

한국정보과학회
Korean Information Science Society

제 17 권 제 1 호
Vol. 17 No. 1



SOFTWARE
ENGINEERING
SOCIETY



2015

제 17회 한국 소프트웨어공학 학술대회 논문집

Proceedings of the 17th Korea Conference on
Software Engineering (KCSE 2015)

- 일시: 2015년 1월 28일(수) ~ 1월 30일(금)
- 장소: 강원도 평창 한화리조트(휘닉스파크점)

주최: 한국정보과학회, 한국정보처리학회

주관: 한국정보과학회 소프트웨어공학 소사이어티
한국정보처리학회 소프트웨어공학 연구회
한국전자통신연구원

후원: (주)비트컴퓨터, (주)코스콤, (주)다한테크, (주)솔루션링크,
슈어소프트테크(주), 정보통신산업진흥원 SW 공학센터,
(주)ESG 솔루션, ITRC 고품질융합소프트웨어연구센터,
STA 테스트컨설팅(주), TTA 소프트웨어 시험인증 연구소,
무인자율 및 자가적응형 소프트웨어 센터

SPLC 및 프로세스 개선 (B1)

소프트웨어 제품라인 개발을 위한 직교적 가변성 기술 언어 기반의 바인딩 적용 도구
고경민, 강성원, 안중선(KAIST)

실무 중심의 소프트웨어 제품라인 공학 방법론 수행지침 개선 전략 [단편논문]
최승용, 김정아(가톨릭관동대)

이중 스마트폰 앱 개발을 위한 메타모델기반 패러다임 연구 [단편논문]
손현승(홍익대), 김우열(대구교육대), 김영철(홍익대)

TMMi 모델 기반의 테스트 프로세스 개선 활동 수행 사례 [산업체논문]
김상기, 이주현, 강수진(LIGNex1)

플랫폼 기반 소프트웨어 개발을 위한 디버깅 프로세스 개선모델 [산업체논문]
조재원(삼성전자), 조익찬, 곽호정, 민상윤(KAIST)

프로젝트 계획 및 관리 2 (B2)

Running a SCRUM project within a Document Driven Process [우수논문]
Jonathan Sawyer, 이석원(아주대)

가치 기반 소프트웨어 공학에 입각한 소프트웨어 자동 테스트 도입 관련 의사결정 지원방법 개관
[단편논문]
이보라, 이석원(아주대)

SBA 효과도 분석을 위한 Web기반 사용자 인터페이스 개발 [단편논문]
차현주, 서지원, 이해영, 김형중(서울여대)

한국 문화에서 Multicultural Diversity를 가진 Software Team의 개발 효율을 높이기 위한 조직 문화 연구
[최우수산업체논문]
김완희(삼성전자), 손주락(LG전자), 강종구(현대중공업), 민상윤(KAIST)

팀 기반 소프트웨어 개발시 협업에서의 비효율성 이슈와 개선을 위한 Agile Approach 연구 [산업체논문]
권혁상(삼성전자), 맹홍재(LG전자), 강현구(NIA), 민상윤(KAIST)

이중 스마트폰 앱 개발을 위한 메타모델기반 패러다임 연구

손현승*, 김우열**, 김영철*

* 홍익대학교 컴퓨터정보통신공학과 소프트웨어공학연구소
세종특별자치시 조치원을 세종로 2639

{son, bob}@selab.hongik.ac.kr

** 대구교육대학교 컴퓨터교육과

대구광역시 남구 중앙대로 219

john@dnue.ac.kr

요약: 스마트폰 앱 개발에서 플랫폼이 바뀌면 플랫폼에 따라 다른 개발이 필요하다. 예를 들어 안드로이드는 이클립스 도구로 안드로이드 플랫폼에서 자바로, 아이폰은 Xcode 도구로 코코아 터치 플랫폼에서 Objective-C 로 개발한다. 서로 다른 개발환경(프로그래밍 언어, 개발 도구, 라이브러리 등)은 구현이 달라 다시 개발해야 한다. 이 문제 해결을 위해, MDA/MDD 패러다임과 메타모델을 이중 스마트폰 환경에 적용하고 여러 플랫폼의 소프트웨어를 동시 생성하는 연구를 진행하였다. 이중의 정보(개발환경)의 변환은 메타모델이 필요한데, 메타모델은 모델을 정의할 수 있는 언어로 모델변환에 기본 요소이다. 본 논문에서는 우리의 기존 연구들을 통해 이중 스마트폰 앱 개발을 위한 방법과 전략을 살펴본다.

