

상용컴포넌트 선정 프로세스 및 품질 평가 기법

오기성*

A Selection Process of COTS Component And Quality Evaluation Techniques

Kie-Sung Oh*

■ Abstract ■

Because of rapid evolution of software technique, numerous software professionals have been concerned with component based development methodologies. However, it is hard to find out a systematic technique for the selection of COTS (Commercial Off The Shelf) component in consumer position. Up to date, the major of component quality evaluation is object-oriented metric based evaluation methodology. But this paper present four step process and evaluation criteria based on MCDM (Multiple Criteria Decision Making) technique for optimal COTS component selection in consumer position. Weconsidered funtionality, efficiency, usability based on ISO/IEC 9126 for quality measurement and executed practical analysis about commercial EJB component in internet. This paper show that the proposed selection technique is applicable to optimal COTS component selection.

Keyword : COTS Component, Quality Evaluation, Metric, Testing

1. 서론

최근 소프트웨어 분야에서 각광 받고 있는 컴포넌트 기술은 소프트웨어 개발의 재사용성, 프로그램들간의 인터페이스, 소프트웨어 제품의 생산성등

다양한 측면에서 많은 이점을 제공하기 때문에 선진국뿐 아니라 국내에서도 빠르게 성장하고 있는 분야이다. 세계 컴포넌트 산업의 평균 성장률은 49%로 예상되며 같은 기간 소프트웨어 산업의 평균 성장률 14.5% 보다도 높다. 컴포넌트 기술은 획

* 동원대학 컴퓨터정보과

특과 조립을 통해 시스템을 개발하는 기술로 획득 단계에서 제일 중요한 것은 시스템 구성에 적절한 고품질의 컴포넌트를 선정하는 일이다. 고품질의 컴포넌트 시스템은 시스템을 구성하는 각각의 컴포넌트 품질에 의존적이기 때문에 그렇다. 컴포넌트를 개발하는 방법론은 여러 기관에서 활발히 진행중이고 플랫폼에 따른 표준화도 상당히 진행되고 있으나 개발된 상용컴포넌트 획득을 위해 구매자 관점에서 상용컴포넌트를 비교, 평가하여 선정하는 기법에 대한 연구는 아직 정형화되어 있지 않다[1]. 현재 컴포넌트 기반 소프트웨어의 품질을 객관적으로 평가하기 위한 관점은 프로세스(Process) 접근 방법과 프로덕트(Product) 접근 방법으로 나뉘어지고 있다[13, 14].

이미 국제표준(ISO/IEC 9126)와 국제표준(ISO/IEC 14598)은 프로덕트 접근 관점에서 소프트웨어 품질특성들을 평가하기 위한 매트릭과 프로세스를 제안하고 있으나 기본적인 평가 프로세스만 정의하고 있을뿐 구체적인 테스트 기법과 평가기준은 명시되어 있지 않다[11].

본 논문에서는 국제표준(ISO/IEC 9126)과 국제표준(ISO/IEC 14598)을 기반으로 구매자 관점에서 최상의 컴포넌트를 선정하기 위해 MCDM(Multiple Criteria Decision Making)기법을 활용한 4단계 상용컴포넌트 선정 프로세스를 제시하고 구체

적인 테스트 기법 및 평가기준을 제안하고자 한다. 본 연구의 범위는 국제표준(ISO/IEC 9126)에서 규정하고 있는 6가지 품질 특성 중에서 기능성, 효율성, 사용성을 고려하였으며 현재 인터넷상에서 판매하고 있는 상용 EJB 컴포넌트들에 대한 실증적 분석을 실시해봄으로써 본 논문에서 제시한 상용컴포넌트 선정기법이 최적의 상용컴포넌트를 선택하기 위해 적용 가능한 것임을 제시한다. 제 2장에서는 상용컴포넌트를 선정하기 위한 품질 측정의 이론적 배경을 설명하고 있으며, 제 3장에서는 상용컴포넌트 선정 프로세스, 테스트 기법 및 평가기준을 제시한다. 제 4장에서는 컴포넌트 선정을 위한 절차와 기준을 사례연구를 통해 검증해 보며 제 5장에서 결론을 맺는다.

2. 이론적 배경

컴포넌트는 소프트웨어 시스템에서 독립적인 업무나 기능을 수행하는 모듈로 시스템을 유지보수하는 데 교체가 가능한 부품으로 정의된다. 본 논문에서의 상용컴포넌트는 “컴포넌트 बैं크와 같은 유통망을 통해 독립적으로 공급될 수 있는 상품화된 컴포넌트”로 정의된다[3, 9]. 컴포넌트의 품질을 측정하기 위해서는 품질의 특성을 파악해야 한다. 컴포넌트에 대한 품질특성은 국제표준(ISO/IEC

〈표 1〉 컴포넌트 품질특성

구 분	품질특성	의 미
컴포넌트 운영 (Component Operation)	Functionality	요구사항과 목적을 만족하는가
	Reliability	결함 및 예외상황에 대처할 수 있는가
	Efficiency	시간과 자원의 사용이 효율적인가
	Usability	사용자에게 얼마나 편리한가
컴포넌트 변경 (Component Revision)	Extensibility	확장가능한가
	Portability	다른 환경으로 이식가능한가
	Maintainability	유지보수하기 쉬운가
컴포넌트 조립 (Component Composition)	Compatibility	시스템 연결시 호환성을 갖는가
	Plugability	다른 컴포넌트와 연결이 가능한가
	Interface	서비스가 명확히 정의되었는가

9126)과 같은 품질모형에 근거하여야 하며 크게 운영, 변경, 조립으로 구분할 수 있고 세부적인 특성들은 <표 1>과 같이 정리할 수 있다[2].

