

웹 서비스 품질에 기반한 e-비즈니스 운영 모델

조광문^{1*}

¹목포대학교 전자상거래학과

An e-Business Operational Model Based on Web Services Quality

Kwang-Moon Cho^{1*}

¹Dept. of Electronic Commerce, Mokpo National University

요 약 최근 기업간 비즈니스 로직의 구현에 웹 서비스를 이용하고 응용 간 통신 및 상호 응용의 사례가 많아지고 있다. 이를 위한 기업 내의 기반 시스템 구축에도 웹 서비스의 이용이 활발해지고 있다. 이에 따라 효율적인 비즈니스의 운영 모델에 대한 요구가 많아지고 있다. 또한 다양해지는 웹 서비스 중에서 적정 수준의 서비스 품질을 보장해주는 서비스의 사용이 요구되고 있다. 본 논문에서는 이를 위하여 웹 서비스에 관련된 내용을 분석하고, 기업의 특성상 요구되는 보안 및 서비스 품질에 대한 분석을 통하여 기업 비즈니스 환경에 적용할 수 있는 e-비즈니스 운영 아키텍처를 제안하였다.

Abstract Recently, the instances of communications between the applications and interaction applications using the Web services in the implementation of the business logics among the enterprises are spread widely. Therefore the efficient business operational models are more and more required. The usage of the services which guarantee the optimum level of service quality among the various Web services is also required. In this paper the Web services are analyzed. The required security and the service quality for the enterprises are analyzed. And then an e-Business operational model which is applicable to the enterprise business environment is proposed.

Key Words : Business operational model, Web services, Service quality, SOA

1. 서론

최근 인터넷을 비롯한 통신 기술의 발달로 인하여 회사는 물론 기타 기관 내부의 다양한 정보 시스템을 연계 및 통합하는 소프트웨어 인프라 구축에 높은 상호 운용성을 제공하는 웹 서비스 기술이 적용되고 있다.

웹 서비스의 분산되고 이질적인 특성은 시스템 전반에 걸친 보안을 구축하고 유지하는데 있어서 문제점을 발생시킨다. 이는 웹 서비스의 구조 뿐만 아니라 시스템에 대한 관리 또한 분산화 되어 있기 때문이다. 또한 이중 서비스를 통해 보안 정책을 모니터링하고 시행하는 것은 쉬운 일이 아니다. 더욱이 기업의 특성상 일정 수준 이상의 보안을 유지할 수 있는 서비스를 활용하는 것은 매우

중요한 일이다.

이러한 환경 하에서도 기업 내부 활용 또는 기업 간의 거래를 위한 기반 시스템 구축을 위한 웹 서비스의 활용 기반 확보가 가속화될 것으로 예상되고 있다.

본 논문에서는 기업 비즈니스 환경에서 적용할 수 있는 e-비즈니스 운영 모델을 제안하였다. 이를 위하여 웹 서비스에 관련된 내용을 분석하고, 기업의 특성상 요구되는 서비스 품질에 대한 분석을 하였다. 웹 서비스 품질 관리를 서비스 제공자와 서비스 요청자 입장으로 구분하였다.

본 논문의 구성은 2장에서 웹 서비스 등 관련 연구 내용을 기술하고, 3장에서 e-비즈니스 운영 모델에 대하여 기술하고, 4장에서 웹 서비스 품질에 기반한 e-비즈니스

이 논문은 2007년도 정부재원(교육인적자원부 학술연구조성사업비)으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 연구되었음 (KRF-2007-313-D00678).

*교신저자 : 조광문(ckmoon@mokpo.ac.kr)

접수일 09년 09월 07일

수정일 09년 09월 29일

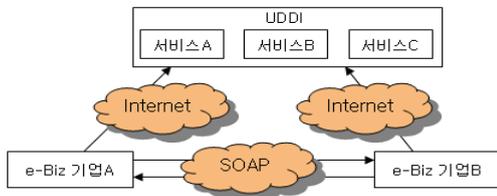
게재확정일 09년 10월 14일

운영 모델을 제안하고 마지막으로 5장에서 결론 및 향후 과제에 대하여 기술하였다.

