

종합학술대회 논문집

제12권 제1호

일시 | 2014. 11. 13(목)~14(금)

장소 | 13(목) 을지대학교(성남캠퍼스), 14(금) 제주 그랜드호텔

주관 및 주최 | (사)한국인터넷방송통신학회(IIBC), (사)국제문화기술진흥원(IPACT), 을지대학교

후원 | 미래창조과학부, 방송통신위원회, 한국연구재단, 한국과학기술단체 총연합회,
한국인터넷진흥원, 정보통신산업진흥원, 전자신문 디지털타임스

협찬 | LG히다찌, LGNSYS, (주)지에스인스트루먼트, 대보정보통신(주), (주)아이지, (주)세인,
(주)헬로웹, (주)맨엔텔, 영일교육시스템, (주)한백전자, 드림아이, 올포랜드, (주)씨이랩,
(주)콤텍시스템, (주)경봉, 더블유에프지연구소(주), SJ정보통신



IIBC (사)한국인터넷방송통신학회

The Institute of Internet, Broadcast and Communication

논문 목차 (구두)

11/13(목) 9:30~10:30

■ 인터넷(Internet) / 방송(Broadcasting) 관련분야(OS1) : 9:30 ~ 10:30

좌장 : 박세환(KISTI), 권영만(을지대학교)
발표장소 : Main Auditorium

OS1-1 ▶ 피부 특징과 엔트로피를 이용한 이미지의 유해성 판단 방법 / 3

[전재현*, 김경표*, 박동식*, 김민준**, 장용석**, 김승호* (경북대학교*, (주)다을디엔에스**)]

OS1-2 ▶ 데이터글러브를 이용한 이동형 메니퓰레이터 원격제어 / 5

[심규엄*, 김정채*, 양태규*, 서옹호* (목원대학교*)]

OS1-3 ▶ FPMIPv6기반 이기종망에서의 이동성 지원을 위한 최적화된 솔루션에 대한 연구 / 7

[신승용*, 문현주*, 양민지*, 박병주* (한남대학교*)]

OS1-4 ▶ NXT를 활용한 물체 발사 로봇 설계 및 구현 / 9

[김성구*, 김종원*, 장진우*, 이정원*, 최규석* (청운대학교*)]

OS1-5 ▶ Two-wire 전송선로와 주기 스터브를 이용한 마이크로파 필터 설계 / 11

[최두석*, 박위상* (포스텍*)]

■ 통신(Communication) / 인터넷통방융합(Convergence of Internet, Broadcasting and Communication) 관련분야(OS2) : 9:30 ~ 10:30

좌장 : 박병주(한남대학교), 강민수(을지대학교)
발표장소 : 세미나 룸1

OS2-1 ▶ 레거시 시스템의 코드 복잡도를 개선하기 위한 적절한 코딩 규칙 추출 / 13

[문소영*, 김영수**, 이상은**, 박용범***, 김영철* (홍익대학교*, 정보통신산업진흥원**, 단국대학교***)]

OS2-2 ▶ 최적화된 테스트케이스 추출을 위한 Pairwise 테스팅 기법을 유스케이스 지향 요구사항에 적용 / 15

[박보경*, 김영철* (홍익대학교*)]

OS2-3 ▶ 센서융합 모션컨트롤러 기반 서비스로봇 원격제어 / 17

[이승정*, 김종화*, 박세준*, 서옹호* (목원대학교*)]

최적화된 테스트케이스 추출을 위한 Pairwise 테스팅 기법을 유스케이스 지향 요구사항에 적용

Applying Use Case oriented Requirements with Pairwise Testing Technique
For Optimized Test Case Extraction

박보경*, 김영철*

Bokyung Park*, R. Young Chul Kim*

park@selab.hongik.ac.kr*, bob@hongik.ac.kr*

요약

유스케이스 식별을 통한 테스트케이스 추출 방법은 개발 초기부터 요구사항을 검증하기 위한 방법이다. 하지만 생성된 테스트케이스가 증가할수록 테스트에 드는 시간과 비용은 기하급수적으로 증가한다[1]. 이러한 문제를 해결하기 위해서, 본 논문에서는 [1]에서 추출한 테스트케이스를 페어와이즈(Pairwise Testing) 기법에 적용한다. 이 방법을 통해 추출된 테스트케이스는 기존의 우선순위화된 유스케이스의 요구사항과 매핑함으로써 선별적인 테스트가 가능할 것이다. 사례연구로 Hongik University CIC Mobile App에 적용하였다.

