

# 회귀 알고리즘을 이용한 SOA 기반 소프트웨어 품질 측정 시스템

(SOA based Software Quality Measurement System Using  
Regression Algorithm)

신대용 한석희 임건재 김영곤  
한국산업기술대학교 컴퓨터공학과

rx-93gundam@hanmail.net, hansshsh@naver.com, keonjae@paran.com, ykkim@kpu.ac.kr

**Korea Polytechnic University**

Dae-Yong Sin Suk-Hee Han Gun Jea Lim Young-Gon Kim  
Dept. of Computer Engineering, Korea Polytechnic University

## 요 약

현재 SOA 기반 소프트웨어의 중요성이 인식되면서 국내외 SOA 기반 소프트웨어 시장이 급격히 증가하고 있는 추세이다. 이에 따라 SOA 기반 소프트웨어에 대한 고신뢰성과 고품질소프트웨어의 요구가 증대되고 있다. 그러나 SOA 기반 소프트웨어의 특성을 반영한 품질평가 체계는 아직 구축되어 있지 않은 실정이며 최근의 소프트웨어 개발 방법의 추세로 볼 때 시급한 구축이 요구되고 있다. 본 연구에서는 SOA 기반 소프트웨어의 품질을 평가하기 위해 품질을 시험하여 측정하고 그 결과를 적절한 기준에 따라 판정하는 방법에 대해 연구를 수행하였다.

주요 연구내용으로는 SOA기반 소프트웨어 품질 측정 설문에 답을 회귀 알고리즘에 적용하여 소프트웨어의 품질을 측정하고 해결책을 제시함으로써 소프트웨어의 부족한 부분을 좀더 보완해줄것을 기대한다.

본 연구를 통해 국제표준을 수용한 SOA 기반 소프트웨어 품질 시험 측정 방법을 구축하였고 이를 활용하여 국내 SOA 기반 소프트웨어의 품질 수준 향상을 위해 적용할 수 있을 것이며 국내 SOA 기반 소프트웨어의 품질 향상을 통해 관련 시장의 품질 안정성을 확보하고 고품질 SOA 기반소프트웨어 개발 의욕을 제고할 수 있으리라 기대한다.

## I. 서 론

1. 연구의 목적과 필요성 소프트웨어 기술은 1960년대 컴퓨터의 등장과 함께 급속도로 발전하여 산업전반에 걸쳐 중요한 위치를 차지하고 있다. 특히, 인터넷의 등장과 함께 새로운 기술 분야의 형성과 기술 발전을 가속화 시키는 계기가 되었으며, 최근에는 반도체와 통신 기술의 획기적인 발전과 더불어 언제 어디서나 서비스를 이용할 수 있는 유비쿼터스(ubiquitous) 소프트웨어 환경이 두각을 나타내고 있다. 최근 들어 소프트웨어 기술 시장은 기존의 문제점 즉, 소프트웨어 기술 간의 상

호운용성 문제와 서비스들 간의 융합 문제를 지원하기 위해 데이터 전송 기술의 표준화와 함께 다양한 이종종의 애플리케이션들에 대한 서비스화 기술즉, 서비스지향 아키텍처(Service Oriented Architecture (이하, SOA)) 기술의 등장으로 소프트웨어 시장의 재편을 예고하고 있다. 이러한 SOA 기반의 차세대 소프트웨어 기술들의 등장은 기존 소프트웨어 시장의 침체된 상황을 정리하고 신규 시장의 확대와 시장의 활성화를 유도할 것으로 예상된다.

다음으로 회귀분석의 정확한 정의를 알아야 할 필요가 있다. 회귀분석이란 통계학에서 관찰된 연속형 변수들에 대해 독립변수와 종속변수 사이의 인과관계에 따른 수학적 모델인 선형적 관계식을 구하여 어떤 독립 변수가 주어졌을 때 이에 따른 종속변수를 예측한다. 또한 이 모델이 얼마나 잘 설명하고 있는지를 판별하기 위한 적합도를 측정하는 분석 방법이다.

이 회귀 분석을 알고리즘화하여 회귀분석 알고리즘을 이용한 SOA 기반 소프트웨어 품질측정 시스템에 적용하였다.

## II. 관련 연구

공공부문 SOA 기반S/W 도입 동향 1990년대 말 이후 전자정부의 추진은 인터넷을 통해 기존의 행정 프로세스를 향상시키기 위한 수단으로 시작되었다. 1995년 이전 세계적으로 50여개에 불과하던 전자정부 관련 사이트가 2001년에는 50만개 이상으로 급격히 증가하였다. 이처럼 근래 들어 많은 국가들이 전자정보를 구축하기 위해 노력하고 있으며 특히 미국, 캐나다, 유럽의 여러 국가들은 가장 모범적인 구축사례를 보여주고 있다. 미국 정부는 전자정부의 아키텍처를 개별 부처 및 기관별 서비스로부터 공통서비스로 전환하는 것을 목표로 하고 있다. 또한 미국 정부는 OMB 에서 배포한 EA(Enterprise Architecture) 평가프레임워크 2.0을 통해서 비스 지향 아키텍처(SOA)를 IT개발운영관리 구조로서 추진하고 있다. 여기에서는 해외 각국이 전자정부를 실현하기 위해 채택하고 있는 대표적 사례들을 통해 전자정보 기반 구조에 서비스 지향 아키텍처를 적용한 예를 소개하였다2).