2. 관련 연구

2.1 웹 서비스

웹 서비스(Web Services)는 Java RMI, CORBA, DCOM과 같은 분산 컴퓨팅 기술을 웹 기술에 차용하여 필요한 서비스를 동적으로 찾은 후 다른 서비스를 요청하고 그 결과를 사용하는 URI 기반의 접근 가능 소프트웨어 에이전트를 총칭한다[4]. 웹 서비스는 인터넷을 통해 응용간의 동적인 연결을 위한 목적으로 높은 관심을 갖은 분산 컴포넌트(distributed component) 기술이다.



[그림 1] 웹 서비스 개요

웹 서비스는 구현된 상태로 클라이언트 응용 프로그램에 제공되는 것이 아니라, 기능을 클라이언트 응용 프로그램에게 제공한다. 따라서 웹 서비스는 임의의 프로그래밍 언어를 이용하여 임의의 플랫폼에서 구현할 수 있으며 어떤 클라이언트 응용 프로그램과도 호환성을 가질 수 있도록 한다. 이와 같은 호환성은 웹 서비스가 XML 기반의 메시지를 사용하기 때문에 얻을 수 있는 장점으로 XML은 텍스트 형식을 따르며 정수의 바이트 순서와 같은 낮은 수준의 상세 명세에 의해 발생할 수 있는 모호함이 없는 중립적인 형태를 갖는다. 이러한 특징으로 인해 XML은 임의의 플랫폼에서 응용간의 통신을 위해 활용할 때 장점을 가지며 웹 서비스 역시 인터넷 상의 응용을 통합할 수 있는 기반을 갖는다.

웹 서비스는 비즈니스 로직을 갖는 서비스 컴포넌트를 사용하기 위해 공개된 서비스 인터페이스를 사용하여 응용을 구성할 수 있도록 기능을 제공한다. 그러므로 서비스 컴포넌트는 확장될 수 있고 특화되고 상속될 수 있으나 웹 서비스를 활용하는 응용에서는 서비스 컴포넌트의 인터페이스 정보만을 사용하여 응용을 개발할 수 있으므로 서비스 컴포넌트와 이를 사용하는 응용간의 결합도를 줄일 수 있는 장점을 갖는다. 웹 서비스 설계 및 편집은 분산화된 프로그램 작업에 필수적이다. 또한 응용 개발

자는 이 과정에서 기존의 웹 서비스의 설계 및 구현을 재사용하고 확장을 통해 사용할 수 있다. 이러한 측면에서 컴포넌트 기반 개발과 유사하다고 할 수 있다.

2.2 웹 서비스 보안

웹 서비스의 분산되고 이질적인 특성은 시스템 전반에 걸친 보안을 구축하고 유지하는데 있어서 문제점을 발생시킨다. 이는 웹 서비스의 구조 뿐만 아니라 시스템에 대한 관리 또한 분산화 되어 있다. 또한 이종 서비스(대부분은 공유 네트워크에 적합하지 않는 웹 서비스를 포함한 낯은 응용 프로그램)를 통해 보안 정책을 모니터링하고 시행하는 것은 매우 힘든 일이다[5].

다른 보안 수단들과 마찬가지로, 웹 서비스의 보안은 고의적인 공격자뿐만 아니라 비 고의적인 공격자에 대한 문제에도 신경을 써야 한다. 웹 서비스는 프로그램적인 접근이나 API와 관계되어 있기 때문에 고의적이지 않거나 우연적인 보안 침범에 대한 가능성도 증가하고 있다. 그렇지만 이러한 두 가지 형태의 공격자 모두 똑같이 피해를 입히는 것이며, 이들은 모두 일관된 보안 메커니즘을 통해 처리되어야 한다. 이 논문에서는 고의적인 공격에 대한 보안 대처에 대해서는 다루지 않는다.

