

ISSN 2287-4348

Vol.4 No.2

한국스마트미디어학회 2015 추계학술대회 KISM Fall Conference 2015

2015.10.23(금)~24(토)

장소 : 조선대학교 전자정보공과대학(IT공과대학)

주최	(사)한국스마트미디어학회
주관	조선대학교, 미래창조과학부
후원	조선대학교 산업융합특성화인재양성사업단 조선대학교IT연구소 조선대학교 미술대학 비온시이노베이터 인포데이타 콤텍시스템 디자인바이 LIG시스템



논문 발표순서

Oral 발표 - Session 4 . IS / Smart Information / Smart Media

10월 24일 (토) 09:00 ~ 11:00

세미나실1 / 좌장 : 김영철(홍익대)

09:00-09:15 제목 : **사실적인 폭파효과를 구현하기 위한 기술적 방법 제시**
저자 : 김동식(동서대), 황민식(동서대), 김용희(동서대), 윤태수(동서대)

09:15-09:30 제목 : **IoT환경에서 요구되는 사이버보안기술**
저자 : 손명희(SW·콘텐츠연구소), 김정녀(SW·콘텐츠연구소)

09:30-09:45 제목 : **사물인터넷을 위한128-bit LEA 하드웨어 구현 연구**
저자 : 윤기하(전남대), 박성모(전남대)

09:45-10:00 제목 : **주야간 사고예방을 위한 차량용 블랙박스 시스템에 관한 연구**
저자 : 김강효(조선대), 반성범(조선대)

10:00-10:15 제목 : **객체 기반 프로그래밍으로부터 구조적 및 행위적 설계 자동 추출**
저자 : 권하은(홍익대), 박보경(홍익대), 김영철(홍익대)

10:15-10:30 제목 : **클라우드 서비스 기반의 SW Visualization 시스템 설계**
저자 : 황준순(홍익대), 손현승(홍익대), 이근상(홍익대), 김영철(홍익대)

10:30-10:45 제목 : **소프트웨어 정량적 시간반응성을 통한 소프트웨어 구조적 설계 개선**
저자 : 강건희(홍익대), 김영철(홍익대)

10:45-11:00 제목 : **유스케이스 기반의 요구사항 분석을 통한 Goal과 Risk 상관관계 추출**
저자 : 박보경, 장우성, 강건희, 권하은, 변은영, 김영철(홍익대)

유스케이스 기반의 요구사항 분석을 통한 Goal과 Risk 상관관계 추출

박보경, 장우성, 강건희, 권하은, 변은영, 김영철
 홍익대학교 컴퓨터정보통신공학과 소프트웨어공학연구소실
 e-mail : {park, jang, kang, kwon, bob}@selab.hongik.ac.kr

Extracting Correlational between Goal and Risk through Requirement Analysis based on Use Case Approach

Bokyoung Park, Woo-Sung Jang, Geon-hee Kang, Haeun Kwon,
 Eun Young Byun, R. Young Chul Kim*
 SELab., Dept. of Computer and Information Communication, Hongik
 University

요 약

소프트웨어 오류를 최소화하기 위해서는 테스트를 통해 결함을 발견해야 한다. 하지만 모든 것을 테스트하는 것은 불가능하기 때문에, 선택과 집중적인 테스트가 필요하다[1]. 기존 논문에서는 유스케이스 기반의 리스크 추출 및 우선순위화 방법을 제안하였다[2,3]. 하지만 선택과 집중적인 테스트를 위해서는 전체 시스템 레벨보다 더 낮은 레벨인 유스케이스에서 리스크 분석이 필요하다. 본 논문에서는 유스케이스 기반의 요구사항 분석을 통한 Goal과 Risk 상관관계 추출 방법을 제안한다. 제안한 모델은 소프트웨어 설계 단계에서 리스크 식별이 가능하다. 또한 유스케이스 별로 리스크 분석 및 우선순위화 하여 전체 시스템 리스크와의 비교를 통해 선택과 집중적인 테스트가 가능하다.

1. 서 론

소프트웨어 산업이 발달함에 따라, 결함으로 발생하는 피해 규모가 증가하고 있다. 소프트웨어 오류로 발생한 사고는 2008년 8월에 발생한 도요타 자동차 사고와 2012년에 발생한 경주 신월성 원자력 발전소 사건 등이 있다. 소프트웨어 오류를 최소화시키기 위해서는 소프트웨어 테스트를 통해 결함을 찾고, 수정 과정이 필요하다. 하지만 모든 것을 테스트하는 것은 사실상 불가능하다. 따라서 제한된 시간과 자원으로 테스트하기 위해서는 선택과 집중이 필요하다[1].

