

## 적응적 요구사항 우선순위 기법

성재석\*, 강동수\*, 송치양\*\*, 안상선\*, 백두권\*  
\*고려대학교 정보통신대학 컴퓨터전파통신공학과  
\*\*경북대학교 소프트웨어공학과

e-mail : \*{damuljss, 2008010372, sunny, baikdk}@korea.ac.kr, \*\* cysong@knu.ac.kr

### An Adjustable Method Prioritizing Requirements

Jaeseok Seong\*, Dongsu Kang\*, Cheeyang Song\*\*, Sangsun An\*, Dookwon Baik\*  
\*Department of Computer and Radio Communications Engineering, Korea University,  
\*\*Department of Software Engineering, Kyungpook National University

#### 요 약

요구사항에 대한 우선순위는 요구공학에서 핵심적 활동으로 매우 중요하다. 추출된 요구사항을 소프트웨어 제품 개발의 목표와 조직에 적절하도록 우선순위 방법과 관점 등을 선택할 수 있는 연구가 미흡하고, 요구 분석 단계에서 우선순위 프로세스가 내재화되지 못하고 있다. 요구사항 우선순위는 프로세스 모델, 제품 종류, 우선순위 프로세스에 대한 경험을 바탕으로 주어진 요구사항에 대해 이해관계자들이 우선순위화하기 위한 방법과 관점 등을 선택하는 활동으로 시작된다. 따라서 본 논문에서는 개발 제품의 목표와 조직에 적합하도록 우선순위 방법과 관점 등을 선택할 수 있는 적응적 우선순위 기법을 제안하고, 핸드폰 소프트웨어 개발에 적용하여 그 효과성을 보이도록 한다. 본 논문에서 제안하는 우선순위 기법의 유연성과 다양성을 통하여 요구 분석단계에서 우선순위 프로세스의 정착에 기여할 수 있다.

#### 1. 서론

요구사항 단계의 다양한 활동 중에 특히 추출된 요구사항을 우선순위화하는 활동의 중요성이 증가 하고 있다. 요구사항을 우선순위화 하는 가장 큰 이유는 제한된 프로젝트의 자원으로 일정 안에 소프트웨어 제품을 출시하기 위함이다[1]. 즉, 보유하고 있는 자원과 시간의 제약으로 인하여 모든 요구 사항을 만족시킬 수가 없기 때문에 요구사항은 순위화되어야 함으로 그 중요성이 점차 증가하고 있다[2].

우선순위와 관련하여 다양한 연구가 이루어지고 있다. 이 연구의 대부분은 개별적인 우선순위 방법론 제안과 관련된 연구와 기존 제안된 방법을 실험에 의해 상호 비교하는 연구가 이루어지고 있다. 그러나, 이러한 기법들에서 제공하는 관점이 Cost, Value, Importance, Risk 등으로 한정적이고 일방적이라는 문제점을 갖고 있어 우선순위 프로세스가 개발 프로세스에 내재되지 못하도록 하는 원인이 되고 있다. 따라서, 본 논문에서는 우선순위 방법 및 관점 등을 소프트웨어 개발 제품의 다양한 상황에 적절하게 선택할 수 있는 적응적 우선순위 기법을 제안한다.

본 논문은 아래와 같이 구성되어 있다. 2 장은 관련연구로 기존 우선순위 기법들의 장단점을 비교 분석하며, 3 장은 적응적 요구사항 우선순위 기법을 제안한다. 4 장에서는 핸드폰 소프트웨어 개발에 본 논문의 제안을 적용하고, 5 장에서 결론 및 향후 과제를 기술한다.

#### 2. 관련 연구

우선순위 기법에 대한 많은 연구가 이루어져 왔으며 상호 비교 결과는 <표 1>과 같으며 그 결과에서 보듯이 우선순위를 위한 관점이 소프트웨어 개발 제품의 목표 및 다양한 상황에 관계없이 일방적으로 정해져 있다.