핵심어: 메타모델, 모델 변환, MDA(Model Driven Architecture), 이중 플랫폼, 안드로이드, 아이폰

1. 서론

소프트웨어 플랫폼은 프로그램 개발을 위해 필요한 여러 가지 기능과 도구 들의 집합이다. 특히, 플랫폼은 재사용 가능한 컴포넌트/패키지들로 체계적으로 구성되어 소프트웨어를 효율적으로 개발하는데 필수 요소이다. 이렇듯 플랫폼은 소프트웨어의 핵심 부품이고 플랫폼 선점에 따라 기업의 수익이 달라져 제조사들은 플랫폼 선점에 사활을 걸고 있다[1].

이런 플랫폼 선점 양상은 스마트폰에서도 나타났고 그 결과 안드로이드, 아이폰, 윈도우즈 폰, 타이젠 등과 같은 다양한 플랫폼이 양산되었다. 플랫폼의 다양화는 소프트웨어의 개발자 입장에서는 좋지 않다. 특정 플랫폼으로 개발된 소프트웨어는 플랫폼에 종속돼 다른 플랫폼의 소프트웨어 개발에 재사용 하지 못하기 때문이다. 판매 시장을 넓히기 위해서는 다른 플랫폼의 소프트웨어도 개발되어야 하는데, 플랫폼의

다양화는 결국 중복 개발의 문제로 남는다. 또한 한번 만들어진 여러 플랫폼의 소프트웨어는 계속 유지보수가 필요하고, 계속된 복잡한 상황으로 에러율이 높아질 수 있다.

MDA(Model Driven Architecture) [2] / MDD(Model Driven Development) [3]는 플랫폼에 독립적인 모델을 종속적인 모델로 변환하고 종속 모델을 통해 코드를 생성한다. 이러한 변환을 위한 방법은 모델-모델(model to model) 과 모델-텍스트(model to text) 로 구성되어 있다[4]. 모델-모델 변환은 모델을 입력하여 모델로 출력하는 방법으로 입력과 출력되는 두 모델의 메타모델을 이용하여 입력모델을 변형 또는 추가하여 새로운 모델을 생성하는 방법이다. 모델-텍스트 변환은 입력은 모델이지만 출력은 텍스트 형태로 출력하는 방법으로 입력만 모델이기 때문에 입력 모델의 메타모델만 필요하다. 가장 대표적인 방법으로는 템플릿기반이 있다. 이것은 출력될 텍스트의 형태를 템플릿으로 만들고 모델의 데이터를 불러와 내용을 채워 넣는 방식이다.

이러한 MDA/MDD 를 스마트폰 개발에 적용하면 다양한 플랫폼에 적용 가능할 것으로 예상되어, 우리는 모델변환을 이중의 스마트폰 개발에 적용하는 연구를 계속 진행 중이다. 첫 번째 시도는 윈도우즈 모바일 개발에 ATL (ATLAS Transformation Language) [5]를 사용해 모델변환을 적용한 것이다 [6]. 플랫폼 독립적인 모델과 종속적인 모델 모두 UML 클래스 다이어그램으로 표현하였고 독립 모델에 구현에 필요한 클래스 및 함수들을 추가해 종속 모델을 생성하였다. 또한 다른 플랫폼인 안드로이드, 아이폰에도 적용하여 하나의 독립 모델을 사용하여 이중의 플랫폼 종속적인 모델로 변환 가능한 것을 확인할 수 있었다[7-10]. 그리고 이렇게 만들어진 플랫폼 종속 모델을 Acceleo[11]의 템플릿기반을 사용하여 코드까지 생성해 보았다[12].

이러한 연구과정을 통해서 이중 스마트폰 개발 방법인 e-MDD 를 정의하였다. e-MDD 기반의 모델변

† 이 논문은 2014 년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단-차세대정보·컴퓨팅기술개발사업(No. 2012M3C4A7033348)과 2014 년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(NRF-2013R1A1A2011601).

