

객체 지향 재사용 컴포넌트의 구축

최 병욱, 장 기병, 장 현우
LG 산전 중앙 연구소

Object Oriented Reusable Component Construction

Byung-Wook Choi, Ki-Byung Jang, Hyun-Woo Jang
R&D Center, LG Industrial Systems Co.

요 약

소프트웨어 애플리케이션에서 재사용성이 높고 기술적 자산으로서의 가치는 일반적으로 Business Logic 또는 Control 논리를 적용하고 있는 부분에 있다. User Interface나 DB등 다른 구성 부분은 개발 환경의 변화에 따라 기존 산출물을 변형 적용하고 Control 및 논리 부분은 객체 컴포넌트화하여 설계, 구현의 산출물을 재사용 저장소에 넣어, 유사 시스템이나 조직내 다른 응용 영역에서 재사용할 수 있도록 한다. 이러한 컴포넌트 자산들을 구축하는 과정을 정형화하는 프로세스를 정의하고 수운용 시스템 개발에 시범 적용한 사례를 살펴봄으로써 컴포넌트 중심의 재사용 모델을 제시하고 성공적인 재사용 체제의 구축 배경을 설정한다.

1. 서론

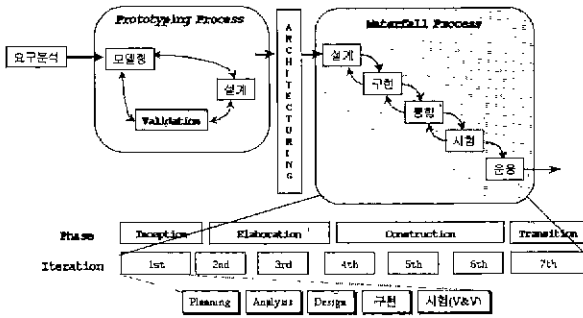
소프트웨어 개발에서 재사용이 가져주는 효과는 생산성 이외에도 신뢰성, 품질 등으로 다양하며 재사용의 범위도 단계별 산출물의 재사용에서부터 설계 재사용, 코드 재사용에 이르기까지 여러 가지가 있으며 각각에 대한 방법론이나 절차가 재사용 연구의 한 분야로 자리하고 있다. 재사용의 연구가 실제 산업 현장에서 활용되기 위해서는 조직, 인식, 훈련, 효과 측정 등 여러 가지 문제에 맞닥뜨리게 된다. 지금까지 이러한 문제를 피하고 높은 효과를 얻기 위해서 코드나 모듈의 재사용이 시도되었지만 만족할만한 효과를 얻을 수 없었다. 즉, Domain이 바뀌면 코드가 되었던 다른 산출물이 되었든간에 재사용률이 현저히 떨어진다 이에 대한 문제를 극복하고 재사용률을 높이기 위해서는 소프트웨어의 계층(layer)을 명확하게 분류, 재사용될 수 있는 부분에 대해서는 적극적으로 컴포넌트를 개발, 쉽게 재사용할 수 있도록 환경을 구축하여야 한다. 일반적으로 소프트웨어 애플리케이션은 UI, Business Logic, Control, DB, Utility 등으로 나눌 수가 있는데 각 응용 영역(domain)에 공통적으로 활용될 수 있고 기술 자산으로서 가치를 지니는 부분은 Business Logic, Control, Utility라고 할 수 있다.[1] 재사용 가능한 부분을 개발 계획시 미리 설정하여 재사용 개발 규정에 따르도록 하고 이를 저장소에 구축, 지속적으로 유지 관리해주는 노력이 필요하다. 이러한 재사용의 활성화를 위해서는 단기간에 가시적인 효과를 극대화하기 위해 전면적인 재사용 정책을 추구하기보다 점진적으로 재사용률을 높이도록 유도하면서 재사용 가능한 자원을 축적하면 자연

스럽게 NIH(Not Invented Here) 신드롬이 타파되어, 재사용을 위한 프로세스를 정착시킬 수 있고, 재사용성을 높여주는 설계 능력을 조직 내에서 구축하는 것이 가능하다.

