



한국정보과학회
KOREAN INSTITUTE OF INFORMATION SCIENTISTS AND ENGINEERS
<http://www.kiise.or.kr>



한국정보과학회

제40회 정기총회 및 추계학술발표회

2013년 11월 15일(금)~16일(토)

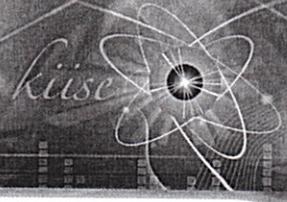
제주대학교

<http://www.kiise.or.kr/conference02/>



2013 추계학술발표회 논문집

2013년 11월 15일~16일, 제주대학교



20. 쿼리 파라미터 이름간의 유사도를 이용한 자동 mash up 서비스의 문제점 해결을 위한 온톨로지 모델링	정 완 · 김화성	516
21. 레거시 시스템으로부터 목표 및 시나리오 기법을 통한 취체 모델 식별	이학준 · 김정아 · 김순태 · 김세훈	518
22. 결함정보 데이터의 불균형 문제 해결을 위한 결함정보 수정 알고리즘	전형민 · 김태연 · 채홍석	521
23. 고객 요구사항 식별을 위한 Fillmore's Case grammar을 적용한 유스 케이스 추출 방법	김보연 · 손현승 · 사재연 · 박병호 · 김영철	524
24. 분산 제어 시스템의 기능 안전성 향상을 위한 위험성 분석 기법	권장진 · 이재욱 · 홍장의	527
25. 코드 커버리지 향상을 위한 상태 기계 변환 방법	윤영동 · 배정호 · 채홍석	530
26. 소프트웨어 결함 정보를 이용한 샘플링 기법의 비교	구교진 · 김태연 · 채홍석	533
27. 이종 스마트폰 앱을 위한 모델 변환 도구 개발	손현승 · 김우열 · 김영철	536
▶ 학부생논문		
28. 모바일 컴퓨팅 환경에서 프락시 서버 기반의 서버 지속성 보장 기법	정진수 · 김동관	539
29. JADE를 이용한 합성된 오토마타의 시뮬레이션	권 혁 · 권영구 · 권기현	542
30. JNI 애플리케이션을 위한 동적 소프트웨어 업데이트	한 길 · 김동관	545
31. 온톨로지 기반 자가 적응 자율주행 시스템	이수형 · 문선아 · 박신영 · 이효철 · 이석원	548

언어공학

1. 형태소 분석 결과를 사용한 통사 지표 자동 부여	박정열 · 함영균 · 임경태 · 김영식 · 최기선	551
2. 사용자가 입력한 띄어쓰기 정보를 이용한 Structural SVM 기반 한국어 띄어쓰기	이창기	554
3. [우수논문] 조사 제약조건의 완화를 통한 문맥 철자오류 교정의 재현율 자동화 향상 방식	최현수 · 윤애선 · 권혁철	557
4. [우수논문] 높은 선호도의 웹 문서 집합과 질의의 상대적 명확성을 고려한 서브토픽 순위화	김세중 · 신기영 · 이종혁	560
5. 워드넷 특징을 이용한 온톨로지 기반 개체명 인식 시스템	김태원 · 조세형	563
6. 한국어 서답형 문항 자동 채점 시스템	장은서 · 강승식 · 노은희 · 김명화 · 성경희 · 성태제	566
7. 웹 콘텐츠 자동 분석 기술을 활용한 콘텐츠 부가정보 추출 시스템 구현	신사임 · 김다희 · 장달원 · 박성주 · 장세진	569
8. 대화형 개인 비서 소프트웨어를 위한 대화 플랫폼	장순필 · 박영민 · 강상우 · 구명완 · 서정연 · 김학수 · 고영중	572
9. 사건 기반의 신문 기사 클러스터링	신유현 · 안연찬 · 이상구	575
10. 개체 인식용 학습 집합 태깅 방식과 개체 인식 정확도 향상	신성호 · 황미녕 · 서동민 · 최성필 · 이승우 · 정한민	578
11. 혼합 방식에 기반한 트윗 철자 오류 교정 시스템	고대욱 · 이형규 · 임해창	581
12. 링크드 데이터를 이용한 질의응답 지식 베이스 구축 방법론 연구	임경태 · 함영균 · 박정열 · 김영식 · 최기선	584
13. 한국어 구문분석기 KLParse 2.0의 개발	남 응 · 권혁철 · 윤애선	587
14. 다중 영역 대화 관리를 위한 대화 온톨로지 모델	장순필 · 강상우 · 서정연	590
▶ 고교생논문		
15. [우수논문] 주제어의 선형 중첩관계를 이용한 문서 그래프 생성	강다현 · 김재윤 · 박강희 · 정재원 · 탁해성 · 조환규	592

