

컴포넌트의 재사용을 위한 공통성과 가변성에 관한 연구

이은서, 박지훈, 고상복, 이경환
중앙대학교 컴퓨터공학과 소프트웨어공학 연구실

A Study of Commonality and Variability for Component Reuse

Eun Seo Lee, Ji Hoon Park, Sang Pok Ko, Kyung Whan Lee
SE Laboratory, Dept. of Computer Science & Engineering, Chung-Ang University

요약

컴포넌트가 보편화되고 있는 현 시점에서 컴포넌트의 사용은 증가하고 있다. 이러한 컴포넌트들을 효과적으로 재사용하기 위해서는 컴포넌트 설계와 재사용의 올바른 분석과 설계가 요구된다. 재사용의 요구사항을 만족하기 위해서 컴포넌트의 설계시에 발생할 수 있는 기능과 적합성의 불일치를 줄이고자하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 논문에서는 공통성과 가변성 분석을 하기 위하여 도메인의 특성이 서비스 중심적인 관점인 경우에 대하여 접근을 했다. 이를 위하여 인터페이스의 추출이 선행되어야 하고, 추출된 인터페이스를 중심으로 두 도메인에 존재하는 공통성과 가변성을 추출하였다.

1. 서론

소프트웨어 개발 시에 좀더 짧은 기간에 적은 비용으로 개발을 하기 위해서 연구가 집중되고 있다. 이러한 관점에서 대두된 것이 컴포넌트이다. 재사용단위로서 컴포넌트의 개념이 도입되면서, 소프트웨어 개발 생산성은 비약적으로 높아지게 되었다.

지난 과거 수년간 컴포넌트 기반 개발은 중요한 토픽이 되었다. 그러나 컴포넌트 자체로는 성공적인 비즈니스 어플리케이션을 보장하지는 못하며, 증명된 방법론과 향상된 기술개발이 함께 제공되어야 된다. 이러한 증명된 방법론과 향상된 기술개발은 융통성, 적응성, 유지보수, 재사용, 신속한 통합, 상호작용, 확장성의 이점을 제공할 수 있다[1].

컴포넌트를 사용함으로써 기존에 검증된 기능을 손쉽게 적은 비용으로 재사용이 가능하게 되었다. 이러한 과정에 의해 만들어진 컴포넌트 중에서 사용자는 컴포넌트를 선택하여 사용하게 된다. 그러나 사용자의 요구사항을 완전하게 만족시키는 컴포넌트는 존재가능성이 희박하다. 이러한 불일치성은 전체 프로젝트의 위험 관리에 치명적인 요소가 될 수 있다.

컴포넌트 시장이 활성화됨에 따라 컴포넌트의 수는 늘어나고 있으며, 효과적인 컴포넌트 재사용을 위해서는 체계적인 컴포넌트 설계방법론이 필요하게 된다. 컴포넌트의 특성이 일반적인 요소와 도메인 중심적인 면을 가지고 있다는 측면에서 컴포넌트의 설계가 이루어져야 하며, 이러한 특성을 컴포넌트 설계시에 적용하기 위해서 컴포넌트의 공통성과 가변성의 식별이

이루어져야 한다. 이러한 작업은 컴포넌트 기능의 일의성 유지와 진개성(evolution) 관점에서 요구되어지게 된다.

본 논문에서는, 재사용 가능한 컴포넌트를 만들어 사용하는 과정에서 발생할 수 있는 기능요구의 불일치성과 앞으로 재사용성을 증대하는 과정에서의 진개성을 효과적으로 제시하기 위한 컴포넌트 설계에서 공통성과 가변성을 추출하는 방법을 제안한다.

2. 기반연구

2.1 컴포넌트 패밀리 정의

패밀리는 공통적인 면과 예측되어지는 가변성들을 갖는 아이템의 집합이다[2]. 패밀리를 구성하는 것은 패밀리멤버이며, 패밀리는 공통적인 측면과 가변적인 측면을 갖게 된다.

