

SOA 기반 소프트웨어 품질평가 모델 개발

Development of Quality Evaluation Model for Software based on SOA

이철, 양해술
호서대학교 벤처전문대학원

Chul Lee(k-summit@hanmail.net), Hae-Sool Yang(hsyang@office.hoseo.ac.kr)

요약

현재 SOA 기반 소프트웨어의 중요성이 인식되면서 국내외 SOA 기반 소프트웨어 시장이 급격히 증가하고 있는 추세이다. 이에 따라 SOA 기반 소프트웨어에 대한 고신뢰성과 고품질 소프트웨어의 요구가 증대되고 있다. 본 연구에서는 SOA 기반 소프트웨어의 품질을 평가하기 위해 품질을 시험하여 측정하고 그 결과를 적절한 기준에 따라 판정하는 방법에 대해 연구를 수행하고 평가 사례를 제시하여 평가 방법을 명확히 제시하였다. 본 연구를 통해 SOA 기반 소프트웨어의 품질 향상을 유도하고 국제 표준을 수용하는 전략기술 개발을 통해 객관성과 활용도를 높일 수 있을 것으로 기대한다.

■ 중심어 : | SOA | 품질평가 | 평가모델 |

Abstract

Nowadays, as the importance of SOA-based software is recognized, the market of SOA-based software is getting bigger. In response to this, the requirements about high reliability and quality SOA-based software is getting increased. In this research, we clearly suggested the evaluation method by giving a specific evaluation example to evaluate the quality of SOA-based software. It is expected to raise the objectivity and the utilization by inducing the quality improvement from this research.

■ keyword : | Service Oriented Architecture | Quality Evaluation | Evaluation Model |

1. 서론

최근 들어 소프트웨어 기술 시장은 기존의 문제점 즉, 소프트웨어 기술 간의 상호운용성 문제와 서비스들 간의 융합 문제를 지원하기 위해 데이터 전송 기술의 표준화와 함께 다양한 이기종의 애플리케이션들에 대한 서비스화 기술 즉, 서비스지향 아키텍처(Service Oriented Architecture, 이하 SOA) 기술의 등장으로 소프트웨어 시장의 재편을 예고하고 있다. SOA는 기업

인프라의 복잡성 및 유지비용을 최소화하고, 기업의 생산성과 유연성을 극대화할 수 있는 것으로, 경영환경이 빠르게 급변하는 최근에 떠오른 이슈이다[13].

SOA는 기업 인프라의 복잡성과 유지비용을 최소화하고 기업의 생산성을 높일 것으로 전망되어 차세대 소프트웨어 아키텍처로 주목받고 있다[4]. SOA는 소프트웨어의 구성요소 및 이들의 가시적 속성과 이들의 관계로 구성된 시스템의 구조를 의미한다[5].

SOA 기반의 차세대 소프트웨어 기술들의 등장은 기

* 본 논문은 2007년도 호서대학교의 재원으로 학술연구비 지원을 받아 수행된 연구입니다(20070401).

존 소프트웨어 시장의 침체된 상황을 정리하고 신규 시장의 확대와 시장의 활성화를 유도할 것으로 예상된다 [12].

최근의 비즈니스 환경은 과거 독립적인 조직 및 프로세스에 의해 주도되는 수직적 통합에서 고객, 공급자, 파트너 등 다수 기업과의 관계적 협업 관계가 중시되는 수평적 통합 환경으로 변화하고 있다[11]. 이러한 관계적 협업이 중시되는 비즈니스 환경에서 경쟁력 있는 기업은 급변하는 시장요구에 민첩하게 대응할 수 있어야 한다.

이러한 비즈니스 요구에 효율적으로 대응하기 위한 기업 IT 아키텍처로 대표되는 것이 SOA이다. SOA는 전통적인 프로그램 중심의 설계/개발 방식에서 비즈니스 프로세스 관점에서 재활용 가능한 단위로 서비스를 설계/개발하게 함으로써 특정 프로세스나 서비스 변경 또는 내부/외부 시스템과의 비즈니스 통합 시 효율적이고 빠른 대응이 가능하다는 점에서 그 의미가 깊다.

SOA는 특정 기술이나 플랫폼에 종속되지 않고 느슨한 결합(Loosely Coupled)을 가지고 상호 연동할 수 있는 서비스들의 조합으로 어플리케이션 개발을 가능하게 하는 정보시스템 아키텍처이다[10]. 즉, 한 덩어리의 방대한 코드로 이루어진 어플리케이션들을 각각 개발하는 대신 각각의 비즈니스 기능을 수행하는 서비스를 구성하고, 이 서비스를 조합하거나 분리함으로써 비즈니스 프로세스들을 구현할 수 있게 하는 정보시스템 구축을 목표로 한다.

이상과 같은 SOA 기반 소프트웨어의 상용화가 급격히 진전되고 있는 시점에서 이에 따른 SOA 기반 소프트웨어의 품질평가 요구에 대응하기 위해, 본 연구에서는 SOA 기반 소프트웨어 분야의 기반 기술을 조사/분석하고 소프트웨어 품질평가 표준[1-3]에 따라 SOA 기반 소프트웨어의 품질특성을 분석함으로써 SOA 기반 소프트웨어의 품질을 시험하여 측정하고 그 결과를 적절한 기준에 따라 판정하는 평가모델을 개발하고자 한다.

2000년 이후로 패키지 소프트웨어를 시작으로 의료용, 산업용 소프트웨어 등 다양한 소프트웨어 영역으로 품질평가 관련 연구[7-9]가 진전되어 왔으나 최근 이슈

가 되고 있는 SOA 기반 소프트웨어에 대한 품질평가 관련 연구는 매우 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 SOA 기반 소프트웨어 품질평가 모델 개발을 통해 SOA 기반 소프트웨어의 품질 향상 기술 개발을 위한 기반을 구축하고자 한다.

본 연구의 2장에서는 SOA 기반 소프트웨어의 동향을 소개하고 3장에서는 SOA 기반 소프트웨어의 평가 모델을 개발하기 위해 SOA 기반 소프트웨어의 품질시험 및 평가를 위한 품질특성을 분석하고 4장에서는 SOA 기반 소프트웨어 품질 평가모델을 개발하고자 한다.