한 프레임워크는 다중의 플랫폼을 위해서 플랫폼에 의존적인 독립적인 타겟 독립 모델과 플랫폼의 종속적인 타겟 종속 모델을 다중으로 분리하고 이를 변환하는 방법이다. 이러한 연구로 모델로부터 코드 단계까지 부분적인 자동화가 가능한 것을 확인할 수 있었다.

기존 연구결과 완벽한 스마트폰 플랫폼 환경을 위해서는 화면을 구성하는 UI, 동작을 수행하는 코드, 개발 환경을 구성하는 프로젝트의 3 가지 요소에 대한 변환방법이 필요하다[13]. 본 논문에서는 이러한 정보를 통해서 이중 스마트 폰 앱 개발을 위한 방법과 전략을 살펴보고자 한다.

이 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 메타모델 기반한 이중 스마트폰 앱 개발 방법에 대해서 설명하고, 3 장에서는 적용사례를 보여준다. 마지막으로 4 장에서는 결론 및 향후 연구에 대해서 언급한다.

2. 이중 스마트폰 앱 개발 방법

MDA/MDD의 변환은 모델-모델, 모델-텍스트로 나누어진다. 모델 변환 방법의 최종 목표는 모델로부터 코드 생성이지만, 중간 모델을 사용하여 더 많은 모듈화와 유지보수, 최적화와 튜닝, 또는 결함을 없애기 위한 목적으로 사용할 수 있다. 게다가 모델-모델 변환은 시스템 모델의 다른 뷰를 산출하고 그들을 일치시키는 것에 도움이 된다. 모델-텍스트는 해당하는 모델을 코드로 변환하는데 초점이 맞추어져 있다.

그림 1은 MDA/MDD 기반의 이중 스마트폰 앱 개발 방법의 개요도이다. 이 방법은 모델-모델과 모델-텍스트 변환을 사용하여 각 플랫폼의 UI 특징을 추출한 공통 UI 모델과 UML 모델을 입력 받아 개발에 필요한 UI, 코드, 개발도구의 프로젝트 파일을

동시에 생성한다.

모델-모델 변환을 수행하기 위해서는 TIM(Target Independent Model) 단계의 UI Model 과 UML Model 을 입력한다. TIM 은 플랫폼에 종속적인 요소가 없는 순수한 모델을 의미한다. UI Model 은 각 플랫폼들의 UI 들의 특징들을 분석하여 추상화하여 만든 새로운 모델이다. 이 모델에는 UI 컴포넌트들은 이름, 위치(x, y), 넓이, 높이, 이벤트 리스너 정보들을 포함한다. UML Model 은 소프트웨어 개발에 필요한 구조를 UML 로 표현한 다이어그램을 의미한다. 이 UML Model 은 플랫폼에 종속적이지 않다.

모델-모델 변환 단계를 거치면 TSM(Target Specific Model)의 SmartPhone UI Model 과 UML Model 로 자동 생성 가능하다. UI Model 은 각 플랫폼 별 UI Rule 을 적용시켜 각 플랫폼에 해당하는 SmartPhone UI Model 을 생성한다. UML Model 은 각 플랫폼 별 UML Rule 을 적용시켜 각 플랫폼에 해당하는 SmartPhone UML Model 을 생성한다. 여기서 생성된 SmartPhone UI Model 을 XML 로 변환 시키면 각 플랫폼 별 UI 로 바로 사용 가능하다.

모델-텍스트 변환을 수행하기 위해서는 SmartPhone UI Model 과 UML Model 을 입력하여 Code 와 Project 파일들을 생성한다. 여기서 UML Model 은 코드템플릿을 사용하여 코드 생성하고 중간 Profile 정보를 이용하여 Project 파일들을 생성한다. SmartPhone UI Model 은 모델-텍스트 변환 단계에서 많은 비중을 차지하지 않지만 Project 파일 생성을 위한 리스너 API 나 파일 이름 등의 기본적인 정보들만 활용한다. 이러한 모델-모델과 모델-텍스트 변환 과정을 통해서 UI, 코드, 개발 도구의 프로젝트 파일을 동시에 생성할 수 있다. 생성된 파일들이 개발 도구의 환경 설정까지 해주기 때문에 개발자는 추가적인 작업을 손쉽게 할 수 있다.