2.2 공통성과 가변성

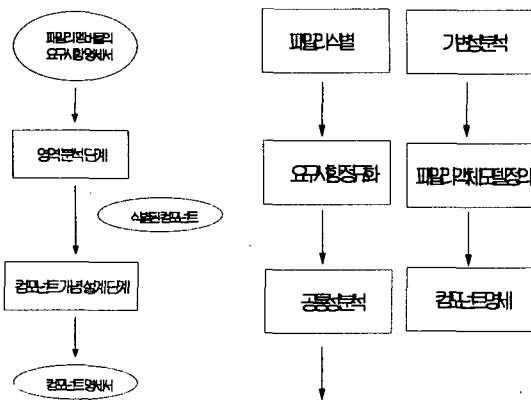
공통성은 패밀리의 모든 멤버에 대하여 항상 공통적으로 수용 가능한 것이다[3]. 공통성분석이라는 것은 패밀리를 정의하는 프로세스이다. 공통성 분석문서의 컴포넌트 요소는 용어사전, 공통성 리스트, 가변성 리스트, 변수의 파라미터 리스트, 프로세스가 진행되면서 발생하는 중요한 이슈의 리스트가 된다[2]. 가변성은 하나의 패밀리멤버에서 수용 가능한 것이 다른 패밀리멤버에서는 수용 불가능한 것을 말한다[3]. 따라서 공통성과 가변성의 분석과 추출은 컴포넌트의 재사용시에 필수적으로 요구되는 작업으로서 본 논문에서는 공통성과 가변성의 추

출을 하기 위하여 컴포넌트의 특성을 기반으로 순차적인 방법을 제시하였다.

2.3 기존 컴포넌트의 개발 형태

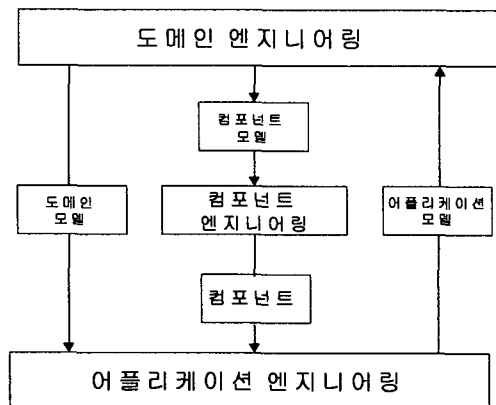
기존 컴포넌트의 재사용 단계는 도메인 엔지니어링 단계와 컴포넌트 개념 설계 단계로 나눌 수 있다. 도메인 엔지니어링 단계는 패밀리 식별, 요구사항 정규화, 공통성 분석, 가변성 분석, 패밀리 객체 모델 정의, 컴포넌트 명세로 세분화 할 수 있다[4].

소개된 컴포넌트 개발 방법론은 패밀리 멤버들간의 공통성과 가변성을 식별하는 방법론이다. 각 패밀리 멤버들의 합수 테이블로부터 공통성을 식별하기 위한 공통성 다이어그램을 그려서 공통성을 추출한다. 가변성은 패밀리 멤버들간의 가변적인 요소들을 식별한다. 공통성 내에 존재하는 가변성을 검토한다.



[그림1] 컴포넌트 모델링과 영역공학 단계

연관된 컴포넌트 개발 구조는 다음과 같다. 구조는 도메인 엔지니어링과 어플리케이션 엔지니어링, 컴포넌트 엔지니어링으로 구성되어 있다[5].



[그림2] 연관된 프로세스의 형태

컴포넌트 개발 시에 컴포넌트의 개발이 얼마나 진행이 되었는가의 측정이 필요하다. 다음은 개발 프로세스를 따르고 있는가를 검사하고 현재 개발이 어느 단계까지 진행이 되었는지를 관리하는 과정이다. 각 단계는 어플리케이션 모델과 도메인 모델, 컴포넌트 모델로 나누어진다. 다음은 생명주기 모델의 진행상태를 알아볼 수 있는 표이다. 프로세스 1에서는 개발과정이 모두 진행된 상태이고, 프로세스 2는 컴포넌트 엔지니어링이 진행되지 않은 상태이다. 이 단계에 의하여 컴포넌트 개발과정을 관리할 수 있다.

| 진행과정 프로세스 | 도메인 엔지니어링 | 어플리케이션 엔지니어링 | 컴포넌트 엔지니어링 |
|--------------|-----------|--------------|------------|
| 프로세스 1 | V | V | V |
| 프로세스 2 | V | V | |

[표1] 프로세스 진행 검사표

본 논문에서는 컴포넌트 특성을 기반으로 하여 프로세스를 관리하고, 컴포넌트간에 연동되는 특성을 이용하여 공통성과 가변성의 추출방법을 제시한다.

