

고객가치 정량화를 통한 요구사항 우선순위 방법에 대한 연구

- 공공분야 SI 프로젝트 사례연구를 통한 -

김태현*, 인호†, 이동현**, 김능회**

*고려대학교 컴퓨터정보통신대학원 소프트웨어 공학과

†**고려대학교 정보통신대학 컴퓨터. 전파통신공학부

e-mail : karrman@korea.ac.kr

A Study on the Method of Requirements Prioritization by Quantitative of Customer Value

- Case Study on Public Services Industry SI Project -

Tae-Hyun Kim*, Hoh Peter In†, Dong-Hyun Lee**, Neung-Hoe Kim**

*Dept. of Software Engineering, Graduate School of Computer Information & Communication, Korea University

†**Dept. of Computer and Radio Communications Engineering, Collage of Information and Communications, Korea University

요 약

소프트웨어 개발초기에 모든 요구사항을 정의하는 것은 불가능하며 모든 요구사항이 최고의 우선순위를 가지는 것 또한 아니다. 따라서, 올바른 일(Right Thing)을 올바른 순서(Right Order)로 하고, 변경에 따른 시소관계(Trade-off) 의사결정에 도움이 되는 고객가치 지향적인 요구사항 정제 방법이 필요하다. 본 논문은 고객 입장에서 핵심 서비스와 제품기능 만족도를 판단하는 긍정적인 가치요소와 프로젝트 팀 입장에서 구현 시 발생 비용과 기술적인 위험도를 판단하는 부정적인 가치요소에 의해 고객가치를 정량화하여 요구사항의 우선순위화 방법을 제안한다. 본 논문의 목적은 정해진 일정과 한정된 자원 내에서 반드시 필요한 모든 기능을 포함한 시스템을 고객에게 제공하고 모든 이해당사자들에게 실효성 있는 가치를 제공하여 요구 결함 축소 및 시스템 만족도를 높이는 데 있다.

1. 서론

대부분의 요구사항은 소프트웨어 개발 초기에 정의되고 시스템과 관련된 이해당사자, 고객 조직, 운영환경 등에서 요구가 변경되는 것을 반영하기 위하여 소프트웨어 개발 생명주기 동안에 지속적으로 진화한다. 이러한 요구사항의 변경은 시스템과 다른 요구사항 및 조직 목표에 영향을 미치게 된다[5]. 따라서, 요구사항 변경은 조직 비즈니스 가치에 공헌하면서 비용·효과적으로 적절히 처리될 수 있도록 관리 및 평가되어야 한다. 또한, 최근 모든 요구공학 분야에서 가치 창출에 대한 중요성이 대두됨에 따라 가치분석(Value analysis), 창의적 요구공학 프로세스(Creative requirements engineering system), 비즈니스 기반 요구사항 분석(Business-based requirements analysis), 비즈니스 전략(Business strategy) 등과 접목하여 요구사항의 가치를 평가하고 새로운 고객 가치를 창출하는 요구공학 우선순위화 방법의 필요성이 요구되고 있다[1][2].

본 논문에서는 비용·효과적인 요구사항 우선순위를 정의하기 위해 고객가치 정량화를 통한 요구사항

우선순위 방법을 제안한다. 특히, 요구사항 우선순위의 가치평가 요소를 고객 측면과 프로젝트 측면으로 구분하여 제시함으로써 프로젝트의 발주자인 고객과 수주자인 프로젝트 팀이 협업하여 우선순위를 결정하게 된다. 또한, 본 논문의 사례연구는 공공부문 SI 프로젝트에 적용하여 성과를 분석하였다.

2. 관련연구

2.1 가치기반 소프트웨어 공학

많은 기업들은 요구사항 추적, 결함, 형상관리 등과 같은 소프트웨어 공학 실행을 가치 중립(Value-neutral) 방식으로 수행하고 있으며, 이러한 실행들은 자주 비즈니스와 연관된 가치의 이해가 없는 상태로 진행된다. 그러나, IT 환경이 급변하는 오늘날 기업이 성공하기 위해서 투자는 보다 현명하게 이루어져야 하며 더 이상 가치가 고립된 상태로 소프트웨어 공학이나 정보기술이 수행될 수 없다[7].

