

SOA기반 시스템의 품질평가에 관한 연구[†]

(A study on Quality Evaluation of a of a systems based on SOA)

승 지 초*, 권 영 직**

(Zhichao Cheng and YoungJik Kwon)

요 약 본 논문은 SOA기반 시스템에 대해 품질 평가를 하기 위한 품질평가 모델을 제안하고, 이를 이용하여 ISO/IEC 9126을 참조해서 품질 평가 대상이 되는 5개의 품질 속성 즉, 기능성, 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성에 대해 품질평가를 하였다. 그 결과는 “기능성”, “신뢰성”, “사용성”, “효율성” 및 “유지보수성”에 대해서 모두 만족하였다. 또한 이들 5개의 품질속성을 종합한 SOA기반 시스템에 대해서도 61.45%로 만족하였다.

핵심주제어 : SOA, 품질 평가 모델, 기능성, 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성

Abstract This paper provides a model which is used for SOA based system's quality evaluation. This model make evaluation with“Reliability, Usability, Efficiency, Usability and Maintainability”, these five aspects which were reference from ISO/IEC 9126. A systems based on SOA was tested by this model in these five aspects. As the results of the evaluation this system satisfied 61.45% users including Service Requester and Service Registry.

Key Words : SOA, Quality Evaluation Model, Reliability, Usability, Efficiency, Usability , Maintainability

1. 서 론

최근에 많은 각광을 받고 있는 SOA(Service Oriented Architecture: SOA))는 비즈니스와 비즈니스를 지원하는 정보시스템으로 서비스 지향 원칙에 따라 기업 정보기술을 지원하는 아키텍처이다. 기업에서는 복잡하고 많은 유지보수 비용이 소요되는 정보시스템을 최소화하고, 생산성과 유연성을 극대화하기 위해, 서비스의 관점에서 소프트웨어 아키텍처를 조망하는 기술이 필요하다. 또한 가트너(Gartner) 그룹은 앞으로 전세계

비즈니스 애플리케이션의 80% 이상이 SOA기반 시스템으로 개발될 것이라고 전망하고 있다. 그러므로 SOA기반 시스템에 대한 품질평가 모델의 개발과 이를 활용한 품질평가가 요망된다.

따라서 본 논문에는 SOA기반으로 개발된 시스템에 대해 품질 평가를 하기 위한 품질평가 모델을 제안하고, 이를 이용하여 ISO/IEC 9126을 참조해서 품질 평가 대상이 되는 6개의 품질 특성에 대해 품질평가를 하고자 한다.

이를 위해 본 논문에서는 웹을 통하여 연결되는 SOA기반 시스템의 직접적인 이해관계자들 즉, 서비스 공급자, 서비스 소비자 및 서비스 중개자들을 각각의 평가단계에 포함되도록 한다.

† 이 논문은 대구대학교 연구장학기금 지원에 의한 것임

* 대구대학교 대학원 컴퓨터정보공학과

** 대구대학교 컴퓨터IT공학부, 교신저자

2. 문헌 연구

2.1 SOA기반 시스템에 대한 정의

W3C는 SOA를 호출이 가능한 컴포넌트의 집합으로 정의한다. 여기서 컴포넌트는 인터페이스의 정의가 공개(Publish), 찾기(Find), 바인딩(Binding)이 가능함을 의미한다[1].

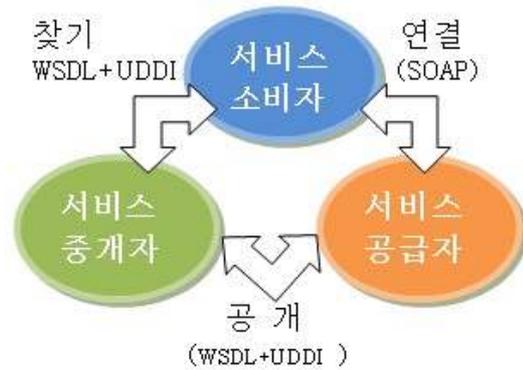
또한 Gartner는 SOA를 잘 정의된 인터페이스를 가진, 재 사용이 가능한 일련의 컴포넌트들로 구축되는 기술구조 방식으로 정의하고 있다. SOA는 비즈니스를 세분화하여 반복 가능하고 가치를 지닌 비즈니스단위 서비스들의 조립과 통합을 통해 고객이 원하는 가치를 만들어 낼 수 있도록 지원하는 아키텍처이다[3].

SOA(Service Oriented Architecture), 즉 서비스지향 아키텍처는 서비스의 관점에서 소프트웨어 아키텍처를 조망하는 기술로 최근 많은 각광을 받고 있는데, SOA를 적용함으로써 애플리케이션 중복개발로 인한 비용을 감소시키고 재사용성을 높일 수 있다. 또한, 애플리케이션 전체나 일부가 서비스의 개념으로 인식되어, 서비스간의 결합을 통해 새로운 비즈니스 애플리케이션을 신속하고 비교적 쉽게 개발할 수 있는 소프트웨어 아키텍처이다[5].

2.2 SOA기반 시스템의 구성요소

SOA기반 시스템을 구성하는 세 가지 역할인 서비스 제공자, 서비스 중재자, 서비스 소비자는 다른 역할의 기능을 이용하기 위해서 공개(Publish), 찾기(Find), 바인딩(Binding)라는 세 가지 행위를 한다. 이 세 가지 행위는 시스템 환경과는 무관하게 플랫폼 독립적으로 통신하는 것을 원칙으로 한다[5].

서비스 제공자는 서비스의 제공을 위해 Publish를 통해 리퍼지토리(Repository)에 서비스 제공의 위치와 정보들을 게시한다. 서비스 소비자는 Find를 통해 리퍼지토리에서 원하는 서비스를 검색을 하고, 검색된 서비스는 Bind를 통해 서비스 제공자에게 서비스를 제공받는다[6]. 서비스서비스 공급자, 서비스 소비자 및 서비스 중재자에 대한 관계는 아래 <그림 1>과 같다[4].