이종 스마트폰 앱을 위한 모델 변환 도구 개발*

손현승[○], 김우열^{**}, 김영철^{*}

^{*}홍익대학교 컴퓨터정보통신공학과 소프트웨어공학연구소
{son, bob}@selab.hongik.ac.kr

^{**}대구교육대 컴퓨터교육과
john@dnue.ac.kr

Development of Tool based on Model Transformation for Heterogenous Smartphone App

Hyun Seung Son[○], Woo Yeol Kim^{**}, R. Young Chul Kim^{*}

^{*}SELab, Dept. of CIC, Hongik University, Sejong, Korea

^{**}Dept. of Computer Education, Daegu National University of Education, Daegu, Korea

요 약

스마트폰 앱이 큰 관심을 받으면서, 안드로이드, 아이폰, 윈도우즈폰과 같이 다양한 종류의 플랫폼이 출시되었다. SW의 플랫폼은 개발되는 회사나 사람에 따라 매우 이질적인 특성을 갖기 때문에, 똑같은 콘텐츠의 어플리케이션을 재사용하지 못하고 다른 플랫폼 개발시 새로 코드를 작성해야만 한다. 이 문제 해결을 위해 최근에는 브라우저 기반의 하이브리드 앱이 각광받고 있다. 하지만 하이브리드 앱은 간단한 SW에도 브라우저를 로드해야하므로 오버헤드가 크고 네이티브 앱의 UI와 같게 만들기 위해 많은 노력이 소모된다. 기존 연구에서 우리는 이러한 방법의 한계를 극복하기 위한 모델변환 기법을 적용한 스마트폰 앱 개발 방법을 제시하였다. 이 모델 변환 방법은 플랫폼에 독립적인 메타모델을 설계한 후 필요한 기술 모델을 변경하여 그 모델을 통해 코드 생성을 자동화하는 메커니즘이다. 본 논문에서는 이를 실현할 수 있는 모델 변환 도구를 개발하고 적용사례를 통해 모델 변환의 실효성을 보인다.

1. 서 론

전 세계적으로 스마트폰의 판매량의 증가와 관심으로 각 스마트폰 제조 및 공급 회사마다 각각 플랫폼을 출시하였고 이를 선점하기 위해서 플랫폼 전쟁이 시작되었다 [1]. 이는 PC시장의 윈도우와 같이 스마트폰 시장에서도 SW 플랫폼을 선점한 기업이 스마트폰 시장의 주도권을 잡을 수 있기 때문이다. 2012년 기준 안드로이드 약 55%, 아이폰 약 23% 플랫폼이 점유율을 보이고 있지만 이를 추격하기 위해 MS의 윈도우즈폰, 삼성의 타이젠 등 새로운 플랫폼들이 아직도 개발하고 있다[2].

플랫폼의 종속적인 특징 때문에 특정 플랫폼기반의 소프트웨어는 다른 플랫폼으로 재사용하지 못한다. 즉, 이것은 여러 가지 플랫폼이 존재하는 상황에서 판매 수익을 높이기 위해서는 같은 콘텐츠를 중복 개발해야 하는 의미를 갖는다. 또한 스마트폰 앱의 수명주기가 PC보다 짧기 때문에 결국 SW를 얼마나 적시에 다수의 플랫폼으로 개발하느냐가 중요한 문제로 떠오르고 있다.