이를 위해, Boehm[3]은 기존 또는 새로 만들어지는 소프트웨어 공학 원리 및 실행들이 상호 조화롭게 융

† 공동 교신저자(Co-Corresponding Authors, hoh_in@korea.ac.kr)

화되기 위한 프레임워크를 개발하기 위하여 가치 기반 소프트웨어 공학(Value-based software engineering, VBSE)를 제안하였다. 가치 기반 요구공학은 중요한 이해당사자 식별, 이해당사자의 요구를 시스템의 기능에 지속적으로 접목, 상호 목적에 부합하는 시스템 개발과 관련된 원리 및 실행에 대하여 기술하고 있다. 가치기반 요구사항 정의는 개발중인 시스템이 고객에게 가치를 제공하고 언제나 고객의 요구를 정확하게 반영한다는 확신을 주기 위하여 관리 및 추적될 필요가 있는 활동이다.

2.2 소프트웨어 공학 우선순위 기법 연구들

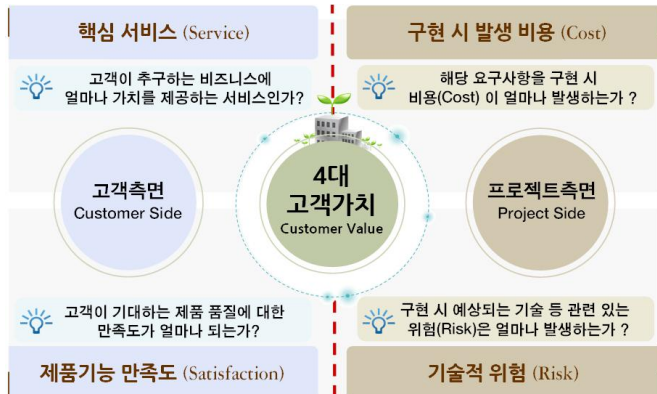
기존 소프트웨어 공학 우선순위 기법과 관련한 연구들은 요구사항 우선순위를 정하기 위한 프로세스에 초점이 맞추어져 있다.

김진태[10]가 제시하고 있는 아키텍처 모델링을 위한 요구사항 정량화 기법은 기능 요구사항에 대해서는 기능적인 우선순위 계산을 통해 컴포넌트를 정량화하고 품질 요구사항과 같은 비기능 요구사항은 정량화된 컴포넌트와 품질 속성의 연관성 계산을 통해 정량화하는 방법을 제시하고 있다. 따라서, 비즈니스 가치에 초점이 맞추어져 있는 것이 아니라, 개발 단계의 컴포넌트 중요도로 우선순위를 정하기 때문에 이해당사자들간의 체계적인 의사결정과 객관적인 평가에 미흡함이 보인다. 또한, Wieger[1]와 Alexander[9]는 요구사항 우선순위에 대한 가치를 정량적으로 관리하기 위한 프레임워크를 수립하였지만 정량적 평가를 위해 정성적 요소가 포함되어 있다.

다른 관련연구[4][8][11]에서 제시하고 있는 우선순위 프로세스 방법은 프로젝트 현장에서 적용 시 방법의 복잡도 및 사용자의 이해도 측면에서 볼 때 현실적인 방법으로는 부족하며 도입에 따른 비용 대비 효과 분석도 부족하다. 따라서, 요구사항 우선순위는 프로젝트 팀과 고객에게 동시에 가치를 제공할 수 있는 새로운 고객가치 평가요소의 정의가 필요하다.

3. 고객가치 정량화를 통한 요구사항 우선순위 방법

본 논문에서 제안하는 4 대 고객가치 평가항목은 [그림 1]과 같다. 각 항목별로 정량적인 산정을 위한 계산 공식을 통해 요구사항 우선순위를 정한 결과 조직의 비즈니스에 공헌하면서 비용·효과적으로 요구사항이 적절히 관리되고 평가될 수 있도록 도와준다.



(그림 1) 4 대 고객가치(Customer Value)

3.1 목적 및 적용효과

고객가치 정량화를 통한 요구사항 우선순위 방법은 정해진 일정, 한정된 자원과 비용을 가지고 다양한 이해당사자의 모든 요구사항 등을 고려하여 정량화된 방법을 적용한 우선순위에 의해 반드시 필요한 모든 기능을 포함한 시스템을 고객에게 제공함을 목적으로 한다.