<그림 1> SOA기반 시스템의 구성요소

이들 구성요소들에 대해 아래에 좀 더 구체적으로 고찰하여 두었다.

첫째, 서비스 공급자(Service Provider): 서비스를 구현하여 서비스 명세서와 함께 서비스를 제공한다. 이 때 품질 속성별 상대적 중요도로 제공하는 서비스의 특성을 평가한 품질특성치를 등록하고, 공급자에 의한 이 평가치는 서비스의 개발 목적 및 이에 부합한 활용도를 평가하는데 구체적인 근거가 될 수 있으므로 추후 서비스에 대한 최종 품질 평가 시 가중치로 활용된다.

둘째, 서비스 소비자(Service Requester): 서비스 소비자는 서비스를 요청하여 필요한 서비스를 선택하고 이를 사용한다. 사용한 서비스에 대한 평가를 실시하고 평가 결과를 서비스 중개자에게 통보한다.

셋째, 서비스 중개자(Service Registry): 서비스 중개자는 서비스 공급자가 제공하는 서비스 명세서를 저장소에 공개적으로 등록하여 서비스 소비자가 필요한 서비스를 찾아 쓸 수 있도록 중개하는 일을 한다. 서비스 명세서 등록과 함께 서비스에 대한 평가를 실시하며, 서비스 소비자로부터의 평가 결과를 받아 자신의 평가 결과와 함께 등록한다.

넷째, SOAP: SOAP은 정보를 실어 전달하는데 쓰이는 플랫폼 중립적인 표준 메시지 프로토콜이며 메시지의 내용은 XML로서 표현된다[6].

다섯째, WSDL: WSDL는 서비스 소비자가 서비스 제공자에게 공개한 인터페이스의 호출 방법을 설명하는 문서로서 XML로 작성되어 있다[6].

여섯째, UDDI: UDDI는 서비스 제공자가 웹 서비스를 등록하고 서비스 소비자는 등록된 웹 서비스를

찾기 위한 프레임워크이다[6].

2.3 소프트웨어 품질평가 모델

Parasuraman, Zeithaml and Berry(1988)의 서비스 품질모형에 기초한 유형성, 신뢰성, 응답성, 확산성, 공감성등의 5가지 측정범주를 기초로 서비스 품질 측정 모델을 개발하였다[7]. Malhotra(2002)가 e-서비스 시스템의 품질 지각과 관련된 셋(set) 즉, (1)정보 이용성과 컨텐츠 (information availability and content), (2) 사용의 용의성 (ease of use, or usability), (3)프라이버시/보안(privacy/security), (4)그래픽 스타일 (graphic usability), (5)신뢰성/수행성 (reliability/ fulfillment)등을 제시 하였으며, 이를 토대로 Parasuraman et al.(2005) 등은 e-서비스 시스템의 품질 측정하는 4가지 척도, 효율성 (efficiency), 주문 이행성 (fulfillment), 시스템 이용가능성 (system availability), 그리고 프라이버시 (privacy)등을 개발하였다[10].

Delone and McLean(1992, 2003)의 모형에서는 독립 변수에 정보시스템 품질 측정항목으로 "시스템품질(SQ: System Quality)", "정보품질(IQ: Information Quality)", "서비스품질(SerQ: Service Quality)"을 포함하였으며, 사용자만족도(US: User Satisfaction)를 종속변수로 설정 하였다. 각 품질에는 네 가지 세부 품질요인들을 포함하였다. 시스템 품질에는 사용용이성, 시스템보안상태, 메뉴체계성, 기능의 풍부성을 포함하였으며, 정보품질에는 정보의 신뢰성, 정확성, 활용성, 외부연계성을, 서비스품질에는 운영센터의 성실성, 서비스의 신속응대, 지원부서의 기술력, 적절한 교육지원 등의 시스템 서비스센터의 품질 요인들을 포함하였다[16][17][18].

Liu(2009)[19]의 연구에서는 SOA의 구조를 Web Service Broker(WSB)와 도메인 전문가를 추가한 확장된exSOA 모델을 제시하였다. 이 모델에서 WSB는 서비스 공급자로부터 제공된 서비스와 관련된 정보를 저장하고 전문가 평가가 끝난 후 서비스를 UDDI(Universal Description Discovery and Integration)에 전달하는 역할을 수행한다.

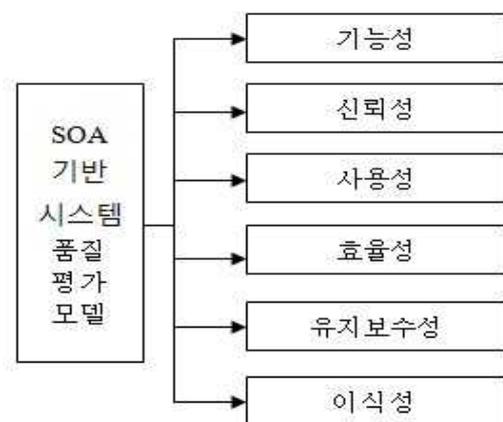
Larucea(2008)[20]의 연구에서는 Model-driven development(MDD)와 SOA를 결합한 MDSOA 모델을 제안하고, MDSOA의 품질 평가를 위해 ISO9126에서 제안한 품질 속성을 활용하였다. 이를 위해 이미 정의

된 부특성들로부터 MDSOA와 관련성 있는 부특성들을 추출하는 연구를 수행하였으나 이를 활용하기 위한 구체적인 방안에 대한 제시는 하지 않았다.

Balfagih(2009)[21]의 연구에서는 웹서비스라는 특성을 고려하여 SOA의 다중이해자 관점에서의 웹의 품질속성을 기반으로 한 품질평가 모델을 제시하면서 서비스 소비자, 서비스 중개자 및 서비스 공급자 관점에서 웹의 품질 속성을 분류하고 그 중 일부 속성에 대해서는 품질 평가를 위한 척도(metric)도 제시하였다. 그런데 같은 기능을 제공하는 여러 서비스가 존재하므로 다중이해관계자들 사이에서의 서비스 요구 시비기능적 특성만이 서로 다름에 착안하여 SOA의 기능성을 제외한 비기능적 품질 속성들을 중심으로 분류하였다. 그러나 소프트웨어의 경우같은 기능을 제공한다 하더라도 그 품질에 있어서는 편차가 존재하므로 기능성에 대한 평가는 중요하다고 할 수 있다.