리스크 기반 테스트(Risk Based Testing)는 제품의 기능 분석을 통해 사용 빈도가 높은 곳을 테스트한다. 또한 중요한 버그를 내포하는 제품 기능에 테스트를 집중한다[1,4]. 하지만 기존의 리스크 기반 테스트는 조직, 프로젝트, 제품 등에만 집중하기 때문에 소프트웨어 개발과 관련된 리스크 활동을 잘 고려되지 않는다[2]. 이러한 문제를 해결하기 위해 기존 논문에서는 유스케이스 기반의 리스크 추출 및 우선순위화 방법을 적용하였다[2,3]. 이 방법은 전체 시스템에 대한 리스크 분석을 수행하기 위해 유스케이스를 적용하였다. 하지만 선택과 집중적인 테스트를 위해서는 전체 시스템 레벨보다 더 낮은 레벨에서의 리스크 분석이 필요하다.

본 논문에서는 유스케이스 기반의 요구사항 분석을 통한 유스케이스와 리스크의 매핑방법에 대해 제안한다. 매

핑 방법은 유스케이스 기반의 리스크 요구사항을 분석하고, 유스케이스 별로 연관된 리스크를 매핑한다. 이를 통해 유스케이스에 매핑된 리스크를 우선순위화 한다. 기존 방식과 달리, 소프트웨어 설계 단계에서 리스크 요구사항을 고려하기 때문에 기존의 리스크 추출 방법보다 더 낮은 레벨의 리스크 식별이 가능하다. 또한 전체 시스템 리스크와의 비교를 통해 여러 리스크를 줄일 수 있다.

2. 유스케이스 기반의 리스크 결정 매트릭스

유스케이스 기반의 리스크 결정 매트릭스는 리스크 요구사항 분석과 추출을 위해, 유스케이스를 기반으로 리스크 요구사항을 분석한다. 또한 GoRE(Goal Oriented Use Case Based Requirements Engineering)의 Goal 중요도 결정 매트릭스를 적용하여 리스크 중요도와 우선순위를 계산한다[2,3].

	UC ₁	UC ₂	...	UC _n	RP
RR ₁					
RR ₂					
⋮					
RR _n			R _{i,j}		
RI					

UC	Use Case
RR	Risk Requirement
R _{i,j}	Correlation
RI	Risk Importance
RP	Risk Point

(그림 1) 리스크 결정 매트릭스

그림 1은 리스크 결정 매트릭스이다. 가로축은 유스케이

* 이 논문(저서)은 2015년 교육부와 한국연구재단의 지역혁신창의인력양성사업(NRF-2015H1C1A1035548)과 2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(NRF-2013R1A1A2011601)

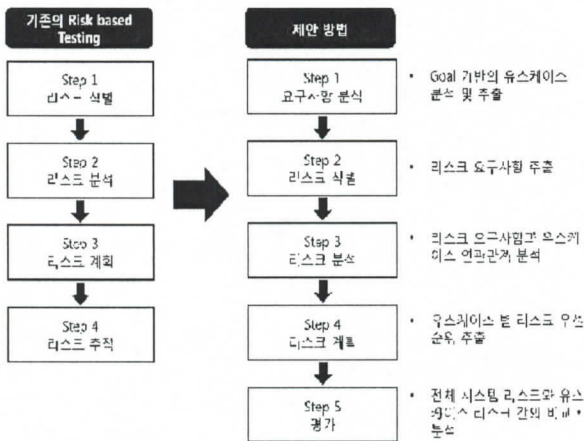
스이며, 세로축은 리스크 요구사항이다. 리스크 요구사항과 유스케이스의 연관관계정도($R_{i,j}$)를 분석하는데, 상(9점), 중(3점), 하(1점)로 가중치를 부여한다. 매트릭스 오른쪽에 있는 RP(Risk Point)는 고객이 생각하는 위험 정도에 따라 1점에서 5점까지 점수를 부여한다. 이 매트릭스를 통해 리스크 중요도(RI: Risk Importance)를 추출할 수 있으며, 리스크에 대한 우선순위가 가능하다. 리스크 중요도 계산 방법은 리스크 포인트(RP)와 유스케이스와 리스크 요구사항 간의 연관관계($R_{i,j}$)를 이용하여 추출할 수 있다.

