

제13권 제1호 2013년 2월

한국인터넷방송통신학회논문지

The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication

고밀도 이산 웨이브렛 변환을 이용한 2차원 디지털 영상처리	임종희, 신종홍, 지인호	001
지능형 비삽입식 요실금 치료기의 구현	윤달환, 연상호, 강병모	009
QAM 신호에 대한 MMA와 S-MMA 적용 등화 알고리즘의 성능 비교	강대수, 임승각	019
16-QAM 신호에 대한 CCA 적용 등화 알고리즘 성능 분석	임승각	027
사용자의 컨텍스트에 기반한 메시지 전달 시스템	김남윤	035
모바일 증강현실 기술을 이용한 지하 사회 기반 시설 관리 시스템 설계	백장미, 흥인식	041
필터 설계 기법을 통한 WPM의 PAPR 감소에 관한 연구	이규섭, 최진규	049
동판의 결합 검출 위한 3차원 분석 시스템 개발	오춘석	055
모델변환을 이용한 비즈니스 프로세스 프레임워크 5레이어 모델 자동 구축 방안	서채연, 김영철	063
Deterlab 환경에서 Earlybird를 이용한 월 탐지와 Snort 연동을 통한 월 확산 차단	이형윤, 황성운, 안병구	071
주기가 다른 격자들로 구성된 DFB 필터의 구현	호광춘	077
흰개미 군집 알고리즘을 이용한 유사 블로그 추천 시스템에 관한 연구	정기성, 조이석, 이말례	083
다중 입력 다중 출력 배열 시스템에서 목표물 추정을 위한 상관성 간섭신호 제거 알고리즘 연구	이관형, 송우영, 이명호	089
스마트기기 사용이 초등학생의 감성지능에 미치는 영향	권미란	095
정보기준과 효율적 자료길이를 활용한 시계열자료 운동패턴 예측 연구	전진호, 김민수	101
수중 무선 센서 네트워크에서 에너지를 고려한 데이터 병합 기반 라우팅 프로토콜	허준영, 민홍	109
무선 센서 네트워크에서 에너지 효율적인 시빌 공격 탐지	허준영	115
제스쳐 클리핑 영역 비율과 크기 변화를 이용한 손-동작 인터페이스 구현	최창열, 이우범	121
M2M 모델변환 기반의 UML 스테이트 다이어그램을 통한 테스트케이스 자동추출 메커니즘에 관한 연구	김동호, 김영철	129
Delaunary 삼각화에 의한 그룹화 및 외형 탐지	이상현, 정병수, 정제평, 김정록, 문경일	135
무방향 그래프의 최대인접병합 방법을 적용한 최소절단 알고리즘	최명복, 이상운	143
증개수송 문제 최적 알고리즘	이상운, 최명복	153
임베디드 멀티코어 프로세서의 성능 연구	이종복	163
데이터 내용 보호를 위한 이미지 특징 기반의 보안 접근 제어	하선주, 박대철	171
움직임 감지용 센서와 정지 영상을 이용한 감시 시스템	차충용, 김상철	181
스마트 폰을 이용한 시설물 유지관리 시스템 구현	주영도	191
모바일 기반 음성인터페이스에 관한 연구	김수훈, 안종영	199
EPUB 기반 전자책 DRM의 상호호환성을 지원하는 라이선스 발급 방법에 관한 연구	김태현, 강호갑, 김윤호, 조성환	205
Ka-band 위성통신의 다양한 수신환경 별 전파특성 분석	박노숙, 김주석, 임주영, 임태혁, 유창현, 권간섭, 김경석	215
전력선통신을 위한 동적 고성능 Notch Filter 구현	신성균, 이병진, 장동원, 김경석	221
스마트폰 음향신호 기반의 상대위치 인식 기술 연구	오종택	229
인터넷 팬덤문화의 사회적 현상과 과제(한류 팬덤 연결의 가치부여 방식과 확장성을 중심으로)	강장묵, 송유진, 최미경	235
폐기물 매립위치의 검출을 위한 매립차량 궤적 추적 계산 및 카메라 좌표변환	이동규, 이영대, 조성윤	243
타이어 손상에 의해 반복적으로 발생하는 랜덤성 초음파 신호의 주기검출	정선용, 강대수	251
소규모 그룹에서의 음성 통신을 위한 TDMA 기반의 릴레이 프로토콜	황상호, 박창현, 안병철	259
증강현실용 오픈소스를 이용한 위치정보 서비스 앱의 개발	손정기, 주복규	267
멀티서버를 위한 안전한 동적 ID 기반 원격 사용자 인증 방식에 대한 안전성 분석	양형규	273