SOA기반 시스템의 품질평가 모델은 ISO/IEC 9126에 근거하였으며, ISO/IEC 9126의 품질특성 중 "이식성"은 SOA기반 시스템에 적합하지 않으므로 제외하였다[6]. 또한 박윤영, 변혜원(2010)의 연구에서 소프트웨어의 평가는 기본적으로 국제표준으로 제정되어 있는 ISO/IEC 9126의 소프트웨어의 품질평가 모델은 기능성, 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성, 이식성의 6가지 특성으로 규정한다[15].

따라서 본 논문에서는 SOA 기반 시스템에서 의미 있는 품질 특성요인 즉, 6개의 주요 품질 특성요인에 대해 아래 <그림 2>와 같이 SOA기반 시스템의 품질 평가 모델을 제안한다.



<그림 2> SOA기반 시스템의 품질 평가모델

2.4 SOA기반 시스템의 품질평가 모델에 대한 세부요인

2.4.1 기능성

이철, 양해술(2008)의 연구논문에서 “기능성”은 시스템이 특정 조건에서 사용될 때, 내재된 요구 명세서에서 사용자들이 요구하는 요구를 만족시키는 정도를 의미한다[2]. 또한 안상임(2005)의 연구에서 “기능성”은 정보시스템이 필요로 하는 모든 기능을 갖추고 있는가를 평가하는 것으로 소프트웨어 개발 시 사용자의 요구사항과 분석 및 개발단계 등의 산출물을 비교할 평가요인이나[12]. 윤홍란(2005)의 연구 논문에서 “기능성(Functionality)”은 규정된 기능 및 성능을 정확하게 충족하는지를 평가한 품질특성이라고 하였다.

<그림 2>에서 “기능성”은 시스템이 특정 조건에서 사용될 때, 내재된 요구 명세서에서 사용자들이 요구하는 요구를 만족시키는 정도를 의미한다. 이들 “기능성”에 대한 세부 품질특성 평가 항목은 아래 <표 1>과 같다.

<표 1> “기능성”에 관한 세부 품질특성 평가항목

	세부 평가항목
SOA 기반 시스템의 기능성	적합성
	정확성
	상호 운영성
	보안성
	준수성

2.4.2 신뢰성

이철, 양해술(2008)의 연구논문에서 “신뢰성”은 SOA기반 시스템이 규정된 조건에서 사용될 때, 규정된 성능 수준을 유지하거나 사용자로 하여금 오류를 방지할 수 있도록 하는 정도이다[2]. 또한 안상임(2005)의 연구논문에서 “신뢰성”은 정보시스템의 기능들이 안정적이며 의도한 대로 작동하며 문제발생시 해결대책이 정의되었는가를 산출물을 통하여 점검하고 시스템에 적용여부를 평가한다[12]. 윤홍란(2005)의 논문에서 “신뢰성(Reliability)”은 소프트웨어가 특정조건에서 사용할 때 요구되는 성능수준을 유지하는지를 평가한다[13].

이들 “신뢰성”에 대한 세부 품질특성 평가 항목은

아래 <표 2>와 같다.

<표 2> “신뢰성”에 관한 세부 품질특성 평가항목

	세부 평가항목
SOA 기반 시스템의 신뢰성	성숙성
	오류 허용성
	복구성
	준수성

2.4.3 사용성

이철, 양해술(2008)의 연구논문에서 “사용성”은 SOA기반 시스템이 규정된 조건에서 사용될 때, 사용자에 의해 이해되고 학습되며 선호될 수 있게 하는 정도이다[2]. 또한 안상임(2005)의 연구논문에서 “사용성”은 정보시스템이 사용될 때 사용자가 이해하고 학습하고 사용하는데 용이한가를 평가하는 것으로 화면구조, 도움말 기능을 산출물을 통하여 점검하고 시스템에 적용여부를 평가한다[12]. 윤홍란(2005)의 논문에서 “사용성(Usability)”은 소프트웨어를 사용시 사용자가 쉽게 이해하고 학습할 수 있는지를 평가 [13].

이들 “사용성”에 대한 세부 품질특성 평가 항목은 아래 <표 3>과 같다.

<표 3> “사용성”에 관한 세부 품질특성 평가항목

	세부 평가항목
SOA 기반 시스템의 사용성	이해성
	습득성
	운영성
	친밀성
	준수성

2.4.4 효율성

이철, 양해술(2008)의 연구논문에서 “효율성”은 규정된 조건에서 사용되는 자원의 양에 따라 요구된 성능을 제공하는 SOA기반 시스템의 정도이다[2]. 또한 안상임(2005)의 연구논문에서 “효율성”은 정보시스템이 구동될 때 자원사용량 대비 적절한 성능을 제공하도록 방안이 제시되었는가를 산출물을 통하여 점검하고 통합테스트 실시여부 및 결과를 평가한다[12]. 윤홍란(2005) 논문에서 “효율성(Efficiency)”은 소프트웨어 운

용시 메모리, 저장장치등의 자원을 적절하고 효율적으로 운영하는지를 평가한다. [13]. 이들 “효율성”에 대한 세부 품질특성 평가 항목은 아래 <표 4>와 같다.

<표 4> “효율성”에 관한 세부 품질특성 평가항목

	세부 평가항목
SOA 시스템의 효율성	시간 반응성
	자원 효율성
	준수성

2.4.5 유지보수성

이철, 양해술(2008)의 연구논문에서 “유지보수성”은 SOA기반 시스템을 변경할 수 있는 정도이다[2]. 또한 안상임(2005)의 연구논문에서 “유지보수성”은 소프트웨어 변경에 따른 유연성을 보유하고있는가를 재사용 기능의 반영여부로 평가한다[12]. 윤홍란(2005) 논문에서 “유지보수성(Maintainability)”은 소프트웨어의 수정, 개선등을 쉽게 수행할 수 있는지를 평가하고 이식성(Potability)은 다양한 사용환경(H/W, OS등의 변경)에서 사용할 수 있는지를 평가한다[13]. 이들 “유지보수성”에 대한 세부 품질특성 평가 항목은 아래 <표 5>와 같다.