막대한 비용을 들여 재사용을 위한 별도 설비를 구축하기보다 우선, 조직내에 있는 설비를 활용하고 부족한 부분에 대해서는 절차를 통해 보충하는 정책이 실용적이다. 일반적인 객체 지향의 개발 프로세스를 점검하면서 재사용 컴포넌트를 선정하는 과정과 설계시의 고려사항, 단계별 고려사항과 저장소를 운영하는 프로세스를 설정한다. 설정된 프로세스에 의해 실제로 적용된 사례로서 수자원 운용 시스템 개발을 소개한다.

2. 재사용 컴포넌트의 개발

현재 객체지향 개발에서 사용되고 있는 프로세스는 Rational Software의 Unified Process를 변형하여 프로젝트별 성격에 맞도록 규정하여 적용하고 있으며 단계별 흐름은 그림 1 소프트웨어 개발 프로세스와 같다.[2] 그림 1에서 Architecturing 과정은 개발 소프트웨어의 전체적인 구조를 설계하는 과정으로서 구성 계층(layer)을 분류하고 컴포넌트 구성을 결정하는 과정이다. 각 계층은 여러 개의 컴포넌트로 구성되어 있으며 컴포넌트의 성격에 따라 기술 변화에 따라 자주 바뀌는 것과 제품 영역에 따라 변화되는 것, 공통 영역으로 사용될 수 있는 것으로 성격을 판단하여 주로 공통 영역으로 사용될 수 있는 것을 선정하여 재사용 컴포넌트와 계획에 편입시킨다.



<그림 1> 소프트웨어 개발 프로세스

제사용의 대상이 되는 컴포넌트의 성격은 다음과 같다.

- * 제어 알고리즘
- * 계산, 통계
- * 통신 규격 및 데이터 처리
- * 실시간 데이터 처리
- * 시스템 독립적인 유틸리티

빠른 속도로 변화하고 있는 개발 환경과 컴포넌트웨어의 정착으로 과거 개발자들이 많은 시간을 투자하였던 부분들이 사용하기 쉬운 형태로 제공되고 있으며 시스템 환경의 변화에 따라 변경해야 할 부분을 줄여가다 보면 의도하였던 기능의 개선 향상보다 시스템 안정화가 이슈로 되기 쉽다. 제사용 컴포넌트 구축의 효과를 보장받기 위해서는 제사용 컴포넌트의 성격을 제대로 규정하고 제사용성있는 설계가 되어야 한다. 선정된 제사용 컴포넌트를 설계할 때에는 다음의 지침을 통해 제사용성을 가져야 한다.

- * 배터 개념을 적용할 것
- * 특정 언어나 환경에서 지원하는 기술적 요소를 배제 또는 분리할 것
- * User Interface를 분리할 것
- * 내부의 알고리즘을 일반적인 표기법으로 도식화할 것
- * 리뷰 프로세스를 통해 표준 준수 여부, 논리상의 결함을 보증할 것
- * 적용된 설계 내용을 공지하고 리뷰를 통해 검증될 것
- * 구현된 소스에 대해서는 구동 프로그램을 첨부하고 결과를 예시할 것
- * 단위 테스트를 시행하고 결과를 첨부할 것

개발된 제사용 컴포넌트들이 상시 활용되기 위해서는 접근과 조치가 편리한 저장소의 역할이 중요시된다 별도의 저장소를 조직 나름대로 구축하는 것에는 투자의 리스크, 저장 내용을 위한 추가 작업, 진담 관리에 대한 요구 등 여러 가지 문제가 발생한다.

