

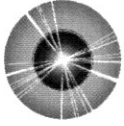
2013

제 15회 한국 소프트웨어공학 학술대회  
논문집

Proceedings of the 15th Korea Conference on  
Software Engineering (KCSE 2013)

- 일시: 2013년 1월 30일(수) ~ 2월 1일(금)
- 장소: 강원도 평창 한화리조트(휘닉스파크점)

주최: 한국정보과학회, 한국정보처리학회  
주관: 한국정보과학회 소프트웨어공학 소사이어티  
한국정보처리학회 소프트웨어공학 연구회  
한국전자통신연구원  
후원: 정보통신산업진흥원 SW 공학센터, (주)케이티,  
(주)비트컴퓨터, (주)다한테크, (주)솔루션링크,  
슈어소프트테크(주), (주)쌍크포비엘, STA 테스팅컨설팅(주),  
LG CNS, 이에스지(주), (주)인지소프트, 현대엠엔소프트(주)



한국정보과학회  
Korea Society of Information Science and Technology

제 15 권 제 1 호  
Vol. 15 No. 1

소프트웨어공학  
소사이어티



## 모바일 SW

동적 모바일 에코시스템의 품질관리를 위한 프레임워크 [박사논문]

오상현, 김수동(숭실대)

MVC 패턴기반의 모바일 애플리케이션 모델

서용진, 김현수(충남대)

안드로이드 인텐트 메커니즘의 확장을 통한 동적 코드 재사용 [단편논문]

안수정, 김병호, 김진천(경성대)

## 서비스

서비스 기반 어플리케이션을 위한 정적 및 동적 적응 프레임워크 [박사논문]

라현정, 김수동(숭실대)

유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 온톨로지 기반 서비스 모델링 및 합성 기법 [박사논문]

이미연, 이정원(아주대), 박승수(이화여대)

임무 상황 중심의 동적 서비스 조합 프레임워크

신상복, 구형민, 고인영(KAIST)

## 임베디드 SW

이종 모바일 임베디드 플랫폼을 위한 모델 변환 프레임워크 연구 [박사논문]

김우열(대구교육대), 김영철(홍익대)

무기체계 소프트웨어 개발 및 관리 지침 적용 사례: 기동무기 내장형 실시간 제어 시스템용

RTOS 기술 개발 [산업체논문]

마유승, 우덕균, 마평수(ETRI)

실시간 임베디드 시스템에서 프로세서 주파수 의존 코드 비율을 고려한 최소 에너지 소모

주파수 결정 방법 [단편논문]

김영민, 이찬근(중앙대)

CPS 환경을 고려한 지능형 홈 네트워크 시스템 개발 방법 [단편논문]

박창규, 이정원(아주대)

# 이종 모바일 임베디드 플랫폼을 위한 모델 변환 프레임워크 연구

김우열\*, 김영철\*\*

\* 대구교육대학교 컴퓨터교육과  
대구광역시 남구 중앙대로 219  
john@dnue.ac.kr

\*\* 홍익대학교 컴퓨터정보통신공학과  
세종특별자치시 세종로 2639  
bob@hongik.ac.kr

**요약:** 현재 모바일 임베디드 소프트웨어는 각각의 플랫폼으로 하나의 시스템을 위해 개발한다. 단일 시스템일 경우는 하나의 플랫폼을 재사용할 수 있기 때문에 빠른 개발이 가능하지만 이종(Heterogeneous) 모바일 임베디드 시스템에서는 각각 사용하는 플랫폼의 특성이 달라 어렵다. 이러한 문제를 해결하고자, 이종 모바일 임베디드 소프트웨어 개발에 MDA(Model Driven Architecture)/MDD(Model Driven Development) 패러다임 적용을 제안하였다. 그러나 기존 MDA/MDD 개념은 이종 분산 플랫폼(.Net, CORBA, Java)을 대상으로 하고 있기 때문에 이종 모바일에 맞게 확장이 필요하다. 특히, 이종 모바일 플랫폼 개발 환경은 UI 와 모델이 분리하여 모델 변환을 수행하고, 코드 생성 시에는 다시 결합되어야 한다. 그러므로 UI 와 모델을 분리한 상태에서 이종 모바일의 모델을 동시에 생성할 수 있는 모델 변환 방법이 필요하다. 본 논문에서는 기존 MDA/MDD 패러다임을 이종 모바일 임베디드 소프트웨어 개발에 적용과 동시 개발을 위해 모델 변환 프레임워크를 제안한다. 제안한 모델 변환 프레임워크는 하나의 독립모델로부터 이종의 타겟 모델들로 변형하고 코드 생성하는 절차이다. 이는 Vertical 모델 변환(Model to Model)과 Horizontal 모델 변환(Model to Code)의 2 단계로 구성된다.