이러한 이슈 때문에 브라우저 기반의 하이브리드 앱 개발 방법이 등장하였다. 하이브리드는 웹 표준 기술(HTML, CSS, Javascript)을 사용하여 프로그래밍을 하면서, 단말기의 하드웨어 자원(Camera, accelerometer, GPS

sensor 등)에 접근할 수 있도록 도와주는 device API를 활용하여 네이티브 앱과 유사한 수준의 성능을 구사하는 어플리케이션을 개발 방법이다. 하지만 하이브리드 앱은 간단한 SW에도 브라우저를 띄워야하므로 오버헤드가 크고 플랫폼 별로 구현된 기능들이 제한적이며 네이티브 앱의 UI와 같게 만들기 위해 초기에 많은 노력이 소모되는 등 네이티브 앱에 비교했을 때 아직 부족한 수준이다 [3]. 하이브리드 앱이 좋은 대안이 될 수 있지만 이를 근본적으로 해결할 수 있어야 한다고 생각한다.

소프트웨어 공학에서 MDD(Model Driven Development) [4-5]는 플랫폼에 독립적인 메타모델을 설계한 후 필요한 기술 모델을 변경하여 그 모델을 통해 코드 생성을 자동화하는 메커니즘이다. 만약 응용 프로그램이 다른 구현 환경에서 필요하다면 그 환경에 대한 모델을 선택하고 다시 코드를 생성하면 된다. 이때 응용 프로그램 모델을 수정할 필요는 없다. 이와 같은 방법으로 모델의 재사용과 관련된 코드의 생산성을 높일 수 있다.

우리는 이러한 MDD의 장점을 착안하여 스마트폰 개발에 적용하기 위한 연구를 수행하였고 모바일 임베디드 소프트웨어 개발 방법인 e-MDD를 제안하였다[6-11]. e-MDD 기반의 모델변환 프레임워크는 다중의 플랫폼을

* 본 연구는 미래창조과학부 및 한국산업기술평가관리원의 산업원천기술개발사업[10035708, 고신뢰 자율제어 SW를 위한 CPS(Cyber-Physical Systems) 핵심 기술 개발]과 2013년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(2013R1A1A2011601)

위해서 플랫폼에 의존적인 독립적인 타겟 독립 모델과 플랫폼의 종속적인 타겟 종속 모델로 분리하여 개발한다. 이렇게 두 가지 모델로 분리하게 됨으로 플랫폼에 독립적인 모델을 재사용하여 다중의 플랫폼의 소프트웨어를 쉽게 재사용하여 개발할 수 있는 방법이다.

스마트폰 플랫폼들은 운영체제, 언어, UI 코드, 개발환경 등 서로 매우 다른 구성을 가지고 있다. 이렇게 상이하게 다른 플랫폼들을 하나의 모델로 생성하기 위해서는 각 각의 플랫폼을 분석하여 공통점과 차이점을 분류하고 이를 기반으로 모델 변환 규칙을 완성해야 한다. 또한 이론적인 연구뿐만 아니라 도구 지원이 필수적이다. 본 논문에서는 기존의 연구를 토대로 모델 변환 도구를 개발한다. 모델 변환 도구는 아이폰, 안드로이드, 윈도우폰을 지원하도록 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구로 기존의 크로스 플랫폼 개발 도구들간의 비교를 한다. 3장에서는 모델 변환 도구의 개발에 대해서 설명하고, 4장에서는 적용사례를 보여준다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구에 대해서 언급한다.

2. 관련연구

국내의 크로스 플랫폼 개발 도구는 스마트폰의 발전에 따라 점점 더 다양해지고 있다. 크로스 플랫폼 개발의 대표적인 개발 도구에는 PhoneGap[12], m-Bizmaker[13], Appspresso[14]가 있다. PhoneGap은 웹을 이용하여 Negative 앱으로 변형시켜주는 도구로써 아이폰 뿐만 아니라 다양한 플랫폼을 지원하는 것이 특징이다.

m-Bizmaker는 비즈니스 어플리케이션 제작에 있어 효율성을 낼 수 있도록 편리한 기능과 사용자 중심의 UI를 제공하고 국내 기업에서 제공하는 것이 특징이다.