본 논문에서 측정하고자 하는 상용컴포넌트의 품질특성은 구매자 입장에서 측정해야 하기 때문에 <표 1>의 구분 중 컴포넌트 운영에 초점을 맞추고 있으며 국제표준(ISO/IEC 9126)에서 규정하고 있고 컴포넌트 운영 품질특성에 포함되어 있는 기능성, 효율성, 사용성을 고려하였다. 나머지 컴포넌트 운영 품질특성은 최종적으로 조립이 완료된 후 측정이 가능하므로 측정을 위한 시간적 제약으로 본 논문에서 제외시켰다. 측정기준은 컴포넌트의 품질을 평가하기 위한 구체적인 방법을 제공하는 것으로 본 논문에서는 세가지의 품질측정기준을 제시하고 측정값을 MCDM(Multiple Criteria Decision Making)결정법에 적용하여 최적의 상용컴포넌트를 선정하는 기법을 제안하였다. MCDM 기법은 선정을 위한 여러 기준이 있을 때 이를 종합적으로 분석하여 최종 결정하는 기법으로 제3장에서 구체적인 기능성, 효율성, 사용성에 대한 품질측정기준과 MCDM 결정법에 대한 내용이 상세히 서술되어 있다.

2.1 소프트웨어 품질 평가를 위한 국제표준

2.1.1 ISO/IEC 9126

“소프트웨어 품질 및 측정”에 관한 국제표준으로 기능성, 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성, 이식성과 같은 6가지 목표를 정하고 소프트웨어 제품의 품질을 측정한다.

2.1.2 ISO/IEC 14598

“소프트웨어 품질인증을 위한 평가 방법 및 관리”에 관한 국제표준으로 일반개요, 계획과 관리, 개발자용 프로세스, 평가자용 프로세스, 구매자용 프로세스, 평가모듈로 구성되어 있다. ISO/IEC 14598-4 구매자용 프로세스는 구매자가 상용 소프트웨어 제품을 구매하는 과정에서 소프트웨어 제품의 품질평가에 사용할 수 있는 방법을 제공하고 있

다. ISO/IEC 14598-5 평가자용 프로세스는 제3자 입장의 평가자가 개발과정 및 최종 소프트웨어 제품의 품질평가에 사용할 수 있는 방법을 제공하고 있다. ISO/IEC 14598-6 평가모듈은 개발자, 구매자, 평가자가 소프트웨어 제품의 개발과정 또는 최종 개발완료된 제품의 품질을 평가할 때 사용할 수 있는 평가모듈을 제공하고 있다[11].

2.2 컴포넌트 품질 테스트 국내,외 연구동향

현재까지 컴포넌트의 품질측정을 위한 국내·외 연구동향은 미약한 상황이며 유지보수성을 기반으로 한 품질측정 기법과 확장성을 기반으로 한 품질측정 기법이 일부 소개되고 있다.

2.2.1 컴포넌트 품질을 측정하기 위한 메트릭 기법

컴포넌트 품질요소중 컴포넌트 변경에 초점을 맞추어 메트릭을 제안하고 컴포넌트의 품질을 측정하였다. 주 품질특성인 유지보수성에 기반을 둔 복잡도, 맞춤성, 재사용성을 평가하기 위해 Weighted Methods per Class, Coupling Between Object Class, Depth of Inheritance Tree 기법과 같은 기존 객체지향 시스템을 위한 메트릭을 수정, 보완하였다[4, 6].

2.2.2 EJB 컴포넌트의 맞춤 테스트 기법

EJB Deployment Descriptor의 내용을 수정하여 컴포넌트의 성능을 향상시키는 테스트 기법이다. EJB 컴포넌트의 인터페이스 가운데 맞춤 오류가 일어나는 곳에만 오류를 삽입하여 맞추어진 컴포넌트와 삽입된 컴포넌트를 차별하는 테스트 케이스를 선정하여 테스트를 수행한다[7].

2.2.3 컴포넌트 품질관리 프로세스 개발 사례

기능성, 사용성, 신뢰성을 기반으로 컴포넌트 품질평가를 위한 메트릭을 제안하였고 각 메트릭은 ISO/IEC 14598-6에 정의된 평가모듈로 정의하였다. 메트릭을 위한 구체적인 테스트 기법과 평가기

준은 정의되어 있지 않으며 여러 품질 기준을 동시에 고려해서 컴포넌트를 선정하는 방안은 정의되어 있지 않다[12].

3. 상용 컴포넌트 선정 프로세스

3.1 선정 프로세스

[그림 1]과 같이 4개의 단계와 10개의 활동으로 구성되어 있다. 1단계는 측정할 품질특성을 정의하고 추출하는 품질 명세화 단계이고 2단계는 추출한 품질특성들에 대한 측정기준을 제시하는 단계이다.

