40th KIISE Anniversary

ISSN 2288-310X

2013 한국컴퓨터종합학술대회 논 문 집

2013년 6월 26일~6월 28일
디오션리조트(전남 여수 소재)

http://www.kiise.or.kr

한국정보과학회
KOREAN INSTITUTE OF INFORMATION SCIENTISTS AND ENGINEERS

소프트웨어공학

유스 케이스 복잡도와 리스크 영향도 상관관계성 연구

김보연° 김영철
홍익대학교 소프트웨어공학연구실
{yeon°, bob}@selab.hongik.ac.kr

A Study on Correlationship Between Use Case Complexity and Riskness(Risk Impact)

Boyeon Kim°, R.YoungChul Kim
Dept. of. CIC, Hongik University

요 약

본 논문에서는 현재 시스템 상에서 발생할 수 있는 리스크에 대한 리스트들을 리스크 요구사항이라고 언급한다[1]. 이 논문에서는 소프트웨어의 복잡도를 측정할 수 있는 유스 케이스 점수를 통하여, 소프트웨어의 크기와 복잡도가 리스크의 얼마나 영향력이 있는지에 대한 상관관계를 찾고자 한다. 그래서 기존의 리스크 결정 매트릭스[1]는 유스 케이스 기반으로 개발 전 단계에서의 리스크 요구사항 분석을 통해 각각의 유스 케이스 단위에서의 위험도와 그 내의 리스크 요구사항의 위험도를 측정하여 우선순위화를 제안한다. 결론은 유스 케이스 점수값이 높을수록 리스크 영향도가 높다는 점을 알 수 있었다. 과거의 사례연구[1]를 갖고 상관관계성을 보였다.

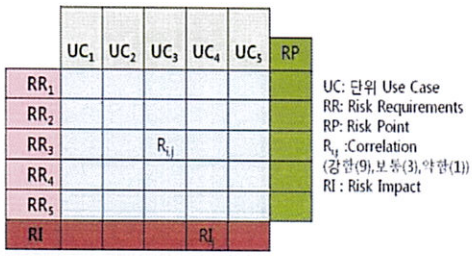
1. 서 론

최근 IT 업계의 가장 큰 이슈는 '3.20 사이버테러'로 불리는 국가 주요 네트워크를 마비시킨 대규모 보안 사고로 인한 사회적 혼란이다. 한 동안 정상적인 업무 수행이 불가능했던 금융, 언론, 통신 등에서의 그 피해 규모는 수천억 원에 달하였다. 보안에 대한 문제를 지적하고 있지만, 진짜 문제는 해킹 이후의 대처 능력이었다. 모든 시스템은 복잡도가 늘어날수록 장애의 확률이 높아지며, 장애가 발생하지 않는 것이 최선이지만 발생한 장애를 얼마나 복구할 수 있는가가 또 다른 능력이 되고 있다. 많은 사람들은 테스트를 많이 할수록 장애가 일어날 확률이 줄어든다고 생각하지만 어떻게 테스트를 해서 장애의 확률을 줄일 수 있는 가에 초점을 맞추어야한다.

본 논문은 소프트웨어가 아닌 조직, 프로젝트, 제품에만 초점이 맞추어져 있는 기존에 리스크 기반 테스팅을 소프트웨어 초점의 리스크 결정 매트릭스 계산 자동화 도구를 통한 유스 케이스 복잡도와 리스크 영향도를 비교 분석한다. 이는 경험적 방법을 이용해서 리스크 영향도를 찾고자 하며 유스 케이스 점수 계산방법을 통해 리스크 영향도와 유스 케이스 복잡도의 유사성을 찾아 리스크 영향도가 적합 또는 유사함을 알고자한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 관련연구, 3장은 사례연구를 통한 유스 케이스 복잡도와 리스크 영향도 상관관계를 분석하고 4장은 결론 및 향후 연구에 대해서 기술한다.