SOA(service oriented architecture)의 구현을 위한 최적의 방식으로 평가받고 있는 웹 서비스는 이제 실험적인 초기 단계를 지나, 점차 그 다양한 분야에서 채용이 확대되고 있다. 하지만 그러한 확대에도 불구하고 보안이라는 측면에서는 미비점이 있는 것으로 인식되어 왔고, 이는 웹 서비스의 확산에 유무형의 장애로 작용해 왔다. 이와 더불어 웹 서비스 하에서 확실한 보안성을 확보하기 위한 여러 노력도 병행되어 왔으며, 이러한 노력의 결과 몇몇 표준이 제정되었고, 보다 고수준의 표준 제정을 위한 노력도 활발히 이루어지고 있다. 인터넷을 사용하는 사람들이 급격하게 늘어나고 이를 이용하여 기업 간의 거래를 원하는 업체들도 늘어나면서 이를 통해 업무 자동화 및 업무 프로세스의 개선이 요구되고 있다. 웹 서비스의 기업 수준에서의 적용을 위해서는 수행 성능, 트랜잭션 처리, 보안 등에 대한 보완이 필수적이다. 또한 보안에는 인증, 권한 부여, 개인정보 보호, 데이터 무결성 등 다양한 측면에서의 고려가 요구된다.

W3C Web Services Architecture Requirements는 포괄적 보안 프레임워크를 위해 다음과 같은 여섯 개의 중요한 보안 고려사항을 마련했다[6, 7].

- 인증(Authentication): 입증된 ID를 가진 누구나 서비스에 접근할 수 있도록 한다.
- 권한(Authorization): 인증이 있는 사람이 서비스나 데이터에 접근할 수 있는 권한을 갖도록 한다.

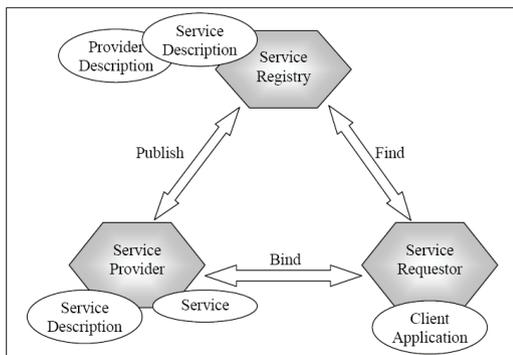
- 신뢰성(Confidentiality): 요청자와 제공자 사이를 이동하는 데이터는 도청자로부터 보호받도록 한다.
- 무결성(Integrity): 요청자에서 제공자까지의 경로에서 메시지는 변경되지 않도록 한다.
- 부인 방지(Non-repudiation): 메시지 전송자는 어느 시각에 목적 지점으로 메시지를 보냈다는 사실을 부인할 수 없도록 한다.
- 접근성(Accessibility): 서비스는 언제나 접근할 수 있고 서비스를 호스팅하고 있는 시스템의 내부/외부로부터 오는 Dos(denial-of- service) 같은 공격에 영향을 받지 않아야 한다.

- 서비스 제공자(Service Provider)
 - 비즈니스 측면에서 서비스의 소유자
 - 아키텍처 측면에서 서비스에 대한 접근을 제공하는 플랫폼
- 서비스 요청자(Service Requester)
 - 비즈니스 측면에서 관련된 서비스에 의해 처리되어지는 특정 기능을 요구하는 비즈니스
 - 아키텍처 측면에서 서비스를 찾고 서비스를 호출하는 클라이언트 응용
- 서비스 등록소(Service Registry)
 - 비즈니스 측면에서 등록소 서비스의 소유자
 - 아키텍처 측면에서 등록되어진 서비스 정보를 접근하도록 제공하는 플랫폼

