

NGOSS 및 적용 사례에 대한 분석

최미정*, 김동현*, 홍원기*, 최형석**

*포항공과대학교 컴퓨터공학과 분산처리 및 네트워크관리 연구실, **KTF 네트워크 연구소

{mjchoi, dhkim03, jwkhong}@postech.ac.kr*, thomas@ktf.com**

요 약

현재 전세계의 통신 시장은 눈부시게 빠른 속도로 발전하며 변화하고 있다. 폐쇄적이었던 환경들이 개방형 구조로, Circuit/Voice 망이 IP/Data 망으로, 유선망이 무선망으로 변화하고 있으며, SLA(Service Level Agreement), QoS(Quality of Service) 등과 같은 고객 중심의 Business 환경으로 변화하고 있다. 이렇듯 다양한 환경의 통신 시스템을 관리하기 위한 프레임워크와 기술이 필요하게 되었고, 이런 필요에 의해서 NGOSS(New Generation Operations Systems and Software)가 나타나게 되었다. 우리는 본 논문에서 TM Forum의 주도하에 이루어지고 있는 산업계에서 동의된 차세대 OSS/BSS를 위한 비즈니스 솔루션 프레임워크인 NGOSS를 알아본다. Knowledge base와 4가지 뷰에 의한 NGOSS의 개념적 구성과 기술 중립적 구조(Technology Neutral Architecture)구성요소를 알아보고 기술 특정한 구조(Technical Specific Architecture)의 매핑을 통한 기술적인 구현 사례와 비즈니스적인 실제 사례를 살펴본다. 또한 이렇게 구현된 NGOSS가 어떻게 테스트되고 인증되는가를 통해 NGOSS 시스템을 분석한다.

Keywords: NGOSS, OSS, BSS, eTOM, SID, TNA, TSA

1. 서론

현재 전세계의 통신 시장은 눈부시게 빠른 속도로 발전하며 변화하고 있다. 시장 및 기술적 변화 측면으로 보면 기존의 폐쇄적이고 부분적이었던 환경들이 개방형 구조로, PSTN 망 중심의 Circuit/Voice 망이 IP/Data 망으로, 그리고 유선망과 같이 고정된 환경에서 무선망으로 변화하고 있다. 또한, 서비스 환경도 사업자 중심에서 SLA(Service Level Agreement)[1], QoS(Quality of Service)[2] 등과 같은 고객 중심의 비즈니스 환경으로 변화되고 있다. 이렇게 복잡해진 환경에 의해 이전의 관리 시스템 개발 방법으로는 관리를 수행하기 위한 시간과 비용에 따른 부담이 위험한 수준에 이르렀다. 따라서 비즈니스 프로세스와 시스템이 시장이 요구하는 시간 내에 구축되기 힘들고 새로운 서비스의 추가가 어려워지는 문제점을 해결하기 위해 새로운 변화가 필요하게 되었다.

빠른 서비스의 개발, 웹 기반의 소비자가 직접 선택하는 서비스, 여러 사업자, 다양한 기술, 많은 수의 서비스가 연동되어 있는 인프라를 통한 서비스 수준의 보장, 유연하고 신속한 기술 기반 등의 필요한 변화들은 NGN(Next Generation Network)[3]이라는 새로운 통합된 플랫폼을 구성하고 있다.

NGOSS(Next Generation Operations Systems and Software)[4]는 NGN에서 적용되고 운용되는

OSS(Operation Support System)[5]를 총칭하는 용어이다. NGN 이전의 기존 통신 서비스 및 장비들도 OSS 역할을 하는 시스템들을 개별적으로 보유하고 있지만, NGOSS는 기존 OSS 및 차세대 OSS들의 통합과 재활용을 목적으로 한다.

본 논문에서는 NGOSS의 개요와 시스템 설계, 구현할 기술들을 알아보고 이에 따른 사례연구의 비교 분석을 통해 NGOSS 기반 시스템 구성에 관한 가이드 라인을 제시하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 NGOSS에 대한 개념, 프레임워크 등을 알아보고, 3장에서는 NGOSS 아키텍처 및 적합성 테스트를 알아본다. 세부내용으로는 NGOSS의 개발을 지원하는 대표적인 개발환경과 NGOSS의 요구사항에 맞게 개발된(NGOSS Powered) 시스템을 알아본다. 4장에서는 TMF(TeleManagement Forum) [6]에서 진행하는 Catalyst Project 등을 통해 NGOSS 시스템의 적용사례를 살펴보고, 마지막으로 5장에서는 결론을 제시한다.

2. NGOSS의 개요

이 장에서는 TMF를 주축으로 연구되고 있는 NGOSS에 대해서 알아 보고, NGOSS와 기존 OSS의 비교를 통해 기존 OSS의 문제점과 이것을 해결한 NGOSS의 향상된 점을 알아본다. 또 비즈니스 측면과 구현 측면까지 포함한 NGOSS 4가지의 view를 설명하며 그 구성을 살펴본다.

2.1. NGOSS란?

NGOSS는 TMF 주도하에 이루어지고 있는 산업계에서 동의된 차세대 OSS/BSS[7]를 위한 비즈니스 솔루션 프레임워크이다. NGOSS는 비즈니스에서 자동화 될 수 있는 항목들을 정의하고 기존의 상용화 되어있는 기술과 툴, 소프트웨어를 이용하여 시스템을 구현할 방법론을 제시하고 있다. 서비스 제공자, 시스템 통합자, 벤더들을 위한 가이드북에서는 비즈니스 프로세스, 시스템과 소프트웨어의 통합맵, 개발 아키텍처, 문서, 모델, 레퍼런스 코드 레퍼지토리를 제공하고 있다. 또한 Catalyst Project를 통해 이론의 실제 적용과 벤더들 간의 협업을 바탕으로 문제점을 찾아내고 개선해 나가고 있다. 인터넷을 중심으로 하는 산업계의 요구사항을 만족하는 솔루션을 신속하게 개발하고 Plug & Play 적인 기존 레거시(legacy) 시스템과의 통합을 이루어 적은 비용으로 비즈니스 솔루션을 제공하는 것을 목표로 한다.

NGOSS를 통해 서비스 제공자는 신속한 시장 확보와 유지, 시스템 통합자는 비즈니스 이익의 증가, 장비 공급자와 OSS 벤더들은 OSS 시장에 참여할 수 있는 기회의 제공 등의 기대효과가 있다.

2.2. NGOSS 방법론

NGOSS 방법론은 웹에서 접속 가능한 지식기반(Web-accessible Knowledge Base)을 생성하는 것과 이것을 사용하기 위한 원칙과 절차의 가이드라인을 포함한다. 이 지식기반(Knowledge Base)은 비즈니스 프로세스의 자동화를 위한 솔루션을 현실화시키고 모델화 하는데 사용된다.

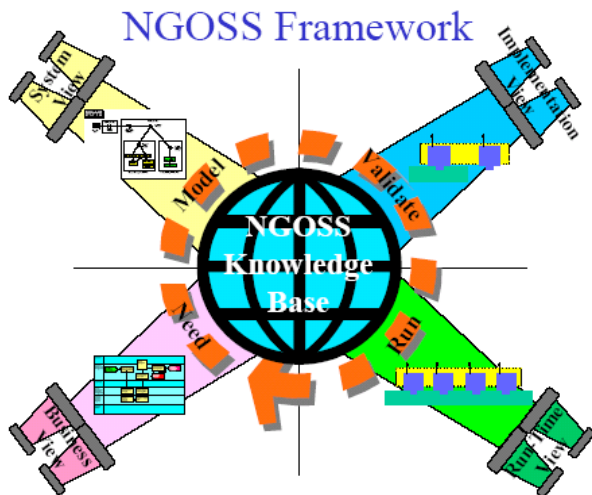


그림 1. NGOSS 프레임워크

그림 1은 NGOSS의 지식기반과 그것을 보는 관점인 4가지 view를 보여주고 있다. 비즈니스 프로세스와 플로우를 보여주는 Business View,

비즈니스 프로세스와 플로우 구현을 위한 설계 단계인 System View, 특정 플랫폼 언어 등을 이용하여 설계된 것을 구현하는 Implementation View, 그리고 구현된 요소들이 모여 실제 시스템을 이루는 것을 보여주는 Run-Time View가 있다. 각 View에서 추출된 데이터들을 중앙에 위치한 NGOSS 지식기반에서 관리한다. 이 지식기반과 4가지 view를 포함하여 NGOSS 프레임워크 혹은 솔루션 스페이스(Solution Space)라고 표현한다.