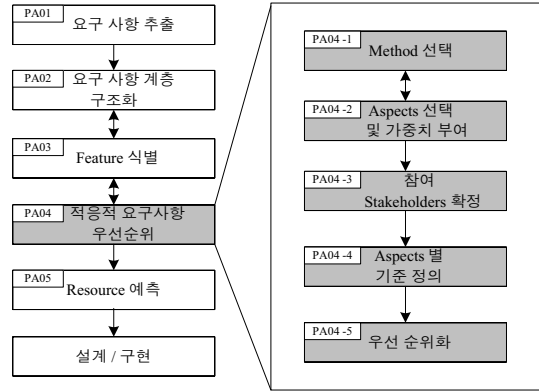
- AHP 법에 기반한 Cost-Value Diagram 우선 순위 기법은[3] CI(Consistency Index)로 결과의 일관성을 점검할 수 있고 비율적으로 우선 순위 거리까지 표현이 가능하지만 복잡하고 상호 비교를 기반으로 하기 때문에 요구 사항이 많을 경우 시간이 많이 소요되는 단점이 있으며[4], 우선순위 관점이 Cost 와 Value 두 가지 관점으로 한정적이다.
- \$100 Test 기법의[5] 경우는 요구사항에 대한 우선순위 활동을 한 번에 할 수 있도록 해야 한다. 왜냐하면

\* 이 연구에 참여한 연구자는 '2 단계 BK21 사업'의 지원을 받았다.

참여한 이해관계자들이 그들이 가장 선호하는 요구사항이 상위에 위치하지 않은 것을 알게 된다면 두 번째 그들의 평가에는 왜곡이 생길 수 밖에 없기 때문이다.

<표 1> 우선순위 기법 비교

Method Factor	Cost-Value Diagram	\$100 Test	Wiegiers' Method	Numerical Assignments	Planning Game	Ranking
Stake holders	Project Manager, Customers, Users	All Major Stakeholders	Project Manager, Customer, Developer	All Major Stakeholders	Customer, Developer	One Stakeholders
Aspects	Cost, Value	Importance	Value, Cost, Risk	Importance	Importance, Cost, Risk	Importance
Method	AHP	Cumulative Voting	Absolute value	Absolute value	Sorting to 3 Categories by customer, developer	Ordering
Scales	Ratio	Ratio	Ratio	Ordinal	Ordinal	Ordinal



(그림 1) 우선순위 프로세스

(그림 1)은 제안하는 우선순위 프로세스이며 3.1 절부터 각 프로세스에 대해 기술한다.

- Wiegiers' Method 는 요구사항에 대한 Value/(Cost \* Risk)의 값에 의해 우선순위화하는 기법이다. Value, Cost, Risk 의 관점에서 평가할 때 어떠한 정보를 기반으로 하여 어떻게 평가해야 하는가가 분명하지 않은 단점이 있다[6].
- Numerical Assignment 방법은 절대값으로 평가를 하는데 일반적으로 3~5 개로 그룹핑하게 되는데(예, Critical, Standard, Optional) 대부분의 요구사항이(85%) Critical 이기가 쉬운 단점이 있다[7].
- Planning Game 기법은[8] eXtreme Programming(XP)에서 사용되고 있는 우선순위 기법으로 간편하고 직접적 접근방법이라는 장점으로 적은 규모의 프로젝트에서 유용한 기법이다.
- Ranking 기법은[5] 요구사항을 중요도 순에 따라 순위화하는 방법으로 동등 순위는 존재하지 않게 된다. 다양한 정렬 알고리즘이 활용될 수 있으며 참여 Stakeholder 가 한 명일 때 유용한 방법이다.  
요구 공학에서 피하기 어려운 10 가지 함정 중의 하나가 ‘요구사항에 대해 우선순위화하는 것은 필요 없다.’고[9] 할 정도로 중요한 활동임에도 Ad hoc 하게 진행되고 있는 것이 현실이며, 그것은 일방적으로 우선순위 방법과 관점을 제안하였기 때문이라고 생각된다.

### 3. 적응적 요구사항 우선순위 기법

#### 3.1 요구사항 추출(PA01)

시장조사, 기술 및 결점보고서 등 다양한 경로를 통하여 고객과 시장에서 요구하는 요구 사항을 추출한다.

#### 3.2 요구사항 계층 구조화(PA02)

추출된 요구사항을 그룹핑 및 체계화하여 상위수준에서 하위수준으로, 전체에서 부분으로 계층적으로 구조화하는 것은 구현할 전체 시스템을 표현하는데 효과적인 방법이다.