3. e-비즈니스 운영 모델

3.1 웹 서비스 아키텍처

서비스 지향 아키텍처(SOA)는 표준 인터페이스의 개념에 따라 정의가 잘된(well-defined) 인터페이스와 서비스들 간 계약(contract)을 통해 응용의 기능 단위의 서비스를 상호 연관시키는 소프트웨어 아키텍처이다[3]. SOA를 구성하는 서비스는 특정한 기능을 제공하는 네트워크 기반 접근 개체(network-enabled entity)로서 서비스는 프로토콜(protocol)과 행위(behavior)가 결합된 소프트웨어 컴포넌트이다. 인터페이스는 하드웨어 플랫폼, 운영 체제, 프로그래밍 언어에 독립적인 방식으로 정의된다. 따라서 다양한 시스템들에 구현된 어떤 서비스라도 일반적이고 통합된 방식으로 상호작용을 할 수 있다. 서비스 지향 컴퓨팅(Service-Oriented Computing)은 서비스 제공자 및 서비스 요청자의 결합(binding)을 통해 부가 가치를 갖는 서비스의 개발을 가능하게 한다[1, 2]. 그림 2는 SOA 기반 서비스 모델을 보인 것이며 주요 개체의 역할은 다음과 같다.



[그림 2] SOA 기반 서비스 모델

3.2 웹 서비스 품질 요소

소프트웨어의 품질 모델인 ISO/IEC 9126 (Information Technology-Software Quality Characteristics and Metrics)에서는 소프트웨어 품질을 측정·평가하기 위해 소프트웨어 품질 요소와 특성을 정의하고 있다. 이 모델에서는 소프트웨어에 대한 품질은 개발 공정에서 품질을 객관적으로 정량화하기 위한 3 계층 구조로서 품질 특성(quality characteristics)을 세분화하였다. 표 1은 ISO/IEC 9126에서 정의한 소프트웨어 품질 특성을 보인 것이다.

[표 1] ISO/IEC 9126 소프트웨어 품질 특성

품질 특성	개념
기능성	소프트웨어가 특정 조건에서 사용될 때 명시된 요구와 내재된 요구를 만족하는 기능을 제공하는 능력으로 적합성, 정확성, 상호운용성, 준수성 등이 있음
신뢰성	명세된 조건에서 사용될 때, 성능 수준을 유지할 수 있는 소프트웨어 제품의 능력으로 성숙성, 결합 포용성, 회복성, 준수성 등이 있음
사용성	명시된 조건에서 사용될 경우 사용자에게 의해 이해되고, 학습되고, 사용되고 선호될 수 있는 소프트웨어 제품의 능력으로 이해성, 학습성, 운용성, 친밀성, 준수성 등이 있음
효율성	명시된 조건에서 사용되는 자원의 양에 따라 요구된 성능을 제공하는 소프트웨어 제품의 능력으로 시간반응성, 자원효율성, 준수성 등이 있음
이식성	한 환경에서 다른 환경으로 전이될 수 있는 소프트웨어 제품의 능력으로 적응성, 설치성, 공존성, 대체성, 준수성 등이 있음
유지 보수성	소프트웨어 제품이 변경되는 능력으로 환경과 요구사항 및 기능적 명세에 따른 소프트웨어의 수정, 개선 혹은 개작 등이 포함되며, 분석성, 변경성, 안정성, 시험성, 준수성 등이 있음

웹 서비스 품질은 ISO/IEC 9126에서 제시하는 소프트웨어 품질 모델의 관점에서 두 가지 품질로 나눌 수 있다. 하나는 웹 서비스를 하나의 응용 소프트웨어 즉, 제품으로 보았을 때 고려되는 제품 자체의 품질이다. 다른 하나는 이 제품으로서의 웹 서비스를 사용자가 이용할 때 느끼게 되는 사용상의 품질이다. 소프트웨어의 경우에는 적합한 품질 모델임에 반해 웹 서비스의 서비스 지향적이라는 특징은 기존의 설치 위주의 소프트웨어를 필요할 시점에 사용하는 분산 서비스로 전환시키는 새로운 소프트웨어 패러다임을 제시하고 있다. 즉, 웹 서비스의 서비스 지향적 특징을 고려할 때 웹 서비스 품질은 제품으로서의 품질 관점이 아닌 서비스로서의 품질 관점에서 그 모델을 정립하여야 한다. 웹 서비스 품질 관리는 서비스 제공자 입장과 서비스 요청자 입장으로 구분하여 생각할 수 있다.