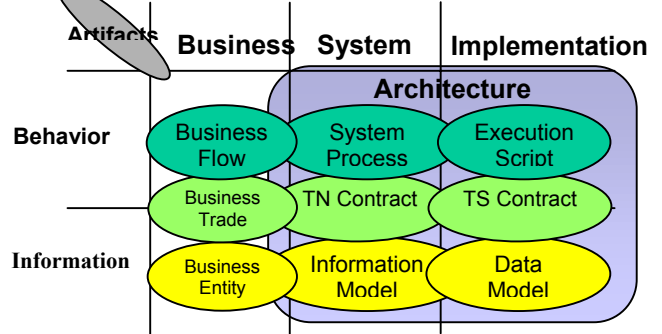


그림 2. NGOSS의 2차원적 Framework

그림 2는 NGOSS 프레임워크의 2차원적 분류로 Business View와 System View, Implementation View의 관점에 의해 배치한 것이다. 예를 들어 두 번째 열(column)의 System 필드는 시스템 프로세스 플랜(System process plan)과 TN(Technology Neutral) Contract라는 기술 중립적인 시스템 명세, 그리고 명세를 표현하기 위한 정보 모델을 포함한다. Behavior 행(row)은 비즈니스 플로우(Business flow), 시스템 프로세스 플랜, 실행 스크립트(Execution Script)는 비즈니스와 시스템, 구현 단계의 오퍼레이션이며 Information 행의 분류인 비즈니스 객체(Business entity), 정보 모델(Information model), 데이터 모델(Data model)이 나타내는 것은 각 단계의 비즈니스 정보 데이터 모델이다.

프레임워크에서 System View와 Implementation View는 NGOSS 아키텍처를 이루게 되고 Behavior와 Information의 사이에 위치하는 Contract는 데이터 모델과 오퍼레이션 간의 인터페이스가 된다.

2.2.1. Business View

Business View에서는 비즈니스 모델의 구성요소인 비즈니스 엔티티, 요소들간의 관계 명세인 비즈니스 트래이드, 비즈니스의 흐름을 요소들간의 관계로 표현하는 비즈니스 플로우로 이루어지는 BPM(Business Process Management)을 추출한다. NGOSS에서는 통신사업자들에게 특화된 BPM을 제시하고 있는데, 이 BPM이 그림 3에 보여지는 eTOM(enhanced Telecom Operation Map)[8]의 프레임워크에 의해 설명된다. eTOM은 OSS의 TOM 모델을 e-Business 환경에 맞게 확장한 것으로서 그 구조는 그림 4와 같다.

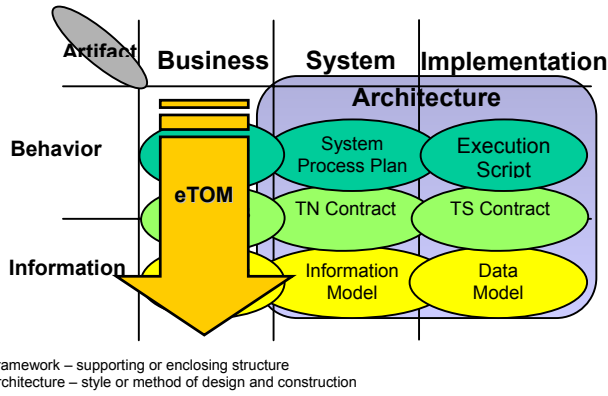


그림 3. NGOSS Framework – eTOM

소비자와 서비스 제공자 사이에 상품과 시장, 상품을 구성하는 서비스, 서비스를 구성하기 위한 자원인 네트워크와 어플리케이션 등으로 수평적인 분류를 하고 이를 오퍼레이션들과 SIP(Strategy, Infrastructure & Product)[9]라는 수직적인 분류를 함으로써 소비자와 서비스 제공자 사이의 비즈니스를 패턴을 적용하여 표현한다.

Operations에는 서비스 이행과 고장 접수와 빌링 등을 위한 비즈니스 요소와 플로우를 나타내게 되며, SIP에서는 이 오퍼레이션을 지원하기 위한 Infrastructure & Product Lifecycle 관리와 전략에 관한 항목이 있다.

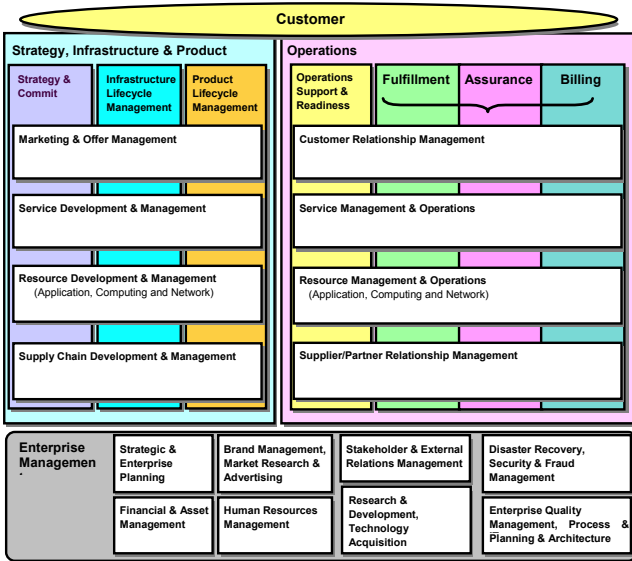


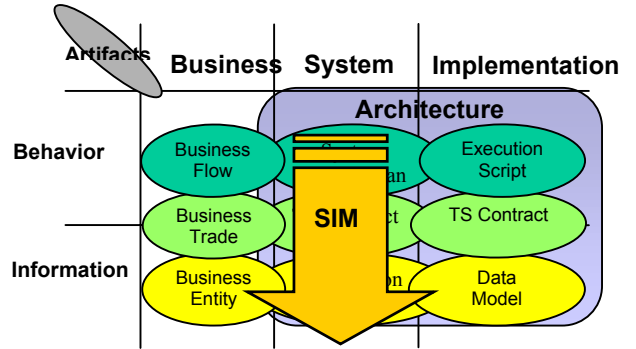
그림 4. eTOM의 구조 - Level 1

그림 4의 아래에 위치하는 Enterprise Management는 서비스 제공자 기업 내부의 관리를 위한 항목들을 표현하고 있으며, 여기에는 브랜드 관리, 연구 개발, 인사관리, 세금관리, 급여관리 등의 항목들이 있어서 이들 간의 플로우로 기업 내부의 일들을 모델링하는 것이 가능하다.

2.2.2. System View

그림 5에서 나타나는 NGOSS 프레임워크의

System View에서는 이전 단계인 Business View에서 제시한 BPM을 기초로 COTS(common off the shelf)[10] 기반의 OSS 통합을 위한 시스템 도메인을 분석한다. 시스템의 프로세스 계획을 세우고, TN contract로 기술 중립적으로 설계하고, 이를 표현할 정보모델을 세우고 그에 따라 OSS 컴포넌트들을 개발, 수정, 배치한다. 이와 관련한 일련의 방법들은 TMF의 SIM(System and Information Map)[11]에 정의되어 있다.



SIM - Systems & Information Map

그림 5. NGOSS Framework – SIM

SIM은 비즈니스 요소의 기능에 따른 분류이며 4개의 MDs(Management Domains)와 12개의 세부 항목인 LBCs(Logical Business Components)로 구성된다. Level 0(MDs)에서는 Customer, Supplier/Partner, SI&P Lifecycle Management와 Enterprise Management로 분류되고 이는 Level 2(LBCs)인 사용자, 상품, 시장, 장비, 서비스 제공자, 포트폴리오 등의 논리적으로 나누어진 비즈니스 요소를 포함한다. 만일 System View 측면에서 비즈니스 프로세스 모델의 문제점이 발견될 경우, 그 내용은 Business View로 반영되어 수정되게 된다.