품질특성 결과값들을 상관관계를 이용하여 분석해 보는 단계이고 4단계는 측정된 결과값들을 기반으로 MCDM 결정법에 적용하여 최적의 상용컴포넌트를 선정하는 단계이다.

3.2 품질 측정

3.2.1 기능성 테스트기법 및 평가기준

본 논문의 컴포넌트 기능성 테스트는 테스트케이스(Test Case)를 최소화하여 효율을 극대화시킬 수 있는 동치영역 테스트 기법을 이용하였다. 컴포넌트의 기능성은 이를 구성하는 메소드들을 통해 표현되므로 메소드 입력 도메인을 동치영역과 경

계값으로 구분하고 각 도메인 입력 데이터들의 조합을 테스트 케이스로 추출한다. 동치테스트는 테스트 사례의 개수를 최소화하는 블랙박스 테스트 방법으로 크게 2단계로 구현된다.

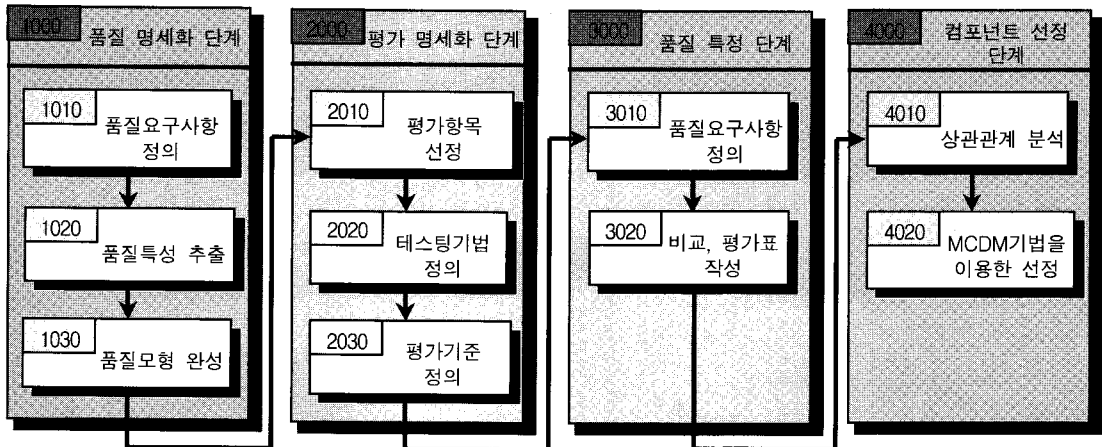
[1 단계] 입력조건에 따라 유효동치영역과 무효동치영역으로 나눈다. 설정기준은 다음과 같다.

- ① 입력조건이 범위를 나타낼 때
최소 1개의 유효동치영역과 2개의 무효동치영역으로 정의
- ② 입력조건이 특정한 값일 때
최소 1개의 유효동치영역과 2개의 무효동치영역으로 정의
- ③ 입력조건이 집합일 때
최소 1개의 유효동치영역과 1개의 무효동치영역으로 정의
- ④ 입력조건이 부울값일 때
최소 1개의 유효동치영역과 1개의 무효동치영역으로 정의

[2 단계] 다음 기준에 따라 테스트케이스를 정한다.

- ① 정의된 동치영역에 고유번호를 붙인다.
- ② 하나의 테스트케이스가 가능한 많은 수의 동치영역을 커버하도록 한다.

테스트케이스 선택을 위한 좀 더 구체적인 기준



[그림 1] 컴포넌트 선정 프로세스

은 다음 을 참조한다[7].

- ① 포함정도 (coverage) : 모든 가능 입력은 동치 영역의 하나에 속하여야 한다.
- ② 비결합성 (disjointness) : 같은 입력이 동치 동치영역에 존재하면 안된다.
- ③ 표현성 (representation) : 특정 동치 영역의 멤버가 입력으로 사용되었을 때 실행에 오류가 발생하면 같은 동치 영역의 멤버를 입력으로 사용하여 실행하였을 때 같은 오류가 발생한다.

경계값 테스트는 동치 테스트의 특정한 형태로 동치 영역 에 있는 임의의 요소를 택하지 않고 경계로부터 선택한다.

컴포넌트를 구성하는 메소드와 전체 컴포넌트 품질은 합격, 불합격 등급으로 평가한다. 비울검증을 위한 가설과 대립가설을 세우고 유의수준 $\alpha = 0.05$ 를 기준으로 실시한다.

- 가설 H_0 : 모집단의 만족비율이 90% 이상
- 대립가설 H_1 : 모집단의 만족비율이 90% 미만

〈표 2〉 컴포넌트 단위 테스트 평가표

메트릭명	컴포넌트 단위 테스트를 위한 평가			
메소드명				
작성일	결과값	기대값	평가항목	
			만족	불만족
테스트케이스 I	정상	정상	○	
테스트케이스 N	비정상	정상		×
Binomial Test P0	P0 > 0.05 : 합격, P0 <= 0.05 : 불합격			
결과	합격/불합격			

검증은 통계적으로 분석하고 유의수준 $\alpha = 0.05$ 를 기준으로 테스트를 실시하여 컴포넌트 입력에 대한 결과로 기대값과 다른값이 나올 확률 즉, 오류를 범할 확률 P0값을 구한다. P0값에 따라 아래와 같이 합격, 불합격이 결정된다.