Appspresso는 웹 기술로 개발한 소스를 각 모바일 플랫폼별 런타임으로 감싸 네이티브 앱으로 빌드하는 하이브리드 방식의 크로스 플랫폼 모바일 프레임워크이다.

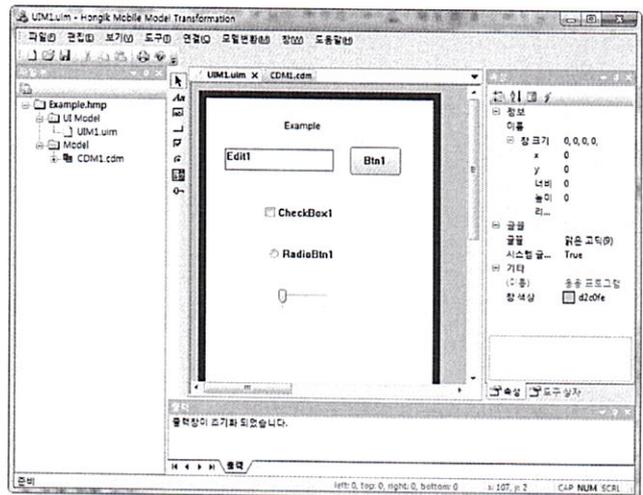
기존의 크로스 플랫폼 지원을 위한 하이브리드 방식은 Web 앱을 앱처럼 사용할 뿐, 네이티브 앱과는 많은 차이가 있다. 이러한 Web기반 앱들은 중간에서 통신 담당을 수행해주는 미들웨어에 많은 의존을 하게 되고 Web의 기능의 한계를 가지고 있으며 자바스크립를 통해서 모든 처리를 해야 한다. 또한 하이브리드 기반 개발은 기존의 HTML을 이용하여 앱처럼 보이게 하기위해서 상당한 노력과 작업이 소모되고 간단한 앱도 브라우저를 로딩해야 하기 때문에 높은 사양의 디바이스가 요구된다.

3. 모델 변환 도구

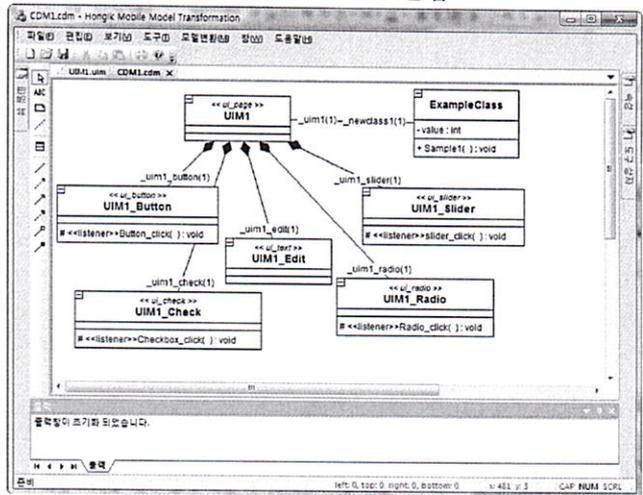
HMMT(Heterogenous Mobile Model Transformation)는 이종 스마트 플랫폼을 동시 개발하기 위해서 만든 e-MDD 기반의 모델 변환 도구이다. 하이브리드 기법처럼 웹을 사용하는 것이 아니라 모델 변환을 통해서 각 플랫폼에서 맞는 UI 및 소스 코드를 자동 생성하기 때문에 가볍고 빠른 실행가능한 특징이 있다.

모델 변환 기법을 사용하는 HMMT는 각 플랫폼의 정보들을 메타모델의 기반으로 정의하고 모델 변환 언어와 엔진을 통해서 각각의 플랫폼에 사용되는 UI 리소스 파

일, 소스코드로 자동 생성하는 방법이다. 이 모델 변환 기법은 스마트폰 앱에 동작할 수 있도록 독립 모델을 UI 모델과 UML 모델로 분리하여 모델 변환을 수행하고 코드 생성을 위해서는 코드 템플릿을 사용한다. 또한 추가적으로 코드 뿐만 아니라 각 플랫폼에 해당하는 프로젝트 파일을 생성할 수 있도록 한다. 모델 변환에서 중요한 점은 각 플랫폼 마다 서로 다른 정보의 수집과 구성에 있다. HMMT는 이종 플랫폼에 대한 정보를 UI 프로파일들과 코드 템플릿들로 저장한다.