SOA기반소프트웨어 품질시험 동향 최근 SOA에 대한 관심이 급증하면서 SOA를 기반으로 한 소프트웨어 제품개발이 활발해지는 추세에 맞춰 소프트웨어 품질평가 분야에서도 새로운 트렌드에 대응하기 위한 노력이 활발해지고 있다. 많은 소프트웨어 기업들이 비즈니스 요구사항과 연계된 솔루션을 구현 하기 위한 방법으로 SOA 기법을 사용하고 있고, 관련 업계의 기술 개발에 따라 SOA 기반 소프트웨어의 사용화가 확산되고 있다. 이에 따라 SOA 기법을 사용한 소프트웨어 제품이 급증하고, 향후 지속적인 성장이 예상되는 SOA 관련 소프트웨어를 테스트할 수 있는 평가모델 개발이 시급한 상황이다. 최근 비즈니스프로세스관리(BPM : Business

Process Management), 전 사적자원관리(ERP : Enterprise Resource Planning)를 비롯해 많은 소프트웨어 분야에서 SOA를 기반으로 컴포넌트 사용 재사용이 가능하도록 제품을 개발하는 추세가 빠르게 확산되고 있다. 이와 같이 SOA 기반 소프트웨어 제품을 다른 유형의 소프트웨어와 구분하여 정확하게 테스트해야 할 필요성이 커짐에 따라 SOA 기반 소프트웨어 품질 평가모델 개발 의필요성이 제기되고 있다. 그러나 아직 국내에서 SOA 기반 소프트웨어에 대한 품질시험 기술이 나 제도는 갖추어져 있지 못한 실정이므로 SOA 기반 소프트웨어의 빠른 확산에 맞춰 SOA기반품질시험 모델의개발이 시급한 실정이다.

## III. 회귀 알고리즘을 이용한 소프트웨어 품질 측정 시스템 구현

### 가. 구현 방법

고객은 소프트웨어 품질 측정을 위하여 시스템 품질 표준을 정한 뒤 출력되는 설문지를 작성한다. 수집된 성능 데이터들은 회귀알고리즘에 대입하게 될 값으로 변환후 회귀 알고리즘을 이용하여 분석을 한다. 분석된 결과에 따라 소프트웨어 품질과 해결책이 제시된다.

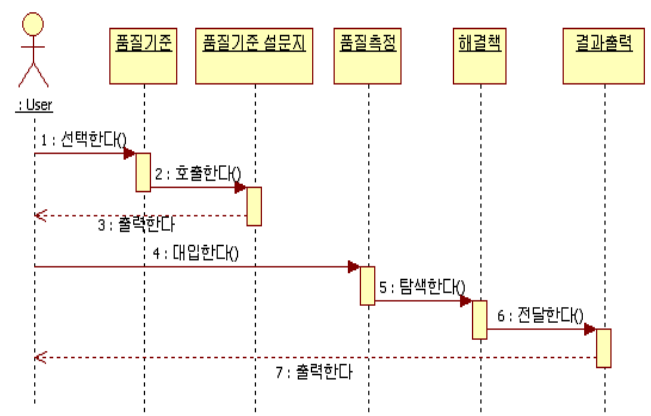


그림 1. 시퀀스 다이어그램

시스템의 기본 인터페이스는 C#으로 작성되었으며 각각의 품질특성에 따른 소프트웨어 품질 기준을 제공함으로써 정확한 품질을 측정할 수 있다. 소프트웨어의 품질 평가 Metric별로 설문지가 출력되고 가중치 별로 입력된다.

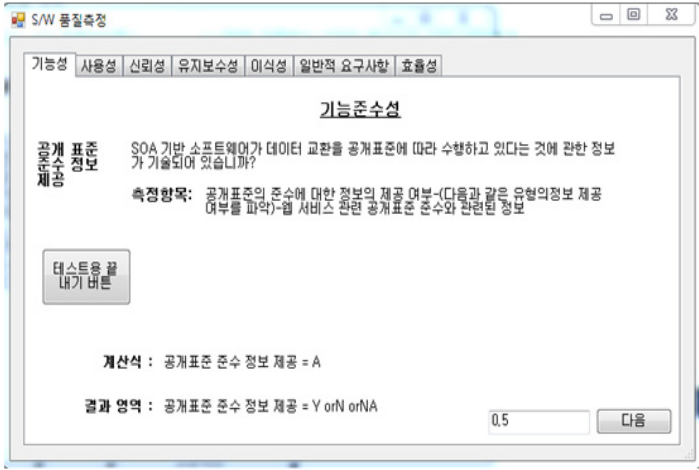


그림 2. 품질 측정

나. 분석 및 결과

회귀 알고리즘을 이용한 전체적인 예측과정으로 변수 간의 상관관계 또는 인과관계를 고려하는 예측 모형을 사용하기 위해서 이론적 배경에 근거한 적절한 독립변수의 선정 이후 예측 모형의 함수의 형태를 결정하게 된다. 그 이후 모형의 추정, 검정 및 평가이후 최종적으로 예측치 추정 및 평가를 내리게 된다.[2][4]