<표 5> “유지보수성”에 관한 세부 품질특성 평가항목

	항 목
SOA 시스템의 유지 보수성	해석성
	변경성
	안정성
	시형성
	준수성

2.4.6 이식성

안상임(2005)의 연구논문에서 “이식성”은 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크 등의 환경이 변경되었을 경우를 감안하여 설계 및 개발되었는가를 산출물을 통하여 점검하고 시스템에 적용여부를 평가한다[12]. 윤홍란(2005) 논문에서 “이식성(Potability)”은 다양한 사용환경(H/W, OS등의 변경)에서 사용할 수 있는지를 평가한다[13]. SOA기반 시스템은 웹 서비스로 이루어지기

때문에 다양한 하드웨어나, 운영체제 등에 대해서는 이식성을 고려할 필요는 없다.

3. SOA기반 시스템의 품질 평가

3.1 평가 단계

본 논문에서 제시하는SOA기반 시스템의 품질 평가 단계는 총 7단계로 이루어지고, 각 개별 단계는 아래와 같다.

단계1: 제 1단계는 표준화된 평가 단위(Evaluation Unit: EU) 및 값의 범위를 제공한다. 이들에 관한 수식은 다음과 같다.

$$EU = VP, P, M, G, VG$$

$$0 \leq p(EU) \leq 1$$

여기서, VP: Very Poor, P: Poor, M: Medium, G: Good, VG: Very Good

단계2: 제 2단계에서는 SOA 기반 시스템의 품질 평가를 위한 속성들 (Quality Attributes: QA)을 정의한다. 본 논문에서는 IEC/ISO 9126의 품질특성 중 아래와 같이 5개의 주 특성만을 품질 평가 속성으로 정의한다.

첫째, 기능성, 둘째, 신뢰성, 셋째, 효율성, 넷째, 사용성, 다섯째, 유지보수성이다. 즉 이들을 수식으로 나타내면 다음과 같다.

$$QA = F, R, E, U, M$$

여기서, F: 기능성(Functionality),
R: 신뢰성(Reliability),
U: 사용성(Usability),
E: 효율성(Efficiency),
U: 효율성(Usability),
M: 유지보수성(Maintainability) 이다.

단계3: 이 단계에서는 각 이해 관계자(서비스 공급자, 서비스 소비자, 서비스 중개자) 관점에서의 품질 속성의 값을 계산한다. 본 단계를 통해 서비스 사용자 관점, 즉 서비스 소비자와 서비스 중개자에 의한 각

품질 속성별로 평가한 값을 알 수 있다. 예를 들면, SOA기반 시스템의 “기능성”의 값을 계산한다. 여기서 사용되는 기호들은 다음과 같다.

공급자(Service Provider):SQEP
 소비자(Service Requester):SQER1
 중개자(Service Registry):SQER2

단계4: 공급자는 각 품질 속성대하여 각 품질속성의 부특성에 대해 아래와 같이 가중치를 부여한다.

SQEPF= SQEPF(a1) SQEPF(a2) SQEPF(a3)
 SQEPF(a4) SQEPF(a5)={0.2, 0.2, 0.3,
 0.2, 0.1}
 SQEPR=SQEPR(b1)SQEPR(b2)SQEPR(b3)
 SQEPR(b4)={0.3, 0.3, 0.3, 0.1}
 SQEPE= SQEPE (c1) SQEPE(c2) SQEPE(c3)
 SQEPE (c4) SQEPE(c5)={0.33, 0.33,
 0.33}
 SQEPU= SQEPU(d1) SQEPU(d2) SQEPU(d3)
 = {0.3, 0.3, 0.3, 0.1}
 SQEPM= SQEPM(e1) SQEPM(e2) SQEPM(e3)
 SQEPM (e4) SQEPM(e5) ={0.2, 0.2, 0.3,
 0.2, 0.1}

단계5: 이 단계에서는 서비스에 대한 품질 평가에 소비자와 중개자가 참가하고, 아래와 같이 각 품질특성 별 평가결과를 수집한다.

SQER1a={ SQER1(a1), SQER1(a2), SQER1(a3),
 SQER1(a4), SQER1(a5)}
 SQER2a={ SQER2(a1), SQER2(a2), SQER2(a3),
 SQER2(a4), SQER2(a5)}
 SQER1b={ SQER1(b1), SQER1(b2), SQER1(a3),
 SQER1(b4) }
 SQER2b={ SQER2(b1), SQER2(b2), SQER2(b3),
 SQER2(b4) }
 SQER1c={ SQER1(c1), SQER1(c2), SQER1(c3),
 SQER1(c4), SQER1(c5)}
 SQER2c={ SQER2(c1), SQER2(c2), SQER2(c3),

SQER2(c4), SQER2(c5)}

SQER1d={SQER1(d1), SQER1(d2), SQER1(d3)}
 SQER2d={SQER2(d1),SQER2(d2),SQER2(d3)}

SQER1e={ SQER1(e1), SQER1(e2), SQER1(e3),
 SQER1(e4), SQER1(e5)}
 SQER2e={ SQER2(e1), SQER2(e2), SQER2(e3),
 SQER2(e4), SQER2(e5)}

단계6: 각 개별 품질 속성에 대해 계산한다. 예를 들면 품질 속성 F 즉, “기능성”에 대한 서비스의 최종 품질 특성 값은 SQE(SOA Quality Evaluation: SQE)로 나타내며 그 값은 아래와 같이 행렬곱으로 계산된다.

$$SQE = \sum_{F(a)} SQEP [\times R1F \times R2F]$$

여기서,

소비자 수 / (소비자 수 중개자 수)
 중개자 수 / (소비자 수 중개자 수)

나머지 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성에 대해서도 이와 같이 계산한다.