$P_0 > \alpha$ 이면 H_0 를 기각하지 않는다. 즉, 합격
 $P_0 \leq \alpha$ 이면 H_0 를 기각한다. 즉, 불합격

3.2.2 효율성 테스트 기법 및 평가 기준

컴포넌트의 성능테스트를 기반으로 효율성 평가를 하는 것으로 5가지 평가항목으로 구성된다. 빈 처리 응답 시간은 클라이언트가 메소드의 수행을 요청하고 그 결과를 받을 때까지의 시간을 의미하며 트랜잭션 처리 응답 시간은 데이터베이스에서 데이터를 처리하는 시간을 의미한다. 메모리 사용률은 컴포넌트를 처리하기 위한 힙(Heap) 메모리 용량을 의미하며 CPU 사용률은 메소드가 실행되는 동안의 CPU 사용률이다. 접속한 클라이언트의 수가 많을수록 예외 발생률도 높아질 것이다.

3.2.3 사용성 테스트 기법 및 평가 기준

컴포넌트의 문서 테스트를 기반으로 사용성 평가를 하는 것으로 9가지의 평가항목으로 구성된다. 설치 지침서, 사용자 매뉴얼, 마케팅 자료, 튜토리얼, 보증기간, 레이블, 드라이버, 스텝, 에러 메시지의 유,무를 통해 컴포넌트의 사용성을 평가한다.

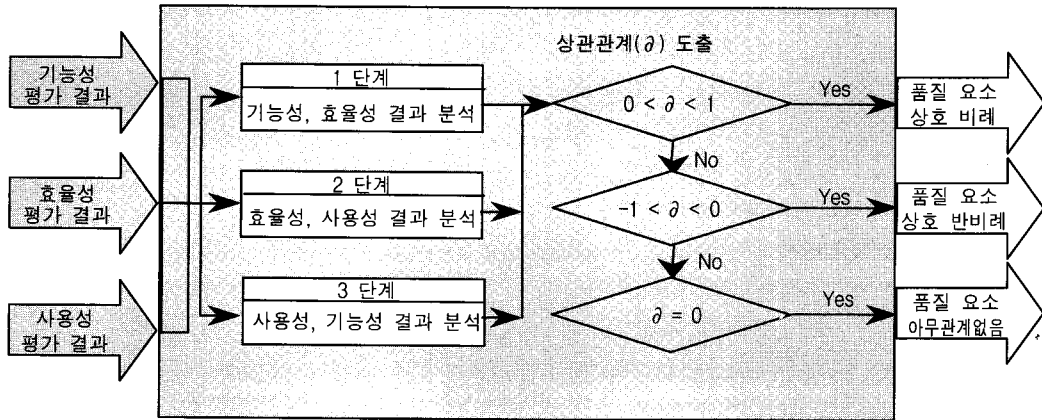
3.3 품질특성들간의 상관관계 분석

[그림 3]은 측정기준을 통해 측정된 결과값들을 이용하여 품질특성들간의 상관관계를 분석해 보는 과정이다.

- 1단계 : 기능성, 효율성 평가에 대한 결과값을 상관계수를 이용하여 통계적으로 분석
- 2단계 : 효율성, 사용성 평가에 대한 결과값을 상관계수를 이용하여 통계적으로 분석
- 3단계 : 기능성, 사용성 평가에 대한 결과값을 상관계수를 이용하여 통계적으로 분석

두 품질특성간 상관계수값의 의미는 다음과 같다.

- 상관계수(α), $0 < \alpha < 1$:
두 품질특성은 상호 비례하며 밀접한 관계가 있다.
- 상관계수(α), $-1 < \alpha < 0$:



[그림 2] 컴포넌트 품질특성 상관관계 분석도

두 품질특성은 상호 반비례하며 밀접한 관계가 있다.

- 상관계수(α), $\alpha = 0$:

두 품질특성은 상호 아무런 관계가 없다.

예를 들어, 기능성과 효율성 평가 결과값에 대한 상관관계수가 -1에 가까우면 기능성과 효율성은 반비례 관계에 있다. 즉, 기능성이 우수하면 효율성은 떨어진다는 의미이다. 기능성과 효율성 평가 결과값에 대한 상관관계수가 1에 가까우면 기능성과 효율성은 비례 관계에 있다. 즉, 기능성이 우수하면 효율성도 우수하다는 의미이다. 기능성과 효율성 평가 결과값에 대한 상관관계수가 0에 가까우면 기능성과 효율성은 상호간에 전혀 아무런 관계가 없다는 의미이다. 본 논문에서는 품질 특성간 결과값에 근거하여 상관관계를 분석해 봄으로써 구매자가 최적의 상용컴포넌트를 선정하는데 참조할 수 있도록 하였다.

