

소프트웨어 품질평가의 투입요소 선정모형 A Selection Model of Evaluation Target Input of Software Quality

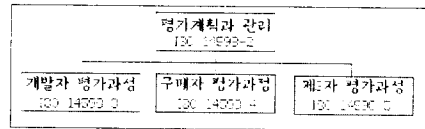
이 종 무* 정 호 원**

*대유공업전문대학 OA과, **고려대학교 경영학과

Abstract

Well-evaluated quality of software can provide business proper decisions, increase productivity, and prevent financial loss or unnecessary burden of rework. Evaluation is important to ensure the chosen software conforming to organizational requirements, customer demands, and product integrity level. In this paper, we present a theoretical model with the structure of evaluation requirements to select the prioritized evaluation target input of software quality. Within limited time and budget, the prioritized target inputs of evaluation can be used to determine the appropriate evaluating step for each different category of requirements.

할 수 있다. 품질평가 표준으로서 ISO 14598[11]에서는 개발자, 구매자, 그리고 제 3자의 품질평가 과정에 관한 설명을 하고 있는데, [그림 1]은 이러한 품질평가 지원을 위한 표준의 구성을 보여준다. 현재 품질표준을 이용한 평가나 품질특성의 선정에 관한 연구로는 Jung 외[12]와 정호원 외[3,4]의 연구가 있으며, 품질평가 지원을 위한 위금숙[1]과 이하용 외[2] 등의 연구가 있다. 본 연구는 이러한 기존연구를 바탕으로 평가 투입요소의 객관적 선정모형을 제시하려고 한다.



[그림 1] ISO 14598의 구성

1. 서론

복잡한 정보시스템의 제 기능 수행을 위해서는 적절한 소프트웨어의 선택이 중요하다. 또한 기존의 소프트웨어의 품질향상을 위한 추가적 구성요소에 대한 요구도 증가하고 있다. 이는 소프트웨어 구매를 위한 비용과 개발노력의 추가적 증가를 초래한다. 소프트웨어 추가 개발노력의 최소화를 위해서는 기성품(ready-made) 또는 기존 일반 상용제품(commercial product)을 구매하거나 혹은 보유 중인 다른 소프트웨어의 구성요소를 재 사용할 수 있다[7]. 그러나 예를 들어 일반 상용 소프트웨어를 구매할 경우 사용자 요구기능의 추가를 위한 기능수정이나 작동상의 오류발생시 추가지원, 유지보수의 문제 등이 발생될 수 있다. 따라서 이에 대처하기 위한 소프트웨어 품질평가는 기본적으로 중요하다.

품질평가는 선택 제품이 조직목표에 부합되고 해당 소프트웨어의 제품유형(target category)과 응용분야의 요구에 일치하며, 또한 사용자관점의 '사용품질(quality in use)'[10]을 고려하여 사용자 만족을 줄 수 있는가를 확인

품질평가의 요구사항에 따라 ISO 9126의 소프트웨어 주품질특성[9,10]은 각각 다른 우선순위를 갖는다. 또한 평가를 위한 투입요소(target input)도 이에 따라 우선순위가 달라져야 한다[7]. 본 연구는 이러한 내용을 분석하여 고객의 평가요구사항을 조직, 고객, 그리고 제품 자체의 세 가지 관점에서 분석하여 품질평가를 위한 투입요소의 선정모형을 제시한다. 제 2장은 평가 투입요소의 선정을 위한 평가요구사항의 체계적 구조를 설명하고, 제 3장에서는 평가요구사항의 차원에 따른 품질특성의 중요도 순위를 적절한 가중치로 정량화 하여 투입요소를 선정하는 모형을 제시한다. 4장에서는 투입요소의 선정의 예를, 그리고 5장은 결론으로 구성한다.