단계7: 최종 결과는 SQE로 나타내고, 그 값은 데이터베이스에 저장하며, 중개자가 서비스 제공 시 이들을 활용하도록 한다.

3.2 실험

본 논문에서는 SOA 기반 시스템의 품질 평가를 위해 시뮬레이션 데이터를 활용한다. 실험은 앞에서 제시한 7단계 중 실제적으로 계산에 활용되는 4단계만 이용한다. 각 단계별 계산은 아래와 같다.

단계1: 공급자의 각 품질 속성에 대해 이들의 각 부특성에 아래와 같이 가중치를 부여한다.

SQEPF= SQEPF(a1) SQEPF(a2) SQEPF(a3)
 SQEPF(a4) SQEPF(a5)={0.2, 0.2, 0.3,
 0.2, 0.1}

$SQEPR = SQEPR(b1)SQEPR(b2)SQEPR(b3)$
 $SQEPR(b4) = \{0.3, 0.3, 0.3, 0.1\}$
 $SQEPE = SQEPE(c1)SQEPE(c2)SQEPE(c3)$
 $SQEPE(c4)SQEPE(c5) = \{0.33, 0.33, 0.33\}$
 $SQEPU = SQEPU(d1)SQEPU(d2)SQEPU(d3)$
 $= \{0.3, 0.3, 0.3, 0.1\}$
 $SQEPM = SQEPM(e1)SQEPM(e2)SQEPM(e3)$
 $SQEPM(e4)SQEPM(e5) = \{0.2, 0.2, 0.3, 0.2, 0.1\}$

단계2: SOA 기반 시스템의 서비스에 대한 품질 평가를 하기 위해 120명의 소비자와 30명의 중개자가 참가하여 각 품질 특성 별 서비스 소비자의 품질을 평가한 결과는 아래와 같다.

$SQER1a = \{SQER1(a1), SQER1(a2), SQER1(a3), SQER1(a4), SQER1(a5)\}$
 $(SQER1(a1)) = (0.1, 0.1, 0.3, 0.3, 0.2)$
 $(SQER1(a2)) = (0.3, 0.2, 0.3, 0.1, 0.1)$
 $(SQER1(a3)) = (0.1, 0.1, 0.3, 0.2, 0.3)$
 $(SQER1(a4)) = (0.2, 0.3, 0.2, 0.2, 0.1)$
 $(SQER1(a5)) = (0.2, 0.4, 0.1, 0.1, 0.2)$

$SQER2a = \{SQER2(a1), SQER2(a2), SQER2(a3), SQER2(a4), SQER2(a5)\}$
 $(SQER2(a1)) = (0.1, 0.2, 0.2, 0.3, 0.2)$
 $(SQER2(a2)) = (0.2, 0.2, 0.3, 0.2, 0.1)$
 $(SQER2(a3)) = (0.1, 0.1, 0.2, 0.3, 0.3)$
 $(SQER2(a4)) = (0.1, 0.3, 0.2, 0.3, 0.1)$
 $(SQER2(a5)) = (0.2, 0.2, 0.3, 0.1, 0.2)$

$SQER1b = \{SQER1(b1), SQER1(b2), SQER1(a3), SQER1(b4)\}$
 $(SQER1(b1)) = (0.2, 0.2, 0.2, 0.3, 0.1)$
 $(SQER1(b2)) = (0.2, 0.4, 0.1, 0.2, 0.1)$
 $(SQER1(b3)) = (0.1, 0.3, 0.2, 0.2, 0.2)$
 $(SQER1(b4)) = (0.1, 0.3, 0.2, 0.2, 0.2)$

$SQER2b = \{SQER2(b1), SQER2(b2), SQER2(b3), SQER2(b4)\}$
 $(SQER2(b1)) = (0.1, 0.1, 0.3, 0.3, 0.2)$

$(SQER2(b2)) = (0.1, 0.2, 0.3, 0.2, 0.2)$
 $(SQER2(b3)) = (0.1, 0.1, 0.2, 0.3, 0.3)$
 $(SQER2(b4)) = (0.1, 0.2, 0.2, 0.3, 0.2)$

$SQER1c = \{SQER1(c1), SQER1(c2), SQER1(c3), SQER1(c4), SQER1(c5)\}$
 $(SQER1(c1)) = (0.1, 0.2, 0.2, 0.2, 0.3)$
 $(SQER1(c2)) = (0.2, 0.4, 0.1, 0.1, 0.2)$
 $(SQER1(c3)) = (0.1, 0.1, 0.3, 0.3, 0.2)$
 $(SQER1(c4)) = (0.2, 0.3, 0.2, 0.2, 0.1)$
 $(SQER1(c5)) = (0.3, 0.2, 0.3, 0.1, 0.1)$

$SQER2c = \{SQER2(c1), SQER2(c2), SQER2(c3), SQER2(c4), SQER2(c5)\}$
 $(SQER2(c1)) = (0, 0.1, 0.2, 0.4, 0.3)$
 $(SQER2(c2)) = (0.1, 0.2, 0.3, 0.2, 0.2)$
 $(SQER2(c3)) = (0.1, 0.1, 0.2, 0.3, 0.3)$
 $(SQER2(c4)) = (0.1, 0.2, 0.2, 0.3, 0.2)$
 $(SQER2(c5)) = (0.1, 0.2, 0.3, 0.2, 0.2)$

$SQER1d = \{SQER1(d1), SQER1(d2), SQER1(d3)\}$
 $(SQER1(d1)) = (0, 0.1, 0.2, 0.4, 0.3)$
 $(SQER1(d2)) = (0.1, 0.1, 0.3, 0.2, 0.3)$
 $(SQER1(d3)) = (0, 0.2, 0.2, 0.3, 0.3)$

$SQER2d = \{SQER2(d1), SQER2(d2), SQER2(d3)\}$
 $(SQER2(d1)) = (0, 0, 0.4, 0.3, 0.3)$
 $(SQER2(d2)) = (0, 0.1, 0.3, 0.3, 0.3)$
 $(SQER2(d3)) = (0.1, 0.1, 0.2, 0.3, 0.3)$