$$RI = (RP_1 \times R_{1,j}) + (RP_2 \times R_{2,j}) + \dots + (RP_i \times R_{i,j})$$

$$= \sum_{i,j=1}^n (RP_i \times R_{i,j})$$

3. Goal 유스케이스와 리스크의 상관관계 추출

기존의 Risk Based Testing은 테스트 대상이 될 항목을 식별하여 무엇이 리스크인지, 어디에 리스크가 있는지 확인한다. 리스크 분석단계에서는 잠재적으로 결함이 많은 부분을 분석하는데, 여기서 리스크는 장애발생빈도(Likelihood)와 장애로 인한 영향(Impact)를 곱하여 추출한다. 추출된 값들은 리스크 매트릭스를 이용하여 대처 방안을 수립하고, 리스크와 리스크에 대한 대응을 모니터링한다[1,5].



(그림 2) Goal 유스케이스와 리스크의 상관관계

그림 2는 본 논문에서 제안한 Goal 유스케이스와 리스크 매핑을 통한 상관관계 추출방법이다. 유스케이스와 리스크의 매핑을 위해서는 리스크 기반 테스트 방법과 GoRE의 유스케이스 기반의 요구사항 분석을 통한 리스크 추출 방법을 적용한다.

고품질의 소프트웨어를 개발하기 위해서는 정확한 요구사항을 분석해야 한다. 이를 위해, 본 논문에서는 유스케이스들에 대한 Goal을 식별하여, 각각의 Goal에 맞는 요구사항을 분석한다(Step 1). 이는 개발하고자 하는 시스템의 Goal에 맞는 요구사항을 추출하여, 더 정확한 요구사항을 시스템에 반영하고자 하는 것이다[6]. 또한 유스케이스는 요구사항 및 시스템과 액터 간의 상호작용 순서 파악이 용이하기 때문에, 설계 단계에서 리스크 요구사항 식별이 가능하다. 리스크 식별단계에서는 이전 단계에서 분석한 Goal 기반의 분석을 통해 리스크 요구사항을 도출한

다. 도출 방법은 GoRE의 유스케이스 기반의 요구사항 분석을 통한 리스크 추출 방법을 적용하였다. Step 1과 2에서 추출한 리스크 요구사항과 유스케이스의 연관관계를 분석한다. 연관관계는 그림 1의 리스크 결정 매트릭스를 이용한다. 이 단계에서는 유스케이스 별로 리스크 요구사항을 추출한다. 이는 각각의 리스크들이 어떤 유스케이스와 연관되어 있는지 확인 가능하다.

Step 4 리스크 계획 단계에서는 유스케이스 별로 추출된 리스크들을 종합하여 리스크 중요도(Risk Importance) 및 리스크 점수(Risk Point)를 추출한다. 추출된 리스크 중요도는 유스케이스와 연관된 리스크의 우선순위 도출에 사용된다. Step 5 평가 단계에서는 전체 시스템의 리스크와 유스케이스 별 리스크를 비교·분석한다.

4. 사례 연구

본 논문에서는 기존 연구의 사례(자동차 물품관리 시스템)를 사용하여 유스케이스 별 리스크 우선순위를 추출하였다[3,4]. 요구사항 분석 단계에서는 Goal 기반의 유스케이스를 분석하여 자동차 물품관리 시스템의 유스케이스를 추출하였다. 이 사례에서는 총 22개의 유스케이스가 추출되었다. 그런 다음 리스크 요구사항을 추출한다. 표 1은 추출된 리스크 요구사항이다.

(표 1) 자동차 물품관리 시스템의 리스크 요구사항[2,3]

No	Risk Requirement(RR)	Priority	RI
RR01	회원의 권한에 따라 사용할 수 있는 기능이 오류가 생긴다	2	5
RR02	통신 장애로 인하여 접속이 되지 않는다.	1	5
RR03	중복 데이터를 입력하였음에도 불구하고, 알려주지 않고 등록한다.	14	1
RR04	고객관리에서 등록/조회/수정/삭제 기능 이용이 불가능하다.	3	4
RR05	고객/입고/물품/재고/판매관리 일부 항목은 사용자와 관리자 모두 또는 둘 중 하나가 이용이 불가능하다.	8	3
RR06	고객 조회 시 고객의 이름과 전화번호 정보를 이용하여 검색이 되지 않는다	10	2
RR07	사용자 및 관리자가 수정하고자 하는 내용이 등록되지 않는다.	9	2
RR08	물품관리에서 등록/조회/삭제 기능 이용이 불가능하다.	7	3
RR09	입고/수입/지출/판매조회에서 요구한 정보 또는 일련/할부/연도 별로 조회가 불가능하다.	11	2
RR10	입고관리에서 등록/조회/삭제 기능 이용이 불가능하거나, 불완전하게 작동한다.	5	4
RR11	항목 선택 시 폼보박스에 체크가 되지 않는다.	12	1
RR12	각 항목 조회 및 수정 시 검색 결과가 표로 올바르게 출력되지 않	6	3
RR13	지출 관리에서 등록/조회/수정/삭제 기능 이용이 불가능하거나, 불완전하게 작동한다.	4	4
RR14	판매 관리에서 등록/조회/수정/삭제 기능 이용이 불가능하거나, 불완전하게 작동한다.	13	1