II. SOA 관련 동향

1. 국내외의 현황

근래 들어 많은 국가들이 전자정부를 구축하기 위해 노력하고 있으며 특히 미국, 캐나다, 유럽의 여러 국가들은 가장 모범적인 구축 사례를 보여주고 있다.

미국 정부는 OMB에서 배포한 EA 평가프레임워크 2.0을 통해 서비스 지향 아키텍처(SOA)를 IT개발운영 관리 구조로서 추진하고 있다. 여기에서는 해외 각국이 전자정부를 실현하기 위해 서비스 지향 아키텍처를 적용한 예를 소개하였다.

1.1 덴마크

덴마크는 정부차원에서 전자정부를 지원하기 위해 주요 정보 아키텍처에 XML을 접목시켰다. 또한 SOA를 이용해 조화된 서비스 개발과 재사용으로 기업의 역할을 하고자 하였다.

1.2 이탈리아

이탈리아 정부는 비즈니스 커뮤니티를 만들기 위해 비즈니스 커뮤니티 서비스 기반구조(Business Community Service Infrastructure : BCSI)라 불리는 네트워크 서비스 아키텍처를 설계하는 프로젝트를 수행하였다.

1.3 국내의 현황

현재 우리나라는 전자정부의 발전단계 모형 중 2단계 ‘온라인화’ 단계를 마치고 차기 전자정부는 3단계인 ‘통합’의 단계로 나아가고 있다. 우리나라를 포함한 선진국형 전자정부는 기관별 진산화 단계에서 이음새 없는 서비스 제공을 통한 업무혁신 단계로 진화하는데 전자정부 사업 예산을 투자하고 있으며, 많은 사업들이 부처간의 협업과 연계에 초점을 맞추고 추진되고 있다. [표 1]은 세계 각국 전자정부 순위의 변화를 나타내고 있다.

표 1. 전자정부 순위

국명	2005	2004	2003	변화 (2005-2004)	변화 (2005-2003)
미국	1	1	1	0	0
덴마크	2	2	4	0	2
스웨덴	3	4	2	1	-1
영국	4	3	5	-1	1
대한민국	5	5	13	0	8
호주	6	6	3	0	-3
싱가포르	7	8	12	1	5
캐나다	8	7	6	-1	-2
핀란드	9	9	10	0	1
노르웨이	10	10	7	0	-3
독일	11	12	9	1	-2
네덜란드	12	11	11	-1	-1
뉴질랜드	13	13	14	0	1
일본	14	18	18	4	4
아이슬란드	15	14	15	-1	0

2. SOA 기반 소프트웨어 품질시험 동향

최근 SOA에 대한 관심이 급증하면서 SOA를 기반으로 한 소프트웨어 제품 개발이 활발해지는 추세에 맞춰 SW 품질평가 분야에서도 새로운 트렌드에 대응하기 위한 노력이 활발해지고 있다.

그러나 아직 국내에서 SOA 기반 소프트웨어에 대한 품질시험 기술이나 제도는 갖추어져 있지 못한 실정이므로 SOA 기반 소프트웨어의 빠른 확산에 맞춰 SOA 기반 소프트웨어 품질시험 모델 개발이 시급한 실정이다.

3. SOA 및 플랫폼 시장 전망

시장에서는 SOA에 대해 매우 긍정적으로 바라보고 있으며 이에 대한 긍정적인 전망들을 내놓고 있다[12].

- SOA는 2007년 새로 개발되는 주요 업무 어플리케이션 및 비즈니스 프로세스 설계에 50% 이상 사용되고 2010년경에는 80% 이상 사용될 것이다.

- 2006년에 개발된 어플리케이션의 80% 이상이 부분 혹은 전체가 SOA 형태를 지원하도록 변경될 것이다.

- 2010년경 2006년에 5% 미만으로 사용되던 레지스트리가 SOA 프로젝트에서 40% 이상 사용될 것이다.

[표 2]에서 보면 어플리케이션 서버와 트랜잭션 처리 모니터는 마이너스 성장을 기록할 것으로 예상하지만, 통합슈트, 포털, APS는 5% 이상의 연평균 성장률을 기록할 것으로 예측된다.

표 2. 어플리케이션 통합과 미들웨어 부분 시장 예측(백만달러)(Source:Garner Dataquest 2005.6)

Subsegment	2007	2008	2009	CAGR (%)
Application Servers	1,079.0	1,035.8	984.0	-2.5
Integration Suites	1473.6	1,547.3	1,616.9	5.1
Portal Products	923.5	992.8	1,062.3	8.4
APS(Stand Alone)	417.3	450.7	487.7	6.5
Message-Oriented Middleware	533.7	544.4	549.8	3.0
Transaction Processing Monitors	1,329.0	1,262.5	1,136.3	-1.4
Object Request Brokers, Adapters and Others	1,226.3	1,263.1	1,288.3	3.1
Total	6982.3	7,096.5	7,125.3	2.7

기본적인 서비스 생성과 운영환경이 갖춰지면 향후에는 서비스 전달 네트워크, 서비스 통제 플랫폼과 같이 보다 비즈니스 관점에서 제품 시장이 점차적으로 확대될 것으로 예측된다.

III. SOA 기반 소프트웨어의 특성 분석

이 절에서는 SOA 기반 소프트웨어의 특성을 분석하여 SOA 기반 소프트웨어가 갖추어야 할 품질 요구사항을 확립하고자 한다.

1. 통합비용 절감

시스템 간의 통합은 일회성(one-off), 포인트-투-포인트(point-to-point) 접속 방식으로 수행된다. 통합해

야 하는 N 개의 시스템이 있을 경우 연결이 필요한 총 수는 $N/2*(N-1)$ 이다. 이들 각 연결은 다른 연결에서 거의 재사용하지 않거나 아예 없는 포인트 솔루션이 될 것이다. 대신 각 시스템에 대한 표준 기반 서비스 인터페이스를 구축하고 여기에 모든 시스템이 연결되도록 한다면, 각 시스템에 이러한 통합 작업을 단 한 번만 수행하면 되기 때문에 시스템 수가 늘어나더라도 비용을 절감하게 된다.