2. 관련연구

많은 소프트웨어 개발 팀들은 개발 전 단계에서부터 소프트웨어의 리스크에 대하여 예측하고 있으며, 계속적으로 많은 연구가 이루어지고 있다. 리스크는 완벽하게 제거할 수 없기 때문에 개발 전 단계에서 개발자가 리스크가 많이 발생할 수 있는 부분에 더 집중적으로 개발하고 테스팅 함으로써 리스크를 줄여 불확실성과 손실을 줄이고자 한다[5]. 현재 소프트웨어 개발에 리스크 기반 테스팅을 적용하고자 유스 케이스 기반으로 리스크 위험도 측정과 우선순위화를 제안[1]하였다.



(그림1) 리스크 결정 매트릭스

리스크 기반 테스팅은 정확한 요구사항 추출이 중요한 요소이다. 시스템에서 발생할 수 있는 리스크에 대한 리스트들을 리스크 요구사항이라고 정의하였다. 먼저, 요구사항을 분석하여 추출하고 정의한다. 각각의 유스 케이스에서 리스크를 식별하고, 리스크 지향 유스 케이스 명세서를 작성함으로써 유스 케이스 별로 리스크 요구사항을 추출하는 단계이다. 이는 각각의 리스크들이 어떤 유스 케이스와 관련이 있는지를 알 수 있으며, 추출된 리스크들을 종합하여 리스크 우선순위와 리스크 점수(Risk

* 본 연구는 지식경제부 및 한국산업기술평가관리원의 산업원천기술개발사업의 일환으로 수행하였음. [10035708, 고신뢰 자율제어 SW를 위한 CPS(Cyber-Physical Systems) 핵심 기술 개발]

Point, RP)를 위험정도에 따라 1점부터 5점까지 점수를 측정한다. 그 다음 단계는 기존의 ViRE을 확장시킨 Goal 지향 유스 케이스 방법인 GoRE(Goal Oriented Use Case Based Requirments Engineering)[3]을 리스크 기반 테스팅에 접목한 리스크 결정 매트릭스에 적용한다. 그림 1은 리스크 결정 매트릭스 이며 가로축은 리스크 요구사항을 통한 추출된 유스 케이스, 세로축은 식별된 리스크 요구사항이다. 리스크 요구사항과 유스 케이스의 연관관계와 리스크 점수를 통하여 계산식을 통해 리스크 영향도를 구할 수 있다.

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

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

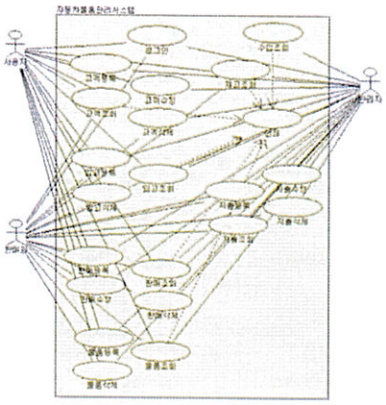
다음은 Karner가 최초로 제안한 유스 케이스 점수 기법으로 제품의 유스 케이스의 개수, 크기, 복잡도를 평가하여 소프트웨어의 크기를 측정하는 방법이다[2,3,4,6]. 기술적 복잡도 인자(Technical Complexity Factor, TCF) 및 환경인자 (Environmental Factor, EF)을 통하여 유스 케이스 점수를 계산한다. 먼저 액터의 분류에 따른 규모를 계산한다. 액터의 형태에 따라 단순, 평균, 복잡으로 나누며 가중치를 1, 2, 3으로 둔다. 조정 전 액터 가중치(Unadjusted Actor Weight, UAW)의 계산식은 Σ(# of Actors x WF)이다. 그 다음, 유스 케이스는 트랜잭션 수를 통해서 간단, 평균, 복잡으로 나눈다. 3개 이하의 트랜잭션은 단순, 가중치를 5로 두고, 4개에서 7개의 트랜잭션은 평균, 가중치를 10으로 두었다. 마지막으로 7개이상의 트랜잭션은 복잡으로 분류하고 가중치를 15로 두었다. 조정 전 유스 케이스 가중치(Unadjusted Use Case Weights, UUCW)의 계산식은 Σ(# of Use Cases x WF) 이다. 기술적 복잡도 인자(TCF)는 기술적 복잡도와 관련된 인자(TFactor)로 총 13개 항목과 환경인자(EF) 총 8개 항목으로 이루어져있다. 이 인자들에 0부터 5까지의 값을 할당한다. 할당된 값에 -1부터 2까지의 가중치를 곱하여 기술적 복잡도 인자TCF = 0.6 + (0.01 x TFactor)와 환경 인자 EF = 1.4 + (-0.03 x EFactor)를 계산한다. 조정 인자를 반영하여 최종적으로 유스 케이스 점수를 계산한다. 다음은 유스 케이스 점수 계산식이다. (UUCP=UAW+UUCW).