3. 컴포넌트의 공통성과 가변성 추출 과정

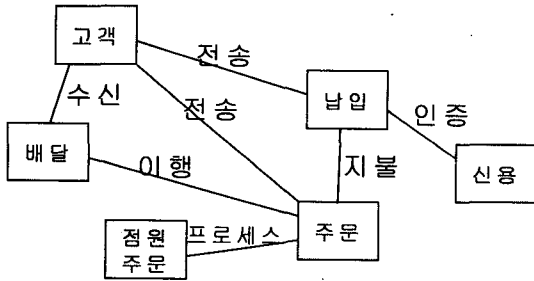
컴포넌트의 공통성과 가변성을 추출하기 위한 관점은 이벤트 중심적인 도메인의 특성에서 기인하였다. 추출을 위해서 여러 가지 단계가 선행되어야 하는데 우선, 도메인 엔지니어링으로 도메인 분석이 이루어져야 한다. 도메인 분석이 완료된 후에는 제시된 세 단계에 의하여 인터페이스를 추출하고 다른 도메인과 비교를 하여 공통성과 가변성을 추출한다.

컴포넌트의 공통성과 가변성은 세 단계로 추출을 하였다. 단계는 비즈니스 모델과 Use Case 모델링, 컴포넌트 아키텍처, 컴포넌트 인터페이스 추출로 나누어서 제시한다. 네 가지의 각 단계는 순차적이며, 전 단계의 결과물은 다음단계의 입력이 된다.

3.1 비즈니스 모델과 Use Case 모델링

비즈니스 모델링은 비즈니스의 형태를 알아보기 위한 단계이다. 요구 사항 분석을 통해 어플리케이션 안에서 관심을 가지고 있는 정보를 비즈니스 타입으로 정의를 한다. 비즈니스 분석을 하기 위한 선행조건으로는 도메인 엔지니어링 작업이 선행되어야 한다. 도메인 엔지니어링에서는 요구사항을 수집하고 수집된 요구사항을 기반으로 분석을 하게 된다. 비즈니스 모델링 단계에 의하여 업무분석에서 공통적인 요구사항을 추출하게 된다. 그리고 어플리케이션의 관심분야를 비즈니스 타입으로 정의하게 된다. 입력으로는 요구분석물이 되고, 출력물은 비즈니스 타입 다이어그램이다.

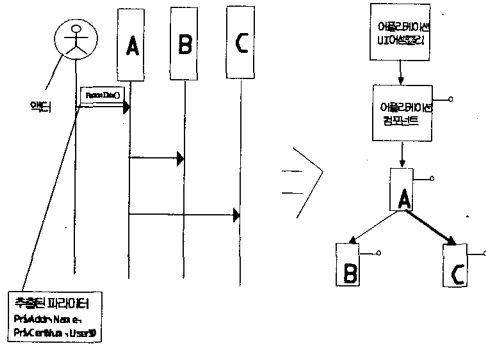
Use Case 모델링은 사용자와의 대화를 통해 시스템 외부의 액터와 시스템이 제공하는 Use Case 사이의 상호 작용을 표현하는 단계이다. 입력으로는 요구분석이 되며, 출력으로는 Use Case 다이어그램이다.



[그림3] 비즈니스 타입 다이어그램의 예

3.2 컴포넌트 아키텍처

비즈니스 분석과 Use Case 모델링을 통해서 컴포넌트를 식별하고 컴포넌트간에 연동 형태를 표현한다. 연동형태의 분석으로 아키텍처의 초기 구조를 설계할 수 있다. 초기 구조는 인터페이스 중심으로 분석이 되며, 이를 기반으로 전체적인 구조를 생성 할 수 있다. 초기 구조의 생성을 위하여 시퀀스 다이어그램을 작성하여서, 형태를 식별한다.