<http://dx.doi.org/10.7236/JIIBC.2013.13.1.129>

JIIBC 2013-1-19

M2M 모델변환 기반의 UML 스테이트 다이어그램을 통한 테스트케이스 자동추출 메커니즘에 관한 연구

A Study on Automatic Test Case Extraction Mechanism from UML State Diagrams Based on M2M Transformation

김동호*, 김영철**

Dong-Ho Kim, R. Youngchul Kim

요약 기존 연구실 연구에서는 메타모델 기반의 순차적 다이어그램을 통한 테스트케이스 생성의 자동화가 초점이 었다^{[1][2]}. 하지만 메타모델 기반의 스테이트 다이어그램을 통한 테스트케이스 자동 생성에 관한 메커니즘에 관한 연구가 부족하다. 그래서 본 논문에서는 Model Driven Architecture(MDA) 메커니즘인 메타모델과 모델변형기법을 채택하여, UML내 스테이트 다이어그램을 통해 테스트케이스를 자동 추출메커니즘을 제안한다. 이를 위해 테스트케이스 생성단계 프로세스를 정의하고 각 단계별 메타모델 정의와 모델간의 변형 규칙을 정의한다. 제안한 기법을 통해 임베디드 소프트웨어 테스트 설계 및 테스트케이스 추출비용과 시간을 줄이고 임베디드 소프트웨어의 품질을 높이고자 한다.

Abstract Previous research is focus on testcase generation automation using message sequence diagram based on metamodel. but that research is not enough for testcase generation automation using state diagram based metamodel. so in this paper is adopt Model Driven Architecture (MDA) mechanism for using metamodel and model transformation. and we suggest testcase automation mechanism using state diagram in UML. we will decrease cost of embedded software design and testcase generation and increase quality of embedded software using metamodel mechanism

Key Word : MDA, UML, Metamodel, Model transformation, Test automation, Testcase generation

I. 서 론

최근 소프트웨어 개발에 있어 모델 기반 개발은 많은 이슈가 되고 있다. 모델의 재사용과 모델을 변환하여 얻을 수 있는 이점이 많기 때문이다. 현재 임베디드 산업은 매우 빠르게 성장하고 사용자들의 요구도 점점 다양해지고 더 많아지는 현실이다. 그래서 이런 산업 전반에 걸친

요구와 사용자들의 요구를 만족하기 위해선 모델기반개발이 필요하다^{[3][4]}. 그러나 모델기반개발에 관한 연구에 비해 모델기반 테스트에 관한 연구는 부족하다. 그리고 모델기반의 자동화 도구에 있어 중요한 메타 모델 및 모델변환 연구 또한 부족한 상황이다. 그래서 모델기반 개발뿐만 아니라 모델기반 테스트 및 이를 위한 자동화 도구를 위한 메타 모델 및 모델변환에 관한 연구가 필요하

*정회원, 홍익대학교 일반대학원 소프트웨어공학연구실

**종신회원, 홍익대학교 컴퓨터정보통신공학과

접수일자 2013년 1월 7일, 수정완료 2013년 2월 7일

제재확정일자 2013년 2월 8일

Received: 7 January 2013 / Revised: 7 February 2013 /

Accepted: 8 February 2013

**Corresponding Author: bob@selab.hongik.ac.kr

Dept. of Computer Information & Comm., Hongik University

다. 그래서 이 문제를 해결하고자 임베디드 환경 상에서의 메타모델과 모델변환을 사용하여 테스트케이스를자동생성하고 이를 테스트에 적용하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기존의 테스트 프로세스 기반의 테스트케이스 추출방법 및 메타모델링, 3장에서는 제안한 모델변환기법을 통한 테스트케이스 추출 및 모델변환기법, 4장에서는 제안한 모델 변환기반의 테스트 케이스 추출방법을 통한 자동차의 전장부품의 테스트케이스 추출, 5장에서는 결론을 맺는다.

II. 관련연구

1. 임베디드 소프트웨어 테스트

임베디드 소프트웨어 테스트는 각 시스템에 맞게 개발되고 테스트 돼야 한다. 이로 인해 이종의 시스템의 개발과 소프트웨어의 재사용이 어렵다^{[3][4]}. 그리고 아직까지 각 모델들에 대한 명세적인 모델에 관한 연구가 부족하며 이를 자동화 하는 부분 또한 필요하다^{[5][6]}.