이해당사자들은 그들이 원하는 모든 요구사항들이 최초 제공되는 시스템(Release 1.0)에 모두 반영되기를 원하는 반면, 프로젝트 팀은 최초 계획된 납품일정에 모든 요구사항을 구현할 수 없는 경우가 빈번하게 일어난다. 이런 경우 프로젝트의 이해당사자는 최초 구현되어 제공되는 시스템(Release 1.0)에는 우선순위에 의해 일부가 구현되지 않을 수 있다는 것에 동의해야 한다. 우선순위에 의해 결정된 모든 기능은 계획된 일정에 구현되어 고객만족과 더불어 성공적으로 프로젝트를 종료할 수 있게 된다.

3.2 특징

시스템 구축을 위한 모든 요구사항이 최고의 우선순위가 될 수는 없다. 따라서, 올바른 일을 올바른 순서로 할 수 있는 고객가치 기반의 요구사항 우선순위 방법이 필요하다. 고객가치 정량화를 통한 요구사항 우선순위 방법의 결과는 프로젝트의 일정, 자원, 비용 등에 대한 고려사항에 준하여 의사결정을 할 수 있도록 도와주며, 새로운 요구사항이 정의되거나 변경이 발생할 때 우선순위를 비교하여 반드시 해야만 하는 일을 판단할 수 있도록 도와준다.

무엇보다 중요한 것은 [그림 1]의 4 대 고객가치에 의해 평가된 요구사항 우선순위는 프로젝트의 발주자인 고객과 수주자인 프로젝트 팀이 같이 참여하여 결정함으로써 양자간 합의에 기반하고 있다는 것이다.

3.3 요구사항 우선순위 방법 7 단계

고객가치 정량화를 통한 요구사항 우선순위 방법은 요구사항 정의가 확정된 후 아래와 같은 7 단계에 의해 진행된다. 이때, 요구사항들은 협의가 가능한 기능 및 특징(Feature)에 대해서만 적용해야 한다.

단계 1: [그림 2]의 템플릿에서 요구사항 항목에 우선순위가 필요한 모든 요구사항을 작성한다. 단, 작성된 모든 항목의 추상화(Abstraction) 수준은 동일하게 하여 요구사항 별 세분화(Granularity) 정도가 균등하도록 해야 한다.

요구사항 항목	고객 가치평가 항목				프로젝트 팀 가치평가 항목				우선순위
	서비스	만족도	서비스/만족도 총계	서비스/만족도 백분율	비용	비용 백분율	위험	위험 백분율	
요구사항 1									
요구사항 2									
요구사항 3									
요구사항 4									
요구사항 5									
요구사항 6									
요구사항 7									
요구사항 8									
요구사항 9									
요구사항 10									
합계	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	

(그림 2) 요구사항 우선순위 작성 템플릿

단계 2:[그림 2]의 템플릿에서 서비스 항목에 고객이 추구하는 비즈니스에 얼마나 가치를 제공하는 핵심 서비스인가를 [표 1]의 기준에 따라 평가한다.

단계 3:[그림 2]의 템플릿에서 만족도 항목에 해당 제품이 고객 업무에 얼마나 도움이 되는지에 대한 제품기능 만족도를 [표 1]의 기준에 따라 평가한다.

단계 4:[그림 2]의 템플릿에서 비용 항목에 개발자는 각 항목을 구현할 경우 예상되는 구현 시 발생 비용을 [표 1]의 기준에 따라 평가한다.

단계 5:[그림 2]의 템플릿에서 위험 항목에 각 항목을 구현할 경우 예상되는 기술의 난이도 등 관련 기술적 위험을 [표 1]의 기준에 따라 평가한다.

[표 1]의 가치평가 기준에서 고객측면인 핵심 서비스는 이해당사자 중 핵심고객이 평가하여 평가의 공정을 기해야 하며, 제품기능 만족도는 KANO 모델 개념을 적용하여 평가한다. 반면, 프로젝트 측면인 구현 시 발생 비용과 기술적 위험은 PMP의 CPI(Cost Performance Index)와 SPI(Schedule Performance Index)를 적용하여 평가한다. 이때, CPI와 SPI가 1 미만인 경우 예산 초과와 공정 지연을 의미하며, 10%의 판단기준은 업계의 정성적 판단 기준을 준용했다.

