

# 소프트웨어의 가치와 품질향상을 위한 COTS 기반의 요구공학방법론

한영섭<sup>\*,\*\*</sup>, 김능회<sup>\*\*</sup>, 이동현<sup>\*\*</sup>, 인호<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>국방기술품질원

<sup>\*\*</sup>고려대학교 정보통신대학 컴퓨터·통신공학부

e-mail:{yshan,nunghoi,tellmehenry,hoh\_in}@korea.ac.kr

## Enhancing Software Value and Quality in COTS-based Requirements Engineering

Youngsub Han<sup>\*</sup>, Neunghoe Kim<sup>\*\*</sup>, Donghyun Lee<sup>\*\*</sup>, Hoh Peter In<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Defense Agency for Technology and Quality

<sup>\*\*</sup>Dept. of Computer & Communication, College of Information & Communication, Korea University

### 요약

고객가치에 기반을 두지 않은 소프트웨어는 블루오션을 창출할 수 없고, 기존 시장에서 우위를 점유할 수 없으므로 최근에는 고객가치와 품질 향상에 초점을 맞춰 소프트웨어 개발이 이루어지고 있다. 또한 시장에서 우위를 차지하기 위한 중요한 요소 중 하나가 비용인데, COTS 기반의 개발방법은 시장출하시간의 단축과 비용절감의 효과가 있어 관심이 증가하는 추세이다. 본 논문에서는 고객가치를 창출하고 소프트웨어 품질을 향상시키기 위해 고객가치와 COTS의 품질속성을 고려하여 COTS를 선택하는 요구공학방법론을 제시하였다.

### 1. 서론

2003년 Barry Boehm은 가치중립적인 소프트웨어공학에서 가치기반 소프트웨어공학으로의 전환 필요성을 주장하였고, 최근 소프트웨어공학의 도전영역인 Commercial Off-The-Shelf(COTS)기반 시스템, Rapid Development, Agile Methods 등에 관심을 가져야 한다고 제안하였다[1].

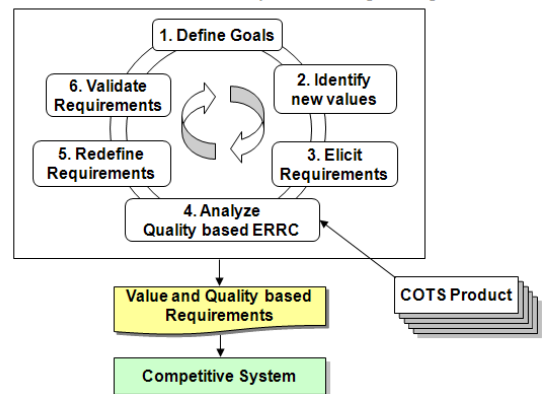
COTS 기반의 개발방법은 시장출하시간의 단축과 비용절감의 효과가 있다. 최근 임베디드 소프트웨어 분야에서 COTS를 이용하여 개발비용을 줄이는 시도가 이루어지고 있고, COTS 개발 프로세스에 대한 연구도 진행되고 있다. The CARE(COTS-Aware Requirements Engineering) Process[2]는 기능과 비기능 요구사항을 통합적으로 고려하여 COTS 컴포넌트를 선택하는 프로세스를 제안하였고, The CRE(COTS-based Requirements Engineering) Model[3]은 비기능 요구사항 프레임워크를 기반으로 COTS 제품의 품질을 서로 비교하였다. 그러나 고객가치를 고려한 연구는 아직 초기단계인 상태이다.

본 논문은 가치혁신 요구공학(ViRE)[4]을 기반으로 고객가치를 고려한 COTS 기반 요구공학방법론을 제시하였고, 소프트웨어 품질향상을 위해 각 COTS의 품질속성을 고려한 COTS 선택 방법을 연구하였다.

### 2. COTS기반의 가치혁신 요구공학 프로세스

COTS를 기반으로 하는 가치혁신 요구공학 프로세스를 (그림 1)에 나타내었다. 이 프로세스는 나선형 모델로서, 프로세스를 3회 이상 반복하여 요구사항을 구체화하고

Value innovative COTS-based Requirements Engineering



(그림 1) COTS기반의 가치혁신 요구공학 프로세스

확인한다. 현 단계의 출력은 다음 단계의 입력으로 활용되어 요구사항이 구체화되어 활용된다. 단계별 프로세스는 다음과 같다.

- 1단계: 목표 설정  
개발하고자 하는 소프트웨어의 개발목표와 개발범위를 정하고, 개발 필요성을 명확히 설정한다.
- 2단계: 새로운 가치 식별  
알려진 이해 당사자들의 가치뿐만 아니라 잠재된 이해 당사자들의 가치지향 요소를 식별하고, 우선순위를 결정한다.
- 3단계: 요구사항 추출  
식별된 새로운 가치에 따라 이해당사자들의 요구사항을 추출한다.

• 4단계: 품질기반의 ERRC 분석

식별된 기능 요구사항에 대해 고객 중요도를 결정하고, 비기능 요구사항에 대한 COTS 품질 합계를 구해 요구사항에 적합한 COTS를 선택한다.

• 5단계: 요구사항 재정의

앞 단계에서 추출되어 요구사항에서 삭제될 요구사항에 대해 고객가치를 재고하여 요구사항을 재정의 한다.

• 6단계: 요구사항 확인

재정의 한 요구사항이 가치를 창출할 수 있는 시스템을 구현하기 위해 적절히 정의되었는지 검증한다.