2.2.3. Implementation View

Business View와 System View에서 추출된 모델들은 실제 구현을 통해 NGOSS 시스템의 한 구성요소로서 역할을 하게 된다. 시스템에서 사용하게 될 데이터가 특정 언어상의 데이터 구조로 표현되고, 그를 이용한 TS(Technical Specific) Contract, 즉 시스템의 API들이 명세되고 특정언어로 이 명세를 구현하고, 이 구현된 API를 이용한 실행 스크립트로서 비즈니스 플로우를 표현하게 된다. 이 단계를 구현 단계라고 하며 그림 6에서 보여진다.

TMF에서는 Project Group을 만들어 추출된 모델들을 검증하는데 검증 요소는 각 OSS 컴포넌트 간의 Contract Specification, Behavior & Control, Security, Metamodel, 그리고 분산 서비스 요소들이다.

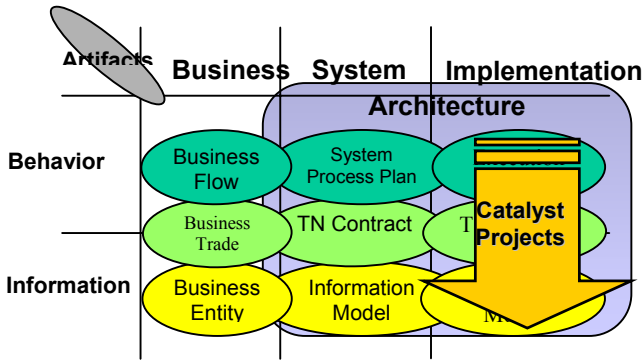


그림 6. NGOSS Framework – Catalyst Project

2.2.4. Run-Time View

각 관점들에서 설계되고 검증된 개념적 OSS 모델들은 Run-Time View에서 실제 환경에 적용되어 문제점들을 찾아 내고, 그에 따른 결과를 피드백하여 최적화 모델을 구성한다. TMF에서는 이러한 일련의 과정을 Catalyst Project라는 Workgroup을 구성하여 진행하고 있으며, 대표적인 예로 2001년에 TMF와 AT&T, Agilent Technologies, CISCO, SUN 등이 주축이 되어 진행한 OSS For Enabling End-to-End IP Services (NE3IS)[12]를 들 수 있다.

2.3. NGOSS Knowledge Base

NGOSS의 지식기반(Knowledge Base)은 각 View들에서 설계된 모델들의 정보 및 공유 정보(SID: Shared Information/Data)[13]들을 유지 관리하고 있다. SID는 Business View와 System View 그리고 Implement View 측면의 정보 관련 부분임이 그림 7에서 보여진다.

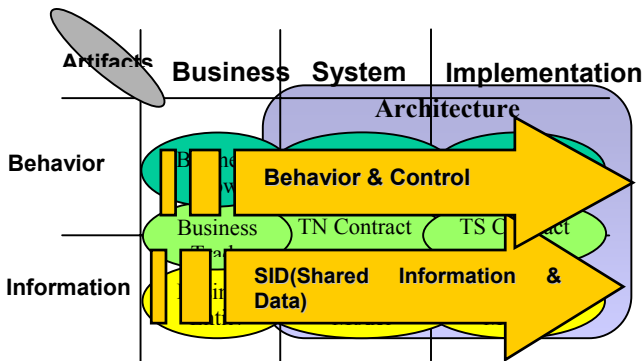


그림 7. NGOSS Framework – SID

지식기반에는 비즈니스에서 보았던 Business Processes, Flows, Contracts와 각 단계의 정보와 데이터의 모임인 SID, 구현 과정의 결과인 레퍼런스 코드와 인터페이스 등의 정보가 포함되어 있다. 즉 지식기반은 NGOSS 시스템을 구성하는 모든 요소와 정보를 모아 놓은 것으로, 4가지 방법론의 View에서 보듯이 보는 관점에 따라 원하는 정보를 얻을 수가 있다.

그림 8은 NGOSS 지식기반(Knowledge base or Solution space)을 방법론(method) 측면에서 표현한 것이다. Identify need method를 통해 비즈니스 플로우, BPM, 비즈니스 요소를 추출해 내며, Model solution method를 통해 시스템 프로세스 플랜, 비즈니스 프로그램 명세와 정보 모델을 나타낸다. 그리고 Validate solution method를 통해 Business View와 System View의 결과를 가지고 Runtime View를 위한 기술에 특정한 구조(TSA)적인 Solution 모델을 구성한다. 마지막으로 Build Solution Method는 앞의 과정 즉 Validate Solution에서 만들어진 개개의 솔루션을 모아 전체 스케일의 시스템을 완성시킨다. 이 과정을 의존성과 그 순서에 관계를 고려하여 나타낸 것이 그림 8이다.

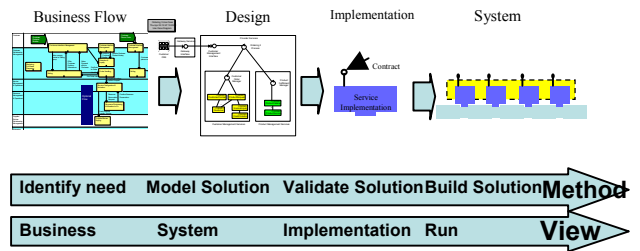


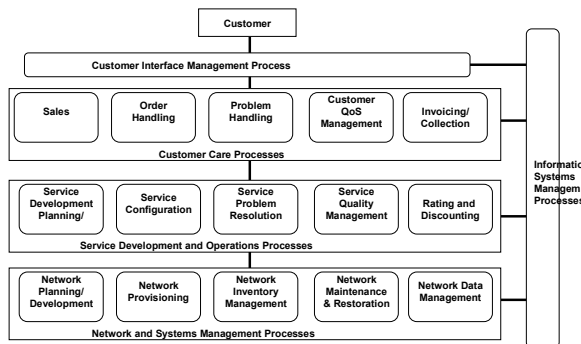
그림 8. NGOSS Knowledge base Method

2.4. OSS vs. NGOSS

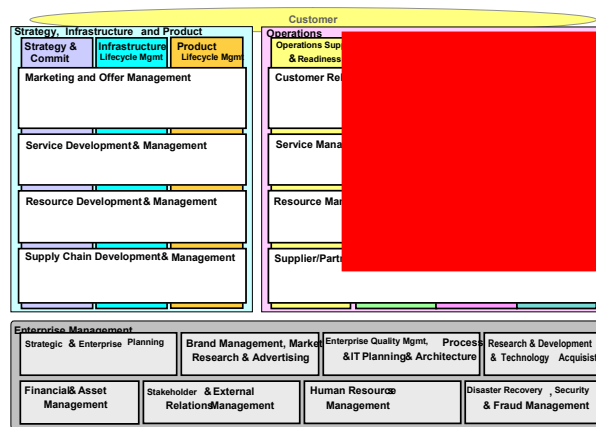
NGOSS는 OSS 요소들의 결합을 보완하는 프레임워크이며 특화된 방법론이라 할 수 있다. 따라서 NGOSS와 OSS는 비교 대상이기 보다는 NGOSS를 OSS의 연장선상에서 설명한다.

아키텍처 측면에서는 기존의 OSS와의 연결을 위한 Adapter, OSS와 다른 NGOSS의 구성 요소들간의 메시지 전달을 위한 BUS, 이 구성요소들을 관리하는 관리자 등이 OSS에서는 없던 새로 도입된 요소라 할 수 있다. 비즈니스 모델 측면에서는 OSS의 TOM(Telecom Operation Map)이 NGOSS의 eTOM과 비교될 수 있는데, eTOM은 TOM을 포함하고 확장된 비즈니스 모델을 나타낸다.

eTOM은 기존의 TOM에 포함된 FAB(Fulfillment, Assurance, Billing) 이외에 Operation Support Readiness를 추가 하였으며, 이 오퍼레이션들을 지원하기 위한 전략과 Lifecycle 관리 프로세스인 SIP와 기업 수준의 역할과 요구들과 기타 모든 비즈니스 관리 프로세스를 위한 Enterprise Management 부분이 새로 첨가된 부분이다. 그림 9 (a)는 TOM 모델을 나타내고 있고 그림 9 (b)는 eTOM 모델을 나타내는데, 그림 9 (b)에서 보듯이 오른쪽 상단의 박스가 포함하고 있는 FAB 부분이 TOM모델과 같으며, eTOM 모델이 TOM 모델을 포함함을 알 수 있다.