- 서비스 제공자 입장의 품질 관리 : 서비스 요청자에게 제공되는 서비스의 수준 보증을 위한 일련의 행위
- 서비스 요청자 입장의 품질 관리 : 자신이 제공받기로 한 수준의 서비스가 유지되고 있는가에 대하여 확인하기 위한 행위, 품질에 관련된 계약을 지키고 있는지 모니터링하고 관리하는 행위

4. 웹 서비스 기반의 e-비즈니스 운영 모델

웹 서비스를 통해 외부에 개방된 비즈니스 로직의 개별 요소들을 적절히 조합함으로써 응용을 개발할 수 있으며, 이 과정에 응용과 서비스는 작은 기능의 많은 웹 서비스가 조합되어 구현됨으로 동일한 기능을 수행하는 다양한 응용이 구성될 수 있다.

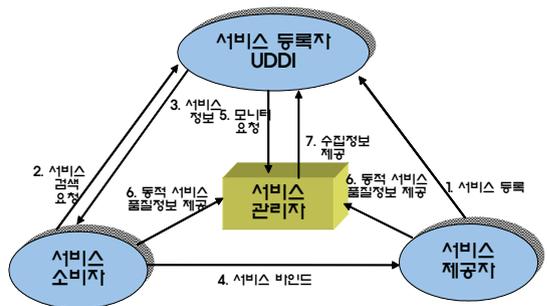
웹 서비스 기반 응용 또는 웹 서비스는 다른 웹 서비스를 선택하여 이용하게 된다. 현재 사용하고자 하는 웹 서비스의 선택은 정적으로 이루어진다. 그러나 웹 서비스의 활용 분야가 기업 응용, 과학 기술 계산 응용 등으로 확대됨에 따라 신규 웹 서비스에 대한 생성 및 서비스에 대한 상태 변화가 지속적으로 이루어지는 환경에서 최적의 서비스 결정 및 선택은 전체 응용의 성능에 영향을 미치게 된다. 그러나 웹 서비스는 SOA를 기반으로 운영할 수 있으나 웹 서비스의 품질 요소를 반영하지는 못한다.

현재 웹 서비스 표준은 네트워크 지연 및 제한된 대역폭에 따른 성능의 저하, 보안 공격에 의한 취약성, 웹 서비스 및 응용의 결합, 네트워크 분리에 따른 결합에 따른

가용성 문제, 메시지 손실 및 중복 메시지에 따른 신뢰성의 제약점 등을 갖는다.

이를 해결하기 위해서는 서비스에 대한 추상적인 모델 (abstract model)에 대한 설계 및 서비스 비용(overall cost), 성능(performance), 신뢰성(reliability) 및 확장성 (scalability) 등의 서비스 품질 속성(service quality attribute)에 대한 정의 및 확장이 요구된다. 즉, 웹 서비스 사용자 간의 신뢰성과 안정성을 제공하기 위해서는 품질 정보를 유지하기 위한 하부 구조에 대한 확장이 필요하며, 품질 정보가 추가된 웹 서비스에 대한 정보의 정의 및 수집이 이루어져야 한다. 결과적으로 서비스 품질을 기반으로 사용자의 요구를 만족하는 서비스 선택이 이루어진다. 비기능 요소는 서비스 발견, 선택 및 대치 등의 특정 작업에 관련된 서비스에 주요한 역할을 수행한다.