2. 투명성과 자율성

독립 시스템은 투명성이나 유연성이 없는 하나의 모놀리식 블록이 되었다. 이를 해결하는 유일한 방법은 시스템을 상호 연결하는 방식을 변경하는 것이다. 완벽하게 정의된 계약을 사용하여 다른 시스템과 상호 작용하면서 독자적으로 운영되도록 시스템을 서비스에 매핑해야 한다. 이는 중앙 집중식 시스템 및 자율 시스템 측면 모두에서 이익을 실현할 수 있다.

전체 인프라를 이러한 방식으로 세분화하면 시스템 간의 종속성을 훨씬 쉽게 추적할 수 있다. 가입자 정보를 이용해 서비스 레지스트리에 표준 기반 서비스 인터페이스의 카탈로그를 만들어 전체 인프라의 종속성 관리를 수행할 수 있다. 또 다른 이점은 IT 그룹이 훨씬 자율적인 방식으로 다른 그룹에서 제공하는 서비스를 사용할 수 있다는 것이다.

3. 서비스 수준의 업계표준 준수

SOA 의 또 다른 장점은 업계 표준의 준수이다. 이 장점은 두 가지 범주로 나눌 수 있다.

IT 인프라가 표준 기반 계약을 사용하여 상호 작용하는 독립적이고 자율적인 서비스의 집합체일 경우 다른 비즈니스와의 작업을 통합하는 것이 훨씬 쉬워진다.

4. 이기종 환경에서 잘 동작

SOA는 대부분의 기업에서 발견되는 '모든 것을 갖고 있는' IT 환경을 통합하는 일을 더 쉽게 해 준다. 이것이 SOA가 제시하는 가장 큰 가치 가운데 하나다. 다시 말해 SOA는 이기종 환경에서 아주 잘 작동한다.

5. 기존 포트폴리오의 활용

SOA가 좋은 점은 기존의 포트폴리오를 활용할 수 있게 해 준다는 것이다. CIO는 기존 시스템을 제거하고 새로운 시스템으로 대체할 필요가 없어진다. 기존 시스템의 기능들을 파악한 후 그것들을 활용함으로써, CIO는 위험을 최소화하면서 기존 IT 투자의 가치를 극대화할 수 있다.

6. 자율성

자율성에 대한 서비스 지향의 원칙은 서비스가 가능한 한 독립적이고 내부로직을 제어하는 기능을 자체적으로 포함하고 있어야 한다는 것이다. 이것은 메시지 수준의 독립성을 통해 구현되는데, 서비스를 오가는 메시지들은 충분히 능동적이며 이 메시지를 수신하는 서비스가 메시지를 처리하는 방식을 제어할 수 있다.

7. 공개표준 기반

웹서비스의 가장 주목할 만한 특징은 데이터의 교환이 공개표준에 따라 결정된다는 사실이다. 하나의 웹서비스가 다른 웹서비스로 메시지를 전송하는 방식은 전세계적으로 표준화되어 있고 이러한 표준화에 준하는 일련의 프로토콜을 통해 전송한다.

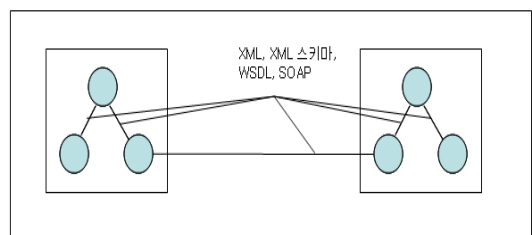


그림 1. 공개 표준 기술은 솔루션 영역 안팎으로 사용

IV. 품질특성 모델 구축

이 절에서는 SOA 기반 소프트웨어의 다양한 특징과 요구사항을 바탕으로 SOA 기반 소프트웨어의 특성을 분류하고 분석하고자 한다. 3장에서 수행한 SOA 기반 소프트웨어 특성 분석 결과를 소프트웨어 제품평가에

관한 국제표준인 ISO/IEC 9126의 기능성, 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성, 이식성의 개념에 따라 분류하여 정리하면 다음과 같이 품질특성별 SOA 기반 소프트웨어의 특성에 대한 결과를 도출할 수 있다.

예를 들어 SOA 기반 소프트웨어가 이기종 환경에서 잘 동작하는 특성은 기능성에 속하는 상호운영성이나 이식성에 속하는 이식용이성 등과 연결함으로써 품질특성과의 관계를 정리할 수 있다.

1. 기능성

기능성은 소프트웨어가 특정 조건에서 사용될 때, 명시된 요구와 내재된 요구를 만족하는 기능을 제공하는 소프트웨어 제품의 능력으로서 SOA 기반 소프트웨어에 대해 기능성에 관한 품질특성을 정리하면 표 3과 같다.

표 3. 기능성에 관한 품질특성

품질특성	항목	내용
기능성	느슨한 결합	서비스 간에는 메시징(messaging)을 통해 느슨하게 결합되어 있어야 한다.
	독립적 단위	서비스가 메시지를 전송하고 나면, 그 이후 메시지에 대한 통제력은 상실하게 되므로 메시지는 "커뮤니케이션의 독립적 단위"로서 존재해야만 한다.
	자율성	서비스가 가능한 한 독립적이고 내부로직을 제어하는 기능을 자체적으로 포함하고 있어야 한다는 것이다.
	표준 준수	하나의 웹서비스가 다른 웹서비스로 메시지를 전송하는 방식은 전세계적으로 표준화되어 있고 이러한 표준화에 준하는 일련의 프로토콜을 통해 전송한다.
	발견 용이	서비스는 가능한 발견되기 쉽도록 개별 서비스를 설계해야 한다.

2. 신뢰성

신뢰성은 명세된 조건에서 사용될 때, 성능 수준을 유지할 수 있는 소프트웨어 제품의 능력으로서 SOA 기반 소프트웨어에 대해 신뢰성에 관한 품질특성을 정리하면 [표 4]와 같다.