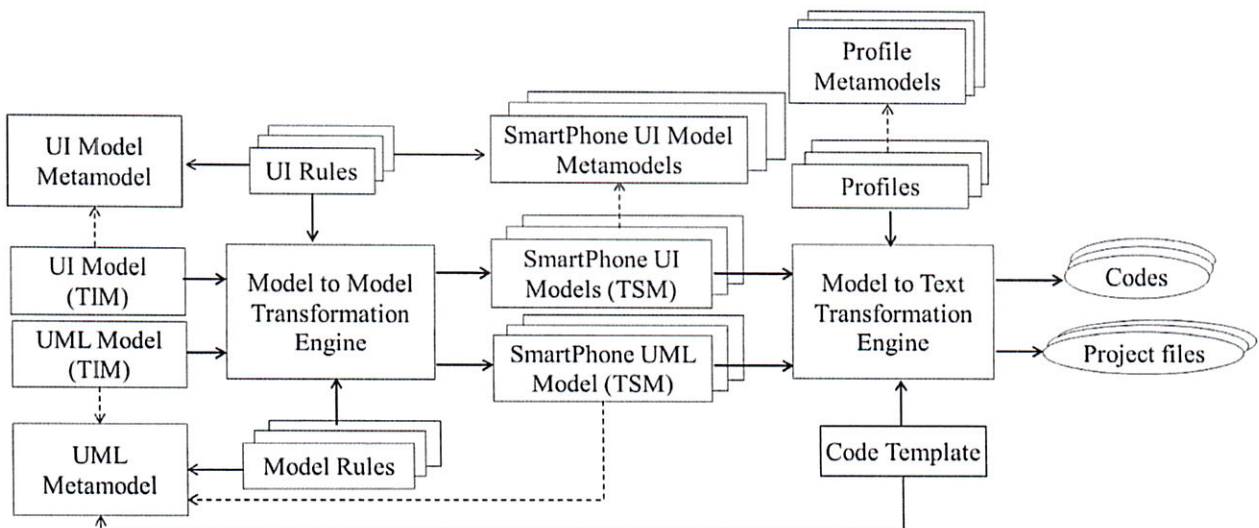
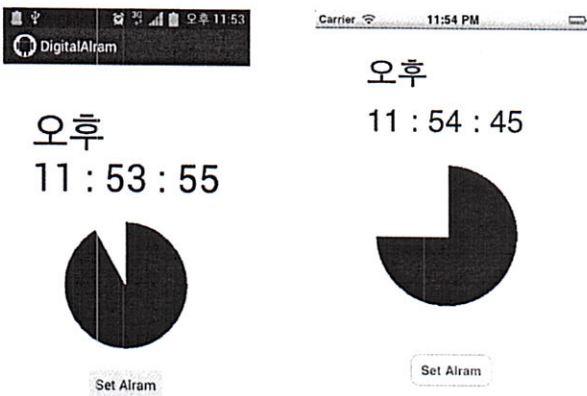


그림 1 이중 스마트폰 앱 개발을 위한 MDA/MDD 기반 모델 변환 방법의 개요

3. 사례 연구

이중 스마트폰 앱 개발 방법의 사례를 위해, 그림 2 와 같이 안드로이드와 아이폰에 디지털 알람 앱에 적용하였다. 변환 결과 약간의 UI 의 좌표 차이가 있지만 두 플랫폼 모두 정확하게 생성하였다. 현재시간 출력과 알람 시간 출력을 위해서 2개의 라벨과 캔버스, 그리고 알람을 맞추기 위한 버튼 1 개가 사용되었다. 이 결과로 각 플랫폼(안드로이드, 아이폰) 모두 동일하게 생성됐다. 그러므로, 개발자는 한번의 UI 설계를 통해 해당 플랫폼으로 자동 생성된 UI, 코드, 프로젝트로 쉽고 빠른 개발이 가능하다.



