

ISSN 2287-4348

Vol.4 No.2

한국스마트미디어학회 2015 추계학술대회 KISM Fall Conference 2015

2015.10.23(금)~24(토)

장소 : 조선대학교 전자정보공과대학(IT공과대학)

주최	(사)한국스마트미디어학회
주관	조선대학교, 미래창조과학부
후원	조선대학교 산업융합특성화인재양성사업단 조선대학교IT연구소 조선대학교 미술대학 비온시이노베이터 인포데이타 콤텍시스템 디자인바이 LIG시스템



Smart Media
KOREAN INSTITUTE OF SMART MEDIA
한국스마트미디어학회

논문 발표순서

Oral 발표 - Session 4 . IS / Smart Information / Smart Media

10월 24일 (토) 09:00 ~ 11:00

세미나실1 / 좌장 : 김영철(홍익대)

09:00-09:15 제목 : **사실적인 폭파효과를 구현하기 위한 기술적 방법 제시**
저자 : 김동식(동서대), 황민식(동서대), 김용희(동서대), 윤태수(동서대)

09:15-09:30 제목 : **IoT환경에서 요구되는 사이버보안기술**
저자 : 손명희(SW·콘텐츠연구소), 김정녀(SW·콘텐츠연구소)

09:30-09:45 제목 : **사물인터넷을 위한128-bit LEA 하드웨어 구현 연구**
저자 : 윤기하(전남대), 박성모(전남대)

09:45-10:00 제목 : **주야간 사고예방을 위한 차량용 블랙박스 시스템에 관한 연구**
저자 : 김강호(조선대), 반성범(조선대)

10:00-10:15 제목 : **객체 기반 프로그래밍으로부터 구조적 및 행위적 설계 자동 추출**
저자 : 권하은(홍익대), 박보경(홍익대), 김영철(홍익대)

10:15-10:30 제목 : **클라우드 서비스 기반의 SW Visualization 시스템 설계**
저자 : 황준순(홍익대), 손현승(홍익대), 이근상(홍익대), 김영철(홍익대)

10:30-10:45 제목 : **소프트웨어 정량적 시간반응성을 통한 소프트웨어 구조적 설계 개선**
저자 : 강건희(홍익대), 김영철(홍익대)

10:45-11:00 제목 : **유스케이스 기반의 요구사항 분석을 통한 Goal과 Risk 상관관계 추출**
저자 : 박보경, 장우성, 강건희, 권하은, 변은영, 김영철(홍익대)

객체 기반 프로그래밍으로부터 구조적 및 행위적 설계 자동 추출

권하은^{1*}, 박보경^{2*}, 김영철^{3*}

*홍익대학교 컴퓨터정보통신공학과 소프트웨어공학연구소
e-mail : {¹kwon, ²park, ³bob}@selab.hongik.ac.kr*

Automatically Extracting Structural and Behavioral Designs From Object Oriented Programming

Haeun Kwon^{1*}, Bokyung Park^{2*}, R. Youngchul Kim^{3*}

*SE lab, Dept. of Computer Information Communication, Hongik University

요 약

국내 소프트웨어 프로젝트 중 대부분의 개발이 중소기업에서 이뤄지고 있다. 그러나 중소기업의 소프트웨어 공학 수준이 미비하여, 설계 문서가 갱신되지 않아 낙후되거나 존재하지 않는 실정이다. 이 때문에 추후 유지보수 비용의 증가가 우려된다. 이를 해결하기 위해 기존 연구[3,4]에서는 객체지향 코드로부터 결합도가 적용된 클래스 다이어그램을 추출한 바 있다. 그러나 이의 주된 목표는 결합도 측정으로 클래스 다이어그램에 생략된 정보가 존재한다. 또한 클래스 다이어그램은 소프트웨어의 구조적 관점만을 나타낸다. 그러므로 본 논문에서는 역공학 기법을 통한 설계 문서 복원을 제안한다. 이를 통해 구조적 관점과 행위적 관점에서 분석하여, 클래스 다이어그램과 패키지 다이어그램, 순차 다이어그램을 복원하는 것이 가능하다.