<표 1> 고객가치 우선순위 평가항목별 가치평가 기준

항목	점수	평가기준
핵심 서비스	1	가장 기본적인 고객 가치가 제공되는 서비스
	3	기능 또는 품질의 개선사항 또는 다음 단계에 계획 중인 업무활동에 영향 있는 서비스
	9	결제, 판매, 매출 등에 직접적 영향 있는 Mission Critical 한 서비스
제품기능 만족도	1	감동품질요소 (고객이 기대하지는 않았지만, 만족증가 요소)
	3	성능품질요소 (충족될수록 고객의 만족감 증가요소로서 만족도는 성취수준에 정비례함)
	9	기본품질요소 (충족시키지 못하면 심각한 불만요인으로, 성취수준이 높아져도 만족도는 크게 향상되지 않음)
구현시 발생 비용	1	CPI=1.0(최초계획원가 내에서 해결 가능)
	3	0.9 ≤ CPI < 1.0(최초계획원가대비 10%이내 비용추가)
	9	CPI<0.9(최초계획원가대비 10%이상 비용추가)
기술적 위험	1	SPI=1.0(최초 계획한 일정 내에서 해결 가능)
	3	0.9 ≤ SPI < 1.0(최초계획일정대비 10%이내 일정지연)
	9	SPI<0.9(최초계획일정대비 10%이상 일정지연)

단계 6:단계 2, 단계 3, 단계 4, 단계 5에서 각 항목에 부여된 점수의 총합과 백분율을 [표 2]의 계산식에 따라 계산한다. 또한, 각 항목의 상단에는 각 점수의 정제를 위한 가중치 항목이 있다. 이때 부여된 가중치는 각 항목 점수에 반영되며, 총 점수대비 각 항목별 비중을 백분율로 계산한다.

단계 7:[표 2]의 계산식에 따라 요구사항의 우선순위를 계산한다.

<표 2> 우선순위 평가항목별 계산식 및 가중치 부여방법

항목	계산식
고객 가치계산	$(\sum(\text{서비스} \times \text{가중치} + \text{만족도} \times \text{가중치}) / \sum \sum(\text{서비스} \times \text{가중치} + \text{만족도} \times \text{가중치})) * 100$
프로젝트 가치계산	$(\text{비용} \times \text{가중치} / \sum \text{비용} \times \text{가중치}) * 100 + (\text{위험} \times \text{가중치} / \sum \text{위험} \times \text{가중치}) * 100$

우선순위 계산	$((\sum(\text{서비스} \times \text{가중치} + \text{만족도} \times \text{가중치}) / \sum \sum(\text{서비스} \times \text{가중치} + \text{만족도} \times \text{가중치})) * 100) / ((\text{비용} \times \text{가중치} / \sum \text{비용} \times \text{가중치}) * 100 + (\text{위험} \times \text{가중치} / \sum \text{위험} \times \text{가중치}) * 100)$
가중치 부여방법	- 4 대 고객 가치별 가중치의 합 = 10 - 이해당사자별 가중치의 합 = 10 (만약, 가치평가 4 대 항목이 모두 동일한 가중치를 가진다면 모두 1로 함)

4. 공공분야 SI 프로젝트에 적용한 사례연구

4.1 사례연구 개요 및 요구사항 도출

한국정부가 공공부문 정보화를 통해 궁극적으로 지향하는 목표는 내부 행정의 효율화와 대국민 서비스의 질적 제고이다. 하지만, 정보화의 주요 장애요인인 예산 및 정보보호와 관련한 문제[6]를 해결하기 위해서는 본 논문에서 제안하고 있는 고객가치 정량화를 통한 요구사항 우선순위 방법이 가장 적절할 것으로 판단하여 사례연구의 대상으로 선정했다.

사례연구로 적용한 프로젝트는 2010년 8월부터 2011년 1월까지 약 560 기능점수(FP:Function Point)의 규모로 업무분석가 1명과 개발자 3명이 투입되는 프로젝트이다. 요구정의 단계는 2010년 8월부터 9월까지 진행했으며, 최종 요구사항은 [표 3]과 같이 도출되었다. 단, 반드시 해야 하는 공통기능의 관리항목은 요구사항 항목에서 배제하였다.