#### 3.3 Feature 식별(PA03)

요구사항이 갖고 있는 여러 문제점 중 하나는 요구사항이 상당히 많을 수 있다는 것과 추상화 레벨이 다름으로 인하여 우선순위화, 상호 의존 관계 및 Resource 예측 등을 수행할 때 어려움이 발생할 수 있으므로 본 논문에서 기본적인 개체로서 개별적인 요구사항을 다루지 않고 Feature 를 사용하도록 한다. Feature 라는 용어의 정의는 이해관계자의 관점에서 강하게 연결된 요구 사항의 집합 (a set of tight-related requirements from the stakeholder's viewpoint)[10]으로 정의할 수 있다.

#### 3.4 적응적 요구사항 우선순위(PA04)

##### 3.4.1 Method 선택(PA04-1)

1st 선정기준) 우선순위 방법의 특징 이해로 방법들에 대해 아래의 인자로 우선순위기법에 대해 <표 2>와 같이 평가를 하였다[2][5][7].

- Time Consuming;우선순위에 소요되는 시간 평가
- Ease Of Use;사용 편의성 평가

- Informative;우선순위의 분석 정보량 평가
- Scalability;요구사항 규모가 클 때 적용 용이성 평가
- Stakeholder Involvement;개발 제품에 관련된 이해관계자들의 체계적 식별 유무 평가
- Fault Tolerance;우선순위가 제대로 수행되었는지 자체 점검 방법 유무 평가

<표 2> 기존 우선 순위 기법 평가

Method Factor	Cost-Value Diagram	\$100 Test	Wiegars' Method	Numerical Assignments	Planning Game	Rank
Time Consuming	1	3	3	3	5	3
Ease Of Use	1	3	3	5	5	3
Informative	5	5	5	3	3	3
Scalability	1	3	3	5	5	5
Stakeholder Involvement	3	5	3	5	5	1
Fault Tolerance	5	1	1	1	1	1

※ 5; 매우 우수, 4; 우수, 3; 보통, 2; 미흡, 1; 매우 미흡

<표 2>의 평가 결과를 보면, Numerical Assignment, Ranking 및 Planning Game 이 대체적으로 Scalability, Ease Of Use, Time Consuming 면에서 좋은 평가를 받은 반면에 Informative 즉, 분석 정보량 측면에서 좋지 못한 평가를 받고 있다. 그러나, AHP 법에 기반한 Cost-Value Diagram 은 분석 정보량에서는 좋은 평가를 받고 있지만 Scalability, Ease Of Use, Time Consuming 측면에서는 낮은 평가를 받고 있다. <표 2>를 참고하여 프로젝트 상황에 적절한 우선순위 방법을 선정할 수 있다.

2<sup>nd</sup> 선정기준) 개발 조직의 우선순위 프로세스 적용 경험이 있다면 사용했던 방법 또는 시간이 소모되고 복잡하지만 좀 더 정보량이 많은 방법을 선택할 수도 있을 것이다. 그러나, 우선순위 프로세스 적용 경험이 없다면 갈등과 저항을 줄이기 위해 사용하기 쉬운 간단한 방법부터 적용하는 것이 바람직할 것이다.

3<sup>rd</sup> 선정기준) 요구사항의 규모가 매우 크다면 Scalability 가 좋은 방법을 사용하는 것이 좋을 것이다.

### 3.4.2 관점 선택 및 가중치 부여(PA04-2)

우선순위 관점은 다양할 수 있기 때문에 어떤 관점을 가지고 요구사항에 대한 우선순위를 수행해야 하는지 결정하는 것은 쉬운 일이 아니지만 목표를 바탕으로 합리적인 관점을 선택하고 가중치를 부여할 수 있다. 개발할 제품의 목표에 따라 비즈니스(Business Aspects), 고객(Customer Aspects), 개발(Development Aspects)의

세가지 측면에서 관점을 선택할 수 있는데, 일반적으로 그 목표를 아래와 같이 4 가지 Case 로 나누어 목표에 따라 관점을 선택하고 관점의 중요도(표 3 참고)에 따라 가중치를 부여할 수 있다.