(a) TOM 모델



(b) eTOM 모델

그림 9. TOM 모델과 eTOM 모델

3. NGOSS 아키텍처 및 적합성 테스트

이 장에서는 NGOSS 프레임워크를 시스템 비종속적으로 추상화한 TNA(Technology Neutral Architecture)[14]와 특정 기술을 사용하여 구체화 시켜놓은 TSA(Technology Specific Architecture) [15]를 알아보고 OSS/J[16], .NET[21] 기반의 TSA를 살펴본다. 그리고 NGOSS를 적용한 사례가 NGOSS의 개념을 제대로 적용했는지를 파악하는 적합성 테스트에 대해서 살펴본다.

3.1. TNA

TNA는 NGOSS의 인증과정과 인증을 따르기 위한 NGOSS 프레임워크를 시스템 비종속적으로 추상화 해놓은 아키텍처이다. 그림 2에서 보여주듯이 NGOSS 아키텍처는 프레임워크에서 비즈니스 로직과 시스템의 분리라는 NGOSS 시스템의 특징을 잘 보여주고 있다.

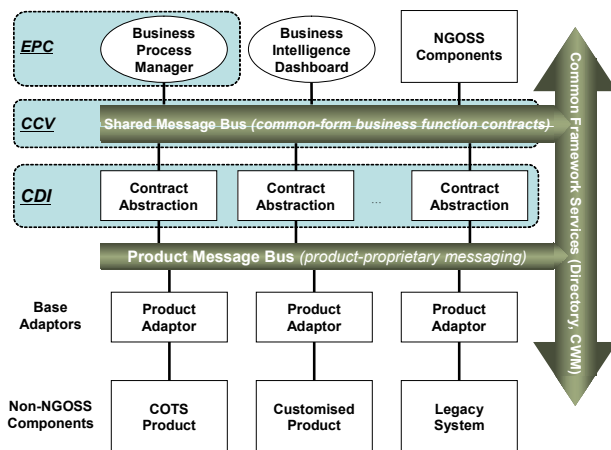


그림 10. NGOSS Powered System TNA

NGOSS에서 TNA를 위한 시스템의 구조는 그림 10과 같은데 비즈니스 로직을 가지는 부분과 이 비즈니스 로직의 플로우에 따라 사용하게 되는 비즈니스 컴포넌트들, 그리고 이 과정을 가능하게 하는 프레임워크를 구성하는 컴포넌트들로 구성된다. 프레임워크 컴포넌트는 CCV(Common Communication Vehicle)와 CDI(Contract Defined Interfaces)로 구성되는데, CCV는 NGOSS시스템에서의 메시지의 전달과 전체 시스템의 연결과 관리를 위한 웹 서비스, 메시징, 정책을 가지는 컴포넌트이고, 레거시 시스템과 추가된 OSS 시스템을 통합하여 연결과 트랜잭션을 위한 구조가 CCV 단계에서 제공한다. CDI는 기술 중립적으로 특정 어플리케이션에 종속되지 않게 인터페이스를 추상화 시켜놓은 어댑터를 말한다. 비즈니스 로직을 표현하고 실제 NGOSS 시스템의 기능을 하는 부분은 EPC(Externalized Process Control)로서 BPM(Business Process Management)에 따라 CCV를 통하여 연결된 시스템들을 설계된 비즈니스 로직에 맞게 상호 동작을 관리 하는 부분이다 이것은 SIM과 SID로서 정의하여 표현한다.

3.2. TSA

TNA가 프레임워크에 대한 것이라면 TSA는 구현에 관한 것이다. TMF에서는 TSA 아키텍처의 메커니즘과 기술지원을 위해 TSA 팀을 운영하고 있다. NGOSS 어플리케이션에서 CORBA, J2EE, XML/SOAP[23, 25]등의 특정기술로 NGOSS의 아키텍처를 구현한 것을 볼 수 있다. 업체에서 내놓은 기술로는 J2EE 플랫폼으로 기존 OSS 시스템의 구현에 많이 쓰이던 자바의 SUN과 Microsoft가 제시한 아키텍처가 있다. SUN에서는 OSS의 비즈니스 요소를 자바 API로 구현하여 OSS

시스템의 구현과 통합을 쉽게 한 OSS/J를 내놓았으며, Microsoft에서는 .NET 플랫폼을 이용하여 NGOSS의 TSA를 제시하고 있다. TSA의 예로 OSS/J와 .NET의 경우를 살펴본다.

3.2.1. OSS/J

OSS/J는 Java initiative OSS라고 하며 NGOSS의 비즈니스 프로세스에 맞게 구현해 놓은 API이다. 기존의 OSS 플랫폼으로서 많이 사용되고 있는 J2EE 규격을 따른 BEA Weblogic[17], IBM Websphere[18], Sun JavaOne[19], HP NetAction[20] 등의 어플리케이션 서버에서 사용된다. 표 1과 그림 11을 보면 OSS/J가 eTOM, SID, SIM의 구성 요소들과 일대일로 매핑되는 API들이 있고, NGOSS의 핵심 요구사항을 따르는 모듈들을 가지고 있음을 알 수 있다. 특히 그림 11은 비즈니스 요소들을 구현한 OSS/J의 API들을 보여준다. 이 API들은 eTOM의 FAB에 해당하는 것으로써 Order Management와 Inventory, SLA Management 등의 비즈니스 요소를 미리 구현된 API를 이용하여 활용이 가능하다. OSS/J를 이용하여 Nokia[33], NEC[34], Telcordia[35], Agilent[36] 등에서 NSOSS 기반의 시스템 개발 프로젝트들이 진행되고 있다.

NGOSS Requirements	Realization
Common Communication Vehicle (CCV)	JMS/XML
Externalized Process Control (EPC)	Workflow + JMS/XML
Contract Defined Interface (CDI)	Standardized APIs (J2EE & OSS/J)
Contract Registration & Trading	JNDI registration
Integration with legacy systems	JCA, RMI/IIOP ...
Component based software	Enterprise Java Beans(EJB)

표 1. NGOSS와 OSS/J 요소의 매핑

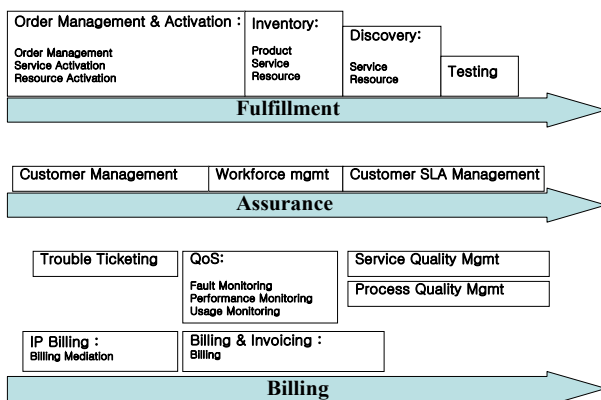


그림 11. OSS/J API Roadmap

3.2.2. .NET

표 2는 Microsoft .NET 플랫폼과 오피스 제품군, 백 오피스 제품군을 이용해 NGOSS의 핵심 구성요소와 연결하여 NGOSS의 규격에 맞게 시스템을 구성할 수 있음을 보여준다.

NGOSS Requirements	Realization
Common Communication Infrastructure	Microsoft Message Queue
Process Enable (BPM & BPA)	Microsoft Biztalk Operation with BPM extension
Shared Information & Object Models	Models and XML Schema representations
Service Discovery & Usability	Custom using UDDI & DISCO concepts
Service Status	Custom Management Subsystem
Loosely Coupled Distributed System	Wintel Hardware and Microsoft Operating system
Separation of Business Logic from Implementation	Thick adapters and business process

표 2. NGOSS와 .NET 플랫폼 요소의 매핑

여기서 핵심이 되는 부분은 Biztalk[22]라는 백 오피스 서버와 .NET 플랫폼이다. Biztalk는 300여개의 어댑터를 이용하여 거의 모든 메시징 서비스와 연결이 가능하고 메시지 큐 역할 및 트랜잭션 처리를 해준다. 또한 Biztalk는 Workflow 생성을 해주는 역할도 한다. .NET 플랫폼에는 웹서비스에 관련된 SOAP(Simple Object Access Protocol)[23], UDDI(Universal Description, Discovery and Integration)[24], XML[25], XML Parser[26]가 통합되어 있어서 표 2에서 보듯이 NGOSS의 프레임워크 컴포넌트가 제공된다.