표 4. 신뢰성에 관한 품질특성

품질특성	항목	내용
신뢰성	예외 처리	통합된 특정한 비즈니스 작업들을 보장하기 위해 트랜잭션 처리를 수행함에 있어 작업의 실패 시 예외 처리 로직의 실행을 보장해야 한다.
	서비스 추상화	각 서비스를 추상화를 통해 블랙박스처럼 동작하게 함으로써 다른 서비스로 인한 결함으로부터 자유로울 수 있도록 구성되어야 한다.

3. 사용성

사용성은 소프트웨어가 명시된 조건에서 사용될 경우, 사용자에게 의해 이해되고, 학습되고, 사용되고 선호될 수 있는 소프트웨어 제품의 능력으로서 SOA 기반 소프트웨어에 대해 사용성에 관한 품질특성을 정리하면 [표 5]와 같다.

표 5. 사용성에 관한 품질특성

품질특성	항목	내용
사용성	표준 포맷	SOA의 적용은 전체적으로 XML 데이터 플랫폼을 강화하도록 이끌고 있다. 표준화된 데이터 포맷은 애플리케이션 환경에 모두 영향을 미치는 UI 하단의 복잡성을 감소시킬 수 있다.
	쉬운 적용	XML 문서와 XML 스키마를 채택함으로써(SOAP 메시지 내부에 패키징되어) 애플리케이션 혹은 애플리케이션 컴포넌트 간에 완전히 표준화된 포맷과 커뮤니케이션을 할 수 있는 모든 데이터를 정형화하여 주고 받을 수 있게 되므로 이러한 결과를 예측가능하고 쉽게 확장할 수 있으며 커뮤니케이션 네트워크에 쉽게 적용할 수 있어야 한다.

4. 효율성

효율성은 명세된 조건에서 사용되는 자원의 양에 따라 요구된 성능을 제공하는 소프트웨어 제품의 능력으로서 SOA 기반 소프트웨어에 대해 효율성에 관한 품질특성을 정리하면 [표 6]과 같다.

표 6. 효율성에 관한 품질특성

품질특성	항목	내용
효율성	성능 요구	SOAP 메시지와 XML 처리를 위해 걸리는 부하가 작업의 실행에 영향을 미치지 않도록 하는 성능상의 요구 사항을 보장해야 한다.
	비용과 노력의 감소	비즈니스 로직과 기술을 특별한 서비스 레이어에 추상화함으로써, SOA는 이러한 두 개의 엔터프라이즈 도메인 간의 관계를 느슨하게 결합할 수 있다. 이것은 각 도메인이 개별적으로 발전할 수 있도록 하며, 필요에 따라 시스템을 수정해서 쉽게 변경할 수 있다. 서비스 지향 환경

		중에 어떤 부분이 장려되는지에 상관 없이, IT가 변화에 대한 비즈니스 프로세스나 기술에 더욱 민첩하게 대응해야 한다는 것이 중요하다. 결론적으로 비즈니스가 기술과 관련된 변화에 적응하고 대처하는 데 드는 비용과 노력이 줄어든다.
...		...

5. 유지보수성

유지보수성은 소프트웨어 제품이 변경되는 능력으로서 SOA 기반 소프트웨어에 대해 유지보수성에 관한 품질특성을 정리하면 [표 7]과 같다.

표 7. 유지보수성에 관한 품질특성

품질특성	항목	내용
유지보수성	재사용성	SOA는 다양한 수준에서 재사용을 촉진하는 환경을 수립한다. SOA 원칙에 따라 설계되는 서비스는, 지금 당장 재사용 요구사항이 존재하지 않더라도 향후에 재사용할 수 있어야 한다.
	확장성	서비스 명세를 통해 캡슐화된 기능을 표현할 때, SOA는 즉각적이고, 지점 대 지점 간 커뮤니케이션에 대한 요구사항을 뛰어넘는 아이디어를 장려한다. 서비스 로직이 적절히 잘 분할되어 있고 적절한 수준의 인터페이스의 변경 없이도 확장할 수 있다.
	느슨한 결합	표준화된 서비스 추상화 레이어를 구축함으로써, 기업의 비즈니스와 애플리케이션 기술 간에 느슨한 결합관계를 얻을 수 있다. 비즈니스와 애플리케이션 기술은 서로를 인지하는 것일 뿐 좀더 독립적으로 진화하게 된다. 결과적으로는 비즈니스와 기술 관련된 변화를 더 잘 수용해 줄 수 있는 환경이 된다. 이것은 조직적인 기민성(Agility)이라 알려져 있다.

6. 이식성

이식성은 소프트웨어가 특정 조건에서 사용될 때, 명시된 요구와 내재된 요구를 만족하는 기능을 제공하는 소프트웨어 제품의 능력으로서 SOA 기반 소프트웨어에 대해 이식성에 관한 품질특성을 정리하면 [표 8]과 같다.

표 8. 이식성에 관한 품질특성

품질특성	항목	내용
이식성	설치 환경	SOA는 벤더 중립적인 공개 커뮤니케이션 프레임워크를 전적으로 지원해야 하며, 구현에 있어서 개별 벤더 기술의 역할을 제한하고 서비스로 캡슐화된 애플리케이션 로직에 접근하도록 하여 서비스 상호간의 커뮤니케이션에 선택의 자유가 있어야 한다.
	이식 용이	서비스 간에 최대한 느슨하게 결합되도록 함으로써 서비스를 시스템에 추가하여 이식하는데

		있어 최소한의 조치만으로 가능하게 할 수 있어야 한다.
	대체성	느슨한 결합 패러다임을 적용할 수 있도록 서비스 간에 독립성을 최대화하여 동일 환경에서 쉽게 같은 목적으로 다른 서비스를 대신하여 사용할 수 있어야 한다.
...		...

V. SOA 기반 소프트웨어 시험모듈

시험모듈은 품질평가를 위한 평가 메트릭에 대해 ISO/IEC 14598-6의 형식에 의거하여 평가를 위한 제반 사항을 문서로서 정의한 것이다. SOA 기반 소프트웨어의 시험을 위한 모듈에 대해 기본적인 사항을 정리하면 다음과 같다.