3.4 상용컴포넌트 선정기법

본 논문에서는 3가지 품질 기준에 의해 도출된 결과값을 가지고 최적의 상용컴포넌트를 선택하기 위해 MCDM(Multiple Criteria Decision Making) 결정법 중에서 AHP(Analytic Hierarchy Process)기법을 이용하였고 <표 3>은 AHP 평가

분석표이다[10]. 여기서 사용한 가중 치값은 AHP 법에 의해 쌍대비교(pairwise comparison)된 결과 값이다. 최종 선택되는 상용 컴포넌트는 각 컴포넌트의 최종 선호도 결과의 합(S)이 제일 큰 컴포넌트이다.

<표 3> AHP 평가 분석표

j	가중치 (W)	측 정 결 과		
		Component 1	-----	Component n
기능성	W1	R1	-----	R1
효율성	W2	R2	-----	R2
사용성	W3	R3	-----	R3
결과의 합(S)		S1	-----	Sn

j : 각 품질기준, n : 품질기준의 수,

W_j : 품질기준 j 의 가중치, R_j : 품질기준 j 의 선호도 값,

S : 컴포넌트의 측정 결과 합

$$S = \sum_{j=1}^n W_j R_j$$

최종 대안은 검증을 위해 일관성 비율을 계산하고 계산된 결과가 0 이상 0.1 이하의 범위에 들어올 때 평가자의 논리적 일관성이 유의하다고 본다.

4. 사례 연구

본 논문에서는 사례연구로 addItem(), newCus-

tomer(), finalizeOrder(), getBagContents(), removeItem(), getInventory()등과 같은 기능의 메소드가 포함되어 있는 온라인 쇼핑용 “EJB Component”를 구매하려고 한다. 유통업체인 컴포넌트 상점에서 추천한 10개의 상용컴포넌트들 중에서 기능성, 효율성, 사용성을 모두 고려한 최적의 컴포넌트를 선택하는 과정을 보일 것이다. 참고적으로 본 사례연구에서는 품질 명세화 단계 및 평가항목 선정단계는 생략하고 3가지 품질특성에 대한 측정 및 선정 단계를 보일 것이다.

4.1 기능성 측정

컴포넌트 배치 디스크립터(Deployment Descriptor)의 내용 중에서 메소드와 파라미터들을

〈표 4〉 addItem() Method의 비율검정 결과값 Binomial Test

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Big (1-tailed)
VAR00001					
Group 1	1.00	18	.8	.9	.172 ²
Group 2	.00	4	.2		
Total		22	1.0		

a. alternative hypothesis states that the proportion of oases in the first group < .9.

XSL을 적용하여 HTML로 요약하고 이 결과를 기반으로 동치영역과 경계값에 기반을 한 테스트 케이스를 추출한다. <표 4>는 addItem() Method에 대한 비율검정 결과값이다.

4.2 효율성 측정

BEA사의 웹로직 6.0과 JSP를 이용하여 5가지 항목에 대한 컴포넌트 성능테스트를 실시하였고 [그림 3]은 10개의 컴포넌트 사례에 대한 종합적인 결과화면이며 [그림 4]는 컴포넌트 응답시간에 대한 결과화면이다.

Component	Category	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Big (1-tailed)
Stateless	Bag1	6761	6007	5%
Stateful	Bag2	3625	3711	3%
Stateless	Bag3	11263	2012	2%
Stateless	Bag4	4756	354	4%
Stateless	Bag5	5382	3764	6%
Stateless	Bag6	8766	8364	8%
Stateful	Bag7	7453	6263	3%
Stateless	Bag8	6214	7942	7%
Stateless	Bag9	9564	10762	9%
Stateless	Bag10	10765	9453	6%

〈그림 3〉 상용컴포넌트 종합 성능테스트 테이블

〈표 5〉 컴포넌트 기능성 비교 평가표

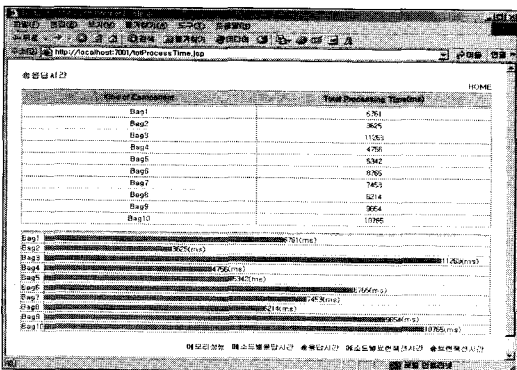
메트릭명 작성일	컴포넌트 제품별 기능성 비교 평가				
	회사별 컴포넌트 제품				
	Comp 1	Comp 2	Comp 3	Comp 4	Comp 5
addItem()	합격	불합격	합격	불합격	불합격
removeItem()	합격	합격	불합격	합격	합격
getBagContents()	합격	합격	합격	불합격	합격
finalizeOrder()	합격	불합격	합격	합격	합격
newCustomer()	합격	합격	합격	불합격	불합격
getInventory()	합격	불합격	합격	불합격	합격
합격 갯수	6	3	5	2	4
합격률	30%	15%	25%	10%	20%
측정 결과	Component 1 선택				