2. 평가 요구사항의 체계화

평가요구사항을 결정하는 주된 목적의 하나는 소프트웨어 품질특성에 적절한 중요도를 부여하기 위해서이다[7]. 각 품질특성은 평가를 위한 다음과 같은 세 가지 관점의 요구사항의

특징에 따라 품질특성의 우선순위가 각각 달라진다. 첫째 조직의 요구사항은 ISO 14598-4[7]에서 제시하는 경제적 관점의 비용-효과성 측면이며, 둘째 고객[8](사용자 혹은 품질평가 요구자: 이하 고객)의 요구사항은 응용분야의 특성에 따른 구분[13]과 ISO 9126-1[10]의 사용품질에 관련되는 최종사용자의 유형에 따른 두 가지 관점으로 나뉘 볼 수 있다. 그리고 셋째 제품관점의 분류는 제품의 무결성 수준(integrity level)의 정도에 따라 구분해 볼 수 있다.

이들 세 가지 관점의 요구사항에 관한 구조는 ISO 9126의 6가지 주품질특성을 통하여 최종 평가 투입요소의 상대적 우선순위 결정에 영향을 준다. 평가투입요소의 예로는 현존 소프트웨어 제품의 사용 및 기술 문서, 소프트웨어 공학적 공정과정 기록(process history), 외부 평가자료, 제품 운용기록, 그리고 소프트웨어 자체를 포함시킬 수 있다[7]. 본 절에서는 세 가지 관점의 요구사항의 정의와 내용을 분석해 본다.

2.1 조직의 경제적 목표

소프트웨어 구입, 개발, 혹은 재사용의 경제적 관점에서의 비용과 효과성의 평가는 6가지 주품질특성을 고려한 평가 투입요소의 선정에 매우 중요하다[7,9,10]. 비용과 효과성은 상대적 교환(trade-off)효과가 있으나, 조직목표에 따라서는 동일하게 그 중요성을 두거나 혹은 서로 다른 우선순위를 가질 수 있다.

2.2 고객의 요구사항

2.2.1 응용분야의 특성

ISO 14598-4[7]와 ISO 8402[8]의 정의에 따르면 고객은 “공급자에 의해 제공되는 제품의 수혜자(recipient)”로 소프트웨어의 일반적인 소비자들이다. 구체적인 고객의 예로는 프로젝트 관리자, 개발프로그래머, 유지보수 기술자, 제품 구매를 원하는 최종사용자, 그리고 기성(off-the-shelf) 소프트웨어 제품의 공급자[7]들을 포함한다. 또한 최종사용자의 전통적인 분류유형[5]을 바탕으로 확대정의 할 수도 있다. 본 연구에서 고객은 소프트웨어 구매를 원하고 제품평가를 원하는 모든 사용자로 정의한다.

C. Lac과 J. Raffy[13]는 이러한 고객의 품질요구에 대한 응용분야의 특성에 따른 품질특성별 중요도의 차이를 예시하고 있다. 이를 정리하여 주품질특성별로 구분하면 [표 1]과 같다(참고: 관련요소가 다수인 경우 산술평균에 의한 상중하(H, M, L)값으로, 응용분야는 일부만 예시함).

[표 1] 응용분야별 주품질특성의 중요도

ISO-9126 품질특성	관련요소 (Lac&Raffy모형)	응용 분야				
		실시 처리	경영 관리	일반 공통	이공 계산	보안 관련
기능성	정확성, 상호운용성, 무결성	L	L	M	L	M
신뢰성	신뢰성	L	L	L	H	L
사용성	사용성	L	H	H	L	L
효율성	-	L	L	L	L	L
유지보수	유지보수, 유연성	M	L	H	L	L
이식성	이식성, 유연성	M	M	H	L	L

2.2.2 사용품질

사용품질은 ISO 9126-1에서 정의하는 외부 품질 즉, 특정조건하에서 소프트웨어가 사용될 때 ‘명시된 그리고 묵시적 요구’를 만족시키는 정도를 측정한다. 즉, 이는 “특정 사용범위내에서 효과성, 효율성, 그리고 만족성을 가지고 특정목표를 달성하기 위한” 개념이다. 사용자 유형별 사용품질과 품질특성과의 관계는 다음과 같다.