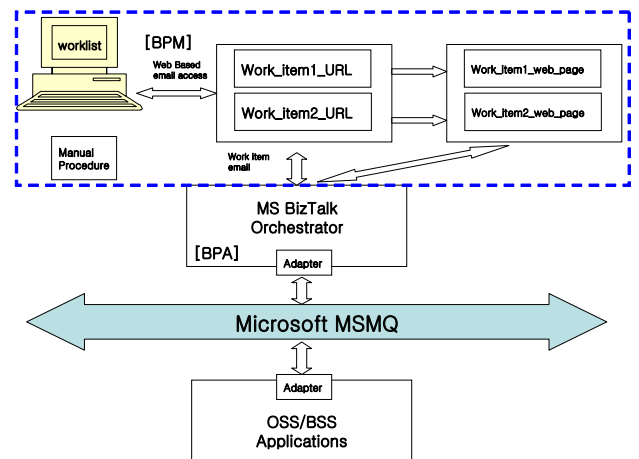


그림 12. 기존 OSS/BSS 시스템과 .NET의 결합도

그림 12는 마이크로소프트 Biztalk를 통한 OSS/BSS 어플리케이션과 BPM이 메시지를 주고 받는 과정을 보여준다. Biztalk는 BPA(Business Process Adapter) 역할을 하고, 이를 통해 XML 메시지(XML-based SOAP Payload)로 변환되고 MSMQ(Microsoft Message Queue)[27]를 통하여 이를 주고 받는다. 어댑터를 통과한 메시지는 파싱되고 실제 시스템의 API와 매핑 과정을 거쳐서 필요한

API가 호출되고 수행되는 과정을 거치게 된다. 여기서 MSMQ는 SOAP/HTTP의 역할에 해당하는데 메시지의 정확한 전달과 트랜잭션까지 보장하고 있다. 위에서 언급한 OSS/J의 Java J2EE 플랫폼[28]에서는 JMS(Java Message Service)[29]가 이와 같은 역할을 수행하고 있다.

3.3. NGOSS Compliance

NGOSS의 핵심인 분산 시스템 디자인, 실제 사용 레거시 시스템과의 결합, 공유 정보 서비스, 메시지 전달, Contract interface에서의 OSS의 기능의 정의, Run-time discovery, 서비스 통합 등의 항목이 데모를 통해 증명 받게 되면 NGOSS Powered라는 인증을 받게 된다. 이 인증을 따른 시스템이 가져다 주는 이점으로는 서비스 제공자는 빠른 개발과 새 서비스의 적용으로 시장을 선점하고 유지할 수 있고, 소프트웨어 개발자는 코드 재사용의 장점을 갖게 되고, 그리고 시스템 통합자는 비즈니스 측면에 좀더 집중하여 시스템을 쉽게 구성할 수 있게 된다.

Dimension Data에서 동사의 기존의 OSS 시스템 SPiNS (Service Provider integration Nerve System)[32]을 COTS로 하여 NGOSS를 적용하였는데, TMW(TeleManagement World), Nice 2002에서 시연한 iBOSS(The integrated Business and Operations Support Systems)[32]라는 시스템이 첫 NGOSS Powered 상용 솔루션이다.

3.4. NGOSS Powered 테스트 절차

표 3은 NGOSS의 적합성 인증을 위해 테스트할 영역들을 보여준다. CCV, CDI, EPC 등이 대상이며 테스트는 영역을 기준으로 이루어 진다. 테스트 항목으로는 비즈니스 프로세스 설계에 따라 여러 시스템으로의 역할 분담이 되어 있는지 유무인 분산 시스템 디자인을 체크하고 기존에 존재하는 레거시 시스템과 연동이 가능한가를 체크한다. CCV를 통한 메시징 테스트, SID를 통한 데이터 모델의 체크 등이 여기에 해당한다.

NGOSS Test Area
CCV(Common Communications Vehicle)
CDI(Common Defined Interfaces)
EPC(Externalized Process Control)
CRT(Contract Registration and Trading)
SIT(System Integration and Trading)
Compliance to SID(Shared Information/Data Model)

표 3. NGOSS 테스트 영역

SIM을 따르는가와 메시지 전달 버스의 정확한 메시지 전달과 트랜잭션도 테스트 항목이다. Run-time discovery: 모든 컴포넌트들이 CCV에 등록되어 있는가를 체크하고 각각의 컴포넌트들에서 다른 등록된 컴포넌트들을 찾을 수 있는가를 테스트한다.

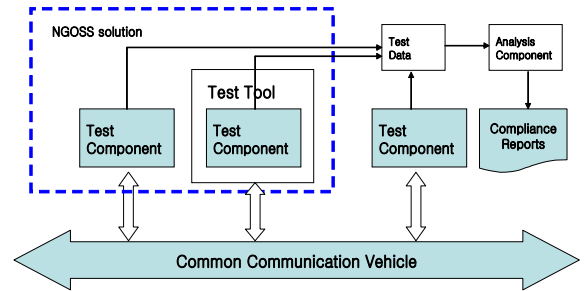


그림 13. NGOSS 테스트 환경

테스트수행은 그림 13과 같이 NGOSS 시스템의 CCV위에 실제 시스템이 수행되는 환경을 그대로 갖추고 테스트 요소들에 대해 틀을 이용하여 데이터의 수집, 분석, 보고서 생성과정을 거쳐 이루어 진다. 리스너라는 테스트 컴포넌트를 두어서 지나가는 메시지를 캡처하는데 캡처 항목으로는 시간, 메시지 번호, Distribution이라는 유니캐스트, 멀티캐스트, 브로드캐스트 유무를 판단하는 항목과 메시지 시작컴포넌트번호와 메시지도착지 컴포넌트번호가 필요하다. CCV 평가를 위한 메시지 테스트, CDI 평가를 위한 공유 데이터 테스트, SIM의 커버리지(Coverage) 테스트 등을 Cleared, Warning, Minor, Major, Critical의 다섯 등급으로 평가된다.

4. NGOSS 적용 사례

TMF에서는 NGOSS의 표준화, 문서화 작업과 함께 NGOSS의 유용성을 증명할 Catalyst project도 같이 진행하고 Microsoft, Cisco, KT, SK Telecom 등 국내외 IT 기업뿐 아니라 통신장비, 서비스 사업자 등 여러 분야의 기업들의 연구도 상용서비스를 목표로 NGOSS기반의 시스템을 개발중이다[37].

이미 선진 통신 사업자들은 자동화된 업무처리가 가능한 통합적인 OSS환경을 구축하여 운용중인데 Telecom Italia는 전화, 데이터, 인터넷의 관리 운용 체계를 단일 통합 체계로 하였으며, BT는 통합 OSS 구축 및 통합 망관리 센터 구축운용, AT&T도 4개소의 센터에 통합 OSS를 구축하여 운용하고 있다[38, 39]. 차세대 통신 환경인 IP 서비스가 도입됨에 따라, IP 서비스 중심의 OSS체계와 기존 전화망중심의 기존 OSS 체계로 분리 운용하는 사례도 있다.

이장에서는 NGOSS 적용 사례에 대해서 알아 본다. 2001년에 TMF와 AT&T, Agilent Technologies, Cisco, SUN등이 주축이 되어 진행한 프로젝트인 OSS For Enabling End-to-End IP Services (NE3IS)[12]와 Managing IP Service with NGOSS[30], 는 IP Service 중심의 차세대 통신망환경에서의 NGOSS에 적합한 시스템을 구축하는 예를 보여 주고 있다. 예를 든

각 사례에서 NGOSS의 프레임워크를 구성하는 eTOM, SID, TNA 중에서 각 예제가 적용한 NGOSS의 적용 영역과 적용 목표에 대해서 설명하고 적용후의 장점을 알아본다.