리스크 분석단계에서는 리스크 요구사항과 유스케이스 간의 연관관계를 분석한다. 분석된 결과는 그림 1의 리스크 매트릭스에 적용한다.

	UC1	UC2	UC3	UC4	UC5	UC6	UC7	UC8	UC9	UC10	UC11	UC12	UC13	UC14	UC15	UC16	UC17	UC18	UC19	UC20	UC21	UC22	RP
RR01	9											9						9	3	9	9	3	5
RR02	9	3	9	3	9	9	1	3	9	9	9	3	9	9	9	1	1	9	9	9	9	1	5
RR03		9				3			3				9					3					1
RR04		9	9	9	9																		4
RR05		3	9	3	9	9	1	9	9	1			9	9	1	1							3
RR06												9											2
RR07												9											2
RR08													9	9	9								3
RR09											9											9	1
RR10						9	9	9															4
RR11											9												1
RR12			3	3			3	1		3	3	1		3	1	3	3				3	1	9
RR13																		9	3	3	9		4
RR14										9	9	1	1										1
RI	90	69	117	69	108	120	135	47	54	108	94	94	78	108	78	57	59	59	138	129	99	34	1

(그림 3) 리스크 요구사항과 유스케이스 매트릭스

Relation				RI	Rank	Relation				RI	Rank	Relation				RI	Rank		
UC1	RR01	45	90	1	UC7	RR02	45	135	1	UC11	RR02	45	94	1	UC17	RR01	45	59	1
	RR02	45		1		RR05	27		3		RR05	3		4		RR02	5		3
UC2	RR02	15	69	2	UC8	RR09	18	47	2	UC13	RR06	18	78	2	UC18	RR12	9	59	2
	RR03	9		3		RR10	36		2		RR07	18		2		RR01	15		2
	RR04	36		1		RR12	9		5		RR12	9		3		RR02	5		3
UC3	RR05	9	117	3	UC9	RR02	5	54	2	UC14	RR14	1	108	5	UC19	RR03	3	138	4
	RR02	45		1		RR05	3		3		RR02	15		2		RR13	36		1
	RR04	36		2		RR10	36		1		RR02	15		2		RR01	45		1
	RR05	27		3		RR12	3		3		RR03	9		3		RR02	45		1
UC4	RR12	9	69	4	UC10	RR02	15	54	2	UC15	RR08	27	78	1	UC20	RR06	18	129	2
	RR02	15		2		RR02	15		2		RR02	45		1		RR07	18		2
	RR04	36		1		RR03	3		4		RR05	27		2		RR13	12		3
	RR05	9		3		RR05	27		1		RR08	27		2		RR01	45		1
	RR12	9		3		RR09	18		3		RR12	9		3		RR02	45		1
UC5	RR02	45	108	1	UC11	RR05	27	108	2	UC16	RR02	45	57	1	UC21	RR09	18	99	2
	RR04	36		2		RR09	18		3		RR05	3		3		RR12	9		4
	RR05	27		3		RR12	9		4		RR08	27		2		RR13	12		3
UC6	RR02	45	120	1	UC12	RR14	9	94	4	UC17	RR12	3	94	3	UC22	RR01	15	34	3
	RR03	3		5		RR01	45		1		RR02	45		1		RR02	5		2
	RR05	27		3		RR02	45		1		RR05	3		3		RR12	3		4
	RR10	36		2		RR12	3		2		RR12	9		3		RR13	36		2
	RR11	9		4		RR14	1		3		RR12	3		3		RR02	5		2

(그림 4) 유스케이스 별 리스크 요구사항 우선순위

리스크 매트릭스를 이용해 리스크 요구사항과 유스케이스 간의 연관관계를 분석한다. 연관관계정도에 따라 9점, 3점, 1점으로 매트릭스에 적용한다. 리스크 중요도(RI)는 연관관계정도와 리스크 포인트(RP)를 통해 측정할 수 있다. UC22는 RR02, RR09, RR12와 연관된다.