**핵심어:** 프레임워크, 모델 변환, 이종 모바일, 임베디드 시스템, 코드생성

## 1. 서론

스마트 모바일 임베디드 소프트웨어는 플랫폼 기반으로 개발하는데, 이 방법은 플랫폼이 제공하는 범

위에서만 소프트웨어의 재사용 가능하여 빠른 개발을 할 수 있다. 하지만 하나의 플랫폼의 특성이 다른 플랫폼에는 이질적이기 때문에 플랫폼 기반 개발 방법은 이종(Heterogeneous) 시스템 개발하기는 매우 부적합하다[1].

MDA(Model Driven Architecture)[2]는 플랫폼(.Net, CORBA, Java) 기반 소프트웨어 개발에서 종속되는 문제를 해결하고 이종 플랫폼 개발에 아이디어를 제공하였다. 가장 큰 MDA 특징은 플랫폼 독립모델과 플랫폼 종속모델로 분리 하여 두 모델간의 차이를 모델 변환으로 해결하는 것이다. 이때 두 모델은 같을 수도 있고 다를 수도 있다. 우리는 기존의 이런 MDA 특징을 임베디드 소프트웨어 개발에 적용[3,4] 하였다.

우리가 분석한 모바일 임베디드 소프트웨어의 특징은 UI 중심의 개발로 UI 와 수행 코드가 분리되어 있는 것이다. MDA 기반으로 이런 소프트웨어를 개발하기 위해서는 하나의 모델보다는 UI 와 코드를 분리한 구조가 필요하고 MVC 아키텍처를 지원해야 한다. 이러한 특징 때문에, 기존 MDA 를 모바일 임베디드 소프트웨어 개발[5,6,7]에 접목하는 시도를 하였다. 본 논문에서는 이러한 특징을 해결하고 소프트웨어 개발 환경을 제공하고 이종 모델 변환 프레임워크를 제안한다.

제안하는 이종 모델 변환 프레임워크는 Vertical 모델 변환(TIM to TSM)과 Horizontal 모델 변환(TSM to TDC)로 구성되어 있다. Vertical 모델 변환은 모델에서 모델로의 변환으로 모델 변환시에 UML 모델과 UI API Spec. 모델로 분리하여 변환한다. UML 모델과 UI API Spec. 모델로 분리하는 것은 모바일 소프트웨어의 구조가 MVC 구조로 되어 있어, View 와 Model/Control 이 다른 방식으로 개발되기 때문이다. Horizontal 모델 변환은 모델에서 코드를 생성하는

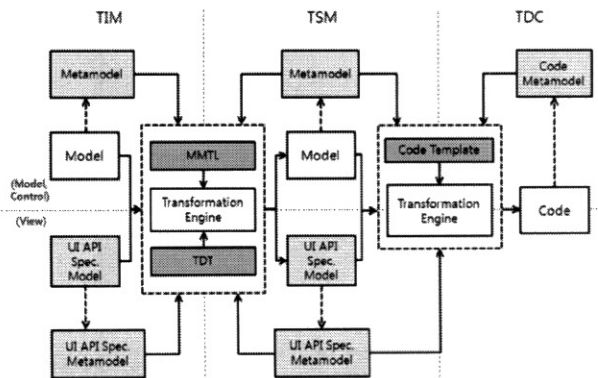
† 본 논문은 “김우열, 이종 모바일 임베디드 플랫폼을 위한 모델 변환 프레임워크, 홍익대학교 대학원, 2011” 박사학위 논문을 재편집하였음.