<b>Correlation Degree (R<sub>ij</sub>)</b> ● Strong Positive: 9 ○ Positive: 3 † Weak Positive: 1 ‡ Weak Negative: -1 △ Negative: -3 ▲ Strong Negative: -9	COTSs (How)					<b>CI Degree (CI)</b> Extremely important: 5 Very important: 4 Important: 3 Little important: 2 Not important: 1
	COTS <sub>1</sub>	COTS <sub>2</sub>	COTS <sub>3</sub>	COTS <sub>i</sub>	COTS <sub>n</sub>	
<b>Functional Requirements (What)</b>	FR <sub>1</sub>					<b>Customer Importance (Value)</b>
	FR <sub>2</sub>					
	FR <sub>3</sub>					
	FR <sub>i</sub>				R <sub>ij</sub>	
	FR <sub>n</sub>					
<b>ERRC Decision (ED<sub>j</sub>)</b> X Eliminate - Reduce + Raise o Create	BI				BI <sub>j</sub>	<b>ERRC Decision</b>
	RC				RC <sub>j</sub>	
	QS				QS <sub>j</sub>	
	ED				ED <sub>j</sub>	

3. 품질기반의 ERRC 분석

품질기반의 ERRC 분석은 다음 스텝을 거쳐 전개된다.

- 1스텝: 고객가치와 매핑하여 요구사항 중요도 설정
- 2스텝: 각 COTS에 대해 비기능 요구사항과 품질속성 매핑하여 COTS 품질 평가
- 3스텝: 기능 요구사항과 COTS간 상관관계 매핑
- 4스텝: 품질과 고객가치 기반의 ERRC 결정

1스텝은 기능, 비기능 요구사항에 대해 고객지향 요소를 매핑하여 요구사항에 대해 고객이 중요하게 여기는 정도(CI)를 표현한다.

2스텝은 요구사항 중 비기능 요구사항(NFR), 즉 품질 요구사항을 각각의 COTS에 대해 평가한다. (그림 2)는 품질요구사항에 따른 품질수준(QL)을 결정하기 위한 매트릭스이다. 여기서 NFR<sub>i</sub>와 QA<sub>j</sub>의 관계를 R<sub>ij</sub>로 나타내었는데 이는 NFR에 대한 각 품질속성의 연관성을 수치화해서 나타내었다.

<b>Correlation Degree</b> ● Strong Positive: 9 ○ Positive: 3 † Weak Positive: 1 ‡ Weak Negative: -1 △ Negative: -3 ▲ Strong Negative: -9	Quality Attributes (Dependency)					<b>CI Degree</b> -Extremely important: 5 -Very important: 4 -Important: 3 -Little important: 2 -Not important: 1
	QA <sub>1</sub>	QA <sub>2</sub>	QA <sub>3</sub>	QA <sub>i</sub>	QA <sub>n</sub>	
<b>Non Functional Requirements (What)</b>	NFR <sub>1</sub>					<b>Customer Importance (Value)</b>
	NFR <sub>2</sub>					
	NFR <sub>3</sub>					
	NFR <sub>i</sub>				R <sub>ij</sub>	
	NFR <sub>n</sub>					
QL						

(그림 2) COTS별 품질수준 결정 매트릭스

- Quality Level(QL<sub>j</sub>): NFR에 대한 각 품질속성의 합

$$QL_j = \sum_{i=0,j}^n R_{ij} \times CI_i$$

3스텝에서는 (그림 3)과 같이 COTS를 ERRC 매트릭스 값을 결정한다. COTS 결정 ERRC 매트릭스에서 사용된 주요 요소들은 다음과 같다.

- Business Importance(BI<sub>j</sub>): COTS의 비즈니스 중요도

$$BI_j = \sum_{i=0,j}^n CI_{ij} \times R_{ij}$$

(그림 3) COTS 결정 ERRC 매트릭스

- Relative Cost(RC<sub>j</sub>): 전체 COTS 비용중에 해당 COTS의 상대적 비즈니스 중요도

$$RC_j = (Cost\ of\ COTS_j / Cost\ of\ total\ COTS) \times 100$$

- Quality Sum(QS<sub>j</sub>): 해당 COTS의 품질총계

$$QS_j = \sum_{j=0}^n QL_j$$

4스텝에서는 ERRC 결정 매트릭스에서 구해진 BI, RC, QS 값을 이용하여 ERRC Decision(ED)을 수행한다.

4. 결론

본 논문은 COTS를 이용하여 소프트웨어를 개발할 때, 요구공학단계에서 고객가치와 COTS의 품질속성을 고려하여 COTS를 선택하는 요구공학방법론을 제시하였다. 이 방법론을 적용하면 고객가치를 고려한 품질 높은 소프트웨어를 단기간에 개발할 수 있을 것이다.

본 논문에서 제안한 프로세스는 아직 개념적인 수준이므로 향후 사례연구를 통해 보완, 발전시켜 나가야 한다.

Acknowledgement

본 과제는 한국소프트웨어진흥원의 SW공학 요소기술 개발과 전문인력 양성사업의 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

[1] Berry W. Boehm, "Value Based Software Engineering," ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, vol.28, no.2 March, 2003.  
 [2] L Chung, K Cooper, S Courtney, "COTS-Aware Requirements Engineering: The CARE Process," Proc. of RECOTS, 2004.  
 [3] Carina Frota Alves, et al., "Requirements Engineering for COTS Selection," WER 2000.  
 [4] Sangsoo Kim and Hoh Peter In, et al., "VIRE: Sailing a Blue Ocean with Value Innovative Requirements," IEEE SOFTWARE, Jan/Feb 2008.