Small start가 되기 위해서는 조직내의 지원을 활용하고 이미 구축된 시스템을 적극 이용하도록 한다. 실행 효과가 불확실한 상황에서 작업 규모와 투자가 확대된다면 경영자의 기대감이 커지고 개발자들에게 부담감이 가중되어 단기성파에 치중하게 되면서 지속성이 떨어져 실제 확률이 높아지게 된다. 처음에는 조직내의 인트라넷 환경을 이용하여 저장소를 구축하고 프로젝트 산출물의 리뷰이(Reviewer)를 선정시 저장소에 등록된 산출물의 작성자를 우선으로 한다

3. 적용 사례

수운용 시스템 일반

수운용 시스템은 수요예측, 취송수 제어, 수압조정 등의 상위 제어 알고리즘을 이용하여 단위 플랜트 제어보다 광역제통 단위의 상위레벨 관점에서 운전 목표를 연산하고 개별 플랜트를 운영함으로써 수운용의 효율적인 관리 및 운영을 위한 시스템이다. 수운용 시스템은 기존의 1-4단계 수도권 광역 상수도과 개발중인 5단계 수도권 광역 상수도 전체를 총괄

하여 운영할 수 있으며 5대의 W/S과 호스트 컴퓨터로 구성된다. 수운용 시스템은 수요예측, 취송수 제어, 관망해석, 수압조정 등의 수운용 제어 기능과 시설물 관리, 누수관리, 관로관리 등의 시설관리 기능 및 시설물 상태감시, 수질상태 감시, 원격검침 등의 시설물 운영정보 감시기능을 수행한다.[3]

개발 규모의 확장성

프로젝트의 범위는 수도권 광역상수도 1단계에서 4단계까지의 기존 시설과 개발 중인 5단계의 한국수자원공사 소유 시설, 수도권 광역상수도에서 공급받는 수용가 배수지까지의 관로(관망제어만 해당) 및 배수지 시설, 수도권 광역상수도에서 공급받는 지자체의 수요예측 등이다. 또한 6단계 이후의 시스템과 연동될 수 있도록 확장성을 가지며 이 과정에서 개발된 예측 제어기의 알고리즘과 매트릭스 계산 등은 컴포넌트 또는 라이브러리화하여 다른 영역에서도 제사용이 가능토록 한다.[3]

시스템의 구성과 특징

수운용 시스템은 호스트컴퓨터, 수요예측, 관망해석, 시설물 관리, 시설물 상태감시, 취적제어 W/S 등으로 구성된다. 호스트 컴퓨터는 서버로서 D/B와 하부 및 각 W/S과의 통신기능을 집중관리하며, 각 W/S은 클라이언트로서 표1의 기능을 분산 처리한다. 각 판로와 플랜트의 기기조작의 제어 로직은 DCS(본산공정제어 시스템), TM(원격 검침) 등에 탑재되어 수행되며 수운용 시스템은 일일단위의 계통 운전 목표치를 계획하거나 보정한다.[3]

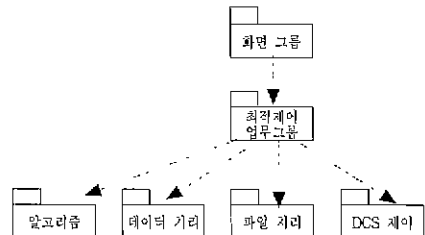
시스템 명	주요기능
시설물 관리	- 시설물 관리 - 누수 관리 - 관망 관리
시설물 상태 감시	- 시설물 상태감시 - 누수 관리 - 펌프 운전시간 관리 - 원격검침
수요예측 및 취송수 제어	- 분기유량 수요예측 - 중수량 수요예측 - 취수량 수요예측 - 수압조정 - 수요예측에 의한 각종 펌프의 운전 계획 - 정,배수지수위예측
관망해석	- 관망 파도 상태 분석(수종역 분석) - 관망개선 - 알람감시점 선정
취적제어	- 수질 데이터란 이용한 취적 약품 투입량 계산용 신경망 구성 - 온라인 작업 등 취적 역품 투입을 계산 및 DCS로의 다운로드