1. 측정유형과 시험유형의 종류

측정유형은 메트릭의 계산식을 구성하는 측정값들이 가질 수 있는 값의 형태를 의미하며, 시험유형이란 메트릭의 결과값이 가질 수 있는 값의 형태를 말한다. 본 시험모듈에서 사용하는 측정 유형의 종류는 [표 9]와 같다.

표 9. 측정 유형의 종류

측정유형	측정단위	표시기호
측정유형 1	Y : 만족, N : 불만족 NA : 적용 불가능	(Y/N/NA)
측정유형 2	비율	Scale
측정유형 3	숫자	Number
측정유형 4	시간	Time

측정유형 1은 측정값이 Y/N의 형태로 판정되는 경우이며 NA(Not Applicable)는 측정 대상이 미비하거나 적용하기 곤란한 경우를 의미한다. 측정유형 2는 0부터 1사이의 비율값으로 나타나는 경우이며, 측정유형 3은 개수를 측정하는 경우와 같이 정수값의 형태로 측정값이 나타나는 경우이다. 측정유형 4는 정해진 시간에 일어나는 사건(오류발생, 결합의 복구 등)에 대해 측정하는 메트릭의 경우에 필요한 시간값을 나타낸다. 본 시험모듈에서 사용하는 시험 유형의 종류는 [표 10]과 같다.

표 10. 시험 유형의 종류

시험유형	측정단위	표시기호
시험유형 1	Y : 만족, N : 불만족 NA : 적용 불가능	(Y/N/NA)
시험유형 2	비율	Scale

시험유형 1은 메트릭에 대한 결과가 Y/N의 형태인 경우이며 NA인 경우는 메트릭을 적용할 대상이 미비하여 적용할 수 없는 경우이다. 시험유형 2는 메트릭의 결과가 비율 형태의 0과 1사이의 값으로 나타나는 경우이다.

2. 시험모듈의 체계와 개발 내역

2.1 시험모듈의 체계

시험모듈은 품질시험에 관한 전반적인 사항을 정리하여 문서화한 것으로 시험의 개요, 기법, 메트릭에 대한 상세 내용, 적용 절차, 결과에 대한 해석 등을 포함하고 있으며 품질평가 프로세스에 관한 국제표준인 ISO/IEC 14598의 <부분 6>인 평가모듈의 형식에 근거하여 작성하였다. 품질시험 모듈의 체계는 [표 11]과 같다.

표 11. 품질시험 모듈의 체계

구성 항목	내용	
개요	메트릭의 개념	평가모듈의 기본 개념
	측정 목적	평가모듈의 측정을 통해 무엇을 얻고자 하는가를 기술
	메트릭 범주	메트릭이 속하는 소속을 기술
	용어 설명	메트릭의 개념과 목적 관련 용어 설명
적용범위	적용대상	메트릭을 적용해야 할 문서나 소프트웨어 등의 대상을 기술
	필요자원	메트릭 적용에 필요한 도구/자원
	기법	적용할 수 있는 시험 기법
	적용 고려사항	평가모듈 적용시 고려해야할 관련 정보
참조문서	메트릭이 도출된 관련 문서	
메트릭	측정 항목	측정할 데이터 항목
	측정 방법	메트릭을 구성하는 측정 항목에 대한 구체적인 측정 방법의 기술
	계산식	데이터 항목을 이용한 계산식 정의
적용절차	시험을 수행하는 구체적인 절차와 방법에 대한 기술	
결과 해석 및 보고	측정치 매핑	메트릭 결과에 대한 판정으로 값으로 나타날 경우, 값의 범위
	측정 결과의 해석	측정 결과에 대한 해석 방법에 대해 지침을 제시
	보고 사항	측정 결과에 대해 문서로서 보고해야 할 사항에 대한 명시

2.2 시험모듈 개발 내역

본 연구를 통해 [표 12]와 같이 기능성, 신뢰성, 효율성, 사용성, 유지보수성, 이식성에 대한 부특성 27개에 대해 76개의 메트릭을 개발하였다.

표 12. 시험모듈 내역

품질 특성	부특성	시험모듈 개발 내역	계
기능성	적합성	〈느슨한 결합〉 외 7개	17
	정확성	〈기능구현정확성〉 외 1개	
	상호운용성	〈서비스발견성〉 외 2개	
	보안성	〈접근통제기능성〉 외 1개	
	준수성	〈공개표준준수율〉 외 1개	
신뢰성	성숙성	〈예외처리〉 외 2개	11
	결합허용성	〈오조작회피율〉 외 2개	
	회복성	〈데이터회복률〉 외 2개	
	준수성	〈신뢰성수준준수율〉 외 1개	
사용성	이해가능성	〈내용일관성〉 외 5개	16
	학습성	〈기능학습용이성〉 외 1개	
	운영성	〈오류복구용이성〉 외 3개	
	선호도	〈인터페이스선호도〉 외 1개	
	준수성	〈사용성표준준수율〉 외 1개	
효율성	시간효율성	〈성능요구보장〉 외 2개	6
	자원효율성	〈데이터전송률〉	
	준수성	〈효율성표준준수율〉 외 1개	
유지보수성	분석성	〈문제해결구현률〉 외 3개	16
	변경성	〈확장성〉 외 5개	
	안정성	〈환경설정변경안정성〉 외 1개	
	시험가능성	〈내장형시험기능구현률〉 외 1개	
	준수성	〈유지보수표준준수율〉 외 1개	
	적용성	〈이식편리성〉	
이식성	설치가능성	〈설치용이성〉 외 1개	10
	대체성	〈서비스대체〉 외 2개	
	공존성	〈공존기능률〉 외 1개	
	준수성	〈이식표준준수율〉 외 1개	
계	27		76

3. 품질검사표

품질검사표는 시험모듈에 정의된 메트릭을 기준으로 실제 품질 시험을 수행하는 과정에서 편리하게 활용할 수 있도록 필요한 핵심적인 사항들을 추출하여 정리한 표로서 메트릭명과 개념, 측정항목, 메트릭의 계산식, 결과의 영역, 결과값, 문제점 기술 부분 등으로 구성되어 있다. 이러한 품질검사표의 예를 [표 13]에 나타내었다. “표준 웹 서비스 지원”이란 SOA 기반 소프트웨어가 표준 웹서비스를 지원하여 이기종 시스템 사이에 무리없이 연결이 되는가를 시험하는 메트릭이다.