<표 3> 제품 목표에 따른 BA, CA, DA 의 중요도

Case	Goals	BA	CA	DA
1 <sup>st</sup>	상품 인지도	■	■	■
2 <sup>nd</sup>	품질 경쟁력	■	■	■
3 <sup>rd</sup>	신규 기능과 시장 점유율	■	■	■
4 <sup>th</sup>	가격 경쟁력	■	■	■

※ 색이 짙을수록 해당 Case 에서 관점의 중요도가 높다

- 1st Case)시장에서 상품의 인지도를 높이는 것이 중요한 목표일 경우에는 Business Value, 전략적 Benefit, Delivery Time, 고객 중요도와 같이 비즈니스와 고객의 관점이 중요하다. (관점의 중요도 순서 BA>CA>DA)
- 2nd Case)품질 경쟁력과 제품 구색이 중요한 목표일 경우에는 고객 중요도, 재 사용성, Technical Risk 최소화, Competitor 와 같은 고객과 개발의 관점이 중요하다. (관점의 중요도 순서 CA>DA>BA)
- 3rd Case)새로운 기능 개발 및 시장 점유율 유지가 중요한 목표일 경우에는 고객 중요도, Delivery Time, Business Value 와 같은 고객과 비즈니스의 관점이 중요하다. (관점의 중요도 순서 CA>BA>DA)
- 4th Case)가격 경쟁력이 중요한 목표일 경우에는 난이도, 요구사항 변동성, 재 사용성과 같은 개발과 비즈니스의 관점이 중요하다. (관점의 중요도 순서 DA>BA>CA)

관점을 선택한 이후에 그에 대해 가중치를 부여하게 되는데 가장 일반적으로 사용하는 방법으로 선택된 관점에 대한 가중치의 합이 1 이 되도록 가중치를 부여하며, BA, CA, DA 의 세가지 측면 각각에서 관점이 선택되었다면 <표 3>의 제품 개발 목표에 따른 관점의 중요도 순서에 따라 가중치를 부여할 수 있다.

### 3.4.3 참여 이해관계자 확정(PA04-3)

개발 제품의 목표에 기반하여 선정된 관점에 대해 우선순위화 하기 위해 각 관점에 대해 가장 정확하게 요구사항에 대해 우선순위화 할 수 있는 이해관계자를 복수로 선정한다.

### 3.4.4 관점 별 점수 부여 기준 명확화(PA04-4)

우선순위 방법과 관점을 어떻게 선정하느냐와 더불어 중요한 것은 참여한 이해 관계자들이 선정된 방법과

관점 특히, 관점에 대해 동일하게 이해할 수 있도록 관점을 명확히 정의하고 점수 부여 기준을 정의 하는 것이다. AHP 기반 기법의 경우 상호 비교하여 점수를 부여하는 기준이(1~9 Scale) 수립되어 있으며[3], Numerical Assignment 와 Planning Game 의 경우 3~5 단계로 그 기준이 있고 그것에 따라 그룹핑을 실시한다. 그러나, 다른 방법들은 명확한 기준이 없어 실제 수행 시 문제가 발생할 수 있으므로 선택된 관점에 대해 점수 부여 기준을 이해 관계자들 모두 동의할 수 있도록 명확히 해야 한다.

3.4.5 우선순위화(PA06-5)

식별된 Feature List 에 대해 우선순위 방법과 관점의 선택 및 가중치를 부여한 이후 참여할 이해관계자를 확정하고 자신의 담당 영역에 해당하는 관점에 대해서만 우선순위화를 실시한다. 이 때 복수 개의 값을 처리하는 방법은 텔 파이 방법 또는 중앙값을 활용할 수 있다.

4. 사례 적용

제안된 프로세스를 핸드폰 소프트웨어 개발 일부 Part 의 요구사항을 기초로 하여 사례를 적용하였다. 요구사항 추출은 이루어져 계층구조화를 통해 요구사항간 불일치 및 일관성이 없는 부분을 제거하였으며 10 개의 feature(f1~f10)를 식별하였다. 또한, 본 사례의 제품 개발 목표는 품질 경쟁력 확보와 제품 Line Up 을 갖추기 위한 제품이다. 개발 조직은 이와 같은 프로세스를 통해 Release Plan 을 수립해 본 경험이 없는 상태라고 한다. 이러한 개발 상황에 따라 3 장에서 제시한 프로세스를 적용한 결과 <표 4>와 같이 개발목표와 제품 개발 상황에 적합하도록 합리적으로 우선순위 관점과 방법 등을 선택 수행할 수 있었다.