UCP = UUCP x TCF x EF

3. 본 론

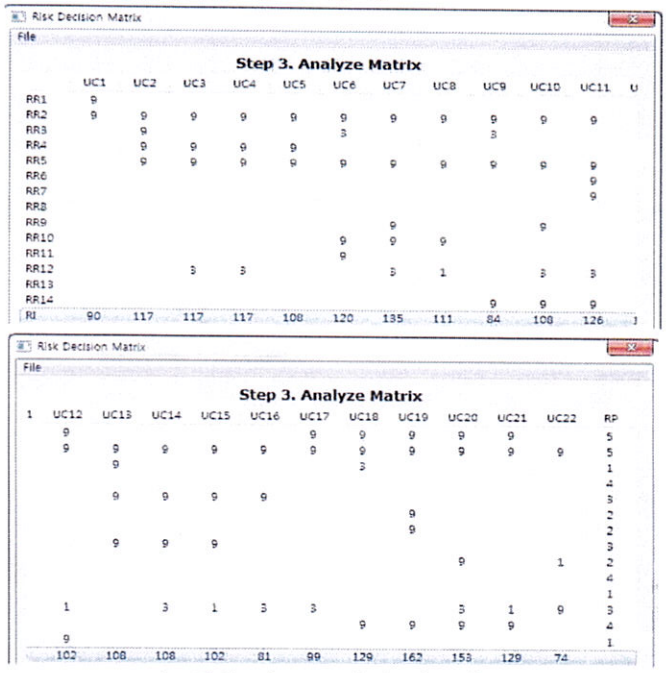
3.1 리스크 결정 매트릭스 계산 자동화 도구

기존의 논문의 자동차 물품관리 시스템의 사례연구를 재사용[1]하여 유스 케이스 복잡도와 리스크 영향도 상관관계를 보여주고자 한다. 본 논문은 리스크 결정 매트릭스 계산 자동화 도구를 이용한다[5]. 먼저 리스크 지향 요구사항을 분석하고 추출해낸다. 각각의 리스크별로 우선순위와 리스크 점수를 측정한다. 그 다음 리스크 지향 유스 케이스 명세서를 작성함으로써 유스 케이스 별로 리스크 요구사항을 추출한다. 마지막으로 리스크 결정 매트릭스에 적용하여 리스크 영향도(RI) 값을 추출한다.



(그림2) 자동차 물품관리 시스템의 리스크 유스 케이스 다이어그램

그림3는 리스크 결정 매트릭스이다. 기존의 논문에서의 리스크 결정 매트릭스방법을 통하여 리스크 영향도값이 추출된 것을 확인할 수 있다. 리스크 영향도 값을 통하여 리스크 우선순위화를 할 수 있다.



(그림3) 리스크 결정 매트릭스

3.2 유스 케이스 점수 계산

유스 케이스 점수는 유스 케이스 설계로부터 얻은 액터와 영향을 미칠 수 있는 기술적 복잡도 인자와 환경 인자를 통하여 유스 케이스 복잡도를 계산한다. 먼저 유스 케이스별로 자동차물품관리시스템의 액터인 사용자와 관리자, 판매자의 액터의 가중치를 계산하여 액터의 분류에 따른 규모를 계산한다. 트랜잭션의 수에 따라 유스 케이스 가중치를 계산하여 유스 케이스 분류에 따른 규모를 계산한다. 유스 케이스에 대한 기술적 복잡도와 관련된 인자 13개항목과 환경인자 8개 항목에 점수를 할당하여 기술적 복잡도 인자를 계산한다.