키워드 : Use Case oriented Requirements, Pairwise Testing, Test Case, Combinational Testing

I. 서론

소프트웨어에서 발생하는 많은 결함은 대부분 개발 초기에 발생된다. 하지만 현재의 개발 방법은 테스트(유지보수) 단계에서 소프트웨어의 결함을 찾는다. 결함을 최소화하기 위해서는 요구사항 단계부터 관리하는 것이 매우 중요하다. 개발 초기부터 요구사항을 검증하기 위한 방법으로, 유스케이스 식별을 통한 테스트케이스 추출 방법을 제안하였다[1]. 이 방법은 Fillmore의 기법을 개선하여 요구사항과 유스케이스를 추출하고, Message-Sequence Diagram, Cause-Effect Diagram을 이용하여 테스트케이스를 추출한다. 하지만 가능한 모든 입력값들을 테스트하는 것은 불가능하며, 생성된 테스트케이스가 많아질수록 테스트에 드는 시간과 비용이 증가한다. 이러한 문제를 해결하기 위해서, 본 논문에서는 Pairwise Testing 기법을 적용한다. 기존 방법에서 생성된 테스트케이스는 페어와이즈 기법을 통해 테스트케이스의 수를 줄이고자 한다. 이 테스트케이스는 기존의 우선순위화된 유스케이스와 매핑하여 선별적인 테스트가 가능하리라 기대한다. 사례연구로 Hongik University CIC Mobile App(CIC App)에 적용하였다.

II. 관련연구 - Pairwise Testing

페어와이즈 테스팅은 쌍(pair) 조합을 이용하여 소프트웨어의 결함을 발견하는 방법이다. 대부분의 결함이 2개 요소의 상호작용과 연관되는 것을 이용하여, 테스트하는데 필요한 각 값들이 다른 파라미터의 값과 최소한 한 번씩은 조합을 이루도록 구성하여 테스트한다[2]. 페어와이즈 테스팅은 모든 조합을 고려해 테스트 했을 때 발견할 수 있는 결함을 모두 발견할 수 있는 것은 아니다. 하지만 테스팅한 결과에 결함이 없다는 보장성을 제공한다. 또한 경험적으로 결함을 발견할 가능성이 높다고 판단되는 조합을 추가할 수 있기 때문에 테스팅의 효과성을 높일 수 있다[2,3].

III. 유스케이스 지향 요구사항과 Pairwise 기법을 이용한 테스트케이스 생성

그림 1은 유스케이스 지향 요구사항 추출 및 페어와이즈 기법을 이용한 테스트케이스 생성 방법이다. 본 논문에서는 1 ~ 4단계를 통해 추출된 테스트케이스에 Pairwise 기법을 적용하고, 테스트케이스의 수를 감소시키는 방법에 대해 언급한다.(Step 5)

*홍익대학교 컴퓨터정보통신공학과

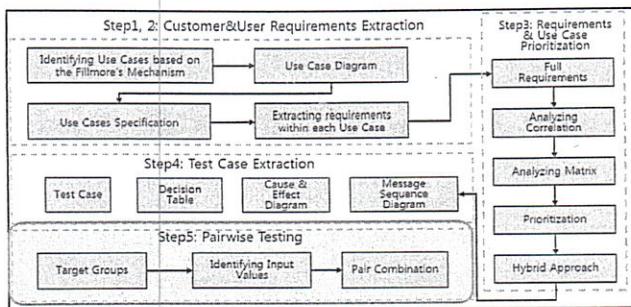


그림 1. Pairwise 기법을 이용한 테스트케이스 생성 과정

대상 그룹 선정 단계에서는 두 가지 요소의 개별 조합을 선정한다. 예를 들어 3가지 파라미터가 그림 2(a)와 같이 존재한다면, (A,B), (A,C), (B,C)와 같이 두 가지 요소의 조합으로 그룹화 한다. 이 방법으로 두 요소(파라미터)에 속한 값들을 각각 비교해서 모든 조합을 고려한다. 두 번째 단계에서는 하나의 그룹을 선택하여 파라미터 각각의 값들을 중복되지 않게 배열한다. 그림 2(b)에서 보면 A, B 요소의 값들이 모든 조합으로 구성되어 있음을 알 수 있다. 마지막 쌍 조합 단계(그림 2(c))에서는 나머지 요소의 값들을 파라미터 각각의 값과 중복되지 않게 순차적으로 배정한다. 이러한 방법을 통해 페어와이즈 조합을 완성할 수 있다.