표 13. 품질검사표의 예

메트릭명		표준 웹 서비스가 지원 SOA 기반 소프트웨어가 표준 웹서비스를 지원하여 이 기종 시스템 사이에 무리없이 연결됩니까?
표준 웹 서비스 지원		
측정 항목	A	이종 시스템간의 서비스 연결 테스트 시도수 이종 시스템과 서비스 연결 테스트를 수행한 횟수
	B	각 항목별 테스트케이스가 성공한 경우의 수 테스트케이스를 작성하여 성공한 경우를 체크
계산식		$- \text{표준 웹 서비스 지원} = B/A$ $- B = \frac{\sum_{i=1}^A \text{Success_TC}_i}{\text{Total_TC}_i}$ - Success_TC : i 번째 기능 확인을 위해 수행한 테스트 케이스 중 성공한 건 수 - Total_TC : i 번째 기능 확인을 위해 수행한 테스트케이스 수
결과영역	0≤표준 웹 서비스 지원≤1 결과값	
문제점		

품질검사표에는 기본적으로 메트릭명과 메트릭이 측정하고자 하는 내용에 대한 문장이 포함되어 있다. 측정항목은 계산식을 통해 메트릭을 구성하는 요소로 1개 이상의 요소로 구성되며 항목 개요와 측정 방법에 대한 기술을 포함한다.

결과 영역은 계산식에 의해 산출되는 값이 나타날 수 있는 영역으로 메트릭들은 전체적으로 0과 1사이의 값으로 사상될 수 있도록 정의하였다.

4. 점검표

점검표는 품질검사표를 이용하여 측정항목에 대한 측정을 수행하기 위해 작성된 테스트 케이스의 시험 목록이다. 예를 들어 [표 14]의 점검표는 기능점검표를 나타내고 있다. 기능점검표란 소프트웨어에서 제공하고 있는 기능 요소를 명시하고 이에 대해 필요한 기능설명이나 정보를 명확하게 제공하고 있는지 확인하기 위한 점검표라고 할 수 있다.

표 14. 점검표의 예

순번	기능명	기능정보제공	설명	기능구현완전성
1	범용 프로토콜	Y	범용 프로토콜 사용 : SOAP, TCP/IP, HTTP, FTP, SMTP, JMS	Y
2	라우팅_정적	Y	메시지 헤더의 주소에 따라 목적지 결정	Y
3	라우팅_동적	Y	메시지 Body의 특정 데이터 값에 의해 목적지 결정	Y

4	다중 메시지 수신	Y	수신측에서 그룹핑된 여러 메시지를 수신하여 분리 후 처리	Y
..
Y의 개수		4		4
n의 개수		0		0
결과		1.0		1.0

5. 시험결과서

점검표의 테스트 케이스를 사용하여 품질검사표에 대한 측정이 수행되면 각 메트릭별 측정 결과가 산출될 수 있다. 이 결과들을 품질특성, 부특성에 대한 메트릭별로 [표 15]와 같은 시험결과서로 정리된다. [표 15]의 측정값은 각 메트릭별로 대응되는 [표 13]과 같은 품질검사표의 계산식으로부터 도출된다.

표 15. 시험결과서의 예

제품설명서 및 사용자 문서			
품질특성	부특성	메트릭	측정값
기능성	적합성	느슨한 결합(LLC)	0.75
		독립적 단위(IUT)	0.83
		자율성(SCC)	0.95
		경계값 정보 제공(BSI)	0.75
		경계값 처리율(BEC)	0.83
	정확성	기능구현 정확성 정보제공(AIP)	0.72
		기능분류명확성(FDC)	0.92
상호 운용성	발견용이(EDC)	0.89	
	
...	
//	//	//	//
이식성	적응성	설치환경(EOI)	Y
		데이터구조 적응률(DAR)	0.45
		대체성(EOC)	...
	설치 가능성	이식용이(EOP)	0.93
		설치가능률(IPR)	1.00
...	

6. 시험성적서

시험성적서에서는 [표 16]과 같이 문제점 기록서 및 시험결과서를 바탕으로 하여 발견된 문제점에 대해 품질특성의 관점에서 전반적인 문제점을 제시한다.

표 16. 시험성적서의 예

시험 항목별 결과 내역	
시험 대상 : S/W에 대한 기능설명, 매뉴얼, 프로그램	
품질특성	결과
기능성	<ul style="list-style-type: none"> ■ 기능수행 방법이 명확치 않은 부분이 있음 ■ 상호운용 가능기기가 부족
신뢰성	<ul style="list-style-type: none"> ■ 부분적으로 데이터의 신뢰도 저하 ■ 결함 발생으로 시스템 정지 상황 발생
사용성	<ul style="list-style-type: none"> ■ S/W의 복잡성에 비해 매뉴얼의 설명이 미비함
효율성	<ul style="list-style-type: none"> ■ 자원 사용이 최적화되어 있지 못함
유지 보수성	<ul style="list-style-type: none"> ■ 자체적인 시스템 점검 기능 미흡 ■ 결함 발견이나 복구가 용이하지 않음
이식성	<ul style="list-style-type: none"> ■ 설치 과정에 복잡한 단계로 구성되어 있으며 설치방법의 기술이 미비함

VI. 품질측정과 평가 사례

본 평가 사례에서는 SOA 기반 소프트웨어를 대상으로 평가를 수행하여 품질을 측정하고 평가한 사례를 통해 평가 방법에 대해 소개하고자 한다.

1. 품질평가 계획

품질특성 중 본 평가에 포함되는 항목과 제외되는 항목에 대해 [표 17]에 나타내었다.