마지막으로 계산된 조정인자를 반영하여 유스 케이스

점수(UCP)를 자동으로 계산해준다. UCP는 기존에 조정 전 액터 가중치와 조정 전 유스 케이스 가중치를 합한 값이며, 기술적 복잡도 인자(TCF)와 환경인자(EF)를 계산식을 통하여 유스 케이스 점수를 계산한다.

Step 5. Result of Usecase Point

No	유스케이스명	UUCP	TCF	EF	UCP
1	로그인	10	0.7049999	1.145	8.072249
2	고객등록	12	0.73999995	1.145	10.167599
3	고객수정	12	0.7049999	1.145	9.686699
4	고객조회	12	0.6999999	1.115	9.365999
5	고객삭제	12	0.67999995	1.145	9.3432
6	입고등록	12	0.7049999	1.175	9.940498
7	입고조회	14	0.7	1.1	10.780001
8	입고삭제	12	0.66999996	1.175	9.446999
9	판매등록	12	0.655	1.175	9.235499
10	판매조회	12	0.695	1.1	9.174001
11	판매수정	12	0.705	1.175	9.940499
12	판매삭제	12	0.655	1.175	9.235499
13	품목등록	12	0.66999996	1.175	9.446999
14	품목조회	12	0.68499994	1.1	9.042
15	품목삭제	12	0.66499996	1.175	9.376499
16	재고조회	12	0.66499996	1.1	8.778
17	수입조회	17	0.72499996	1.0099999	12.448248
18	지출등록	17	0.7249999	1.1600001	14.297
19	지출수정	17	0.81499994	1.1600001	16.0718
20	지출조회	17	0.73499995	1.1600001	14.4942
21	지출삭제	12	0.7149999	1.1600001	9.9528
22	인쇄	11	0.64	1.4	9.856

(그림4) 유스케이스 점수 계산

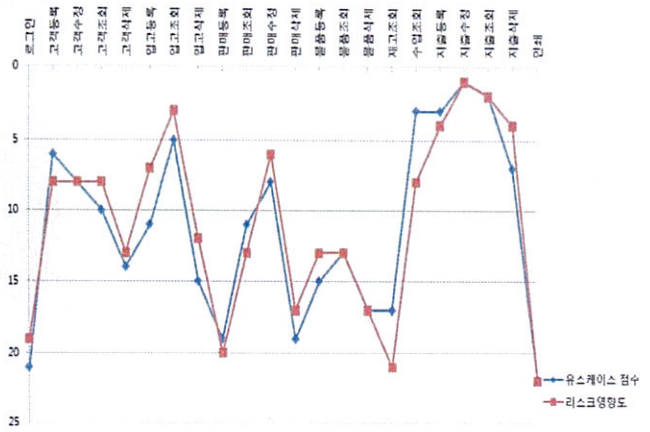
3.3 UCP and RI 상관관계 분석

Calculate UCP and RI

No	유스케이스명	UCP	No	유스케이스명	RI
1	로그인	8.072249	UC1	로그인	90
2	고객등록	10.1675...	UC2	고객등록	117
3	고객수정	9.686699	UC3	고객수정	117
4	고객조회	9.365999	UC4	고객조회	117
5	고객삭제	9.3432	UC5	고객삭제	108
6	입고등록	9.940498	UC6	입고등록	120
7	입고조회	10.7800...	UC7	입고조회	135
8	입고삭제	9.446999	UC8	입고삭제	111
9	판매등록	9.235499	UC9	판매등록	84
10	판매조회	9.174001	UC10	판매조회	108
11	판매수정	9.940499	UC11	판매수정	126
12	판매삭제	9.235499	UC12	판매삭제	102
13	품목등록	9.446999	UC13	품목등록	108
14	품목조회	9.042	UC14	품목조회	108
15	품목삭제	9.376499	UC15	품목삭제	102
16	재고조회	8.778	UC16	재고조회	81
17	수입조회	12.4482...	UC17	수입조회	99
18	지출등록	14.297	UC18	지출등록	129
19	지출수정	16.0718	UC19	지출수정	162
20	지출조회	14.4942	UC20	지출조회	153
21	지출삭제	9.9528	UC21	지출삭제	129
22	인쇄	9.856	UC22	인쇄	74

(그림5) 유스 케이스 점수와
리스크 영향도 상관관계 분석

그림 5은 리스크 결정 매트릭스 자동화도구와 유스 케이스 점수 계산기를 통하여 둘의 상관관계를 비교분석한 것이다. 유스 케이스 점수를 적용하여 소프트웨어의 크기와 복잡성을 구할 수 있었다.