4.1. OSS for Enabling End-to-End IP Services

OSS for Enabling End-to-End IP Services (NE3IS)[12]는 2001년에 TMF와 AT&T, Agilent Technologies, CISCO, SUN등이 주축이 되어 진행한 프로젝트이다. NE3IS에서 TOM 모델의 적용사례를 볼 수 있다. 사용자 QoS 관리를 예를 들어 보면 그림 14는 사용자 QoS 관리시 TOM 모델에서 사용되게 되는 비즈니스 요소들을 보여준다. 이 비즈니스 요소들의 관계를 나타내 주는 것이 그림 15인데 사용자 QoS 관리에는 서비스 설정, 서비스 질 관리, 서비스 개발 및 개발계획 등의 요소들간의 모든 연결이 가능하며 이는 비즈니스 플로우에 따라 요소들의 연결을 하게 된다. 그림 14와 비교해 보면 그림 15의 선들은 각각의 요소들이 모든 다른 요소들과의 연결을 가질 수 있다는 것을 표현하는 것이다. 이렇게 연결하는 선들의 역할을 하는 것이 Information System Management Process로서 연결 버스와 연결을 관리하는 시스템이 이 역할을 한다.

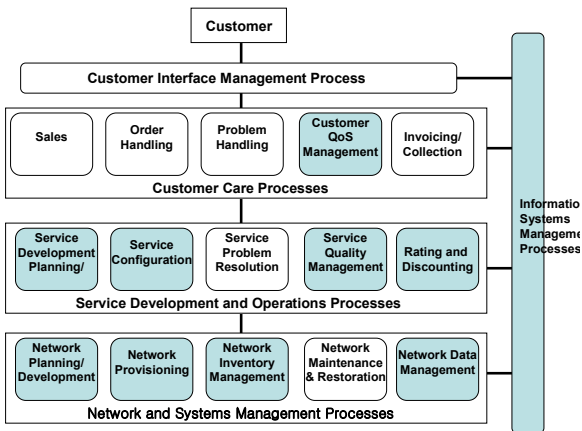


그림 14. NE3IS TOM Model

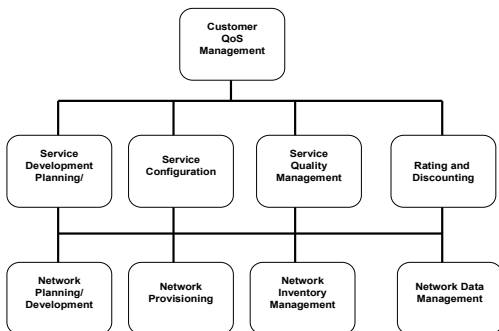


그림 15. Process Flow – Customer QoS Mgmt

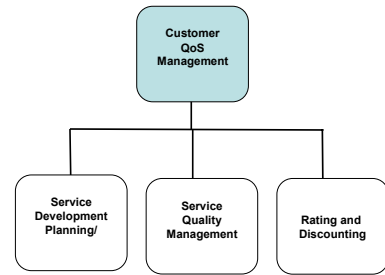


그림 16. Process Flow

그림 16은 그림 15의 Customer QoS 관리 중에서도 SLA[1] 경고(warning)라는 시나리오를 나타낸 프로세스 플로우이다. 이때 Customer QoS 관리는 네트워크 데이터 관리로부터 정보를 얻어서 SLA 경고인가를 분석하고 경고 발생시 Customer QoS 관리가 Rating & Discounting의 정보를 업데이트 하게 된다. 이때 비즈니스 프로세스 요소간의 상호작용 과정을 거치게 되는데 그 작용 과정은 그림 17과 같다.

Customer QoS 서비스 이외의 서비스에 나타나는 비즈니스 프로세스는 다시 비즈니스 프로세스 흐름과 상호작용 과정의 분석을 거쳐 정의되고 구현 과정을 거친다. NE3IS는 TMF의 코드 저장소를 통해서 구현 소스를 얻을 수 있다[40].

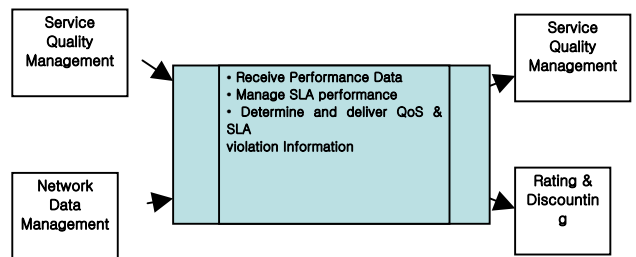


그림 17. Customer QoS Management Interactions

4.2. Managing IP Service with NGOSS

Managing IP Service with NGOSS(IPNM)[30] 프로젝트는 다양한 환경에서의 IP 서비스를 관리하는 것을 목표로 하고 있다. IP 서비스의 추가시 적은 비용으로 더 빨리 서비스를 제공하는 것을 도와줄 수 있는 지능적인 EMS(Element Management System)를 구현하고 있으며 NGOSS 디자인 원칙을 통하여 IP VPN 과 VoIP Service의 모니터링에 대한 재사용 가능한 아키텍처를 보여준다. eTOM 모델을 사용하여 비즈니스 모델을 표현하고 TNA와 TSA에 충실한 시스템의 구성을 보여주는데 표4와 그림 19에서 확인 할 수 있다.

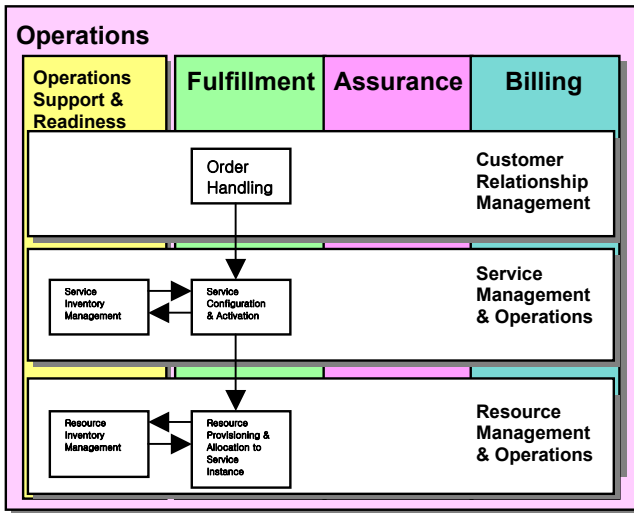


그림 18. Business Flow

그림 18은 시스템의 비즈니스 모델의 측면에서 보여주고 있다. eTOM 모델로써 비즈니스 설계를 한 예로 종단간에 IP VPN 서비스를 셋업하는 시나리오를 비즈니스 플로우로 나타낸 것이다.

플로우를 설명하면 고객이 서비스를 신청하면 주문을 받아서 서비스를 제공(IP VPN)하기 위한 시스템 상의 항목을 설정하고 활성화 시킨다. 이때 서비스 유무를 저장소(Inventory)에 기록하고, 실제 서비스를 위해 네트워크 리소스를 할당하고, 리소스 관리를 위한 저장소를 수정하는 과정을 거친다.

표 4는 TNA와 TSA의 요소의 맵핑을 보여준다. Product는 IPNM 프로젝트에 사용된 TNA의 요소에 대한 기능을 가진 OSS 솔루션인데, 각각의 상용 Product들은 NGOSS의 시스템 구성에 필요한 기능을 제공한다. 각각의 OSS시스템의 결합이 어떻게 하나의 NGOSS 시스템이 되는지를 그림 19에서 보여준다.

NO	Product	Functionality
1	CIC(Micromuse Netcool and Impact)	- Receive Fault/Alarm from the Network - Service Impact analysis
2	TTI Netrac Suite	- Performance Monitoring
3	DigitalFairway (DFC) Order Manager	- Order Handling
4	DigitalFairway (DFC) Inventory Manager	- Service Inventory Management
5	TTI Netrac Suite	- Network Inventory Management
6	DigitalFairway (DFC) Activation System	- Service / Network activation
7	BEA Weblogic Server	- JMS bus
8	CISCO ISC (IP Solution Center)	- IP Services Activation/Monitoring
9	CISCO PTC	- VoIP setup
10	NEC EMS	- NEC router Activation/Monitoring
11	Fujitsu PoracNes	- Service/Network activation of MPLS-VPN

표 4. IPNM 프로젝트에 사용된 시스템과 기능

앞의 프로세스 플로우에서도 보였던 종단간의 IP VPN Service를 셋업하는 시나리오를 시스템간의 관계로 보게 되면 먼저 DFC Order Manager로 Order Handling 즉 사용자의 서비스 신청을 받게 되고 Fujitsu Proactnes 시스템으로 해당 MPLS-VPN 서비스를 Setup 한다. 그리고 DFC Activation System으로 서비스를 활성화 시키고 결과를 DFC Inventory Manager에 저장한다. 이렇게 회선제공 서비스는 시작되고 CIC에 의해 회선 상태 체크나 분석을 통해 서비스 실패상황을 Network Inventory Management인 TTI Netrac Suite에 log 형태로 저장한다. 이때 각각의 시스템은 NGOSS Plug-in(adapter)를 가지고 어플리케이션 서버인 BEA Weblogic을 이용해서 시스템간의 메시지들은 전달된다. DFC Activation system 은 시스템의 activation상태를 관리하며, 이와 같은 시스템간의 데이터 흐름은 이미 설계된 비즈니스 플로우에 따른다. 그림 19는 앞서 설명된 IPNM 프로젝트의 시스템 구성도이다.