2. 메타 모델링

테스트 케이스를 자동화하기 위한 기법으로 메타 모델링 기법을 도입하였다. 메타 모델링을 사용하는 이유는 기존 도구에서 각 플랫폼 별로 필요로 하는 다이어그램으로 변환하기 위해서다. 메타 모델링을 위한 기법으로는 다음과 같다. MOF (Meta Object Facility)는 메타 모델 정의언어를 기반으로 UML을 메타모델 작성도구로 이용해 특정 도메인의 메타모델을 정의하고, 이를 바탕으로 실제 운영될 어플리케이션 모델을 플랫폼 독립적으로 정의한 것이다^[7].

EMF (The Eclipse Modeling Framework)는 MOF의 OMG 표준 스페에 대한 구현을 목적으로 하였으며, MOF기반 모델링 및 코드생성을 지원하며 궁극적으로 MDA를 지향하고 있다. EMF 기반의 모델은 Ecore Model 이라 부르며 Ecore를 모델링 하는 방법은 XSD나 Annotated(@model) java Interface와 같은 언어로 작성해서 변환하는 방법과 직접 XML(Xml Metadata Interchange)를 이용해 모델링 하는 방법이 있다. 이를 통해 Ecore로 모델링된 내용을 기반으로 EMF모델인 GEN Model을 생성한다. 생성된 GEN Model을 이용해 코드를 생성한다^[8].

III. 메타모델 기반 테스트케이스 추출

메타모델 기반 모델변환은 MOF를 비롯해서 다양한 메타 모델링 기법들이 존재한다. 그렇지만 거의 대부분이 웹서비스나 큰 시스템을 기반으로 연구가 되고 있다. 그래서 임베디드 환경에 맞는 메타 모델이 필요하고 모델변형을 위한 규칙이 필요하다.

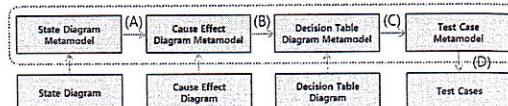


그림 1. 테스트케이스 추출을 위한 모델변환
Fig. 1. Model Transformation for Testcase Generation

기존 모델 기반 테스트는 유스케이스 다이어그램, 메시지 순차 다이어그램, 상태 다이어그램을 통한 기법 등이 있다. 테스트 케이스 생성 방법은 각 다이어그램들을 상태 테이블로 변환하고 테스트케이스를 생성한다. 원인-결과 다이어그램을 사용하는 이유는 최소한의 테스트 케이스로 100%의 기능적 요구사항을 만족하기 위해서다.^{[7][8][9]}

1. 각 다이어그램 별 메타모델

OMG 표준의 스테이트 다이어그램은 상당히 방대한 정의와 구성을 이루고 있다. 그래서 필요한 부분만을 채택하여 스테이트 다이어그램을 축약했다. 스테이트 다이어그램 메타모델은 유한 스테이트 트랜지션 시스템의 행위적인 모델을 기술한 것의 집합을 콘셉트로 하고 State Machine, Time events, Protocol State Machines, Constraint로 구성된다^[10]. 그림 3은 원인-결과 다이어그램과 메타모델과의 매핑이다. 원인결과 모델(CauseEffectModel)은 속성(Element)과 연결자(Connector)로 구성되어진다. 속성(Element)에는 원인(Cause)과 결과(Effect)가 있으며 EString값은 조건부를 나타내기 위해 가지고 있다^[8]. 그림 4는 결정테이블 모델(Decision Table Model)은 결정테이블의 전체를 나타내고 있는 것이다^[8]. 그림 5는 테스트케이스 메타모델을 정의한 것이다. 테스트케이스(TestCase)은 전체 모델을 나타낸다. 이 테스트케이스(TestCase)은 테스트케이스모델(TestCaseModel)을 포함하고 있다^[8].