<표 3> 사례연구 최종 요구사항 항목

요구번호	요구사항
CR1	방송실시결과 입력 및 조회
CR2	의무편성비용 위반내역 조회 (자동검토)
CR3	의무편성비용 위반사항 사업자 통지 및 확정
CR4	채널송출현황 입력 및 조회
CR5	채널송출현황 위반내역 조회 (자동검토)
CR6	청문요청 및 결과작성
CR7	의무편성비용 정책기준 관리
CR8	채널송출현황 정책기준 관리
CR9	의무편성비용 통계
CR10	송출관련방송 통계

4.2 요구사항 우선순위 방법 적용 및 결과

본 논문에서 제안하고 있는 고객가치 정량화를 통한 요구사항 우선순위 방법 7 단계를 진행한 결과는 [그림 3]과 같다. 가중치 항목은 고객과 협의하여 핵심 서비스 항목을 5로 가장 높게 정의했다.

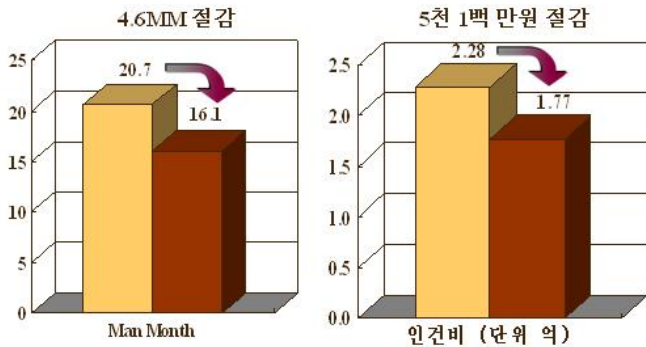
요구사항 항목	가중치				프로젝트 및 가치평가 항목				우선순위
	5.0	1.0			2.0		2.0		
	서비스	만족도	서비스/만족도 총계	서비스/만족도 백분율	비용	비용 백분율	위험	위험 백분율	
CR7: 의무편성비용 정책기준 관리	9	9	54	16.8	3	12.5	1	4.5	0.49
CR4: 채널송출현황 입력 및 조회	9	9	54	16.8	3	12.5	3	13.6	0.32
CR1: 방송실시결과 입력 및 조회	9	9	54	16.8	3	12.5	3	13.6	0.32
CR2: 의무편성비용 위반내역 조회 (자동검토)	3	1	16	5.0	1	4.2	1	4.5	0.29
CR5: 채널송출현황 위반내역 조회 (자동검토)	3	1	16	5.0	1	4.2	1	4.5	0.29
CR3: 의무편성비용 위반사항 사업자 통지 및 확정	3	1	16	5.0	1	4.2	1	4.5	0.29
CR8: 의무편성비용 통계	3	9	24	7.5	3	12.5	1	4.5	0.22
CR10: 채널송출현황 통계	3	9	24	7.5	3	12.5	1	4.5	0.22
CR6: 채널송출현황 정책기준 관리	3	1	16	5.0	3	12.5	1	4.5	0.15
CR9: 청문요청 및 결과작성	9	3	48	14.9	3	12.5	9	40.9	0.14
합계	54	52	322	100.0	24	100.0	22	100.0	

(그림 3) 사례연구 요구사항 우선순위 방법 적용결과

4.3 정성적 및 정량적 실험결과

본 사례연구를 통한 정성적 측면의 결과는 이해당사자간의 상충되는 요구사항에 대해서 의사결정의 기반을 제공하여 요구사항에 대해 보다 손쉽게 적용여부 및 방향을 판단하고 진행하는데 가장 효율적인 방법임을 확인하였다.

정량적 측면은 인건비를 절감할 수 있었다. [그림 4]는 본 논문에서 제시한 방법을 적용한 결과와 적용하지 않았을 경우의 인건비 절감을 비교한 것이다.



(그림 4) 인건비 절감 비교

총 10 개의 요구사항 중 우선순위가 높은 6 개의 요구사항은 1 차 릴리즈 시 반영하고, 우선순위가 낮은 4 개의 요구사항은 고객의 핵심 서비스·제품기능 만족도에 비해 구현 시 발생 비용과 기술적 위험 요소가 높다는 내용을 고객이 공감함에 따라 1 차 릴리즈 시 기술 아키텍처 검증 후 2 차 릴리즈 또는 유지보수 기간에 적용하도록 합의하였다. 따라서, 본 논문의 방법을 적용하지 않았을 경우에 1 차 릴리즈 시 모든 기능을 개발할 경우 추가 투입이 예상된 4.6MM 를 순차적 릴리즈 적용에 따라 1 차 릴리즈 우선 적용 후 인력의 추가 투입 없이 나머지 2 차 릴리즈 부분을 개발함에 따라 [표 4]에서 계산한 것과 같이 약 5 천 만원의 인건비를 절감할 수 있었다.