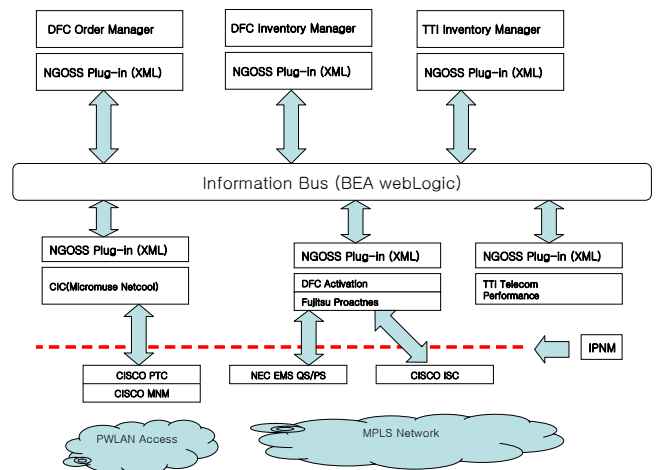


그림 19. IPNM 시스템 구성도

4.3. NGOSS-Based Cable Broadband VoIP

Cisco에서 제안한 방법으로 NGOSS기반으로 Cable Broadband에서 VoIP서비스를 구축한 예이다[41]. NGOSS의 TNA를 따른 예로 분산시스템디자인, 기존의 시스템 활용, 컴포넌트로부터의 프로세스 플로우의 분리, 버스 방법의 사용, 기존시스템과의 연결 API, 공유정보 서비스 등의 NGOSS적 요소를 볼 수 있으며. 시스템의 구성은 비즈니스 모델측면에 따라 서비스의 이행단계에서는 CRM에 따른 번호 관리, 장치 Provisioning, Work Flow등 기존의 Provisioning Tool을 이용한다. 서비스의 보수단계에서는 Micromuse Netcool[31]이라는 네트워크 오류 관리 시스템을 이용한다. 이를 이용 고속 데이터와 음성서비스의 모니터링이 가능하고 수집된 데이터의 분석을 통해 오류체크가 가능하다.

서비스의 과금은 Mediation 시스템을 이용하는 데 관리를 중앙집중화시켜 모든 네트워크 사용정보의 수집 및 정규화와 관리를 행하고 Rating에서는 Mediation에서 모아진 정보를 월별로 정산한다. 소비자는 Mediation의 Rating and Customer Service Dashboard를 사용하여 통화목록에 대한 정보를 얻을 수 있으며 요금의 정산유무를 웹 인터페이스를 통해 알 수 있다. 그림 20에서는 VoIP 서비스와 과금에 대한 시스템 구성에 대해 보여준다.

이점으로 이미 구축된 네트워크와 시스템을 이용하고 모든 서비스가 한 네트워크에서 통제가 가능하여서 관리 코스트를 줄일 수 있으며, 다른 종류의 새로운 서비스 추가(Voice Mail 등) 가 기존의 시스템의 수정없이 가능 함으로서 새 서비스를 적합한 시기에 투입가능함으로써 사업자의 수입원의 증가를 가져올 수 있다고 한다.

Cisco에서는 이 솔루션을 Cable-Ready Solutions for VoIP라는 이름으로 패키지형태로 제공하고 있다.

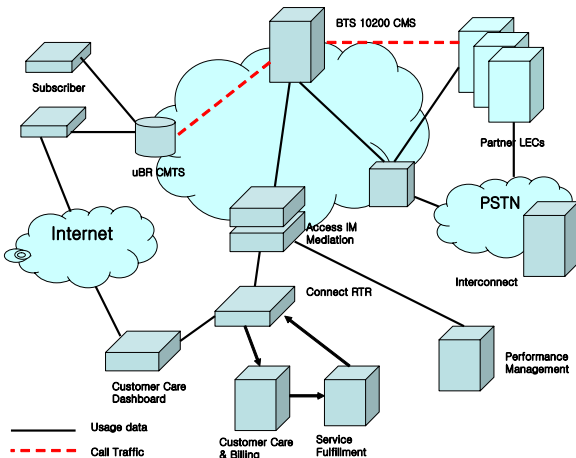


그림 20. 서비스 과금 솔루션

4.4. Integrated Business and Operations Support Systems

iBOSS(The integrated Business and Operations Support Systems)[32] 는 Dimension Data사의 NGOSS를 지원하는 시스템 통합 솔루션이다. 동사의 기존의 OSS 시스템 SPiNS(Service Provider integration Nerve System)을 기반으로 NGOSS에 적합한 솔루션을 제시하고 iBOSS라는 이름으로 상용화 하였다. iBOSS에서는 4가지의 모듈화 된 솔루션을 제시하는데 CRM(Customer Relationship Management)과 Service Fulfillment, Service Assurance, Billing이 그것이다. 이는 eTOM 모델에서의 FAB의 역할인데 각 모듈들은 Dimension Data 사가 아닌 다른 벤더들의 OSS시스템으로서 구성된다. CRM모듈에 CYGENT의 eCRM, Workflow와 메시지 전달 버스는 TIBCO 그리고 Billing 모듈과 시스템 통합은 Dimension Data의 시스템을 쓴다. 멀티벤더

멀티시스템의 통합을 이루고 있으며 그림 21에서 시스템의 아키텍처를 보여준다.

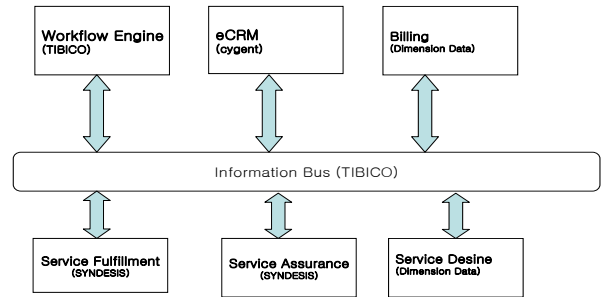


그림 21. iBOSS 시스템 구성도

4.5. 적용사례 분석 결과

적용사례 분석 결과로 NGOSS에 대해서 적용 사례들에서 공통되는 부분을 우선 표 5로 요약하였다.

적용범위	TOM모델, eTOM 모델 TNA, TSA
적용목표	시스템 통합 OSS시스템 관리.
적용후 효과	관리 코스트절감 사업자의 수입원의 증가 사용자의 편의성

표 5. 적용사례 분석결과 요약

적용범위에 있어서는 아직까지는 NGOSS의 전체적인 프레임워크를 모두 따르지는 못하고 있다. 주로 eTOM 모델에 의존해서 비즈니스 측면의 프로세스 정의와 TSA에 의해서 아키텍처 측면에서 NGOSS를 적용하고 있다. NGOSS를 적용한 후 효과로는 이미 구축된 네트워크와 시스템을 이용하고 모든 서비스가 한 네트워크에서 통제가 가능하여서 관리 코스트를 줄일 수 있으며, 다른 종류의 새로운 서비스 추가가 기존의 시스템의 수정 없이 가능 해지고 새 서비스를 적합한 시기에 투입함으로써 사업자의 수입원의 다원화와 수입의 증가를 가져올 수 있다. 그리고 사용자의 측면에서는 빠른 고장 접수 처리와 과금의 명세확인 절차 단순화 등 사용자에게 제공되는 서비스의 질적 측면과 편의성측면도 장점으로 들 수 있다.