웹 서비스 품질 요소의 관리를 위해서는 서비스의 등록 및 서비스의 사용에 대한 지속적인 모니터링을 위한 아키텍처의 관리가 필요하다. 웹 서비스의 품질 정보는 웹 서비스를 기반으로 한 응용 개발자에게 적합한 웹 서비스를 찾도록 지원한다. 이를 위해서는 개별 웹 서비스의 기술을 확장하여 품질 정보를 유지하거나 관리 체계를 통한 품질 정보 수집 및 유지가 이루어져야 한다. 기존의 SOA를 확장하여 품질 정보의 등록 및 모니터링을 가능하도록 한다. 이를 위해 서비스 관리자를 구성하여 요청된 웹 서비스에 대한 품질 요소를 모니터링한 후 결과를 제공한다. 서비스 이용자인 응용은 서비스 관리자에 품질 정보에 대한 비기능 요건에 관련된 정보를 제공한다. 그림 3은 웹 서비스 품질 요소 관리를 위한 확장된 SOA 구조를 보인 것이다.



[그림 3] 서비스 품질 관리자를 추가한 SOA구조

5. 결론

최근 기관 내부의 다양한 정보 시스템을 연계 및 통합하는 소프트웨어 인프라 구축에 높은 상호 운용성을 제

공하는 웹 서비스 기술이 적용되고 있으며, 웹 서비스에 기반한 기업 업무 시스템 구축이 가속화될 것으로 예상되고 있다.

이에 본 논문은 웹 서비스의 품질 요소 관리를 추가한 e-비즈니스 운영 모델을 설계하였다. 서비스 제공자와 서비스 요청자 입장에서의 요구되는 서비스 품질 수준을 고려함으로써 각 기업의 환경에 적합한 비즈니스 운영 모델을 설정할 수 있다.

확장된 웹 서비스 모델은 SOA 구조를 확장하여 설계함으로써 신규 웹 서비스의 생성 후 서비스 과정에서 발생할 수 있는 응답 시간, 성능, 가용성 및 보안 수준과 같은 품질 요소에 대한 관리를 위한 응용 개발에 활용할 수 있으며 정의된 품질 요소를 온톨로지를 통해 유지함으로써 자동화된 웹 서비스 관리 환경 구축에 이용할 수 있다.

향후 연구로는 현재 설계된 웹 서비스 운영 모델에의 적용을 위한 보안 강화 참조 모델을 수립하여 기업 정보 시스템에 활용하는 것이다. 이를 위한 프로토타입을 구현하고 발생 가능한 문제점 등을 분석하고자 한다.

2000, <http://www.w3c.org/TR/SOAP>

조 광 문(Kwang-Moon Cho)

[종신회원]



- 1995년 8월 : 고려대학교 컴퓨터학과 (이학박사)
- 1995년 9월 ~ 2000년 2월 : 삼성전자 통신연구소 선임연구원
- 2000년 3월 ~ 2005년 2월 : 백석대학교 정보통신학부 조교수
- 2005년 3월 ~ 현재 : 목포대학교 전자상거래학과 조교수

<관심분야>

전자상거래, 콘텐츠 유통, 모바일 콘텐츠, 웹 서비스, 데이터베이스

참고문헌

[1] P. Baglietto, M. Maresca, A. Parodi and N. Zingirian, "Deployment of Service Oriented Architecture for a Business Community," Proc. of the 6th International Enterprise Distributed Object Computing(EDOC'02), 2002.

[2] M.P. Papazoglou and D. Georgakopoulos, "Service-Oriented Computing," CACM, Vol.46, No.10, Oct 2003.

[3] T. Erl, Service-Oriented Architecture (SOA): Concepts, Technology, and Design. Prentice Hall, 2005.

[4] G. Alonso, F. Casati, H. Kuno, and V. Machiraju. Web Services Concepts, Architectures and Applications Series: Data-Centric Systems and Applications. Addison-Wesley Professional, 2002.

[5] 조광문, "전자상거래에서 안전한 정보 교환을 위한 웹 서비스 기반의 XML 보안 모델," 컴퓨터교육학회 논문지, 제7권, 제5호, pp.93-99, 2004. 9.

[6] W3C, Web Services Architecture, <http://www.w3.org/TR/2003/WD-ws-arch-20030808>

[7] W3C, Web Services Description Language(WSDL) 1.1, 2001, <http://www.w3c.org/TR/wsd1>

[8] W3C, Simple Object Access Protocol (SOAP) 1.1.