- 1) 최종사용자의 사용품질은 기능성, 신뢰성, 사용성, 그리고 효율성의 결과로 측정된다.
- 2) 유지보수 관계자의 사용품질은 유지보수성의 결과로 측정된다.
- 3) 이식 관계자의 사용품질은 이식성의 결과로 측정된다.

2.3 제품의 무결성 수준

고객관점에서의 소프트웨어 품질측정과 인증 및 평가를 위한 지침으로서 ISO 14598은 대상 소프트웨어의 3가지 유형[7]을 제시하고 있다. 이들 각 유형별 제품의 무결성 수준에 따라 결국 품질특성의 상대적 우선순위는 다르게 평가될 수 있다. [표 2]는 제품별 무결성 수준과 주품질특성의 우선순위의 예이다.

- 1) 대중고객을 위한 기성 소프트웨어 제품.
- 2) 대형시스템으로 통합되거나 혹은 단독 소프트웨어 시스템으로 사용되기 위한 기존 개발된 내부 소프트웨어 제품.
- 3) 대형시스템으로 통합되거나 혹은 단독 소프트웨어 시스템으로 사용되기 위하여 계약에 의해 구매된 상용의 기성소프트웨어(Commercial Off-The-shelf Software: COTS) 제품.

[표 2] 제품별 주품질특성 우선순위의 예

주품질특성	제품별 유형과 무결성 수준	
	대중고객제품 (낮은 무결성)	COTS 제품 (높은 무결성)
기능성	1	2
신뢰성	5	1
사용성	2	5
효율성	4	4
유지보수성	6	3
이식성	3	6

3. 선정 모형

투입요소의 선정을 위하여 우선 체계화된 평가 요구사항의 유형별 구분이 요구된다. 이를 위해 앞서 제시한 각 요구사항의 체계적 구분을 활용하고, 주품질특성의 상대적 순위 혹은 중요도는 적절한 방법을 통하여 객관적 가중치로 정당화 한다. 고객의 요구사항을 제외한 나머지 체계적 요구사항의 내용은 ISO 14598을 활용할 수 있으나, 순위의 상대적 가중치로의 객관화방법은 구체적으로 제시되어 있지 않다. 따라서 본 장에서는 일반적으로 사용되는 근사치 변경방법을 살펴보고, 이를 이용하여 제한된 시간과 예산 하에서 구매 요구사항에 적합한 평가 투입요소의 선정절차를 모형화하여 제시한다.

3.1 순위의 가중치 변경방법

가중치의 결정은 가치판단의 기본이다. 모든 속성이 동일한 중요도를 가질 수 없으므로 상대적 중요도를 가중치화하는 것은 중요하다. 일반적으로 사용되는 단순순위 부여방법은 제일 중요한 속성부터 차례대로 1부터의 숫자값을 부여하는 가장 쉬운 중요도 결정방법이다. 보편적으로 이러한 순위값을 가중치화하는 기법으로는 다음의 두 가지를 들 수 있다[6].

- 1) 순위합계법: 가장 중요한 속성의 순위값을 가장 높게 부여한다. 이는 소위 역순위를 부여하는 방법으로서 가장 중요치 않은 속성의 순위값은 1이 된다. 만일 동일순위의 경우에는 동일순위 값들의 평균값을 동일 순위값으로 부여한다. 이후 정규화과정을 통하면 실제 가중치의 근사값으로서의 가중치결정이 가능하다.
- 2) 순위역수법: 순위합계법과는 달리 가장 중요한 속성의 순위값을 1부터 부여한다. 그리고 모든 속성의 각 순위값의 역수를 계산한 후 정규화과정을 통하여 가중치를 결정한다. 이 방법은 앞서의 순위합계법에 비하여 실제 가중치의 각 속성별 차이가 큰 경우 근사치 계산방법으로서 적합한 특징을 갖는다.

3.2 구성과 해결절차

본 모형에서 제시하는 다음의 단계화 과정을 통하여 투입요소의 선정을 유도할 수 있다. 이를 도식화하면 [그림 2]와 같다.