$SQER1e = \{SQER1(e1), SQER1(e2), SQER1(e3), SQER1(e4), SQER1(e5)\}$
 $(SQER1(e1)) = (0.1, 0.2, 0.2, 0.3, 0.2)$
 $(SQER1(e2)) = (0.3, 0.2, 0.3, 0.1, 0.1)$
 $(SQER1(e3)) = (0.1, 0.1, 0.3, 0.2, 0.3)$
 $(SQER1(e4)) = (0.2, 0.3, 0.2, 0.2, 0.1)$
 $(SQER1(e5)) = (0.2, 0.4, 0.1, 0.1, 0.2)$

$SQER2e = \{SQER2(e1), SQER2(e2), SQER2(e3), SQER2(e4), SQER2(e5)\}$
 $(SQER2(e1)) = (0.1, 0.1, 0.3, 0.3, 0.2)$
 $(SQER2(e2)) = (0.2, 0.2, 0.3, 0.2, 0.1)$

$$(SQER2(e3))=(0.1 \ 0.1 \ 0.2 \ 0.3 \ 0.3)$$

$$(SQER2(e4))=(0.2 \ 0.2 \ 0.3 \ 0.1 \ 0.2)$$

$$(SQER2(e5))=(0.1 \ 0.3 \ 0.2 \ 0.3 \ 0.1)$$

단계3: SQE의 값은 아래와 같이 행렬곱으로 계산한다.

$$SQE = \sum_{F(a)} SQEP [\times R1F \times R2F]$$

$$\text{소비자 수} / (\text{소비자 수} + \text{중개자 수})$$

$$\text{중개자 수} / (\text{소비자 수} + \text{중개자 수})$$

0.8

0.2

$$SQE = \sum_{F(a)} SQEP [\times R1F \times R2F]$$

$$=0.156+0.104+0.24+0.1+0.044=0.644$$

$$SQER=0.192+0.132+0.192+0.054=0.57$$

$$SQEE=0.148+0.092+0.24+0.108+0.054$$

$$=0.642$$

$$SQEU=0.307+0.273+0.267=0.847$$

$$SQEM=0.144+0.104+0.24+0.104+0.042=0.634$$

단계4: 최종 결과를 SQE로 표현하고, 그 값은 아래와 같이 행렬곱으로 계산한다.

$$SQE=0.2* SQE +0.2*SQER +0.1*$$

$$SQEE+0.3*SQEU+0.1*SQEM$$

$$=0.6145$$

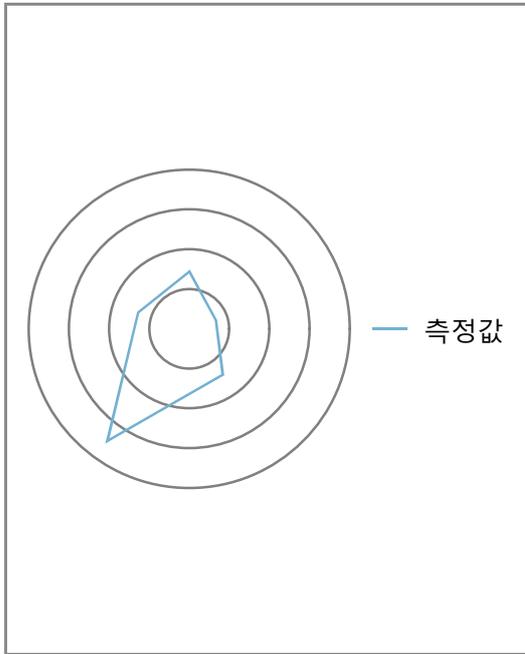
따라서 서비스에 대한 각 평가 단계의 최종 결과 값은 아래의 <표 6>과 <표 7> 및 <그림 3>과 같다.

<표 6> 품질측정 범위 및 결과

품질특성		항 목	측 정 값		
구분	가중치		SQEP	SQER 1	SQER 2
가능성	20	적합성	0.2	0.8	0.7
		정확성	0.2	0.5	0.6
		상호운영성	0.3	0.8	0.8
		보안성	0.2	0.5	0.5
		준수성	0.1	0.4	0.6
신뢰성	20	성숙성	0.3	0.6	0.8
		오류허용성	0.3	0.4	0.6
		복구성	0.3	0.6	0.8
사용성	10	준수성	0.1	0.5	0.7
		이해성	0.2	0.7	0.9
		습득성	0.2	0.4	0.7
		운영성	0.3	0.8	0.8
효율성	30	친밀성	0.2	0.5	0.7
		준수성	0.1	0.5	0.7
		시간반응성	0.33	0.9	1.0
		자원효율성	0.33	0.8	0.9
유지 보수성	10	준수성	0.33	0.8	0.8
		해석성	0.2	0.7	0.8
		변경성	0.2	0.5	0.6
		안정성	0.3	0.8	0.8
		시형성	0.2	0.5	0.6
		준수성	0.1	0.4	0.5

<표 7> 품질특성에 대한 집계표

특성	가능성	신뢰성	사용성	효율성	유지 보수성
측정값	0.644	0.57	0.642	0.847	0.634
결과값	0.6145				



<그림 3> SOA기반 시스템의 성능측정 결과

3.3 실험결과에 대한 분석

3.3.1 품질특성에 대한 분석

위의 실험 단계2를 참조하여 소비자와 중개자별 품질 특성에 대한 만족도를 분석하고자 한다. 이를 위해 우선 “기능성”에 대해서 만족도를 계산하고자 하고자. 이를 위해 SQER1(a1)는 소비자가 참여했던 기능성의 부특성에 대한 적합성을 의미하며, 그 평가값은 다음과 같다.

SQER1(a1)

Very Poor 의 평가율은 10%

Poor 의 평가율은 10%

Medium 의 평가율은 30%

Good 의 평가율은 30%

Very Good 의 평가율은 20%이다.

또한 SQER2(a1)는 중개자가 참여했던 기능성의 부특성에 대한 적합성을 의미하며, 그 평가값은 아래와 같다.