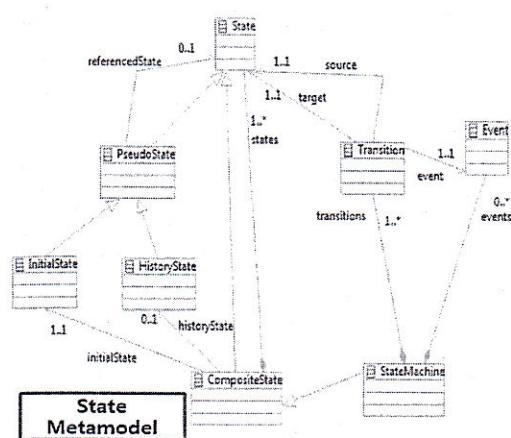


그림 2. 스테이트 다이어그램에 대한 메타모델
Fig. 2. Metamode for IState Diagram

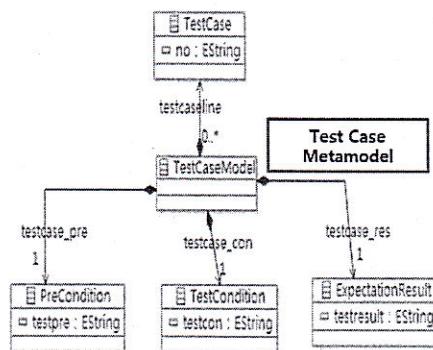


그림 5. 테스트케이스에 대한 메타모델
Fig. 5. Metamodel for Testcase

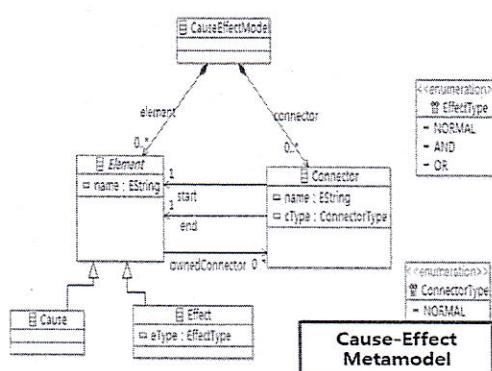


그림 3. 원인-결과 다이어그램에 대한 메타모델
Fig. 3. Metamode for Cause-Effect Diagram

2. 모델 변형 규칙 정의

각 모델에 대한 변형 규칙을 모델변환언어(ATL : Atlas Transformation Language)로 정의한다. ATL은 모델 기반 공학(MDE : Model Driven Engineering)의 분야에서 ATL 소스 모델의 집합에서 대상 모델 세트를 생성할 수 있는 방법을 제공한다. 이를립스 플랫폼의 상단에서 개발하며, ATL 통합 환경(IDE)은 ATL 변환의 개발을 용이하게 하는 것을 목적으로 표준개발 도구(구문 강조, 디버깅 등)을 제공한다(Eclipse ATL)^[11]. 다음 표 1은 스테이트 다이어그램에서 원인-결과 다이어그램을 생성하기 위한 ATL rule의 일부이다. 스테이트 다이어그램을 입력으로 받아 원인-결과 다이어그램을 생성하고 각각의 원인 및 결과 부분을 정의한다.

표 1. 스테이트 메타모델에서 원인-결과 메타모델을 생성하기 위한 ATL Rule의 일부
Table 1. A part of ATL rule from State Metamodel to Cause Effect Metamodel

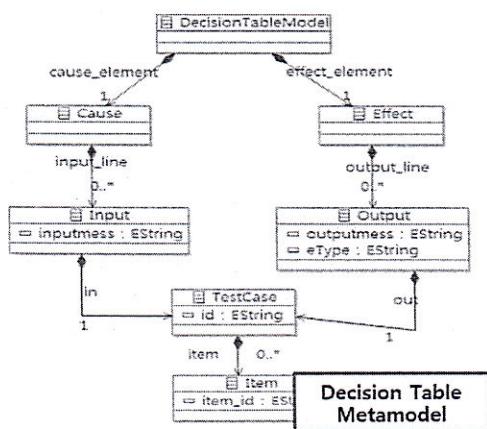


그림 4. 결정테이블에 대한 메타모델
Fig. 4. Metamode for Decision Table

```

--@path SMDM=/SMDtoCauseEffect/SMD.ecore
--@path CEM=/SMDtoCauseEffect/CED.ecore
module SMDMtoCEM;
//스테이트 다이어그램에서 원인-결과 다이어그램의 생성
create OUT : CEM from IN : SMDM;
helper def : getCEMRootModel() : OclAny =
  CEM!CauseEffectModel.allInstances().first();
//스테이트 메타모델 SMDMModel에서 원인-결과 다이어그램 메타모델 CauseEffectModel로 변환
rule ModelCreation {
  from
    i : SMDM!SMDModel
  to
    mm : CEM!CauseEffectModel ()
}
//원인-결과 다이어그램의 원인부분 정의
rule CreateCause(name : String) {
  ...
}
  
```

```

to
    newCuase : CEMICause(
        name <- name
    )
do {
    newCuase;
}
}

//원인-결과 다이어그램의 결과부분 정의
rule CreateEffect(name : String, type : String) {
    to
        newEffect : CEMIEffect(
            name <- name,
            eType <- type
        )
    do {
        newEffect;
    }
}

```

IV. 사례연구

사례로는 T업체의 자동차의 Junction Box를 스테이트 다이어그램으로 모델링을 한 후 테스트케이스를 추출 했다^[12]. 비교를 위해 기존 테스트케이스는 업체에서 추출한 테스트케이스를 사용하였다^[12]. 사례연구로써 Junction Box의 28가지 기능중 한가지인 Cooling System을 기반으로 모델링 한 후 테스트케이스를 추출 했다. 그림 6은 자동차 쿨링 시스템의 일반적인 스테이트 다이어그램을 표현한 것이다. OFF상태에서 외부 신호에 의해 시스템이 ON되고 Main Relay에 의해 LOW팬, HIGH팬, OFF상태로 전이된다. 이때 조건 값은 팬작동 여부를 판단하는 센서와 온도센서이다.