시스템 성능 데이터를 토대로 종속변수와 독립변수 사이의 관계를 추정하기 위한 함수 형태를 결정하게 된다. [1][3][5]

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \varepsilon_t$$

이 회귀식의 적합도를 알기 위해 중상관계수를 구하는데 이 값이 0.5 이상이 되어야만 분석의 정도가 높다는 것으로 이 값이 0.5 이하의 값이 나오면 분석의 의미가 없다. 값이 클수록 두 변수간의 상관관계가 높다는 것을 알 수 있다. [1][3][5]

$$\text{중상관계수 } R = \frac{S_{yy}^t}{\sqrt{S_y^2 \cdot S_x^2}}$$

중상관계수로 변수간의 상관관계 적합도를 알아내고 각각의 신뢰구간을 구하게 된다. 신뢰율 95%에서의 구간 추정치로 추정하였다. [1][3][5]

$$m - 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < x < m + 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

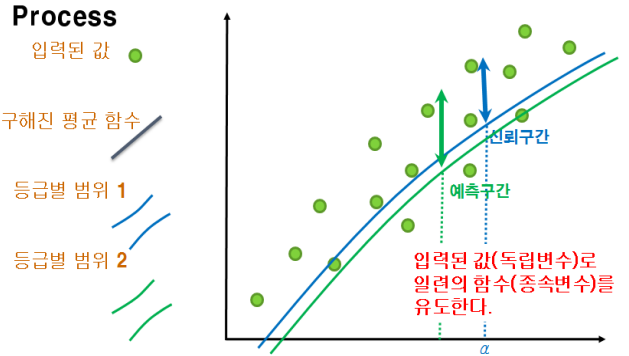


그림 3. 회귀알고리즘 프로세스

SOA 기반 소프트웨어의 특성은 일반적 요구사항, 기능성, 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성, 이식성 등의 7가지로 분류되며 각각의 메트릭 단위로 가중치가 DB에 저장되어 있다.

입력된 설문 데이터들을 특성별 가중치에 적합한 값으로 변형후 회귀알고리즘으로 분석한다.



그림 4. 품질 측정 결과

기존 최고 품질의 시스템을 기준으로 측정결과가 1에 가까울수록 최고 품질의 기준을 나타내며 회귀 분석된 품질 결과와 최고 품질의 시스템 결과의 관계를 비교하여 시스템의 취약점을 알 수 있다.

IV. 결론

본 연구에서는 구매자의 소프트웨어 설문 데이터를 이용하여 회귀 알고리즘을 통하여 사용하는 소프트웨어의 품질측정 및 부족한 특성을 측정할 수 있다.

회귀분석을 이용한 소프트웨어 품질측정은 새로운 것이 아니고 방법론적으로도 정착되어 있을 뿐 아니라 널리 활용되고 있는 방법이다.

다만 이러한 방법이 시스템 성능 분석 분야에서 활용되

어본 사례가 전문하다.

회귀분석을 이용한 소프트웨어 품질측정 시스템에서 조심해야할 점은 다중 공선성 문제로 품질 평가 요인 간에 서로 밀접한 관계가 있을 가능성이 크기 때문에 단순히 다중회귀모형을 이용하여 추정할 경우 왜곡된 품질 측정을 추정할 확률이 높아진다. 하지만 편의추정의 일종인 주성분 회귀분석을 이용한다면 이러한 문제가 해결될 것이다.

## V. 참고 문헌

- [1] 조동진, “SERVQUAL과 QFD를 이용한 항공 서비스 품질 측정에 관한 연구 : 주성분 회귀분석 적용”, 한양대학교 대학원
- [2] 박종명, “IT 부문의 수요예측에 관한 연구 : 회귀분석을 이용한 서버시장의 수요 예측”, 연세대학교 경제대학원
- [3]나관식, “소프트웨어 업체의 기술수준과 종업원 수가 사업성과에 미치는 영향”, 정보기술 응용연구
- [4]서혜진, “회귀분석(SPSS PASW)”, 한나래
- [5]이선원,이하용,양해술, “산업용 내장형 소프트웨어를 위한 품질시험 모듈의 개발”, 한국산학기술학회논문지
- [6]이재억, “회귀분석에 의한 기술가치예측모형”, 2002
- [7]양해술, “소프트웨어 시험평가 모듈 개선 연구”, ETRI 컴퓨터 소프트웨어 기술연구소 위탁과제“, 2001
- [8]Cook, M.L., "Software Metrics : An Introduction and Annotated Bibliography", ACM SIGSOFT Software Engineering Notes", 1982 April.