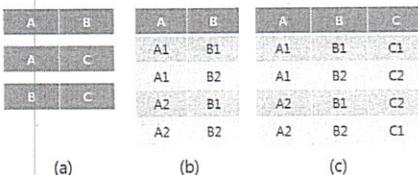


그림 2. Pairwise Testing의 쌍(pair) 조합 방법

CIC App의 파라미터는 3가지이다.(Condition1, Test Condition, Condition2) Condition1과 2는 Cause-Effect Diagram에서 Cause에 해당하는 값을 말하며, Test Condition은 Cause-Effect Diagram의 Condition을 말한다. (Condition은 논리 기호로써, 같으면 "=", AND는 "&", OR은 "|"으로 표현한다.)

표 1. Pairwise 기법을 적용한 Login 테스트케이스

case no	Condition1	Test Condition	Condition2
1	11-아이디 입력=F12-비밀번호 입력=F	AND	01-로그인 성공 메시지 출력=F
2	11-아이디 입력=F12-비밀번호 입력=F	N/A	01-로그인 성공 메시지 출력=T
3	11-아이디 입력=F12-비밀번호 입력=F	-	02-로그인 성공 메시지 출력=F
4	11-아이디 입력=F12-비밀번호 입력=F	-	02-로그인 성공 메시지 출력=T
5	11-아이디 입력=F12-비밀번호 입력=F	-	03-로그인 실패 오류=F
6	11-아이디 입력=F12-비밀번호 입력=F	-	03-로그인 실패 오류=T

표 1은 페어와이즈 기법을 적용한 Login 테스트케이스이다. 이러한 방법을 통해 8개의 유스케이스에 대한 테스트케이스를 추출할 수 있다. 표 2는 페어와이즈 기법을 적용한 결과이다. 페어와이즈 기법을 적용하지 않은 원래의 테스트케이스 수는 각 조합 파라미터의 값의 개수를 곱하면 구할 수 있다. Login 테스트케이스에서 각 조합의 개수는 (Condition1, Test Condition, Condition2) =

(8, 2, 8)이다. 이 값들을 곱하면 $8 \times 2 \times 8 = 128$ 개가 추출된다. 하지만 페어와이즈 기법을 적용하면 64개로 줄어든 것을 알 수 있다. 따라서 페어와이즈 기법을 적용했을 때 테스트케이스는 5492개로, 804개의 테스트케이스가 감소됨을 알 수 있다.

표 2. Pairwise 기법 적용 결과

원래 테스트케이스	Pairwise 적용한 테스트 케이스	감소된 테스트케이스 수
공지사항	1672	1614
데일리메뉴	1080	944
로그인	128	64
프리뷰	288	160
장터	1584	1408
버스	224	212
식단	704	538
설정	616	552
총합	6296	5492
		804

IV. 결론

본 논문에서는 페어와이즈 기법을 이용한 테스트케이스 생성 방법을 제안하였다. 이 방법은 유스케이스 지향 요구사항을 추출하고, 테스트케이스를 생성한다[1,4]. 여기에 페어와이즈 기법을 적용함으로써 테스트케이스의 수가 감소됨을 알 수 있다. 페어와이즈 테스팅은 모든 조합을 고려해 테스팅 할 때, 모든 결합을 발견하기 힘들다. 하지만 테스트한 결과에 결합이 없다는 것을 보장한다[3]. 이러한 특징을 감안하여 테스트케이스를 추출한다면 테스트에 드는 시간과 비용이 감소될 것이다. 향후 연구로 Orthogonal Array 방법을 적용해보고 Pairwise와 Orthogonal Array 방법을 비교·분석할 것이다.

* 이 논문은 2014년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단 - 차세대 정보·컴퓨팅 기술개발사업 (No. 2012M3C4A7033348)과 2014년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (NRF-2013R1A1A2011601).