<표 1> 수운용 시스템 구성 및 기능

제사용 컴포넌트를 위한 구성 시스템의 개발 원칙

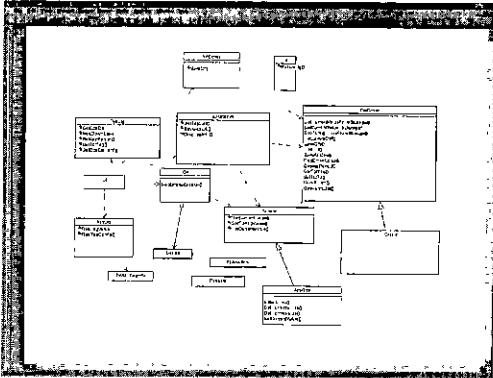
일반적인 시스템 구성은 MVC(Model-View-Controller) 개념을 적용하여 표현할 수 있다 즉 사용자에게 보여지는 모든 객체를 View Class로 보고, 사용자에게 보여지지 않는 객체를 Model Class로 보며, 이들은 모두 Control Class에 의하여 제어된다.[5] 이런 개념하에서 수운용 시스템을 여러 개의 Package로 나누어 분석, 설계하였다 본 논문에서 제사용의 초점을 둔 것은 개발환경이나 도메인에 따라 변화가 적은 Control Class를 컴포넌트화 하는 것이다.

컴포넌트의 구성



<그림 2> 컴포넌트의 구성 예

컴포넌트별 설계



<그림 3> 신경회로망 알고리즘 컴포넌트 클래스 다이어그램(예)

재사용 컴포넌트의 선택

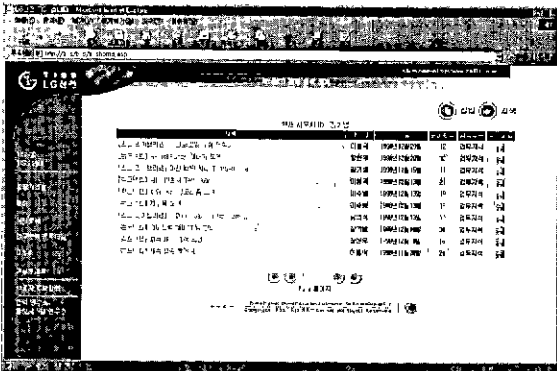
수요예측 서브 시스템에서 아래의 재사용 컴포넌트를 추출하였다

컴포넌트의 이름	컴포넌트의 기능
예측 모델	수요량 예측
배수 패턴 해석	이력 데이터를 이용한 과거 배수 패턴 해석
지운용	최적 유인량 계획
수량 배분	배수 공급량 설정

<표 2> 재사용 컴포넌트

수요예측 시스템은 효율적인 수자원의 운영, 최적의 용수계획 수립을 위한 능형용 용수 수요예측기능이 있다. 또한 수요예측은 과거 수일-수개월간의 실적배수량과 예측달일의 예상기온 날씨, 과거 수일간의 기온, 날씨 등을 고려하여 대표 배수지별로 수요예측 모델을 구축하고 이 모델로부터 지자체별 일수요량 및 시간대별 수요량을 산출한다. 수요예측은 각 분기점 후단의 수수 지자체 별로 지자체 배수지 수위, 자체 생산량, 분기점유량등에 의거하여 지자체 별로 수요예측(필요 시 분기집별로)을 실시한 후, 계산된 수요예측 정보에 따라서 지운용 계획 및 수량 배분 기능을 이용하여 사업장별 수요 예측량을 산출한다. 시각별, 일별, 월별로 수요량, 원수 공급량 예측, 배수지(정수지, 조절지)수위, 가동펌프 운전 대수 및 가동시간 예측을 한다. 이의 개념을 구현하는 과정에서 산출되는 예측 모델과 각종 제어기들은 재사용 컴포넌트로 선정되었다. 저장소 등록 및 공유