(그림6) UCP와 RI 상관관계 그래프

그림6은 그림5에서 구해진 값을 통하여 유스 케이스 점수와 리스크 영향도의 상관관계에 대한 그래프이다. 그래프를 통하여 유스 케이스 점수(유스 케이스 복잡도) 계산방법을 통해 리스크 영향도와 유스 케이스 복잡도의 유사성을 찾을 수 있었다. 유스 케이스 점수를 통하여 소프트웨어의 크기와 복잡성을 구할 수 있으며, 소프트웨어의 크기와 복잡성이 클수록 리스크 발생 확률이 높아진다. 리스크 영향도를 찾는 리스크 기반 테스팅의 방법인 리스크 결정 매트릭스의 리스크 영향도가 유사하여 적합하다고 유추 가능하다.

4. 결 론

본 논문은 리스크 결정 매트릭스 자동화 도구[5]와 유스 케이스 점수[4] 비교분석을 통하여 우선순위 프로세스를 제안하였다. 기존의 리스크 결정 매트릭스는 유스 케이스 기반으로 개발 전 단계에서의 리스크 요구사항 분석을 통해 각각의 유스 케이스 단위에서의 위험도와 그 내의 리스크 요구사항의 위험도를 측정하여 우선순위화가 가능하였다. 소프트웨어의 복잡도를 측정할 수 있는 유스 케이스 점수를 통하여, 소프트웨어의 크기가 커 복잡도가 높을수록 리스크의 영향도가 높다는 것을 상관관계를 통하여 예측 가능하리라 본다. 이를 통하여 첫 번째로 리스크 결정 매트릭스가 요구사항에 따른 시스템 개발에 반영하는 것이 적합한지에 사용한다. 두 번째는 경험적 방법을 이용해서 리스크 영향도를 찾고자 하며 또한 유스 케이스 점수(유스 케이스 복잡도) 계산방법을 통해 리스크 영향도와 유스 케이스 복잡도의 유사성을 찾아 리스크 영향도가 적합 또는 유사성을 유추 가능하다.

리스크 테스팅은 완벽한 테스팅이 아니며, 경험 기반 테스팅 기법을 사용하는 것이 많은 리스크를 발견하는데 도움이 된다. 하지만, 경험자의 수준에 달라질 수 있으며 가중치의 기준이 미흡하다고 생각하며, 향후에는 더 정확한 관련성을 찾기 위해서 리스크 결정 매트릭스를 바탕으로 해당 분야 경험으로 인한 차이를 비교분석하여 수행할 예정이다.

참 고 문 헌

[1] 김보연, 김재승, 박보경, 손현승, 김영철, 김우열 "유스 케이스 기반 요구사항 분석을 통한 리스크 추출 및 우선순위화 연구", 한국정보처리학회, 2012.11.

[2] 이선경, 강동원, 배두환, "유스케이스 트랜잭션 기반의 소프트웨어 공수 예측 기법", 한국정보과학회 논문지, Vol16, No.5, pp566-570, 2010.05.

[3] 박보경, "Goal 지향 요구사항 기반 테스팅을 위한 요구사항 추출 및 우선순위화에 관한 연구", 석사학위논문, 홍익대학교, 2012.

[4] http://en.wikipedia.org/wiki/Use_Case_Points

[5] 김보연, 김영철, 이재협, "유스 케이스 기반의 리스크 결정 매트릭스 계산 자동화 도구 개발", 한국스마트미디어학회, 2013.05(예정).

[6] Paul R. Reed Jr., Developing Applications with Java and UML, 2001.