<표 4> 사례 적용 결과

구분	고객 관점(CA)				개발 관점(DA)						Priority	Rank
	고객 중요도				재사용성			기술적 Risk				
	0.5		0.3		0.2							
Weight	S1	S2	Median	D1	D2	PM	Median	D1	D2	PM	Median	
Stakeholders												
F1, F2 (SD/Call Center)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
F3 (Phonebook)	5	4	4.5	5	4	5	5	1	1	1	1	3.95
F4 (PC Sync)	3	3	3	5	5	5	5	1	1	1	1	3.2
F5 (SMS)	5	5	5	5	5	5	5	2	2	2	2	4.4
F6, F9 (Flash/Call Memo)	5	5	5	3	4	3	3	5	5	4	5	4.4
F7 (Bluetooth)	2	3	2.5	3	3	2	3	4	5	5	5	3.15
F8 (Zoom)	5	5	5	4	3	4	4	5	4	5	5	4.7
F10 (SMS)	3	2	2.5	5	4	5	5	3	3	4	3	3.35

5. 결론

요구사항에 대한 우선순위는 요구공학에서 핵심적 활동으로 매우 중요하다. 다양한 우선순위 기법이

있지만 요구 분석 단계 프로세스에 정착하지 못하고 있으며 그 이유 중 하나는 개발 제품과 조직의 특성에 따라 유연성 있게 적용하지 못했기 때문이며 그 해결 방법으로 본 논문에서는 이해관계자, 우선순위 방법 및 관점 등을 합리적으로 선택하도록 하여 우선 순위 프로세스의 유연성과 다양성을 확보함으로써 우선순위 프로세스가 요구사항 단계에 정착할 수 있도록 하였다. 향후 과제로는 임베디드 소프트웨어 제품 개발에 초점 맞춘 우선순위와 Release Plan 을 수행하는 방법과 비 기능 요구사항을 고려한 우선순위 및 Release Plan 에 대한 연구를 진행하고자 한다.

참고문헌

[1] Firesmith, D. G., "Prioritizing Requirements," Journal of Object Technology (JOT), 3(8), Swiss Federal Institute of Technology(ETH), Zurich, Switzerland, pp. 35-47, September/October 2004.

[2] Joachkim Karlsson, Claes Wohlin, Bjorn Regnell, "An Evaluation of methods for prioritizing software requirements," Information and Software Technology, 39(14-15), pp. 939-947, 1998.

[3] Karlsson, J., and Ryan, K. "A Cost-Value Approach for Prioritizing Requirements," IEEE Software 14(5), pp. 67-74, 1997.

[4] G. Ruhe and M.O. Saliu, "The Art and Science of Software Release Planning," IEEE Softwre. 22(6), pp. 47-53. 2005.

[5] Berander, P. and Andrews, A., "Requirements Prioritization," in Engineering and Managing Software Requirements, ed. Aurum, A., and Wohlin, C., Springer Verlag, Berlin, Germany, pp. 69-94, 2005.

[6] Lehtola, L., and Kauppinen, M. "Empirical Evaluation of Two Requirements Prioritization Methods in Product Development Projects," Proceedings of the European Software Process Improvement Conference (EuroSPI 2004), Trondheim, Norway, pp. 161-170, 2004.

[7] Berander P, "Using students as subjects in requirements prioritization," Proceedings of the 2004 International Symposium on Empirical Software Engineering(ISESE'04), IEEE Computer Society, Los Alamitos, pp.167-176, 2004.

[8] G. Ruhe and M.O. Saliu, "The Science and Practice of Software Release Planning," IEEE Software, 2005.

[9] Karl E. Wiegers, "Karl Wiegers Describes 10 Requirements Traps to Avoid," Software Testing & Quality Engineering, January/February 2000.

[10] Y. Lee, C. Yang, C. Zhu, and W. Zhao. "An Approach to Managing Feature Dependencies for Product Releasing in Software Product Line," in Proceeding of the 9<sup>th</sup> International Conference on Software Reuse: Reuse of Off-the-Shelf Components (ICSR 2006), pp. 27-141, Turin, Italy, June 12-15, 2006.