SQER2(a1) 2 2

Very Poor 의 평가율은 10%

Poor 의 평가율은 20%

Medium 의 평가율은 20%

Good 의 평가율은 30%

Very Good 의 평가율은 20%이다.

이들 중에서 평가 값이 Medium 이상을 받은 수치를 계산하면;

$$SQER1(a1)=0.3+0.3+0.2=0.8$$

$$SQER2(a1)=0.2+0.3+0.2=0.7이다.$$

따라서 소비자는 SOA기반 시스템의 기능성에 대한 적합성의 만족도가 80%임을 알 수 있다. 즉, 이 시스템의 기능성의 적합성에 대해 80%의 소비자가 만족함을 의미한다. 또한 중개자가 이 시스템의 기능성의 적합성에 대한 만족도는 70%이다, 즉 이 시스템의 기능성의 적합성에 대해 70%로 중개자가 만족함을 의미한다.

나머지 신뢰성, 사용성, 효율성 및 유지보수성에 대한 소비자와 중개자별 품질특성에 대한 만족도 계산 결과는 아래 <표 8>과 같다.

<표 8> 소비자와 중개자별 품질 특성에 대한 만족도 계산결과

품질특성 구분	항 목	측 정 값	
		SQER1	SQER2
기능성	적합성	0.8	0.7
	정확성	0.5	0.6
	상호운영성	0.8	0.8
	보안성	0.5	0.5
	준수성	0.4	0.6
신뢰성	성숙성	0.6	0.8
	오류허용성	0.4	0.6
	복구성	0.6	0.8
	준수성	0.5	0.7
사용성	이해성	0.7	0.9
	습득성	0.4	0.7
	운영성	0.8	0.8
	친밀성	0.5	0.7
	준수성	0.5	0.7
효율성	시간반응성	0.9	1.0
	자원효율성	0.8	0.9
	준수성	0.8	0.8
유지 보수성	해석성	0.7	0.8
	변경성	0.5	0.6
	안정성	0.8	0.8
	시형성	0.5	0.6
	준수성	0.4	0.5

3.3.2 소비자 및 중개자의 종합평가 결과에 대한 분석

앞의 <표 8>에서 소비자는 SOA기반 시스템의 “기능성”에 대한 적합성의 만족도가 80%임을 알 수 있다. 또한 중개자가 이 시스템의 기능성의 적합성에 대한 만족도는 70%이다. 따라서 “기능성”에 대하여 소비자와 중개자의 종합평가 결과는 다음과 같다.

$$SQE = \frac{\sum F(a)}{F(a)} \times SQEP [\times R1F \times R2F]$$

소비자수 / (소비자수 중개자수)
중개자수 / (소비자수 중개자수)

0.8
0.2

여기서 SOA기반 시스템의 “기능성”에 대한 적합성의 종합평가는 SQEF(a1)로 표시하고, 그 계산 값은 다음과 같다.

$$SQE(a1) = 0.8 \times 0.2 + 0.7 \times 0.64 + 0.14 = 0.78$$

즉, SOA기반 시스템의 “기능성”에 대한 적합성의 종합만족도가 78%이며, 각 품질속성별 품질특성에 대한 소비자와 중개자의 종합평가 계산 결과는 아래 <표 9>와 같다.

<표 9> 품질속성별 품질특성에 대한 종합평가 결과

기능성	적합성	0.78
	정확성	0.52
	상호운영성	0.8
	보안성	0.5
	준수성	0.44
신뢰성	성숙성	0.64
	오류허용성	0.44
	복구성	0.64
	준수성	0.54

사용성	이해성	0.74
	습득성	0.64
	운영성	0.8
	친밀성	0.54
	준수성	0.54
효율성	시간반응성	0.92
	자원효율성	0.82
	준수성	0.8
유지 보수성	해석성	0.72
	변경성	0.52
	안정성	0.8
	시형성	0.52
	준수성	0.42

3.3.3 시스템의 최종평가 결과에 대한 분석

앞의 <표 9>에서 처럼 우선 “기능성”에 대한 종합평가 결과는 아래의 <표 10>과 같다.

<표 10> “기능성”에 대한 종합 평가 결과

기능성	적합성	0.78
	정확성	0.52
	상호운영성	0.8
	보안성	0.5
	준수성	0.44

SOA기반 시스템의 “기능성”에 대한 부특성인 적합성, 정확성, 상호운영성, 보안성, 준수성에 대한 종합만족도가 78%, 52%, 80%, 50%, 44%로 나타났으며, 이들을 종합한 “기능성”에 대한 계산결과는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} SQEF &= SQEF(a1) + SQEF(a2) + SQEF(a3) + SQEF(a4) + SQEF(a5) \\ &= 0.78 \times 0.2 + 0.52 \times 0.2 + 0.8 \times 0.3 + 0.5 \times 0.2 + 0.44 \times 0.1 \\ &= 0.156 + 0.104 + 0.24 + 0.1 + 0.044 \\ &= 0.644 \end{aligned}$$

그러므로 SOA기반 시스템의 기능성에 대한 종합평가값은 0.644이다. 따라서 SOA기반 시스템의 나머지 4개 요인에 대한 평가 값과 이들을 종합한 5개의 종합 품질속성에 대한 계산결과는 아래의 <표 11>과

같다.

<표 11> 품질속성에 대한 종합집계표

품질 속성	기능성	신뢰성	사용성	효율성	유지 보수성
측정값	0.644	0.57	0.642	0.847	0.634
결과값	0.6145				

위의 <표 11>에서처럼 5개의 품질속성에 대한 종합 평가 값은 다음과 같다.

$$SQE=0.2*SQEF+0.2*SQER+0.1*SQEE+0.3*SQEU+0.1*SQEM=0.6145$$

즉, SQE=0.6145이므로 61.45%로 SOA기반 시스템에 대해 만족함을 알 수 있다.

4. 결 론

본 논문에서는 SOA기반 시스템의 이해관계자 즉, 서비스 공급자, 서비스 소비자, 서비스 중개자를 대상으로 5개의 품질 속성에 대해 시뮬레이션 데이터를 중심으로 실험을 하였다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, “기능성”에 대해서는 64.4%로 만족하였다.