(가) UI 모델 편집



(나) UML 모델 편집

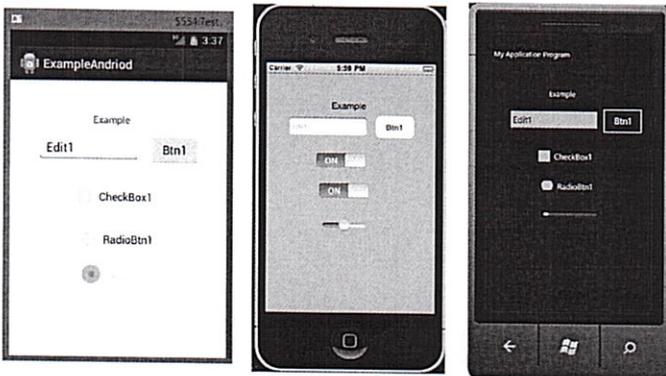
그림 2 플랫폼 생성 도구

실제 개발된 도구는 그림 2와 같다. 스마트폰 앱을 설계하기 위해서는 UI 모델과 UML 모델 2파트를 이용한다. 또한 UI 모델에서 하나의 컴포넌트를 생성하면 UML 모델에서 클래스가 자동 생성되도록 하여 두 모델이 자동 연결된다. 데이터의 저장은 UI 모델은 메타모델을 기반한 XML로 UML 모델은 UML 메타모델을 기반한 XMI로 한다. 개발된 HMMT는 UI 모델과 UML 모델을 이용하여 단순하게 코드를 생성 하는 것이 아니라 각 플랫폼의 수행에 필요한 프로젝트 파일, UI 관련 파일, 코드 등을 한번에 생성한다. 그러므로 사용자는 모델 변환으로 생

성된 프로젝트 파일을 각 개발도구(안드로이드-이클립스, 아이폰-XCode, 윈도우즈폰-Visual studio)에서 실행만으로 프로그램의 컴파일 및 실행이 가능하다.

4. 적용사례

개발된 HMMT의 실행을 확인하기 위해서 그림 2와 같이 설계된 모델을 사용하여 모델 변환을 수행하여 보았다. 각 플랫폼별로 생성하면 그림 3과 같이 UI 모델에서 생성한 모델이 각 플랫폼별로 실행되고 모양이 같은 것을 확인 할 수 있다. 아이폰의 특성상 라디오버튼과 체크박스가 없어서 두 모델에 대해서는 온오프 박스로 대체하였다. UI 모델에서 리스너를 등록하면 클래스 다이어그램에 리스너가 자동 등록되는 구조 이므로 클래스 다이어그램을 각 플랫폼에 맞는 코드로 자동 생성가능 하다. 그러므로 UI 모델에서 간단한 모델링으로 각 플랫폼별로 기본 프로그램을 만들 수 있다.



(가) 안드로이드 (나) 아이폰 (다) 윈도우즈 폰
 그림 3 모델변환 과정으로 생성된 파일의 각 플랫폼별 실행결과

5. 결론

개발 도구, 프로그래밍 언어, API의 특성이 다르기 때문에 이종의 플랫폼을 동시 개발하는 것은 매우 어려운 작업이다. 그럼에도 불구하고 이종 플랫폼 개발을 위한 재사용 연구가 끊임없이 이어져 왔었다. 이를 해결하고자 하는 가장 실용적인 대안은 미들웨어를 이용한 상호 운영 이었다. 하이브리드 앱 방식 또한 미들웨어 방식에 속한다. 하지만 미들웨어에 종속되는 특성, 기존 플랫폼을 최대한 활용하지 못하는 점과 제약점들 때문에 새로운 대안이 필요하였고 우리는 MDD를 접목하였다.