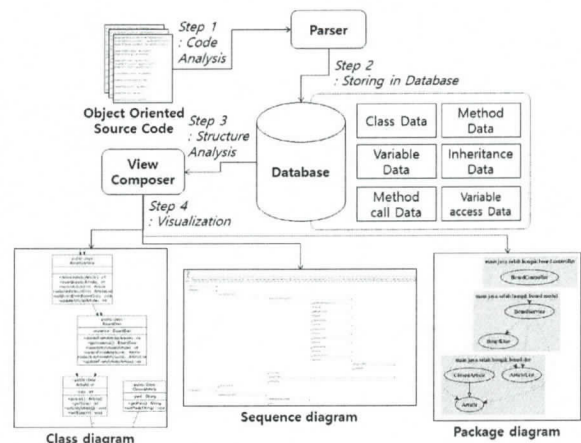
1. 서 론

국내 소프트웨어 프로젝트의 경우 신규개발이 60.1%로 많은 비중을 차지하고 있다. 또한 이 중 약 80%를 차지하는 IT 서비스와 임베디드 소프트웨어 분야에서 대부분의 개발이 중소기업에서 이뤄지고 있다. 그러나 국내 중소기업의 소프트웨어 공학 수준의 미비한 것이 현실이다. 즉, 중소기업의 경우 설계 문서가 갱신되지 않아 낙후되었거나 존재하지 않는 것이다[1]. 이 때문에 추후 유지보수 과정에서 소프트웨어 구조를 파악하는데 많은 시간을 필요로 하며, 결과적으로 유지보수 비용의 증가를 야기하게 된다[2].

이를 해결하기 위해 기존 연구[3,4]에서는 오픈 소스 도구들을 통해 도구 체인(Tool-chain)을 구성하여, 객체지향 코드로부터 결합도가 적용된 클래스 다이어그램을 추출한 바 있다. 그러나 이는 결합도 측정을 주된 목적으로 한 것이기 때문에 온전한 클래스 다이어그램이라 할 수 없다. 또한 오직 클래스 다이어그램만을 추출하여, 코드의 구조적인 부분만을 나타낼 수 있다. 그러므로 본 논문은 이를 확장하여, 역공학 기법을 통한 설계 문서 복원을 제안한다. 이를 통해 구조적 설계 문서인 클래스 다이어그램과 패키지 다이어그램, 행위적 설계 문서인 순차 다이어그램을 복원하는 것이 가능하다.

2. 구조적 및 행위적 설계 자동 추출 프로세스

객체 지향 코드로부터 구조적 및 행위적 설계 자동 추출 프로세스는 그림 1과 같다. 코드 분석(Code Analysis), 데이터베이스 저장(Storing in Database), 구조 분석(Structure Analysis), 가시화(Visualization)의 네 가지 단계로 구성된다.



(그림 1) 설계 추출 프로세스

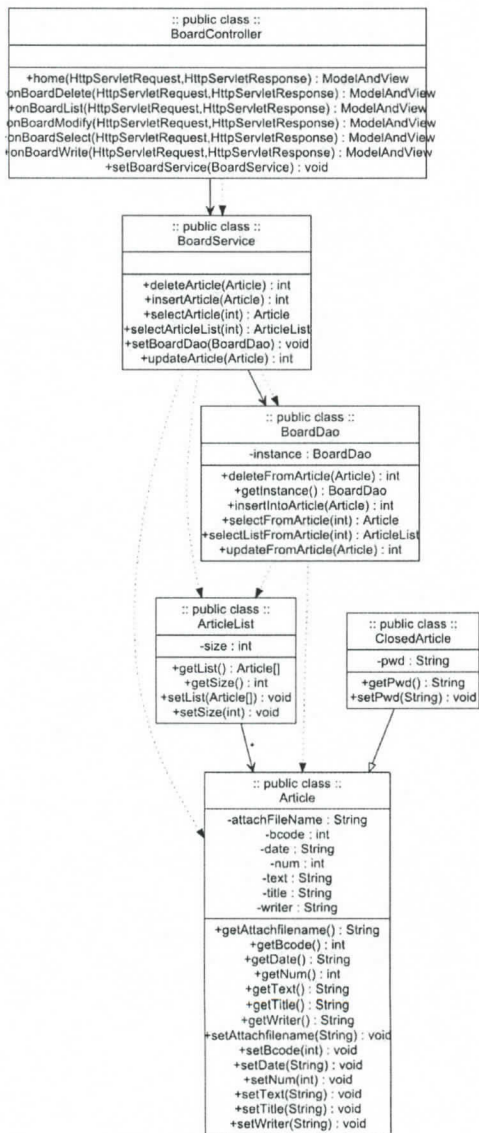
첫 번째 코드 분석 단계는 Parser를 통해 코드를 분석

* 이 논문(저서)은 2015년 교육부와 한국연구재단의 지역혁신창의인력양성사업(NRF-2015H1C1A1035548)과 2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(NRF-2013R1A1A2011601).