(가) 안드로이드 (나) 아이폰
그림 2 모델 변환 결과

4. 결론

MDA/MDD 는 이중의 플랫폼을 동시에 개발할 수 있는 방법 중에 하나이다. 그러나 기존 방법은 주로 코드생성에만 초점이 맞추어져 있다. 이중 플랫폼으로 완벽한 변환 수행을 위해서는 화면을 구성하는 UI, 동작을 수행하는 코드, 개발 환경을 구성하는 프로젝트의 3 가지 요소를 모두 다루어야 한다.

본 논문에서는 기존 연구의 보완 및 확장된 이중 스마트폰 앱 개발 방법에 대해 소개하였다. 이 방법은 각 플랫폼의 UI 특징을 추출한 공통 UI 모델과 UML 모델을 사용하여 개발에 필요한 UI, 코드, 개발도구의 프로젝트 파일을 동시에 생성한다. 그러므로 개발자는 생성된 파일을 각 플랫폼 별 도구에서 열어 즉시 개발할 수 있다.

그러나 이중 스마트폰 앱 개발 방법은 도구의 구현 없이 실현이 불가능하다. 현재 이를 위한 도구를 구현하였고 일부 기능과 모델에 적용되고 있다[14]. 실제 환경에서 상업용 도구처럼 사용하기 위해서는 좀 더 많은 UI 컴포넌트와 각종 하드웨어 제어를 위한 디바이스 컴포넌트의 추가가 필요하다. 향후 연구로 기 개발된 기술과 도구를 확장하고 실제 산업현장에서 적용될 수 있도록 한다.

참고문헌

- [1] Brad Cho, Platform wars, BOOK21, 2013.
- [2] OMG, "A Proposal for an MDA Foundation Model", An ORMSC White Paper, 2005.
- [3] Bran Selic, "The pragmatics of model-driven development", Software, IEEE, Vol. 20, Issue 5, pp. 19-25, 2003.
- [4] Krzysztof Czarnecki, Simon Helsen, "Feature-Based Survey of Model Transformation Approaches", IBM Systems Journal, Vol. 45 No. 3, pp. 621-645, 2006.
- [5] Wikipedia, ATL, http://en.wikipedia.org/wiki/ATLAS_Transformation_Language
- [6] Woo Yeol Kim, Hyun Seung Son, Jae Seung Kim, Robert Youngchul Kim, "Development of Windows Mobile Applications using Model Transformation techniques", Journal of KIISE : Computing Practices and Letters, Vol. 16, No. 11, pp. 1091-1095, 2010.
- [7] 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", International Conference on Internet (ICONI) 2010, Vol. 2, pp. 557-558, Dec. 2010.
- [8] Woo Yeol Kim, Hyun Seung Son, Jae Seung Kim, Robert Young Chul Kim, "Adapting Model Transformation Approach for Android Smartphone Application", Advanced Communication and Networking, Springer CCIS 199, pp. 421-429, Aug. 2011.
- [9] Woo Yeol Kim, "Model Transformation Framework for Heterogeneous Mobile Embedded Platforms", Hongik University thesis 2011.
- [10] Woo Yeol Kim, Hyun Seung Son, R. Young Chul Kim, "Rule Extraction Method for Model Transformations in Heterogeneous Smartphone Applications", Information Journal, Vol.16, No.1(B), pp. 615-626, Jan. 2013.
- [11] Obeo, Acceleo User Guide, <http://www.acceleo.org/>
- [12] Woo Yeol Kim, Hyun Seung Son, Robert Young Chul Kim, "Design of Code Template for Automatic Code Generation of Heterogeneous Smartphone Application", Advanced Communication and Networking, Springer CCIS 199, pp. 292-297, Aug. 2011.
- [13] Hyun Seung Son, Woo Yeol Kim, R. Young Chul Kim, "The method applying Model Transformation for Development Environment Configuration of Heterogeneous Smartphone App", Journal of KIISE : Computing Practices and Letters, Vol. 20, No. 4, 2014.
- [14] Hyun Seung Son, Woo Yeol Kim, R. Young Chul Kim, "Development of Tool based on Model Transformation for Heterogenous Smartphone App", Proceeding of KIISE, 2013.