$$(RP_2 \times R_{2,22}) + (RP_9 \times R_{9,22}) + (RP_{12} \times R_{12,22}) = (1 \times 5) + (1 \times 2) + (9 \times 3) = 5 + 2 + 27 = 34$$

UC22의 리스크 중요도는 34이다. 각각의 연관관계정도는 5점, 2점, 27점이다. UC22에서 리스크 요구사항의 우선순위는 RR12, RR02, RR09 순이다. 이러한 과정을 통해 추출된 유스케이스 별 리스크 요구사항의 우선순위는 다음과 같다. 또한 리스크 중요도는 각각의 유스케이스가 전체 시스템에 얼마나 영향을 미치는지 알 수 있다.

그림 4는 유스케이스 별 리스크 요구사항의 우선순위이다. 또한 이 그림에서는 유스케이스의 리스크 중요도 값을 볼 수 있다. 이 값을 가지고 유스케이스의 리스크 중요도 우선순위도 추출 가능하다. 우선순위가 높다는 것은 해당 유스케이스의 리스크가 높다는 것을 의미한다. 마지막으로 평가 단계에서는 표1과 그림 4를 비교·분석한다. 표1은 전체 시스템에 대한 리스크이다. 이에 반해 그림 4는 유스케이스 레벨에서의 리스크를 추출하고 우선순위화한 것으로서, 더 낮은 레벨의 자세한 리스크 식별이 가능하다. 제안한 방법을 통해 테스터들이 또한 각 유스케이스 별로 리스크가 높은 것들만 테스트한다면 선택 및 집중적인 리스크 테스트가 가능할 것이다.

5. 결론

본 연구에서는 유스케이스 기반의 요구사항 분석을 통

한 유스케이스와 리스크 매핑방법에 대해 제안하였다. 기존의 리스크 기반 테스트 방법과 GoRE 방법을 적용하여 유스케이스 별로 연관된 리스크를 매핑하였다. 또한 매핑된 리스크는 전체 시스템 관점이 아니라 더 낮은 레벨인 유스케이스 관점으로 추출한 것이다. 따라서 기존의 리스크 추출 방법보다 자세한 리스크 식별이 가능하며, 선택 및 집중적인 테스트 수행이 가능하다. 하지만 이 방법은 리스크 요구사항 또는 유스케이스가 증가할수록 계산과정이 복잡하다. 따라서 이를 지원하는 자동화 도구가 필요하다. 향후 연구로는 제안 방법을 토대로 자동화 도구를 개발하고자 한다.

참고 문헌

- [1] 안성빈, “유스케이스 패러다임 상에서 요구사항 기반 테스트”, 홍익대학교 석사학위 논문, 2011
- [2] 김보연, 김재승, 박보경, 손현승, 김영철, 김우열, “유스케이스 기반 요구사항 분석을 통한 리스크 추출 및 우선순위화 연구”, 제38회 한국정보처리학회 추계학술발표대회, 제19권, 2호, 2012.
- [3] 김보연, 김영철, 이재협, “유스케이스 기반의 리스크 결정 매트릭스 계산 자동화 도구 개발”, 한국스마트미디어학회, 제2권, 제1호, 2013, pp.350-352
- [4] Page Alan, Johnston Ken, BJ Rollison, “How We Test Software at Microsoft”, Microsoft Pr, 2008
- [5] 이태주, “패키지 소프트웨어의 품질 특성을 활용한 리스크 기반 테스트 방법 연구”, 강원대학교 석사학위 논문, 2014.
- [6] 박보경, 문소영, 서채연, 김영철, “Goal 지향 유스케이스 기반의 요구사항 추출 및 우선순위화”, 한국스마트미디어학회, 제1권, 제1호, pp.62-65, 2012

한국스마트미디어학회 2015 추계학술대회

Proceedings of KISM Fall Conference 2015

제 4권 제 2호
2015년 10월 19일 인쇄
2015년 10월 19일 발행

발행인 / 장병완 대회장
편집인 / 서창호, 반성범, 김경백, 김병기 학술위원장
발행처 / (사) 한국스마트미디어학회
광주 남구 송암로60 광주CGI센터 기업동 3층 (송하동)
전화 : 062)655-3507~9 / 팩스 : 062)655-3510
홈페이지 : www.kism.or.kr
E-Mail : kism1122@kism.or.kr
디자인 및 편집 / 류시천 조직위원장, 백일디자인
인쇄 / 백일디자인