다) 통계정보 개요

서비스별, 지역별, 지표별, 분석 변수들에 대한 통계정보(현황분석, 기초통계량 도출, 다차원 테이블 분석)를 수행할 수 있는 기능이다. 일일 통계정보의 현황으로 가입자 현황 포함, 월별 출력과 위반 지표들의 현황을 이용하여 위반내역들의 통계정보, 일주월별 출력 그리고 과금 현황을 이용하여 과금 내역의 통계정보. 월별 출력을 한다.

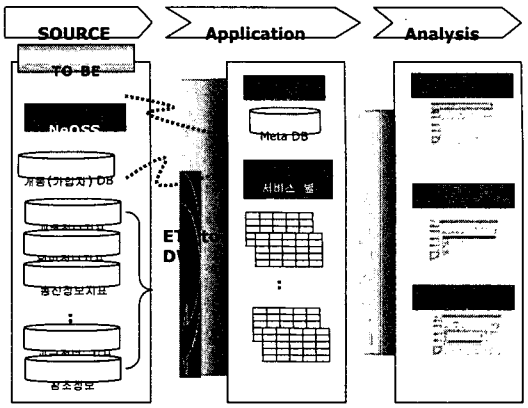

그림 1. 시스템 프로세스

라) 데이터 적재 및 관리

분석시스템에서 각각의 서비스의 적재데이터를 정의된 통계분석 마트의 레이아웃에 따르는 분석마트를 SAS 서버에 자동 스케줄에 의해 일별로 통계분석 마트를 적재한다. 적재 하는 DB는 10개 서비스에 대하여 일일통계, 위반, 과금 등에 대한 DB에서 각각 적재를 한다. 적재 관리자가 없기 때문에 약정된 시간에 자동적재를 하고 적재 DB가 확인을 한다. 그림 1은 시스템의 데이터 적재에서 분석 마트 구성, 데이터 분석에 이르는 일련의 프로세스를 나타낸 것이다.

3. 시스템 구현

3.1 시스템 구조

SLA 정보 분석 시스템은, 사용자가 화면에서 통계분석을 출력하기 위하여 이벤트를 실행하면 통합 웹서버에 존재하는 BROKER를 실행시키고, BROKER는 사용자가 입력하는 것을 해석하여 통계서버에 존재하는 SAS/Intrnet에게 넘겨준다. SAS/Intranet는 SAS Server에 있는 데이터를 호출하여 통계모형을 돌린 후 이를 Web으로 결과화면을 만들면 BROKER가 다시 이를 사용자 화면으로 출력하는 역할을 한다(그림 2).

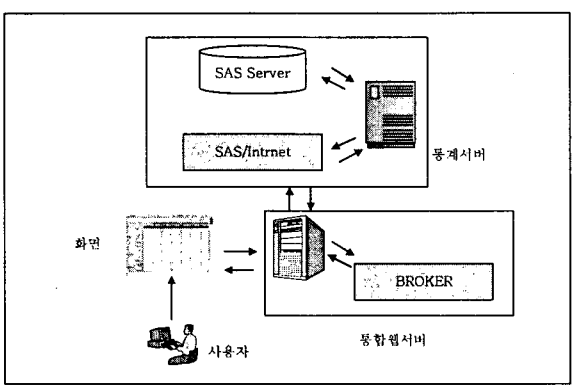

그림 2. SLA 정보 분석 시스템 구조

통계 분석 시스템의 기능 중 하나인 일반 정보에 대한 추이 분석을 예로 들어 프로그램 흐름을 설명한다. 일반 정보 추이 분석을 위해서는 총 7개의 엔티티들이 필요하다.

1) Menu : 일반정보의 초기 화면으로서 각각의 선택된 메뉴를 F-SCL(Screen Control Language)로 파라미터를 전달한다.
2) F-SCL : Menu에서 선택한 파라미터들을 받고 각각의 선택한 화면출력 SCL로 파라미터를 넘겨주는 SCL이다. 그래프, 테이블, 분석개요, 결과분석, 통계량을 보기 위한 버튼을 보여준다.
3) G-View : 통계분석 결과를 그래프로 출력한다.
4) TA-View : 통계분석 결과를 테이블로 출력한다.
5) TM-View : 통계분석의 모형에 대한 결과를 테이블로 출력한다.
6) M-SCL : 통계분석 결과인 테이블, 그래프등에 대하여 넘겨받은 파라미터에 의해 데이터를 쿼리하고 통계분석 결과 데이터를 만든다.
7) S-SCL : 각 서비스의 일반정보의 디멘전 필드들을 참조한다.