LG산전의 인터넷으로 구축된 지식관리 시스템인 TISS(Technology Information Sharing System)에 등록하게 되면 산출물의 공유가 가능하며 프로젝트 계획단계에서 컴포넌트의 재사용을 고려할 수 있다.[4]



<그림 4> 컴포넌트 저장소

재사용 효과의 정량화

재사용 효과 = 컴포넌트별 개발 공수×공수 weighting×컴포넌트 사용 프로젝트×프로젝트별 weighting

공수 weighting . 05 - 0.2

프로젝트별 weighting . 1 - 0.5

적용 1차년도 측정)

A 프로젝트의 적용(유사 성격의 프로젝트 제이기에 적용)

수요예측 시스템의 수압 조정 제어기의 재사용

$$2MM \times 0.5 \times 1 \times 0.7 = 0.7MM$$

B 프로젝트의 적용(피이드백 제어기 구성에 적용)

수요예측 송수량 예측중에서 Matrix Template 재사용

$$0.5MM \times 0.5 \times 1 \times 1 = 0.25MM$$

계 : 0.95MM 재사용 효과

4. Future Works

사양의 작성에서부터 설계, 개발, 구현, 시험에 이르기까지 재사용 프로세스의 진화와 함께 프로세스를 기인하는 자동화된 설비(문서화도구, CASE, 저장소)가 기술 변화에 맞게 개선 구축되어야 한다. 구축된 산출물에 대해서는 재사용성을 판단할 수 있는 물리적인 측정과 저장소의 지속적인 개선 판리가 필요하다.

시스템 개발에 필요한 일부 컴포넌트를 구축하였지만 파급효과가 더 큰 것으로 평가되는 Embedded Realtime 환경에서의 컴포넌트들이 별도로 구축되고 이들 컴포넌트의 실시간성을 측정, 정량화하고 개선하는 작업이 자동화된 도구 개발과 함께 지속적으로 전개될 예정이다. 이러한 일련의 작업이 완료된 후에는 현재의 20-30% 개발 공수으로써 신제품이 조합 완성될 것으로 기대하고 있다.

5. 결론

소프트웨어 개발에서 생산성과 품질을 제고하기 위해서는 재사용이 필수적이다. 조직내에서 이러한 재사용 프로세스가 정착되기 위해서는 여러 가지 설비와 함께 개발자들의 의식이 중요한 기반이다. 이것을 고루 이뤄내는 재사용 프로세스와 배경을 설명하고 사례를 제시하였다. 구축 사례 못지 않게 중요한 것은 구축된 산출물을 얼마만큼 활용하여 재사용률을 높이나 하는 것이다 이를 위해 응용영역에서 공통으로 필요로 하는 컴포넌트를 조사하고 재사용을 위해 이를 저장소에 구축하여 활용할 수 있는 프로세스를 제시하고 적용하였다. 수운용 프로젝트를 하는 과정에서 재사용 컴포넌트로 선정된 산출물들은 차기 다른 성격의 프로젝트에서 계속 활용됨으로써 컴포넌트 기반의 소프트웨어 개발과 재사용률의 제고를 만족시킬 수 있으리라 기대한다. 설정된 기대치를 결과치와 비교하면서 조직내의 재사용과 관련된 문제를 지속적으로 해결하고 프로세스를 개선할 수 있다.

[참고문헌]

- [1] 진윤호의, 소프트웨어 기술 향상 보고서, LG산전 연구소, 1997
- [2] 최명욱의, 소프트웨어 프로세스 적용 보고서, LG산전 연구소, 1998
- [3] 오교진, 이봉국의, 수도권 5단계 수운용 시스템 개발 보고서, LG산전, 1998
- [4] 한성일, 이승학, TISS 운영 규정, 1999
- [5] Rational, Objectory Process Documentation Kit v4.1, Rational Press, 1997