한다. 이를 통해 코드에 존재하는 클래스, 그리고 이들 클래스 간 상속 관계, 멤버 변수 및 메소드 등에 관한 정보를 추출한다. 다음으로 데이터베이스 저장 단계에서는 추출한 정보를 클래스 정보(Class Data), 메소드 정보(Method Data), 변수 정보(Variable Data), 상속 정보(Inheritance Data), 메소드 호출 정보(Method call Data), 변수 접근 정보(Variable access Data)의 여섯 가지 종류로 분류하여 데이터베이스에 저장한다. 세 번째 구조 분석 단계와 마지막 가시화 단계에서는 이전 단계에서 분류된 정보를 토대로 클래스 다이어그램, 순차 다이어그램, 패키지 다이어그램을 복원한다.

2.1 절에서는 구조적 설계 문서인 클래스 다이어그램과 패키지 다이어그램의 복원 과정을 언급한다. 2.2 절에서는 행위적 설계 문서인 순차 다이어그램의 복원 과정을 언급한다.

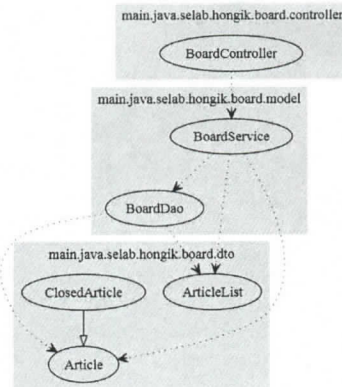
2.1 구조적 설계 문서 복원 프로세스



(그림 2) 클래스 다이어그램

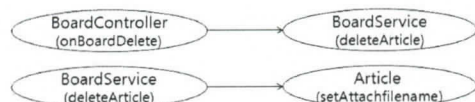
클래스 다이어그램을 복원하기 위해서는 내부와 외부 두 종류의 정보가 필요하다. 내부 정보는 클래스 명, 멤버 변수, 메소드 종류 등에 관한 정보이다. 이는 데이터베이스에 저장된 클래스 정보, 메소드 정보, 변수 정보를 토대로 추출 가능하다. 다음으로 외부 정보는 일반화(Generalization), 의존(Dependency), 연관(Association) 관계와 같이 클래스 간 관계에 관한 정보이다. 이는 변수 정보, 메소드 정보 및 메소드 호출 정보를 토대로 추출 가능하다. 예를 들어 의존 관계는 일반적으로 한 클래스가 다른 클래스의 메소드에서 매개 변수나 리턴 타입으로 사용되는 것으로 나타난다. 그러므로 메소드 정보와 메소드 호출 정보를 비교 분석하여 추출한다. 이를 통해 그림 2와 같은 클래스 다이어그램을 얻는다. 채워진 화살표와 점선은 의존 관계를 나타내며, 채워진 화살표와 실선으로 이어진 것은 연관 관계를, 비어있는 화살표와 실선으로 이어진 것은 일반화 관계를 나타낸다.

패키지 다이어그램 복원에는 클래스 내부 정보를 필요로 하지 않는다. 대신 패키지 와 클래스 간 포함관계 및 패키지 와 패키지 간 포함관계에 대한 정보가 필요하다. 또한 이들 포함관계에 클래스 다이어그램에서의 의존 관계와 연관 관계를 통해, 패키지 간 의존 관계로 나타낸다. 최종적으로 복원된 패키지 다이어그램은 그림 3과 같다.