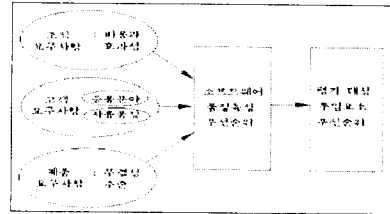
단계 1: 조직 요구사항의 비용과 효과성의 상대적 중요도 결정

단계 2: 고객 응용분야와 사용품질에 따른 해당 주품질특성의 순위결정

단계 3: 제품의 무결성 유형에 의한 주품질특성의 순위결정

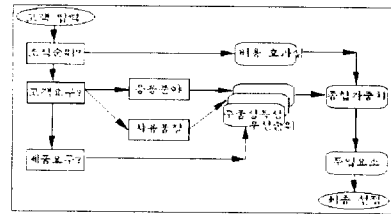
단계 4: 고객과 제품의 요구사항을 종합한 가중치 결정

단계 5: 투입요소별 종합가중치에 의한 우선순위 결정



[그림 2] 모형의 구조

이를 도식화하여 사용자 입력부터 최종 투입요소의 선정까지를 살펴보면 [그림 3]과 같다.



[그림 3] 투입요소 선정절차

4. 선정 예

본 절에서는 평가 투입요소 선정을 예시한다. 조직의 비용과 효과성의 중요도는 동일하다는 가정 하에 이공계산 응용분야와 사용품질상 최종사용자, 그리고 고수준 무결성의 COTS 제품의 경우를 예로 들어 설명한다. 가중치 결정 방법으로는 적절한 근사치 도출을 위해 순위역수법을 사용하고, 평가투입요소의 상대적 중요도는 ISO 14598-4 부록의 예를 사용한다([표 3] 참조, 평가값은 상중하(H, M, L)값으로 표시함).

[표 3] 투입요소와 상대적 중요도의 예

대상 투입요소의 예	비용 평가	주품질특성별 효과성 평가					
		기능성	신뢰성	사용성	효율성	유지보수성	이식성
최종S/W교육문서(E)	L	H	L	H	M	L	H
중간제품(D)	H	L	M	L	M	H	H
공급지운영기록(V)	M	M	H	L	L	M	M
고객운영기록(C)	M	H	M	H	M	H	H

주어진 예를 사용하여 품질특성별 해당순위와 정규화한 가중치를 계산하면 [표 4] 및 [표 5]와 같다.

[표 4] 평가 요구사항의 순위

평가 투입요소	조직 요구사항						비교	
	비용	효과성						
		1.5						
		가능성	신뢰성	사용성	효율성	유지보수		이식성
1.5	3	1	3	3	-	-	고객	
	2	1	4	3	-	-	제품	
E	1	1.5	4	1.5	2	4	2	
I	4	4	2.5	3.5	2	1.5	2	
V	2.5	3	1	3.5	4	3	4	
C	2.5	1.5	2.5	1.5	2	1.5	2	

[표 5] 정규화한 가중치

평가 투입요소	조직 요구사항						비교	
	비용	효과성						
		0.5						
		가능성	신뢰성	사용성	효율성	유지보수		이식성
0.5	0.1667	0.5	0.1666	0.1667	-	-	고객	
	0.24	0.48	0.12	0.16	-	-	제품	
E	0.4878	0.3478	0.1219	0.35	0.2857	0.1304	0.2857	
I	0.1219	0.1304	0.1951	0.15	0.2857	0.3478	0.2857	
V	0.1951	0.1739	0.4878	0.15	0.1428	0.1739	0.1428	
C	0.1951	0.3478	0.1951	0.35	0.2857	0.3478	0.2857	

최종적인 가중치의 합계는 [표 6]과 같으며 예로 든 평가 투입요소의 최종순위는 최종 소프트웨어 교육문서(0.3575), 공급자운영기록(0.2571), 고객운영기록(0.2291), 그리고 중간제품(0.1561)이다.