둘째, “신뢰성”에 대해서는 57.0%로 만족하였다.

셋째, “사용성”에 대해서는 64.2%로 만족하였다.

넷째, “효율성”에 대해서는 84.7%로 만족하였다

다섯째, “유지보수성”에 대해서는 63.4%로 만족하였다.

또한 이들을 종합한 SOA기반 시스템의 품질속성에 대한 만족도는 61.45%로 나타났다.

향후 연구과제로는 실무에서 사용하는 SOA기반 시스템의 품질 속성에 대한 실제 데이터를 대상으로 품질 평가실시가 요망된다.

참 고 문 헌

[1] 구중역, 이응봉(2007), “SOA기반 웹서비스의 Library 2.0 적용방안에 관한 연구” 한국도서관 정보학회지 Vol.38, No.3 2007 pp.297-320.

[2] 이철, 양해술(2008), “SOA기반 소프트웨어 품질평가 모델 개발”, 한국콘텐츠학회논문지 Vol. 8 No. 5 2008 pp.83-93

[3] 홍해숙 외 3 인(2009),“SOA기반의 가정간호 서비스 시스템 개발” Journal of Korea Multimedia Society Vol.12, No.11 Nov.2009 pp.1680-1691.

[4] 김은미,박철수(2012),“다중이해관계자의 관점에서 ISO 9126 품질특성을 기반으로 한 SOA 품질 평가 모델” 韓國情報技術學會論文誌 제10권 제7호, 2012년 07월 pp.145-151.

[5] 윤성화, 김동현, 박중태(2009), “SOA 기반의 U-헬스케어 모니터링 시스템 설계 및 구현” 한국통신학회논문지 '09-10 Vol. 34 No. 10 pp. 988-993.

[6] 박동식 와 2 인(2004), “SOA기반의 웹 컴포넌트 개발에 관한 연구” Journal of Korea Multimedia Society Vol. 7, No.10 Oct.2004 pp. 1496-1504.

[7] 유일 외 3 인(2011), “대학 웹사이트의 서비스 품질 평가에 관한 연구” 한국산업정보학회논문지 pp. 587-596

[8] 이재오 외 2 인(2008), “최종사용자 관점의 ERP시스템 성공모형에 관한 연구-K공사를 중심으로-” 한국산업정보학회논문지 제13권 제4호 2008년 12월 pp. 35-55

[9] 함동한 외 2 인(2001), “Software품질평가에 대한 Human&Computer Interaction 관점에서의 접근” 정보과학회지 제19권 제11호 2001 pp. 35-42

[10] 김본수, 배부언(2010), “인터넷 오픈마켓의 e-서비스 품질이 지각된 가치, 고객만족 및 e-충성도에 미치는 영향에 관한 연구” 한국산업정보학회논문지 제15권 제4호 2010년 12월 pp. 83-101

[11] 김영렬 와 2 인(2007), “e-러닝 사이트에서 서비스품질 결정요인, 고객만족 및 고객 e-로열티간의 관계” 한국산업정보학회논문지 제12권 제5호 2007년 12월 pp. 146-162

[12] 안상임 외 2 인(2005), “정보시스템 감리품질 향상을 위한 자동화된 위험평가 기법” 한국컴퓨터종합학회논문집 Vol. 32, No. 1(B) 2005 pp. 298-300

[13] 윤홍란 외 3 인(2005), “웹 기반 상거래시스템의 품질속성 도출을 위한 사용자 요구사항 분석” 한국정보과학회논문집 Vol. 31 No. 1(B), 2004 pp. 379-381

[14] 박미영 외 2 인(2008), “데이터베이스 시스템 품

질 평가 모듈 개발에 관한 연구” 한국도서관 정보학회지 Vol.39, No.4 2008 pp.305-329.

- [15] 박운영, 변혜원(2010), “프레임워크 기반 온라인 서재 시스템의 효율적인 구현 및 품질 평가” Journal of Korea Multimedia Society Vol.13, No.5 May.2010 pp.627-640
- [16] 장익훈 외 3 인(2011), “정보시스템 품질속성들의 비대칭적 영향관계 및 사용단계별 품질속성의 변화 : 정정보시스템을 중심으로” 한국지역정보학회지 제14권 제4호 2011년12월 pp. 161~192
- [17] DeLone, W. H., and McLean, E.(1992), “Information systems success: the quest for the dependent variable” Information systems research. Vol. 3(1) pp. 60-95.
- [18] DeLone, W. H., and McLean, E. R.(2003), “The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update” J. Manage. Inf. Syst. Vol. 19(4) pp. 9-30.
- [19] Guo qi Liu, Zhi-liang Zhu, Qin Wang, and Yi-qiang Li(2009), “A domain-oriented evaluation model for QoS in web service”, Proc. of International conference on Hybrid Intelligent System, Aug. 2009. pp. 319-321,
- [20] Xabier Larrucea, “MDSOA quality Evaluation”, Proc. of 14th International conference on Concurrent Enterprising, Jun. 2008. pp. 23-25,
- [21] Zain Balfagih and Mohd Fadzil Hassan, “Quality model for web services from muliti-Stakeholder’s perspective”, Proc. of International conference on Information Management and engineering, Nov. 2009. pp. 287-291,



승 지 초 (Zhichao Cheng)

- 2009년 2월: 대구대학교 컴퓨터IT 학부 정보공학전공 (공학사)
- 2011년2월~현재: 대구대학교 컴퓨터정보공학대학원 (석사과정)

• 관심분야 : 소프트웨어공학



권 영 직 (YoungJik Kwon)

- 종신회원
- 1976년 2월 : 경북대학교 수학과 (이학사)
- 1980년 2월 : 영남대학교 경영학과(경영학석사)

- 1991년 2월 : 계명대학교 경영학과(경영학박사)
- 1980년 3월~현재 대구대학교 컴퓨터·IT공학부 교수
- 2000년 1월~2011년 1월 : Washington State University 방문교수
- 관심분야 : 소프트웨어공학, 웹 응용