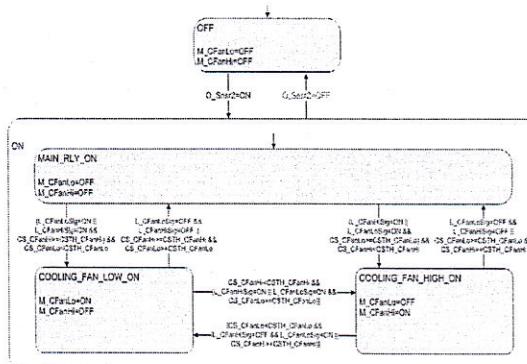


그림 6. 쿨링 시스템 스테이트 다이어그램
Fig. 6. Cooling System State Diagram

시작 조건	테스트 내용	예상결과
O_Snsr2=OFF L_CfanLoSig=OFF L_CfanHiSig=OFF CS_CFanLo < CSTH_CFanLo CS_CFanHi < CSTH_CFanHi	변화없음	O_CFanLo=OFF O_CFanHi=OFF
O_Snsr2=ON L_CfanLoSig=OFF L_CfanHiSig=OFF CS_CFanLo < CSTH_CFanLo CS_CFanHi < CSTH_CFanHi	L_CfanLoSig=ON L_CfanHiSig=ON CS_CFanLo >= CSTH_CFanLo CS_CFanHi >= CSTH_CFanHi	O_CFanLo=OFF O_CFanHi=OFF O_CFanLo=OFF O_CFanHi=OFF
O_Snsr2=OFF L_CfanLoSig=OFF L_CfanHiSig=OFF CS_CFanLo < CSTH_CFanLo CS_CFanHi >= CSTH_CFanHi	변화없음	O_CFanLo=OFF O_CFanHi=OFF
O_Snsr2=ON L_CfanLoSig=OFF L_CfanHiSig=ON CS_CFanLo >= CSTH_CFanLo CS_CFanHi < CSTH_CFanHi	L_CfanLoSig=ON L_CfanHiSig=ON CS_CFanLo >= CSTH_CFanLo CS_CFanHi < CSTH_CFanHi	O_CFanLo=OFF O_CFanHi=OFF O_CFanLo=OFF O_CFanHi=OFF
O_Snsr2=OFF L_CfanLoSig=OFF L_CfanHiSig=OFF CS_CFanLo >= CSTH_CFanLo CS_CFanHi < CSTH_CFanHi	변화없음	O_CFanLo=OFF O_CFanHi=OFF
O_Snsr2=ON L_CfanLoSig=ON L_CfanHiSig=OFF CS_CFanLo < CSTH_CFanLo CS_CFanHi < CSTH_CFanHi	L_CfanLoSig=ON L_CfanHiSig=ON CS_CFanLo < CSTH_CFanLo CS_CFanHi < CSTH_CFanHi	O_CFanLo=OFF O_CFanHi=OFF O_CFanLo=OFF O_CFanHi=OFF
O_Snsr2=OFF L_CfanLoSig=OFF L_CfanHiSig=OFF CS_CFanLo >= CSTH_CFanLo CS_CFanHi >= CSTH_CFanHi	변화없음	O_CFanLo=OFF O_CFanHi=OFF

그림 7. 기존 테스트 케이스
Fig. 7. Existing Testcase

그림 7은 기존 업체에서 사용하는 테스트케이스이다. 첫 번째 테스트케이스에 관해 설명하면 다음과 같다. 테스트 조건은 팬 모듈 작동여부센서(O_Snsr2)가 OFF이고 LOW팬 작동여부센서(L_CfanLoSig)이 OFF이고 HIGH팬의 온도센서(L_CfanHiSig)이 OFF이고 LOW 팬의 온도센서(CS_CFanLo)가 LOW팬 작동기준온도(CSTH_CFanLo)보다 작고 HIGH팬의 온도센서(CS_CFanHi)가 HIGH팬 작동기준온도(CSTH_CFanHi)보다 작을 경우 예상되는 팬의 동작은 OFF임을 나타낸다.