기존의 MDD는 엔터프라이즈 시스템을 위한 것이었다. 우리는 이를 스마트폰 플랫폼에 적용하고자 e-MDD 방법을 제안하였다. 스마트폰 플랫폼 분석결과 대부분 UI 편집도구를 기반으로 소프트웨어를 개발하는 구조로 구성되어 있었기 때문에, 제안한 방법 또한 UI 모델, UML 모델을 분리하여 모델변환이 수행하도록 했다. 여기서 UI 모델은 스마트폰 화면에 보이는 공통 대화 상자를 표현하고, UML 모델은 프로그램의 동작을 담당하는 소스 코드와 관계가 있다. 그러나 기존 연구를 통해서 모델 변환 기반 방법은 자동화 도구가 반드시 필요하다는 결론

을 얻었다. 본 논문에서는 이러한 기존의 연구를 토대로 모델 변환 도구를 개발하였다.

모델 변환을 이용한 도구 개발을 통해서 서로 다른 다중 모바일 플랫폼의 제품 개발을 빠르게 수행 가능하며 다중의 모바일 어플리케이션을 동시에 개발 가능하다. 그러므로 이 도구는 이종의 소프트웨어를 동시에 개발하고 재사용 할 수 있어 타 회사 기기간의 콘텐츠의 활용도가 높아질 것으로 기대한다.

모델 변환을 기반으로 제작된 HMMT 도구는 현재 일부 기능과 모델에 적용되고 있다. 실제 환경에서 상업용 도구처럼 사용하기 위해서는 좀 더 많은 UI 컴포넌트와 각종 하드웨어를 제어하기 위한 디바이스 컴포넌트의 추가가 필요하다. 향후 연구로는 기 개발된 기술을 사용하여 HMMT 도구를 확장하고 실제 산업현장에서 적용될 수 있도록 적용 사례를 개발하여 기술을 보완 완성하고자 한다.

참고문헌

[1] 조용호, "플랫폼전쟁", 21세기북스, 2013. 1
 [2] 배유미, 정성재, 소우영, "모바일 운영체제 동향 분석", 보안공학연구논문지, 제9권, 제4호, pp. 343-356, 2012. 8
 [3] 진준호, 전중홍, 이승윤, "HyWAI 프레임워크 기반의 모바일 응용 개발", 정보과학회논문지:시스템 및 이론, 제39권, 제3호, pp. 188-195, 2012.6
 [4] B. Selic, "The pragmatics of model-driven development", Software, IEEE, Vol. 20, Issue 5, pp. 19-25, 2003
 [5] K. Czarnecki, S. Helsen, "Feature-Based Survey of Model Transformation Approaches", IBM Systems Journal, Vol. 45 No. 3, pp. 621-645, 2006
 [6] 김우열, 손현승, 김재승, 김영철, "모델 변환 기법을 활용한 윈도우즈 모바일 어플리케이션 개발", 정보과학회논문지:컴퓨팅의 실제 및 레터, 제16권, 제11호, pp. 1091-1095, 2010.11
 [7] Woo Yeol Kim, Hyun Seung Son, Jae Seung Kim, R. Young Chul Kim, "Adapting Model Transformation Approach for Android Smartphone Application", Advanced Communication and Networking, CCIS 199, pp. 421-429, 2011
 [8] Woo Yeol Kim, Hyun Seung Son, R. Young Chul Kim, "Design of Code Template for Automatic Code Generation of Heterogeneous Smartphone Application", Advanced Communication and Networking, CCIS 199, pp. 292-297, 2011
 [9] 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, 2013.01
 [10] Hyun Seung Son, Jae Seung Kim, R. Young Chul Kim, "SMTL Oriented Model Transformation Mechanism for Heterogeneous Smart Mobile Models", International Journal of Software Engineering and Its Applications, Vol.7, No.3, pp. 323-331, 2013.05
 [11] Hyun Seung Son, Woo Yeol Kim, R. Young Chul Kim, "Concretization of the Structural and Behavioral Models based on model Transformation Paradigm for Heterogeneous Mobile Software", International Journal of Software Engineering and Its Applications, Vol. 7, No. 4, pp. 389-399, 2013.07
 [12] PhoneGap, <http://www.phonegap.com>
 [13] m-Bizmaker, <http://www.mbizmaker.com>
 [14] Appspresso, <http://www.appspresso.com>