[그림4] 컴포넌트 연동에 의한 아키텍처 추출도의 예

3.3 컴포넌트 인터페이스 추출

[그림4]과 같이 액터와 컴포넌트 연관성을 표현한 인터랙션 다이어그램을 입력으로 하여 컴포넌트간의 인터페이스의 상호작용성을 결정하고, 다음 단계로 비즈니스와 연관된 인터페이스를 찾는다. 식별된 인터페이스와 파라미터에 속성과 행위를 부여한다. 추출된 아키텍처를 기반으로 컴포넌트의 속성과 행위를 표현한다. 속성과 행위의 부여는 비즈니스별 인터페이스 오퍼레이션에 기인하여 진행된다.

3.4 공통성과 가변성 추출

공통성과 가변성의 추출은 서비스 중심으로 이루어진다. 이를 위하여 비즈니스별 인터페이스 오퍼레이션의 구분이 선행

된 것이다. 예를 들면 ERP와 전자 고지서 발급 시스템이라는 두 도메인이 존재한다. 서비스는 사원의 정보를 이용하는 경우와 고객에게 고지서를 발급하기 위하여 고객의 정보를 이용하는 경우가 있다. 이 경우에 사용되는 컴포넌트를 어드레스 컴포넌트라고 이름을 부여한다. 두 도메인 상에서 요구되는 요구 분석과 Use Case 다이어그램, 인터랙션 다이어그램을 기반으로 하여 추출된 인터페이스, 파라미터, 속성을 나열한다. 비슷한 기능을 원하는 두 도메인에서 공통적인 요소를 추출하고, 다른 부분은 가변성부분으로 분류한다.

3.6 공통성과 가변성 추출시의 산출물

다음은 각 추출단계에 따른 세부 조건과 산출물들이다.

| 추출단계 | 입력물과 산출물 |
|-----------------------|---|
| 비즈니스 분석과 Use Case 모델링 | 내용 : 비즈니스 타입이 제공하는 Use Case의 상호작용을 표현하는 단계 입력 : 요구분석 다이어그램 출력 : 비즈니스 타입 다이어그램, Use Case 다이어그램 |
| 컴포넌트 아키텍처 | 내용 : 컴포넌트 식별과 인터페이스 중심의 아키텍처 형태를 표현하는 단계 입력 : 비즈니스 타입 다이어그램, Use Case 다이어그램 출력 : 컴포넌트 연동 아키텍처 |
| 컴포넌트 인터페이스 추출 | 내용 : 추출된 아키텍처를 기반으로 컴포넌트의 속성과 행위를 표현하는 단계 입력 : 비즈니스별 인터페이스 오퍼레이션, 컴포넌트 아키텍처 출력 : 추출된 인터페이스 |
| 공통성 | 조건 : 추출된 인터페이스, 파라미터, 속성을 나열하여 공통성을 추출 |
| 가변성 | 조건 : 추출된 인터페이스, 파라미터, 속성을 나열하여 불일치성을 추출 |

[표3] 추출단계에 따른 세부 조건과 산출물

4. 결론 및 향후 연구과제

본 논문에서는 재사용을 위한 컴포넌트의 설계시에 발생할 수 있는 공통성과 가변성을 추출하기 위해서 비즈니스 분석과 Use Case 모델링, 컴포넌트 아키텍처, 컴포넌트 인터페이스 추출을 기준으로 공통성과 가변성 추출방법을 제시하였다.

향후 본 논문에서는 제시된 컴포넌트 공통성과 가변성 생성의 자동화 툴의 개발과 시각화의 연구를 하겠다.

5. 참고문헌

[1]ANDERSON CONSULTING, Understanding Component, May 1, 1998
 [2]David M.Weiss, Chi Tau Robert Lai, Software Produce-Line Engineering, Addison-Wesley, 1999
 [3]Cleveland, J.Craig. "Building Application Generators." IEEE Soft, July 1988
 [4]"컴포넌트 파이롯 프로젝트 수행결과", 한국 소프트웨어 컴포넌트 컨소시엄, 2000
 [5]www.nbscom.co.kr/pds/download.html/CBD-Process.pdf, 2000