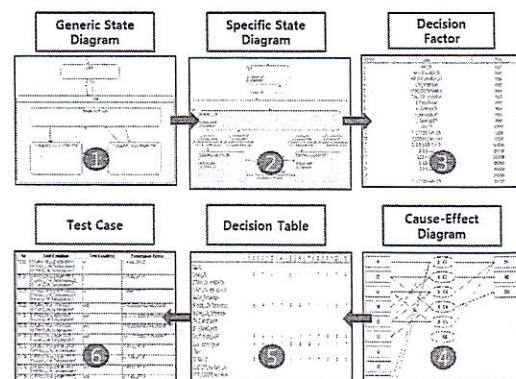


그림 8. 테스트 케이스 생성 단계
Fig. 8. Testcase Generation step

그림 8은 제안한 모델변환 기법을 통해 테스트케이스를 생성하는 단계를 보여준다. 일반적인 스테이트 다이어그램에서 명세적인 스테이트 다이어그램으로 변환하고 이를 통해 Decision Factor를 추출한 후 원인-결과 다이어그램으로 변환한다. Decision Table로 변환한 후 Test Case를 생성한다. 그림 9와 같이 제안한 기법을 통한 테스트 케이스를 살펴보면 다음과 같다. Post Condition에서 각각의 테스트 조건이 나열되고 Test Condition에서 각각의 조건들이 어떻게 결합되는지를 설정할 수 있다. TC1은 Post Condition은 팬의 동작여부센서, 팬의 온도센서, 팬의 기준온도를 나타내며 각 요소들은 and로 조합된다. 업체의 첫 번째 테스트케이스와 유사하나 Test Condition의 조합에 따라 더욱 풍부하고 다양한 Coverage를 갖는 테스트케이스를 추출할 수 있다. 기존 업체의 방법으로 테스트케이스를 추출했을 경우 64개이고 제안한 방법을 사용했을 경우 72개로 더욱 풍부한 테스트케이스를 추출할 수 있었다.

No	Post Condition	Test Condition	Expectation Result
TC 1	1) FAN.ON=F, 5) Under.LOW.Temperature=F, 9) L_CFanLoSig=OFF=F, 10) L_CFanHiSig=OFF=F	and	0) FAN.OFF=F
TC 2	1) FAN.ON=F, 5) Under.LOW.Temperature=F, 9) L_CFanLoSig=OFF=F, 10) L_CFanHiSig=OFF=F	and	0) FAN.OFF=F
TC 3	1) FAN.ON=F, 5) Under.LOW.Temperature=T, 9) L_CFanLoSig=OFF=F, 10) L_CFanHiSig=OFF=F	and	0) FAN.OFF=F
TC 4	1) FAN.ON=F, 5) Under.LOW.Temperature=T, 9) L_CFanLoSig=OFF=F, 10) L_CFanHiSig=OFF=F	and	0) FAN.OFF=F
TC 5	1) FAN.ON=F, 5) Under.LOW.Temperature=F, 9) L_CFanLoSig=OFF=F, 10) L_CFanHiSig=OFF=F	and	0) FAN.OFF=F
TC 6	1) FAN.ON=F, 5) Under.LOW.Temperature=F, 9) L_CFanLoSig=OFF=F, 10) L_CFanHiSig=OFF=F	and	0) FAN.OFF=F
TC 7	1) FAN.ON=F, 5) Under.LOW.Temperature=T, 9) L_CFanLoSig=OFF=F, 10) L_CFanHiSig=OFF=F	and	0) FAN.OFF=F
TC 8	1) FAN.ON=F, 5) Under.LOW.Temperature=T, 9) L_CFanLoSig=OFF=F, 10) L_CFanHiSig=OFF=F	and	0) FAN.OFF=F
TC 9	1) FAN.ON=F, 5) Under.LOW.Temperature=F	and	0) FAN.OFF=F

그림 9. 모델 변환을 통한 테스트 케이스
Fig. 9. Testcase Using Model Transformation

V. 결론

본 논문에서는 MDA 메커니즘인 메타모델과 모델변형기법을 채택하여, UML내 스테이트 다이어그램을 통해 테스트케이스를 자동 추출하는 메커니즘을 제안하였