5. 결론

NGOSS 프레임워크는 차세대 통신시장 및 기업의 핫이슈이다. 기존의 OSS/BSS시스템에 비해 분산환경구조를 위한 기술들을 지원하고 공통의 정보 전달 버스를 통해 분산환경을 통합하고 워크플로우를 통해 비즈니스 프로세스의 자동화를 이루고 있다. 기존의 시스템의 서비스를 이용하고 시스템 통합의 방법까지 제시함으로써 이전의 투자를 보호하고, 신속한 서비스추가 및 시스템의 업그레이드를 용이하게 한다. 변화가 빠른 차세대

통신시장에서 경쟁력을 위해서는 NGOSS 프레임워크를 따르는 시스템이 필수가 될 것이다.

본 논문에서는 여러 사례를 통해 NGOSS 시스템의 구성에 대해 알아 보았으며 시스템간의 공통점을 찾아서 제시해 보았다. 현재까지 NGOSS기반 시스템의 구축의 예는 NGOSS에 제시하는 규격에 적합하게 시스템 구성 맞추는 것에 초점이 맞추어져 있고 기존의 시스템과의 통합과 서비스의 확장에 대한 사례들이 많지 않다. NGOSS기반 시스템의 기준을 따르고 기존의 시스템의 서비스와 통합을 이루는 방법과 아키텍처를 제시하는 것이 우리의 향후 연구 과제이다.

참고 문헌

- [1] TM Forum, SLA Management Handbook version 1.5, GB917, 2002.
- [2] RFC 2386, "A Framework for QoS-Based Routing in the Internet", http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/ito_doc/qos.htm.
- [3] NGN 2003, <http://www.bcr.com/ngn/>.
- [4] TM Forum Technical Program, NGOSS. <http://www.tmforum.org/browse.asp?catID=397>.
- [5] Operations Support Systems (OSS) Working Group, http://www.microsoft.com/serviceproviders/ossbss/oss_swg.asp.
- [6] TM Forum, <http://www.tmforum.org/>.
- [7] Accounting Software and Services by Business Software System, <http://www.bss-software.com/>.
- [8] TM Forum enhanced Telecom Operations Map™ (eTOM) version 3.0, GB 921, 2002.
- [9] TM Forum enhanced Telecom Operations Map™ (eTOM), version 3.0. GB 921, 2002.
- [10] Using COTS Software in Systems Development, <http://wwwsel.iit.nrc.ca/projects/cots/COTSp.html>.
- [11] TM Forum, SIM Concepts and Principles Systems Integration Map, Concepts and Principles, GB914, 2002.
- [12] TM Forum, NGOSS for Enabling End-to-End Services (NE3IS) Interface Implementation Specification, TMF838 v2.5.
- [13] TM Forum Shared Information/Data (SID) Model, GB 922, 2002.
- [14] TM Forum, The NGOSS™ Technology Neutral Architecture Specification V3.0, TMF053, 2003.
- [15] TM Forum, NGOSS Phase 1 Technology Application Note-XML - TMF057 v1.5. <http://www.tmforum.org/browse.asp?catID=417&linkID=11552>.
- [16] Sun, OSS/J, <http://java.sun.com/products/oss>.
- [17] BEA, BEA Weblogics, http://www.bea.com/framework.jsp?CNT=homepage_main.jsp&FP=/content.
- [18] IBM, "WebSphere Software Platform", <http://www-3.ibm.com/software/info1/websphere/index.jsp>.
- [19] Sun, "SunOne", <http://www.sun.com/index.xml>.
- [20] HP, "HP Netaction", http://www.hp.co.kr/software/netaction_IOE.html.
- [21] Microsoft, ".NET Framework: The Programming model for building XML Web services and applications", <http://msdn.microsoft.com/netframework/>.
- [22] Microsoft, Microsoft Biztalk server 2002, <http://www.microsoft.com/korea/biztalk/>.
- [23] W3C, "SOAP Version 1.2 Part 0: Primer", Working Draft, Dec. 2001.
- [24] OASIS, "Universal Description, Discovery and Integration (UDDI)", <http://www.uddi.org/>.
- [25] W3C, Tim Bray, Jean Paoli and C. M. Sperberg-McQueen, "Extensible Markup Language (XML) 1.0", W3 Recommendation REC-xml-19980210, Feb. 1998.
- [26] Microsoft, The Microsoft XML Parser http://www.w3schools.com/xml/xml_parser.asp.
- [27] Microsoft, Microsoft Message Queuing (MSMQ) technology, <http://www.microsoft.com/windows2000/technologies/communications/msmq/default.asp>.
- [28] Sun, Java 2 Platform, Enterprise Edition (J2EE), <http://java.sun.com/j2ee/>.
- [29] Sun, Java Message Service API, <http://java.sun.com/products/jms/>.
- [30] TM Forum, NGOSS for Enabling End-to-End IP Services, <http://www.tmforum.org/browse.asp?catID=451&NoDe=451&Exp=Y&linkID=12859>.
- [31] Micromuse, Netcool Solution http://www.micromuse.com/products_sols/.
- [32] Dimension Data, SPiNS. iBOSS <http://www.didata.com/services/downloads/Final%20SPiNS.pdf>.
- [33] Nokia, <http://www.nokia.com/nokia/0,8764,43201,00.html>.
- [34] Sun, <http://www.sun.com/smi/Press/sunflash/2002-07/sunflash.20020731.1.html>.
- [35] Telcodia, http://www.cvidya.com/Press_Releases_and_Events/Nice%202002%20Datasheet%20final.pdf.
- [36] Agilent Technologies, [http://www.fmnc.or.jp/tmwap/expo\(E\).html](http://www.fmnc.or.jp/tmwap/expo(E).html).
- [37] GainIT, <http://www.gainit.co.kr/product/inms/intro.aspx>.
- [38] TM Forum, http://www.stratecast.com/pdf/oss_4-05_toc.pdf.
- [39] KNOMS, tutorial 차세대 운용관리 시스템의 기술 동향 http://www.knom.or.kr/tutorial/tut-01/NGNOSS_mssong.pdf.
- [40] TM Forum, NGOSS for Enabling End-to-End Services (NE3IS) Interface Implementation Specification - TMF838 v2.5 http://www.tmforum.org/browse.asp?catID=880&NoDe=880&Exp=Y&linkID=24246#Scene_1.
- [41] Cisco, Cisco Cable-Ready Solutions for VoIP <http://www.cisco.com/en/US/netsol/ns341/ns121/ns342/ns343/netbr09186a00800f9200.html>.



최 미 정

1998 이화여자대학교, 컴퓨터공학과 학사
 1998 ~ 2000 포항공과대학교, 컴퓨터공학과 석사
 2000 ~ 현재 포항공과대학교, 컴퓨터공학과 박사 과정
 <관심분야> XML 기반의 네트워크 관리, 에이전트 기술, 정책 기반의 네트워크 관리



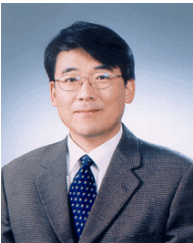
최 형 석

1987 성균관대학교 산업공학과 학사
 1989 성균관대학교 산업공학과 석사
 1991 ~ 2001 KTRC, 전임연구원
 2001 ~ 2003 KTICOM 통신망관리팀 차장
 2003 ~ 현재 KTF 네트워크연구소 OSS 개발팀 차장
 <관심분야> 네트워크 운용관리 및 시스템 개발, 서비스관리



김 동 현

2002 경성대학교, 컴퓨터공학과 학사
 2002 ~ 현재 포항공과대학교, 컴퓨터공학과 석사 과정
 <관심분야> XML 기반의 네트워크 관리, 네트워크 운용 및 시스템 관리



홍 원 기

1983 Univ. of Western Ontario, BSc in Computer Science
 1985 Univ. of Western Ontario, MS in Computer Science
 1985 ~ 1986 Univ. of Western Ontario, Lecturer
 1986 ~ 1991 Univ. of Waterloo, PhD in Computer Science
 1991 ~ 1992 Univ. of Waterloo, Post-Doc fellow
 1992 ~ 1995 Univ. of Western Ontario, 연구교수
 2003 ~ 현재 한국통신학회 통신망운용관리연구회 위원장
 2003 ~ 현재 IEEE ComSoc CNOM Vice Chair
 1995 ~ 현재 포항공과대학교 컴퓨터공학과 부교수
 <관심분야> 네트워크 트래픽 모니터링, 네트워크 및 시스템 관리, Network Security