<표 6> 컴포넌트 효율성 비교 평가표

메트릭명 작성일	컴포넌트 제품별 효율성 평가									
						작성 자				
	회사별 컴포넌트 제품									
	Comp 1		Comp 2		Comp 3		Comp 4		Comp 5	
빈처리응답시간	10초	3	8초	4	15초	1	6초	5	12초	2
트랜잭션 처리 응답 시간	15초	1	10초	4	9초	5	12초	3	14초	2
메모리 사용률	10%	5	15%	1	12%	3	11%	4	13%	2
CPU 사용률	23%	2	14%	3	25%	1	12%	4	11%	5
예외 사용률	2%	5	6%	1	3%	4	4%	3	5%	2
가중치의 합	16		13		14		19		13	
가중치율	21.3%		17.3%		18.7%		25.4%		17.3%	
측정 결과	Component 4 선택									

<표 7> 컴포넌트 사용성 비교 평가표

메트릭명 작성일	컴포넌트 제품별 사용성 비교 평가									
	작성 자									
	회사별 컴포넌트 제품									
	Comp 1	Comp 2	Comp 3	Comp 4	Comp 5					
설치 지침서	유	유	유	유	유					
사용자 매뉴얼	유	무	유	무	무					
마케팅 자료	유	유	유	유	유					
튜토리얼	유	유	유	유	무					
보증 기간	유	유	유	유	유					
레이블	유	유	무	유	유					
드라이버	유	유	유	유	무					
스텝	유	무	무	유	유					
에러 메시지	유	유	무	유	무					
빈도수의 합	9		7		6		8		5	
빈도수율	25.7%		20%		17.1%		22.9%		14.3%	
측정 결과	Component 1 선택									



[그림 4] 상용컴포넌트 응답시간 테이블

4.3 사용성 측정

컴포넌트 구매자 입장에서 필요한 9가지 항목들을 점검한다.

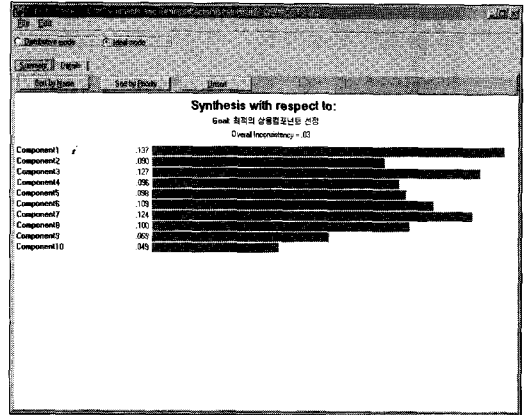
4.4 품질특성 상관관계 분석

<표 5>, <표 6>, <표 7>의 최종 결과값들을 2개씩 묶어서 통계적 분석을 하면 <표 8>로 요약된다. <표 8>의 내용을 살펴보면 사용성과 효율성은 상관계수가 0.682로 통계적으로 매우 유의하다고

볼 수 있다. 기능성과 효율성은 상관계수가 -0.310으로 유의 하다고 볼 수 있으며 기능성과 사용성은 상관계수가 0.1로 유의 하다고 볼 수 없다.

〈표 8〉 기능성, 효율성, 사용성간의 상관관계

		효율성	사용성	기능성
효율성	Pearson Correlation	1.000	.682	-.310
	Sig. (2-tailed)	.	.205	.612
	N	5	5	5
사용성	Pearson Correlation	.682	1.000	.100
	Sig. (2-tailed)	.205	.	.873
	N	5	5	5
기능성	Pearson Correlation	-.310	.100	1.000
	Sig. (2-tailed)	.612	.873	.
	N	5	5	5

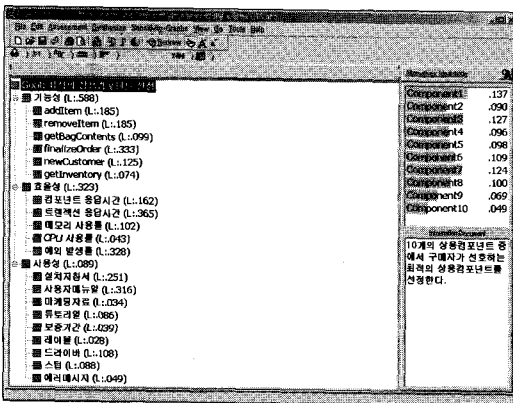


[그림 6] AHP기법을 이용한 최종 결과값

4.6 상용컴포넌트 선정 평가

4.5 상용컴포넌트 최종 선정결과

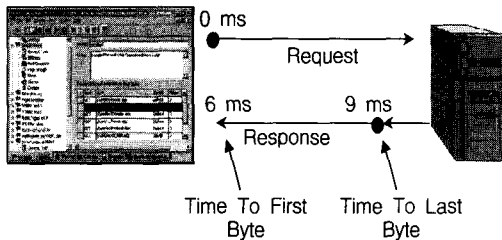
최적의 상용컴포넌트를 선정하기 위해 우선 컴포넌트 사용 전문가 10명을 선발하고 AHP 기법을 객관적으로 유지하기 위해 [그림 5]와 같이 Expert Choice라는 도구를 이용하여 상용컴포넌트를 선정하고 일관성 검증을 하였다.



[그림 5] Expert Choice를 이용한 결과화면

[그림 6]은 AHP 기법을 적용한 최종 계산된 결과값으로 중요도의 합이 "0.137"인 "컴포넌트 1"이 선정되었으며 전체 일관성 비율이 "0.03"이므로 평가자의 논리적 일관성이 검증되었다.