다. 메타 모델을 기반으로 하는 모델변환 및 변환 규칙과 스테이트 다이어그램, 원인-결과 다이어그램, 결정 테이블을 메타모델화한 후 각각의 모델간의 변환 룰을 정의하였다. 이를 기반으로 메타 모델 기반의 테스트케이스를 자동 생성이 가능하다. 그리고 기존 T업체의 테스트케이스와 자동 생성된 테스트케이스들이 유사하고 더 많은 경우수를 발생하는 것이 가능하다. 결과적으로 테스트 설계 및 테스트케이스 추출비용과 시간을 줄이고 임베디드 소프트웨어의 품질을 높일 수 있다. 향후 이종 임베디드 소프트웨어에 적용하기 위해선 각 메타 모델 및 변환 규칙의 보강이 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] "OMG Unified Modeling Language Specification" Version 1.4, September 2001.
- [2] "OMG Unified Modeling Language (OMG UML), Superstructure", Version 2.4.1, 2010.
- [3] Hyun-Jeong Jo, Jong-Gyu Hwang "Analysis of S/W Test Coverage Automated Tool & Standard in Railway System" Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society / Vol.11, no.11, pp.4460-4467, 2010,
- [4] Bart Broekman, Edwin Notenboom 2002, "Testing Embedded Software"
- [5] Dong-Kuk Ryu, Young-Chul Kim "Design and Implementation of M&S Based Test Environment for Interoperability Verification of Heterogeneous Composite Embedded System" Journal of Korean Institute of Information Technology, vol. 7, issue 2, pp. 33-40, Apr 2009.
- [6] "Eclipse Modeling Framework Project(EMF)
- [7] Stephan WeiBleder, Dehal Sokenou, (June 2008). "Cause-Effect Graphs for Test Models Based on UML and OCL" Treffen der GI-Fachgruppen TAV und RE.
- [8] Gary E.Mogyorodi, "Requirements-Based Testing - Cause-Effect Graphing".
- [9] Woo, Su Jeong, (December 2012) "Metamodel oriented Automatic Test Case Generation Based on

- Transforming UML 2.4.1 Message-Sequence Diagram via Cause-Effect Diagram”
[10] Wooyeol Kim, Hyunseung Son, Junbeom Yoo, Young B. Park, R. Youngchul Kim “A Study on Target Model Generation for Smartphone Applications using Model Transformation Technique”.
[11] “Simplified State Machine Execution Verification”
<http://web.univ-pau.fr/~ecariou/contracts/simplified-state-machine.html>
[12] Eclipse ATL, <http://eclipse.org/atl/>
[13] Dong Ho Kim, Hyun Seung Son, Woo Yeol Kim, Robert Young Chul Kim “Test Case Extraction for Intelligent Power Switch Heterogeneous Vehicles ” ITCS(Information Technology and Computer Science)2012

http://
JIIB

Ed

* 본 연구는 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업(2012-0001845)과 교육과학기술부와 한국연구재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임.

Sang

요 으
분의 :
있다.
한 정
산자의
로운
것이다
삭제되
입력
접근방
고, 낮;

저자 소개

김 동 호(정희원)



- 2005년 : 홍익대학교 소프트웨어공학 공학석사
- 2009년 : 홍익대학교 소프트웨어공학 박사 수료

<주관심분야 : 테스트 성숙도 모델(TMM), 임베디드 소프트웨어 개발 방법론, 테스트 프로세스, 모델 기반 테스팅, 메타모델>

김 영 철(종신희원)



- 2000년 : Illinois Institute of Technology (공학박사)
- 2000년 ~ 2001년 : LG 산전 중앙연구소 Embedded system 부장
- 2001년 ~ 현재 : 홍익대학교 컴퓨터 정보통신 교수

<주관심분야 : 테스트 성숙도 모델 (TMM), 임베디드 소프트웨어 개발 방법론, 모델 기반 테스팅, 메타모델, 비즈니스 프로세스 모델, 사용자 행위 분석 방법론>

Abstra
and ot
on obj
cannot
this op
groupir
of edg
qualitat
detector

Key W

이론.