표 17. 품질특정 범위

품질특성		부특성	품질측정 대상 여부
구분	가중치(%)		
기능성	30	적합성	●
		정확성	△
		상호운용성	●
		보안성	△
신뢰성	30	성숙성	△
		결함허용성	△
		복구성	△
사용성	20	이해성	△
		학습성	X
		운용성	△
		호감성	X
효율성	10	시간반응성	△
		자원효율성	△
		해석성	△
유지보수성	5	변경성	△
		안정성	△
		시험성	X
		적응성	△
이식성	5	설치성	△
		공존성	△
		공존성	△
		대체성	X

● : 품질측정 필수 대상, △ : 품질측정 선택 대상, X : 품질측정 대상 제외

[표 17]에서 가중치는 5명의 연구원을 대상으로 평가 대상 소프트웨어의 특성에 따른 품질특성별 중요도에 대한 의견을 종합하여 결정하였다. [표 17]에서 제외된 항목 중에 학습성은 데모기능이나 튜토리얼 등의 기능을 가지고 있는 소프트웨어에 대해 사용자가 쉽게 학습할 수 있는 능력을 측정하기 위한 것으로, 평가대상 제품에는 해당되지 않아 제외되었으며, 대체성은 신규 개발제품인 경우 해당되지 않아 제외되었다.

2. 메트릭의 선정

본 평가사례에서 선정한 메트릭은 [표 18]과 같다. 선정은 평가 대상 소프트웨어의 특성을 고려하여 중요성이 낮거나 평가 대상이 준비되어 있지 않거나 적용하기에 적합하지 않은 것들은 제외하였다.

표 18. 평가명세 과정에서의 메트릭 선정

품질특성	부특성	메트릭	필수 여부
기능성	적합성	기능적절성	●
		기능구현 완전성	●
		기능구현정도	●
		느슨한 결함	●
	정확성	기대되는 정확도	●
		계산정확도	X
		정밀도	X
	상호운용성	발견용이성	●
		표준준수	●
		독립적 단위	●
보안성	접근 제어성	●	
	데이터변조 방지	X	
신뢰성			
사용성			
효율성			
유지보수성			
이식성	적응성	데이터 구조 적응성	X
		조직적 환경 적응성	●
		하드웨어 환경 적응성	X
		시스템 S/W 환경 적응성	●
	설치성	사용자 적용의 친밀성	X
		설치 환경	●
		설치 용이성	●
	공존성	데이터 연속성	X
		기능 포함성	X
	대체성	대체 용이성	X

● : 품질측정 필수 대상, X : 품질측정 범위 아님

3. 메트릭에 대한 측정 결과

평가는 기능성, 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성, 이식성에 대해 수행하였으며 [표 19]에서는 기능성에 대한 측정 결과를 나타내었다. 측정 결과를 통해 각 메트릭에 대한 결과를 알 수 있고 상대적으로 취약한 특성을 파악할 수 있다. 기능구현완전성, 접근제어성 등이 우수한 결과를 나타내고 있으며 발견용이성, 독립적 단위 등이 상대적으로 낮은 값으로 나타났다.

표 19. 기능성에 대한 측정 사례

특성	평가항목	측정값	비고
기능성	적합성(기능적정성)	0.96	
	적합성(기능구현 완전성)	1.00	
	적합성(기능구현정도)	0.97	
	적합성(느슨한 결합)	0.94	
	정확성(기대되는정확도)	0.93	
	정확성(계산정확도)	-	적용대상 아님
	정확성(정밀도)	-	적용대상 아님
	상호운영상(발견용이성)	0.88	
	상호운영상(표준준수)	Y	
	보안성(독립적 단위)	0.86	
보안성(접근 제어성)	Y		
보안성(데이터변조방지)	-	적용대상 아님	

4. 품질부특성과 품질특성의 결과 집계

[표 20]은 품질부특성에 대한 집계 결과를 나타낸 것이다. 품질부특성의 집계는 [표 20]의 메트릭 결과로부터 각 부특성에 대한 메트릭값의 합계를 평균한 것이다. 이때 Y/N로 측정되는 메트릭은 Y를 1로, N을 0으로 계산하며 NA(Not Applicable)가 나오는 경우에는 문서(평가 대상)의 미비에 기인하는 것이므로 0으로 하여 계산한다. 결과를 통해 각 품질특성별로 취약한 결과를 보이고 있는 부특성들을 확인할 수 있다.

표 20. 품질부특성에 대한 집계표

특성	부특성	결과	특성	부특성	결과
기능성	적합성	0.97	신뢰성	성숙성	0.92
	정확성	0.93		결합허용성	0.95
	상호운영상	0.94		회복성	0.85
	보안성	0.93			
사용성	이해가능성	0.88	효율성	시간효율성	0.96
	운영성	0.91		자원효율성	0.93
유지보수성	분석성	0.94	이식성	적응성	0.88
	변경성	0.88		설치가능성	0.95

[표 21]은 [표 20]을 정리하여 품질특성에 대해 백분율로 나타낸 결과이다.

표 21. 품질특성에 대한 집계표

품질특성	기능성	신뢰성	사용성	효율성	유지보수성	이식성
결과값	0.96	0.91	0.89	0.95	0.92	0.90
평균	0.92					

5. 문제점의 제시

문제점을 분석하여 개발자에게 제시함으로써 품질을 향상시키는 것이 목적이므로 [표 22]와 같이 품질특성 수준에서 평가 대상 소프트웨어에 나타난 문제점을 예시하였다.