<표 4> 사례연구 정량적 측면의 인건비 절감 계산

항목	내용
인건비절감	4.6MM×약 1,100 만원 = 약 5,000 만 원
개발생산성	27FP / 1MM (일반적인 공공분야 SI 프로젝트의 평균 생산성적용 함. 따라서, 판단에 따라 변경 가능)
필요 MM	개발 FP / 개발생산성 FP = 125FP / 27FP = 4.6MM
기타	-2009 년 소프트웨어산업진흥법 시행령 제 16 조 : 고급기술자 월 노임단가 : 4,942,793 원 -MM 단가:11,368,423 원 (제경비 110%, 기술료 20%)

5. 결론 및 향후 연구

요구사항의 정의는 이해당사가 모두에게 필요한 가치를 충분히 제공할 수 있는 관리체계가 만들어져야 한다. 그러나, 기존의 요구사항 정의는 가치 중립적이기 때문에 비용·효과적인 요구사항 관리를 위한 가치분석에 대한 적용이 미흡했다.

본 논문에서는 고객가치 정량화 분석을 통한 요구사항 우선순위 방법을 제안하였다. 요구사항 우선순위의 가치평가 요소를 고객 측면과 프로젝트 측면으로 구분하여 제시함으로써 프로젝트의 발주자인 고객

과 수주자인 프로젝트 팀이 협업하여 우선순위를 결정하도록 제안했다. 따라서, 이 방법을 적용한 프로젝트 현장에서는 원가 및 일정 개선에 많은 효과를 얻을 수 있을 것이다.

향후 본 연구는 원가 및 일정 개선에 효과를 입증하기 위하여 다양한 프로젝트에 적용하여 그 결과 (Lessons Learned)를 자산화하여 복잡한 소프트웨어 개발 프로젝트의 요구사항 정의 및 변경이나 일관성 검증에 활용하여 심도 깊은 실무 분석이 수행되어야 한다. 또한, 요구사항 세분화(Granularity)를 위한 요구사항의 규모 및 추상화 수준에 대한 추가적인 연구가 필요하며, 요구사항 우선순위화의 대상이 되는 개별 요구사항 간의 상호 의존관계를 고려한 요구사항 우선순위화 방법의 상세한 연구가 필요하다.

Acknowledgement

"본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT 연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음" (NIPA-2010-(C1090-0903-0004)

참고문헌

- [1] Karl E. Wiegers, "Software Requirements 2/E", Microsoft Press, 2003.
- [2] 김상수, 인호, 이병정, 박수용, "미래의 소프트웨어 공학 기술", 정보과학회지, 제 24 권, 제 12 호, pp.6-16, 2006.
- [3] Biffl, S, Aurum. A., Boehm, B, W., et al, Value-based Software Engineering, Springer Verlag, 2005.
- [4] 성재석, 강동수, 송치양, 백두권, "릴리즈 플랜의 적응적 요구사항 우선순위 프로세스", 고려대학교 석사학위 논문, 2009.
- [5] 윤희석, "Standish CHAOS Report 로 본 한국 SI Project 의 성공과 실패에 관한 연구 분석", 고려대학교 석사학위 논문, 2010.
- [6] 문정욱, "공공부문 정보화의 주요 성패요인과 정보공유 저해 요인", 정보통신정책연구원, 2007.
- [7] Sangsoo Kim, "Value-Innovative Requirements Engineering", Korea University, 2007.
- [8] Joachim Karlsson, Claes Wohlin, Björn Regnell, "An evaluation of methods for prioritizing software requirements", Information and Software Technology 39 (1998) 939-947.
- [9] Ian F. Alexander, Richard Stevens, Writing Better Requirements, Pearson Education, 2002
- [10] 김진태, 양원석, 정창해, 박수용, "아키텍처 모델링을 위한 요구사항 정량화 기법", 정보과학회논문지, 제 33 권, 제 1 호, pp.58-68, 2006
- [11] 엄정용, 김상수, 인호, "요구사항의 비용산출을 통한 정량적인 ERRC 산출 방안", 한국컴퓨터종합학술대회 논문집, 제 34 권, 제 1 호, pp.53-57, 2007