[표 6] 투입요소의 우선순위

평가 투입요소	조직 요구사항별 가중치						우선순위	
	비용	효과성						
		가능성	신뢰성	사용성	효율성	유지보수		이식성
		0.1016	0.245	0.0716	0.0816	-	-	
E	0.2439	0.0353	0.0298	0.0250	0.0233	-	0.3575	
I	0.0609	0.0132	0.0478	0.0107	0.0233	-	0.1561	
V	0.0975	0.0176	0.1195	0.0107	0.0116	-	0.2571	
C	0.0975	0.0353	0.0478	0.0250	0.0233	-	0.2291	

5. 결론

소프트웨어의 품질을 평가하기 위해서는 조직의 목표, 고객의 요구사항, 사용품질, 그리고 대상제품의 무결성 수준에 따라 품질특성의 상대적 중요도가 각기 다르게 고려되어야 한다. 본 연구에서는 일반 상용소프트웨어를 구매하거나 혹은 기존의 다른 소프트웨어의 구성요소를 재 사용하는 경우에 필요한 품질 요구사항을 분석하고, 품질평가를 위한 투입요소의 선정

모형을 함께 제시하였다. 체계적 요구사항의 구분에 따른 투입요소의 선정은 제한된 시간과 자원 하에서 우선순위에 입각한 합리적 평가를 가능케 하여 품질평가의 신뢰성을 높일 수 있고, 또한 세부적 평가단계의 결정을 객관화할 수 있다. 본 모형의 확대 적용을 위해서는 선정 예에서 사용한 가중치 결정방법 이외의 기법 예를 들어 비율 가중치 부여방법이나 혹은 신뢰함수 등을 이용한 주관적 평가의 객관화방법 등을 도입할 수 있으며, 모형의 타당성 입증을 위해서는 검증과 평가의 실행이 추후 보완되어야 한다.

참고문헌

- [1] 위금숙, 「품질요소간의 가중치결정이 용이한 소프트웨어 품질평가 전문가시스템의 설계」, 동국대학교 대학원, 박사학위논문(1995).
- [2] 이하용, 양해술, "설계 단계에서의 품질평가 툴킷 (ESCORT-D)의 개발," 「한국정보과학회 봄 학술 발표 논문집」, Vol.23, No.1(1996), pp.705-708.
- [3] 정호원, 이종무, "AHP를 이용한 소프트웨어 내부 품질특성의 선정방법에 관한 연구," (1996).
- [4] 정호원, 박호인, "소프트웨어 제품을 위한 평가 선정모형의 조사 및 적용성에 관한 연구," (1996).
- [5] Cotterman, W. W. and K. Kumar, "User Cube: A Taxonomy of End Users," *Communications of the ACM*, Vol.32, No.11(1989), pp.1313-1320.
- [6] Edwards, W. and J. R. Newman, *Multiattribute Evaluation*, Sage Pub., Beverly Hills, 1982.
- [7] ISO/IEC 14598-4, *Information Technology - Software Product Evaluation - Part 4: Process for Acquirers*, ISO, Jan. 1996.
- [8] ISO/IEC 8402, *Quality Management and Quality Assurance - Vocabulary*, ISO, 1994.
- [9] ISO/IEC 9126-1, *Information Technology - Software Quality Characteristics and Metrics - Part 1: Quality Characteristics and Sub-Characteristics*, ISO, 1995.
- [10] ISO/IEC 9126-1, *Information Technology - Software Quality Characteristics and Metrics -Part 1: Quality Characteristics and sub-Characteristics*, ISO, May. 1996.
- [11] ISO/IEC draft DIS 14598-1, *Information Tech. - Software Product Evaluation - Part 1: General Overview*, ISO, May. 1996.
- [12] Jung, H-W. and M-S. Yoon, "A Software Product Quality Evaluation and Resource Allocation Model," *The 5th European Conference on Software Quality*(1996), pp.286-294.
- [13] Lac, C. and J. Raffy, "A Tool for Software Quality," *IEEE*(1992), pp.144-150.