표 22. 문제점 예시의 일부

시험결과 내역	
시험대상 : 제품설명서 및 사용자 문서	
기능성	- 시스템 수행방법에 대한 정보의 부분적인 미비 - 데이터 전송 과정에서 오류발생이 있음
신뢰성	- 신뢰성과 관련된 규정이나 규정의 준수 정도에 대한 정보를 제공하고 있지 않음
효율성	- 처리되는 기능요소의 반응 요구시간이나 제한시간에 대한 정보가 미비하여 시험과정에서 명확한 판단 곤란
사용성	- 기능에 대한 명확한 이해를 위해 요구되는 부가 정보에 대한 기술이 부족하여 이해성 저하 - S/W user에게 제공되는 상황에 대한 정보가 미비한 부분이 있어 사용성이나 학습성 저하
유지보수성	- 환경 설정방법에 대한 상세 설명이 미비하여 보완이 요구됨
이식성	- 소프트웨어/하드웨어 운영환경에 대한 설명이나 환경설정 방법 미비

VII. 결론

최근, 다양한 소프트웨어 유형에 따른 품질평가 영역이 지속적으로 확장되는 추세에 있으며 국내외적으로 소프트웨어 품질평가 및 인증 분야에 대한 인식이 제고되고 있다. SOA는 IT의 아키텍처를 서비스 중심의 비즈니스 구조에 맞게 재구조화시키려는 움직임이라고 할 수 있다. SOA는 중복요소를 제거하여 공유할 수 있는 객체를 식별하여 재사용성을 높이고, 비즈니스 내의 서비스 기능 단위로 IT 재구조화하며 객체간의 연결을 사용자와 제공자 사이의 계약관계에 입각하여 최대한 느슨하게 연결함으로써 비즈니스 서비스화에 따른 변

화에 최대한 빠르게 대응하여 개발할 수 있게 한다.

SOA를 통해 새로운 비즈니스 업무 프로세스에 대해 기존에 구축된 서비스를 유연하게 연동해 새로운 업무 처리 지원을 신속히 제공할 수 있다.

이러한 장점을 지닌 SOA 기반 소프트웨어에 대해 SOA의 특성을 수용한 평가 방법이나 체계가 미비한 것이 사실이다. 본 연구에서는 ISO/IEC 12119를 기반으로 하여 SOA 기반 소프트웨어 평가를 위한 평가모델을 개발하고 평가 과정에서 활용할 수 있는 품질검사표를 개발하였다. 또한, SOA 기반 소프트웨어에 대한 품질평가 방법을 구축하여 SOA 기반 소프트웨어의 품질 수준 제고와 대외 경쟁력을 향상시키기 위한 연구를 수행하였다.

본 연구를 통해 개발된 SOA 기반 소프트웨어 품질평가 방법을 활용하여 SOA 기반 소프트웨어의 품질수준 향상과 시험체계 구축을 위한 기반 연구로 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

향후 연구과제로 SOA 기반 소프트웨어의 평가 기술에 대한 실질적인 적용을 통해 평가기술의 객관성과 타당성을 제고하는 연구를 지속적으로 추진할 필요가 있다고 사료된다.

논문지(C), Vol.3, No.3, 1997(6).

- [7] 양해술, *의료용 소프트웨어 평가 기준의 개발*, 식품의약품안전청, 2002(12).
- [8] 양해술, 이하용, 이정립, 김혁주, “의료기기 내장형 소프트웨어 품질평가 시험모듈 개발”, 한국정보처리학회논문지, 제13-D권, 제2호, 2006(4).
- [9] 이선원, 이하용, 양해술, “산업용 내장형 소프트웨어를 위한 품질시험 모듈의 개발”, 한국산학기술학회논문지, 제8권, 제2호, 2007(4).
- [10] 토마스 얼, *SOA : 서비스 지향 아키텍처(XML과 웹서비스 통합을 위한 필드 가이드)*, 성안당, 2007(1).
- [11] 박순옥, 양해술, “전자의료기기용 소프트웨어의 신뢰성 평가 방법”, 한국산학기술학회 논문지, 제8권, 제4호, 2007(8).
- [12] 양해술, *SOA(서비스지향아키텍처) 기반 소프트웨어 품질모델 개발*, 한국정보통신기술학회 최종보고서, 2007(11).
- [13] 이현주, 최병주, 이정원, “서비스 지향 아키텍처를 위한 컴포넌트 기반 시스템의 서비스 식별”, 한국정보과학회논문지, 제35권, 제2호, 2008(2).

참 고 문 헌

- [1] ISO/IEC 9126, *Information Technology - Software Quality Characteristics and metrics*.
- [2] ISO/IEC 14598, *Information Technology - Software product evaluation - Part 1~6*.
- [3] ISO/IEC 12119, *Information Technology - Software Package - Quality requirement and testing*.
- [4] K. Dirk, B. Karl, and S. Dirk, *Enterprise SOA*, Pearson Education Inc., 2005.
- [5] P. Clements and Kazman, *Software Architecture in Practice*, Addison-Wesley, 1998.
- [6] 양해술, 이하용, “설계단계에서의 품질평가 툴킷(ESCORT-D)의 설계 및 구현”, 한국정보과학회

저 자 소 개

이 철(Chul Lee)

정회원



- 1982년 : 부산외국어대학 경영학과 졸업(학사)
 - 1998년 : 부산외국어대학 경영대학원 졸업(석사)
 - 2005년 ~ 현재 : 호서대학교 벤처전문대학원 정보경영학과 박사과정
 - 2002년 ~ 현재 : (주)한국사미트 대표이사
- <관심분야> : 품질경영, 소프트웨어 품질관리 및 평가, SOA 기반 소프트웨어의 시험

양 해 술(Hae-Sool Yang)

정회원



- 1975년 : 홍익대학교 전기공학과 졸업(학사)
 - 1978년 : 성균관대학교 정보처리학과 졸업(석사)
 - 1991년 : 日本 오사카대학 정보공학과 S/W공학 전공(공학박사)
 - 1975년 ~ 1979년 : 육군중앙경리단 전자계산실 시스템분석장교
 - 1980년 ~ 1995년 : 강원대학교 전자계산학과 교수
 - 1986년 ~ 1987년 : 日本 오사카대학교 객원연구원
 - 1995년 ~ 2002년 : 한국소프트웨어품질연구소 소장
 - 1999년 ~ 현재 : 호서대학교 벤처전문대학원 교수
- <관심분야> : S/W공학(특히, S/W 품질보증과 품질평가, 품질감리 및 컨설팅, OOA/OOD/OOP, SI), S/W 프로젝트관리, 품질경영