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

방법으로 제안한 코드 템플릿[8]을 사용하여 모델 변환을 수행한다. 이 코드 템플릿은 Java, C#, Objective-c 를 지원한다.

### 2. 모델 변환 프레임워크

모델변환 프레임워크는 모델 변환을 수행할 수 있는 언어와 엔진으로 구성된다. 제안하는 모델 변환 프레임워크는 [그림 1]과 같다. 이 모델 변환 프레임워크에서 사용하는 소프트웨어는 MVC(Model View Control)에 최적화 되어 있다. 그렇기 때문에 모델변환을 수행할 때 Model/Control 과 View 를 분리해 모델변환을 수행한다. Model 과 Control 에는 UML 모델, View 에는 UI API Spec. 모델로 분류하였다. UML 모델의 변환은 MMTL(Multi Model Transformation Language)이란 모델 변환언어를 사용하고 UI API Spec.의 모델 변환은 TDT(Transformation Definition Table)를 사용한다. 이렇게 각각 변환된 모델들은 코드 템플릿을 사용하여 각각의 코드로 자동 변환한다.



[그림 1] 제안한 모델 변환 프레임워크

### 3. 결론

플랫폼 기반 개발은 소프트웨어의 재사용이 가능하기 때문에 빠르게 개발이 가능하지만 플랫폼에 종속적인 특징 때문에 이종 소프트웨어 개발에는 적합하지 않다. 본 논문에서는 이종 소프트웨어의 문제를 해결하고자 모델 변환 프레임워크를 제안하였다. 제안한 프레임워크는 독립모델로부터 종속 모델을 만들고 코드 생성하는 과정을 일괄적으로 통합한 자동화 방법이다. 자동화를 위해서 메타모델을 기반으로 하는 모델변환을 사용하였다. 이 모델 변환은 Vertical 모델 변환(Model to Model)과 Horizontal 모델 변환(Model to Code)으로 구성하였다. Vertical 모델 변환에서는 타겟 독립 모델(Target Independent Model)을 타겟 종속 모델(Target Specific Model)로의 변환으로 UML 모델과 UI API Spec. 모델로 분리하여 수행되었고 생성된 이 두 모델을 이용하여 코드

생성하였다. 모델변환 방법으로 접근한 본 논문은 하나의 독립적인 모델을 이용하여 동시에 이종의 코드를 생성할 수 있어 빠른 이종의 소프트웨어 개발에 기여할 수 있을 것이다.

### 참고 문헌

- [1] Axel Jantsch, Modeling Embedded System and SOCs, Mogan Kaufmann, 2004.
- [2] OMG, "Technical Guide to Model Driven Architecture: The MDA Guide v1.0.1", 2003.
- [3] 김우열, 손현승, 김영철, "UML 프로파일 메커니즘을 이용한 이종 소형 무인지상차량 설계 자동화", 한국정보과학회, Vol. 35, No. 12, pp. 705-715, 2008.
- [4] 김우열, 손현승, 김영철, "이종 소형 무인 지상 차량 개발을 위한 MDA 기반 자동화 방법 연구", 한국소프트웨어공학회, Vol. 10, No. 1, pp. 417-422, 2008.
- [5] Wooyeol Kim, H. Son, J. Yoo, Y. Park, R. Y. Kim, "A Study on Target Model Generation for Smartphone Applications using Model Transformation Technique", ICONI 2010, Vol. 2, pp. 821-823, 2010.
- [6] 김우열, 손현승, 김재승, 김영철, "모델 변환 기법을 활용한 윈도우즈 모바일 어플리케이션 개발", 한국정보과학회, Vol. 16, No. 11, pp. 1091-1095, 2010.
- [7] 손현승, 김우열, 장우성, 김영철, "모델 변환을 이용한 안드로이드 어플리케이션 개발", KSEJW 2010, Vol. 8, No. 1, pp. 64-67, 2010.
- [8] 손현승, 김우열, 서윤숙, 김동호, 김동우, 김재수, 김영철, "이종 임베디드 소프트웨어를 위한 코드 생성 메커니즘 및 지원도구", 한국소프트웨어공학회, Vol. 9, 2007.