참고 문헌

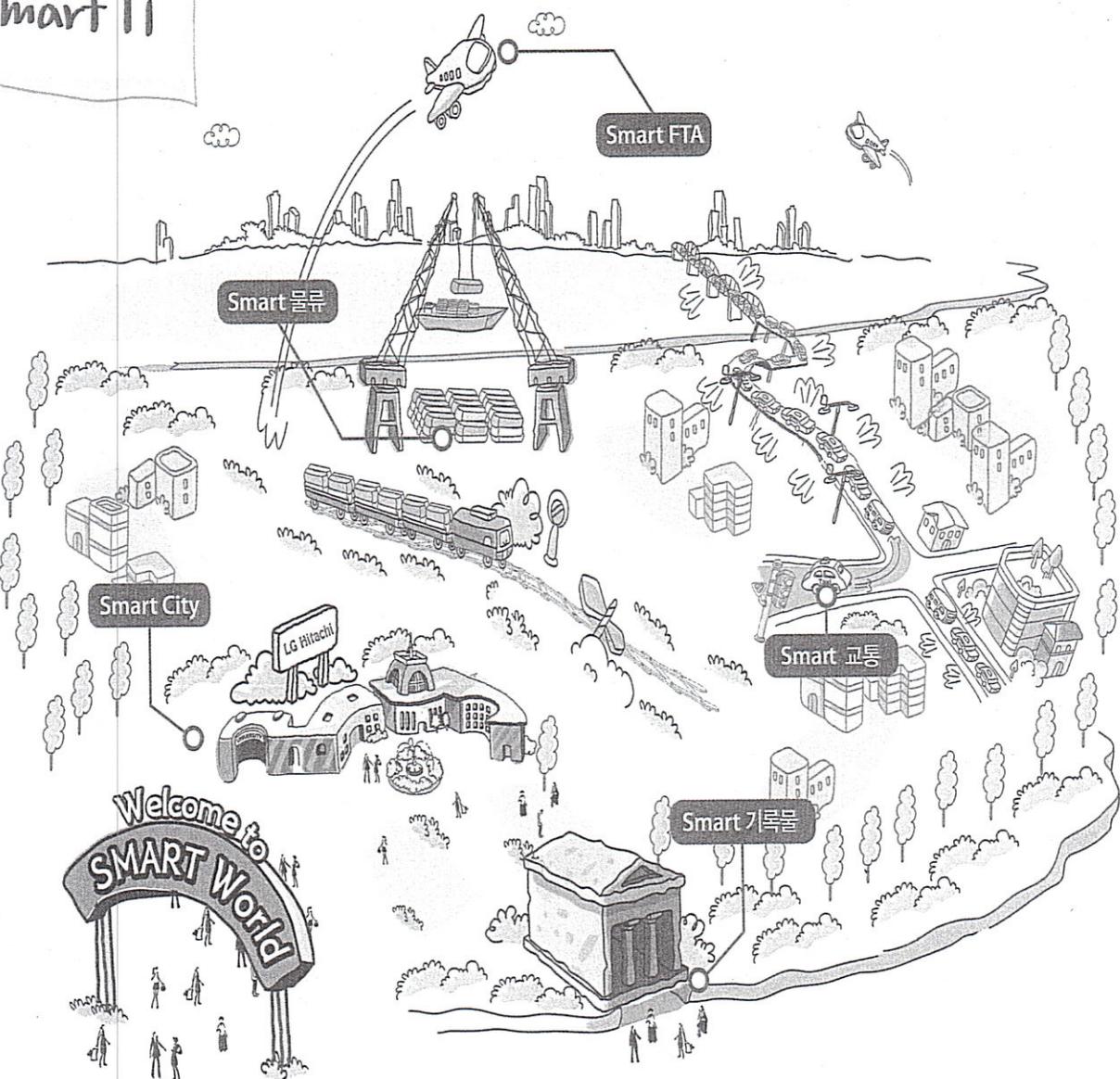
- [1] Bokyung Park, Haeun Kwon, Soyoung Moon, R Youngchul Kim, "Test Case Extraction Paradigm through Identifying Use Cases", 2014 Summer International Academic Conference on Dankook University Information Technology Research Center, 2014.
- [2] Kuo-Chung Tai, Yu Lei, "A Test Generation Strategy for Pairwise Testing", IEEE Transactions on Software Engineering, Vol.28, No.1, 2002.
- [3] <http://www.pairwise.org>
- [4] 박보경, 권하은, 강건희, 황준순, 문소영, 김영철, "Fillmore의 메커니즘을 이용한 개선된 Goal 지향 유스케이스 추출 방법", 소프트웨어공학 학술대회, Vol.16, No.1, 2014



<http://www.lghitachi.co.kr>



즐기세요
Smart IT



LG하다찌 가
Smart 세상을 만들어 갑니다