최종 선정된 상용컴포넌트 선정 평가자의 논리적 일관성이 검증되었기 때문에 선정된 상용컴포넌트를 이용하여 시스템을 구축하고 구매자의 요구사항을 만족하는지 확인하는 인수 테스트 단계가 필요하다. 본 논문에서 실시하는 인수 테스트는 베타 테스트를 기반으로 하며 스트레스 테스트 기법을 이용하여 구축된 시스템이 구매자의 요구사항을 만족하는지 검증하였다. [그림 8]은 최종 선정된 "컴포넌트 1"로 구축된 삼성몰 사이트와 "컴포넌트 7"로 구축된 현대몰 사이트의 스트레스 테스트 결과를 비교한 그림이다. 테스트 결과를 분석해 보면 최종 선정된 상용컴포넌트를 이용해서 구축한 삼성 쇼핑몰이 다른 상용컴포넌트를 이용해서 구축한 쇼핑몰보다 기능, 성능면에서 우수함을 보였다. 본 논문에서 사용한 스트레스 테스트 도구는 마이크로소프트사의 WAS(Web Application Stress)도구로 현재 웹 테스트 전문가들이 필드에서 많이 사용하고 있으며 테스트 방식은 [그림 7]과 같다. WAS는 클라이언트 요청에 대해 서버의 서비스 시작 바이트 시간과 끝나는 바이트 시간의 평균을 계산하여 성능을 측정한다. 여기서 기능 테스트는 성능 테스트를 수행하면서 자동으로 이루어진다.



[그림 7] WAS 테스트 방식

Page	Bits	TTFB Avg	TTLE Avg	Auth
GET /	954.73	954.73	No	
GET /assoc/associate_jsp?assoc_c	948.33	948.47	No	
GET /	1365.93	1366.00	No	
GET /wallfront_sima_jsp	1107.47	1107.47	No	
GET /common/default/backup_bg	877.33	877.40	No	
GET /image/1_1.gif	545.07	545.07	No	
GET /common/image/logo_sima_s	604.80	604.87	No	
GET /main_img/05/0924_0949_wml	403.40	402.80	No	
GET /common/default/ta_carr.gif	364.67	366.80	No	
GET /common/default/ta_wem.gif	230.13	230.13	No	
GET /common/default/ta_csm.gif	244.13	248.12	No	
GET /common/image/amu011_wml	337.20	337.20	No	
GET /main_img/05/0925_wml	404.80	404.80	No	
GET /common/default/ta_logia.gif	324.40	324.47	No	
GET /common/default/ta_wed.gif	120.60	120.73	No	
GET /common/image/1_1.gif	74.33	74.33	No	
GET /common/default/backup2.gif	75.00	75.13	No	
GET /common/default/ta_ovp.gif	68.53	68.60	No	
GET /common/default/ta_top_ramu2	73.33	73.40	No	
GET /common/default/ta_top_ramu	72.07	72.13	No	
GET /common/default/top_ramu1	66.67	66.67	No	
GET /common/default/ta_ovp.gif	69.00	69.00	No	
GET /common/image/backup_asidd1	71.60	71.60	No	
GET /common/default/ta_top_ramu3	71.67	71.80	No	
GET /common/image/backup.gif	72.87	72.90	No	
GET /main_img/05/0911_wml	75.47	75.47	No	
GET /main_img/05/0911_wml.gif	75.47	75.60	No	

Page	Bits	TTFB Avg	TTLE Avg	Auth
GET /static/image/banner/1014/	735.27	735.45	No	
GET /static/image/banner/1014/	355.75	356.00	No	
GET /static/image/banner/0924/	886.53	886.13	No	
GET /static/image/common/ta_w	701.20	701.40	No	
GET /static/image/common/ta_w	1153.40	1153.40	No	
GET /static/image/common/ta_w	983.00	983.00	No	
GET /static/image/common/ta_w	801.60	801.67	No	
GET /static/image/banner/0924/	484.46	485.00	No	
GET /static/image/banner/1015/	553.60	553.75	No	
GET /static/image/banner/1014/	758.47	758.67	No	
GET /static/image/banner/1014/	556.45	556.64	No	
GET /static/image/banner/1014/	953.00	953.65	No	
GET /static/image/banner/1014/	1104.89	1105.00	No	
GET /static/image/banner/1014/	518.05	518.18	No	
GET /static/image/banner/1014/	469.87	470.33	No	
GET /static/image/banner/1014/	479.40	479.80	No	
GET /static/image/banner/1014/	550.40	550.40	No	
GET /static/image/banner/1014/	470.20	470.40	No	
GET /static/image/common/icon	561.80	561.87	No	
GET /static/image/common/icon	593.60	593.67	No	
GET /static/image/common/ta_w	996.00	996.80	No	
GET /static/image/common/ta_w	401.73	401.80	No	
GET /static/image/banner/leaf/	534.33	548.47	No	
GET /static/image/product/sea	708.80	708.80	No	
GET /static/image/product/sea	635.06	635.98	No	
GET /static/csp/shipyard.css	525.53	526.53	No	
GET /static/psutil.js	524.53	524.33	No	
GET /static/image/common/ta_w	581.91	582.00	No	
GET /static/image/common/ta_w	460.73	464.52	No	
GET /static/image/banner/1014/	461.93	462.07	No	
GET /static/image/banner/1014/	524.50	524.13	No	