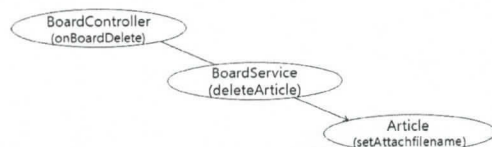


(그림 3) 패키지 다이어그램

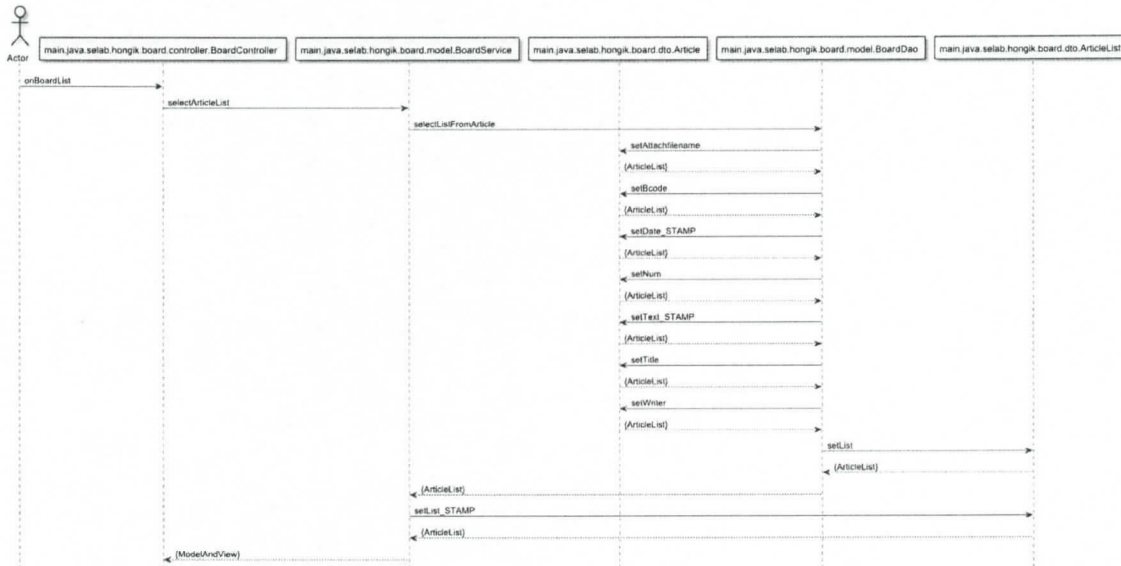
2.2 행위적 설계 문서 복원 프로세스



(그림 4) 메소드 호출 정보



(그림 5) 메소드 호출 트리



(그림 6) 순차 다이어그램

순차 다이어그램 추출은 주로 메소드 호출 정보를 가공하여 이루어진다. 메소드 호출 정보는 호출 하는 클래스와 메소드, 호출되는 클래스와 메소드에 관한 정보를 갖는다. 이를 통해 순차 다이어그램을 복원하기 위해서는 연관된 호출 정보를 연결하여, 일련의 호출 트리(Tree)를 작성해야한다. 예를 들어 그림 4는 BoardController 클래스의 onBoardDelete 메소드에서 BoardService 클래스의 deleteArticle 메소드를 호출한 것을 나타낸다. 또한 BoardService 클래스의 deleteArticle 메소드에서는 Article 클래스의 setAttachfilename 메소드를 호출하고 있다. 이 두 호출 정보는 BoardService 클래스를 통해 연결 가능하다. 그러므로 이를 호출 트리로 나타내면 그림 5와 같이 나타낼 수 있다. 또한 호출 트리를 만들 때에는 코드에서 메소드 호출이 명시된 줄 번호를 비교해야한다. 이를 통해 동일한 메소드 내에서 어떤 메소드가 먼저 호출되는지 알 수 있다. 그리고 메소드의 리턴 타입을 분석하여 반환 값이 있는지도 고려해야 한다. 이러한 과정을 통해 그림 6과 같은 순차 다이어그램을 얻는다.

3. 결 론

본 논문의 목적은 객체지향 코드로부터 자동으로 설계 문서를 복원하는 것에 있다. 이를 위해 역공학 기법을 통해 구조적 관점과 행위적 관점의 두 가지 관점에서 코드를 분석하였다. 이를 통해 구조적 설계 문서인 클래스 다이어그램과 패키지 다이어그램, 행위적 설계 문서인 순차 다이어그램을 복원하는 것이 가능하다. 추후에는 다양한 관점에서 코드를 분석하여, 보다 많은 설계 문서를 복원하고자 한다.

참 고 문 헌

[1] NIPA SW공학센터, 『SW공학백서』, 2014.
 [2] Nicolas Anquetil, Timothy Lethbridge, "Extraction Concepts from File Names; a New File Clustering Criterion", IEEE, 1998
 [3] 권하은, 박보경, 이근상, 박용범, 김영수, 김영철. "코드 가시화부터 모델링 추출을 통한 역공학 적용", 『한국정보처리학회 추계학술발표대회 논문집』 제21권 제2호, 2014. pp.650-653.
 [4] 박보경, 권하은, 양효석, 문소영, 김영수, 김영철. "객체지향 코드의 정적 분석을 위한 Tool-chain화 사례 연구", 『한국정보과학회 2014 한국컴퓨터종합학술대회 논문집』 2014. pp.463-465.

한국스마트미디어학회 2015 추계학술대회

Proceedings of KISM Fall Conference 2015

제 4권 제 2호
2015년 10월 19일 인쇄
2015년 10월 19일 발행

발행인 / 장병완 대회장
편집인 / 서창호, 반성범, 김경백, 김병기 학술위원장
발행처 / (사) 한국스마트미디어학회
광주 남구 송암로60 광주CGI센터 기업동 3층 (송하동)
전화 : 062)655-3507~9 / 팩스 : 062)655-3510
홈페이지 : www.kism.or.kr
E-Mail : kism1122@kism.or.kr
디자인 및 편집 / 류시천 조직위원장, 백일디자인
인쇄 / 백일디자인