• 정희원,
• 정희원,
• 정희원
....정희원
....정희원
접수일자
제재확정

The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication

2D Digital Image Processing Using High Density Discrete Wavelet Transformation	Joong-Hee Lim, Jong-Hong Shin, Inn-Ho Jee	001
Implementation of Intellectual Noninsertion Kegel Trainer	Dal-Hwan Yoon, Sang-Ho Yeun, Byung-Mo Kang	009
The Performance Comparison of MMA and S-MMA Adaptive Equalization Algorithm for QAM Signal	Dae-Soo Kang, Seung-Gag Lim	019
The Performance Analysis of CCA Adaptive Equalization Algorithm for 16-QAM Signal	Seung-Gag, Lim	027
Message Forwarding System based on User's Context	Namyun Kim	035
The Design of Underground Utilities Management System based on Mobile Augmented Reality Technology	Jang-Mi Baek, In-Sik Hong	041
PAPR Reduction for WPM Schemes using Filter Design Schemes	Kyu Seop Lee, Gin Kyu Choi	049
3D Analysis System for Copper Palate Defect Detection	Choon-Suk Oh	055
Automatic 5 Layer Model construction of Business Process Framework(BPF) with M2T Transformation	Chae-Yun Seo, R. Youngchul Kim	063
Worm Detection and Containment using Earlybird and Snort on Deterlab	Hyeong-Yun Lee, Seong-Oun Hwang, Beongku An	071
Implementation of Distributed Feedback Filters using Cascaded Gratings with Different Period	Kwang-Chun Ho	077
A Study of Similar Blog Recommendation System Using Termite Colony Algorithm	Gi Sung Jeong, I-seok Jo, Malrey Lee	083
A Study on Correlation Interference Signal Cancellation Algorithm for Target Estimation in Multi Input Multi Output	Kwan-Hyeong Lee, Woo-Young Song, Myeong-Ho Lee	089
The Impact of the Emotional Intelligence of Elementary School Students by Using Smart Devices	Mee-Rhan Kwon	095
A Study on Prediction the Movement Pattern of Time Series Data using Information Criterion and Effective Data Length	Jin-Ho Jeon, Min-Soo Kim	101
Routing Protocol based on Data Aggregation with Energy Efficiency in Underwater Wireless Sensor Networks	Junyoung Heo, Hong Min	109
Sybil Attack Detection with Energy Efficiency in Wireless Sensor Networks	Junyoung Heo	115
Implement of Hand Gesture Interface using Ratio and Size Variation of Gesture Clipping Region	Chang-Yur Choi, Woo-Beom Lee	121
A Study on Automatic Test Case Extraction Mechanism from UML State Diagrams Based on M2M Transformation	Dong-Ho Kim, R. Youngchul Kim	129
Edge Grouping and Contour Detection by Delaunary Triangulation	Sang-Hyun Lee, Byeong-Soo Jung, Je-Pyong Jeong, Jung-Rok Kim, Kyung-li Moon	135
A Minimum Cut Algorithm Using Maximum Adjacency Merging Method of Undirected Graph	Myeong-Bok Choi, Sang-Un Lee	143
Optimal Algorithm for Transshipment Problem	Sang-Un Lee, Myeong-Bok Choi	153
A Performance Study of Embedded Multicore Processor Architectures	Jongbok Lee	163
Image Features Based Secure Access Control for Data Content Protection	Sunju Ha, Daechul Park	171
A Surveillance System Using Images and Movement Detection Sensors	Zhong-Yong Che, Sangchul Kim	181
Implementation of Facility Maintenance Management System using Smart Phones	Young-Do Joo	191
A Study on the Voice Interface for Mobile Environment	Soo-Hoon Kim, Jong-Young Ahn	199
A Study of License acquisition Method Supporting Mutual Compatibility of EPUB-based eBook DRM	Tae-Hyun Kim, Ho-Gap Kang, Yoon-Ho Kim, Seong-Hwan Cho	205
Radio Propagation Characteristics Analysis for Various Receiving Environments of Satellite Communication on Ka-band	No-Uk Park, Joo-Seok Kim, Ju-Young Lim, Tae-Hyuk Lim, Chang-Hyun Yoo, Kun-Sup Kwon, Kyung-Seok Kim	215
Implementation of a dynamic high-performance Notch Filter for Power-Line Communications	Seong-kyun Shin, Byung-Jin Lee, Dong-Won Jang, Kyung-Seok Kim	221
A Study on Relative Positioning based on Acoustic Signal of Smart phone	Jongtaek Oh	229
Social Phenomena and Challenges for Internet Fandom Culture (Be Focussed on the Method of Link Value and Scalability for Korea Wave Fandom)	Jang-mook Kang, You-jin Song, Mi-Kyung Choi	235
Calculation of Dumping Vehicle Trajectory and Camera Coordinate Transform for Detection of Waste Dumping Position	Dong-Gyu Lee, Young-Dae Lee, Sung-Yun Cho	243
Period Detection of Randomness Ultrasonic Signal Occurred Repeatedly by a Tire Damage	Sun-Yong Jung, Dae-Soo Kang	251
A TDMA-based Relay Protocol for Voice Communication on a Small Group	Sangho Hwang, Chang-Hyeon Park, Byoungchul Ahn	259
Development of Location Information Service App Using an Open Source for Augmented Reality	Jeong-Gi Son, Bok-Gyu Joo	267
Security Analysis of a Secure Dynamic ID based Remote User Authentication Scheme for Multi-server Environment	Hyung-Kyu Yang	273