[그림 8] 삼성물과 현대물 사이트 비교, 결과값

5. 결론 및 향후연구방향

본 논문에서는 최근 급부상하고 있는 컴포넌트 기반 소프트웨어를 구성하기 위해 이를 구성하는 고품질의 상용컴포넌트들을 선정할 수 있는 절차와 기준을 제시하고 컴포넌트 구매자 입장에서 컴포넌트의 품질을 비교, 평가하여 선정하는 기법을 연구하였다. 연구범위는 국제표준(ISO/IEC 9126)

에서 규정하고 있는 6가지 주 품질 특성 중에서 기능성, 효율성, 사용성을 고려하였으며 현재 인터넷 상에서 판매하고 있는 상용 EJB 컴포넌트들에 대해 실증적 분석을 통하여 본 논문에서 제시한 상용 컴포넌트 선정기법의 정확성과 신뢰성을 검증하였다. 본 논문에서 제시한 절차 및 기준을 검증하기 위하여 5개의 상용컴포넌트를 선정하고 측정값들을 이용하여 품질특성들간의 상관관계를 분석해보았고 MCDM 결정법에 적용하여 최적의 상용 컴포넌트를 선정하였다.

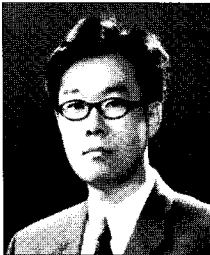
향후 연구방향은 국제표준(ISO/IEC 9126)을 기반으로 나머지 컴포넌트 품질 특성들을 평가하기 위한 기준을 제시하고 이를 이용하여 상용컴포넌트를 체계적으로 비교, 평가할 수 있는 구체적인 프로세스, 평가모듈 및 평가표를 마련하는 것이다.

참고 문헌

- [1] Jose Javier Dolado, "A Validation of the Component-Based Method for Software Size Estimation," *IEEE Transaction on Software Engineering*, Vol.26, No.10(Oct. 2000), pp.234-252.
- [2] E. J. Weyuker, "Testing Component Based Software : A Cautionary Tale," *IEEE Software*, Vol.15, No.2(Sep. 1998), pp.154-175.
- [3] J. M. Voas, "Certifying Off-The-Shelf Software Components," *IEEE Computer*, Vol.28, No.15(June 1998), pp.432-458.
- [4] E. S. Cho, S. D. Kim, "Component Metrics to Measure Component Quality," *APEC*, Vol. 17, No.4(Feb. 2001), pp.102-116.
- [5] 오기성, 류성열, "RUP기반 컴포넌트 품질 평가에 관한 연구", 한국정보처리학회 논문지, 제9-D권, 제1호(2002), pp.120-132.
- [6] 오기성, 이남용, 류성열, "소프트웨어 품질측정에 의한 상용컴포넌트 선정방법에 관한 연구", 한국정보처리학회 논문지, 제9권-D권, 제5호(2002), pp.897-902.

- [7] 한규정, 김치수, “객체지향 소프트웨어의 테스트 방법론”, 정보통신부 시스템공학연구소 최종보고서, 1996, pp.15-23.
- [8] 윤회진, 최병주, “EJB 컴포넌트의 맞춤 테스트 기법”, 「한국정보과학회논문지」, 제28권, 제3호 (2001), pp.239-248.
- [9] 송영재, 「소프트웨어엔지니어링」, 홍릉과학출판사, 1998, pp.418-423.
- [10] 이상덕, 정효택, 신석규, “공용 컴포넌트 개발 및 기술개발 전략”, 「정보처리학회지」, Vol.7, No.4(2000), pp.10-17.
- [11] 이재권, VE 실무, 한국생산성본부, 1996, pp. 324-350.
- [12] 정기원, 윤창섭, 「소프트웨어 프로세스와 품질」, 홍릉과학출판사, 1997, pp.312-314.
- [13] 김길조, 장진호, “컴포넌트 품질 관리 프로세스 개발 사례”, 「정보처리학회논문지」, 제8-D권, 제6호(2001), pp.699-704.
- [14] 이상덕, “S/W품질 인증제도와 평가, 인증기준”, 품질관리심포지움, 2001, pp.43-55.
- [15] 함동한, 장우현, 유지원, “소프트웨어 품질평가에 대한 Human-Computer Interaction 관점에서의 접근”, 「정보과학회지」, 제19권, 제11호(2001).

◆ 저 자 소 개 ◆



오 기 성 (ksoh@tongwon.ac.kr)

승실대학교 컴퓨터학과에서 석사, 박사학위를 취득하였으며 (주)다우기술에서 병역특례연구원으로 5년간 근무하였고, (주)한국마이크로소프트사에서 인터넷 사업부 과장으로 근무하였다. 현재 동원대학 컴퓨터정보과 조교수로 재직중이며 학과장을 맡고 있다. 현 관심분야는 소프트웨어공학, 소프트웨어 테스트, 컴포넌트 테스트, 웹 사이트 테스트, 컴포넌트 품질 평가 등이다.