SLA 정보 분석 시스템은 Windows 2003 서버를 OS로 하고, 통계 분석 툴로서 SAS를 이용하였다.

원천 데이터를 가지고 있는 SLA 관리 시스템(SLM)은 MS-SQL 2000 DBMS를 기반으로 한다. SAS 통계 분석 서버에 의한 결과는 다시 웹 서버를 거쳐서 사용자에게 제공되는 구조를 가지고 있다.

3.2 기능

본 절에서는 ADSL 서비스의 SLA 위반 정보 추이 분석에 대한 예를 통해 SLA 정보 분석 시스템의 기능을 살펴본다.

서비스, 기간, 분석변수, 지역 등의 분석조건 및 분석대상 속성을 선택한다. 결과는 테이블, 그래프, 결과해석, 분석 개요, 통계량 등으로 제시된다. 또한 기본값이 3개월인 예측 기간을 사용자의 편이에 맞게 조절할 수 있다.

위반정보 추이분석은 서비스, 지역, 기간, 분석변수 각각에 대한 분석을 지원한다. 각 서비스별 분석변수는 SLM에서 관리하는 서비스별 지표에 따라 상이하다. ADSL 서비스에 대한 분석 변수에는 위반건수, 위반가입자수, 개통지연, 고장처리지연, 누적고장횟수, 누적고장시간, 최저속도미달 등이 포함된다.

각 디멘전을 선택한 후 조회하면 지정한 조건 및 분석변수에 대해 기본적으로 테이블 형태의 결과가 출력된다. 또한 그래프 형태로도 결과가 제공된다(그림 2).

'결과해석'을 통해 추이분석에 대한 종합적인 결과와 현재 데이터를 바탕으로 한 예측결과를 제공한다.

또한 분석대상 및 분석개요에 대해 파악할 수 있는 '분석개요'에서는 모형식에 대한 자료를 추출할 수 있다. 적용된 분석 모형, 모형식, 최적모형 선택기준 등을 제공함으로써 사용자는 예측 결과에 대해 신뢰할 수 있다.

'통계량' 기능은 분석에 사용된 적용모형과 기준치에 대한 수치를 제공한다.

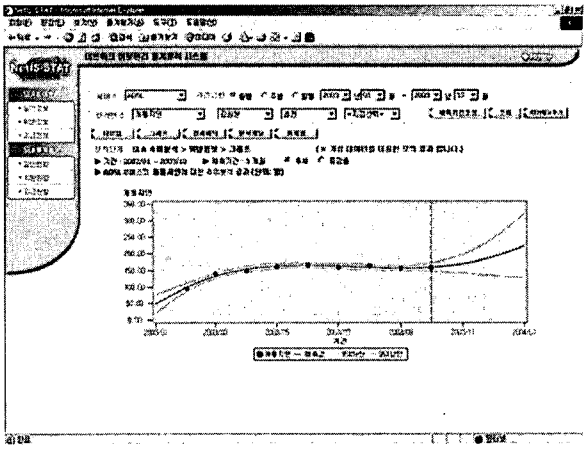

그림 3. 추이분석 결과(그래프)

4. 결론

SLM은 네트워크 서비스 사업자와 가입자 사이의 협약인 SLA를 관리하는 시스템이다. 본 논문에서는 SLA 적용으로 인한 결과를 이용하여, 고급의 의사결정 정보를 제공하기 위해 SLA 정보 분석 시스템을 구현하였다.

본 논문에서 제안된 시스템은 SLA에 대한 일반정보, 위반정보, 과금정보를 기반으로 한다. 이에 대하여 각각 추이분석, 통계 현황 기능을 수행한다. 테이블, 그래프 등의 다양한 형태의 결과들이 사용자에게 제공된다.

참고 문헌

[1] Bao Hua Liu, P. Ray, S. Jha, "Mapping distributed application SLA to network QoS parameters," Telecommunications, 2003 (ICT 2003), pp.1230-1235, 2003.

[2] Brian L. Tierney, "End-to-End Application Monitoring using the Distributed Monitoring Framework", Lawrence Berkeley National Laboratory, 2002.

[3] ITU-T Rec. Y.1241, "Support of IP-based Services Using IP Transfer Capabilities," Mar. 2001.