

기록장치 소프트웨어 개발을 위한 프레임워크 재사용 사례

김찬수, 심준용, 위성혁
LIG넥스원 Maritime연구소

e-mail: {chansu.kim, junyong.shim, sounghyouk.wi}@lignex1.com

A Case on Framework Reuse for Data Recorder Software Development

Chan-Su Kim, Jun-Yong Shim, Soung-Hyouk Wi
Maritime R&D Center, LIGNex1

요 약

효과적이고 체계적인 소프트웨어의 재사용을 위해서는 해당 도메인에 대한 공통된 자산을 먼저 개발해야 한다. 재사용을 위한 컴포넌트 집합은 복잡한 소프트웨어를 컴포넌트 단위의 구조로 분해하고 이를 다시 조립할 수 있도록 하여 생산성을 향상시키지만 광범위한 분석으로 인해 컴포넌트를 개발하는데 필요한 비용과 시간을 증가시키기도 한다. 이러한 문제점을 극복하기 위해 소프트웨어 제품 라인 공학을 적용하여 해당 도메인의 수요나 업무 수행을 만족하는 일련의 공통된 기능들을 이용하여 재사용할 단위인 핵심 자산을 구축하고 요구사항에 따라 목표 시스템을 단기간에 저비용으로 개발할 수 있다. 본 논문에서는 소프트웨어 제품 라인 공학을 통해 정의된 M&S프레임워크의 핵심 자산을 제시하고 이를 재사용해 기록장치 소프트웨어를 개발한 사례에 대하여 설명한다.

1. 서론

효과적이고 체계적인 소프트웨어의 재사용을 위해서는 해당 도메인에 대한 공통된 자산을 먼저 개발해야 한다. 공통 자산이 아닌 소프트웨어의 재사용 시 한정적인 재사용만이 가능하고 추가적인 비용과 시간이 발생하게 된다.

도메인은 어떤 특정분야의 실무자들이 이해할 수 있는 개념과 용어들로 표현될 수 있는 지식과 행동의 범위를 말하며, 도메인 공학 기반의 재사용은 해당 도메인에 대한 분석을 실시하고 공통적으로 사용되는 컴포넌트 집합을 개발하여 재사용하는 것이다[1].

공통적인 컴포넌트 집합은 복잡한 소프트웨어를 컴포넌트 단위의 구조로 분해하고 이를 다시 조립할 수 있도록 하여 개발 생산성을 높일 수 있고, 표준화된 개발 방법론을 적용함으로써 내부 코드나 설계에 대해 보다 나은 성능을 제공하여 오류를 줄일 수 있는 장점이 있다. 하지만 해당 도메인에 대한 광범위한 분석을 통해 컴포넌트 집합을 개발하는 경우에 도메인 내의 모든 제품을 포함하려는 경향이 있다[2]. 이런 경향은 컴포넌트 개발비용과 시간을 증가시키고, 컴포넌트를 복잡하게 하여 오류가 발생할 가능성이 높아진다.

위와 같은 문제점을 극복하기 위해 소프트웨어 재사용을 위한 방법론 중 공통적으로 관리할 수 있는 기능 집합을 공유하고 이를 근간으로 사전에 정의된 방법으로 컴포넌트를 개발하여 재사용성을 향상시킬 수 있는 소프트웨어 제품 라인 공학이 등장하였다. 소프트웨어 제품 라인

공학은 신중하게 수립된 계획 하에 성능이나 기능의 손실 없이 다른 제품에 공통적으로 재사용할 수 있도록 컴포넌트를 만들 수 있는 방법이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 소프트웨어 제품 라인 공학의 개요에 대해 설명하고 3장에서는 현재 사용 중인 M&S프레임워크의 소프트웨어 핵심 자산에 대해 설명한다. 4장에서는 프레임워크 자산을 통한 기록장치 구현 사례에 대해 설명한다.

2. 소프트웨어 제품 라인 공학 개요

최근 관심을 받고 있는 소프트웨어 제품 라인 공학은 하드웨어의 생산 기술을 소프트웨어에 접목 시킨 소프트웨어의 생산 기술이다. 해당 도메인의 수요나 업무 수행을 만족하는 일련의 공통된 기능들을 이용하여 재사용 가능한 단위인 소프트웨어 핵심 자산을 미리 개발하고 실제 제품을 개발하는 것은 이미 재사용의 단위로서 만들어진 소프트웨어 핵심 자산을 이용하여 다양한 제품을 만들어 내는 방법이다[3]. 개발 초기에 제품들의 공통적인 부분과 가변적인 부분을 명확히 하여 소프트웨어 핵심 자산을 구축하고 요구사항에 따라 가변적인 부분을 최적화하여 목표 시스템을 빠르게 생성하는데 그 목적이 있다. 이와 같이 높은 재사용성을 가지는 소프트웨어 핵심 자산의 개발은 고품질의 제품을 단기간에 저비용으로 개발할 수 있다. 그리고 핵심자산은 다양한 제품에 공유할 수 있기 때문에

하나의 제품에서 발견된 결함은 공유된 모든 제품에 적용되어 전체적인 품질을 향상할 수 있다.

3. M&S프레임워크의 소프트웨어 핵심 자산

M&S프레임워크는 소프트웨어 제품 라인 공학에 따라 도메인을 시뮬레이션 소프트웨어 개발에 두고 재사용 가능한 소프트웨어 핵심 자산을 컴포넌트 단위로 식별하였다. 컴포넌트를 기능 단위로 정의하고, 식별된 재사용 가능한 컴포넌트를 ‘관리자(manager)’로 정의하였다[4]. 현재 개발이 완료되어 재사용에 이용 가능한 프레임워크의 핵심 자산 관리자는 표 1과 같다.

<표 1> 프레임워크의 핵심 자산

관리자	설명
메시지 디스패처	관리자 간의 메시지 인터페이스
스케줄러	시간에 의한 작업 수행 정의
NICE / NICE Link	외부와 통신을 위한 미들웨어
설정통제관리자	소프트웨어 설정정보를 관리하고 환경정보, 파라미터, 시나리오를 각 관리자에 전달
시나리오관리자	시나리오 데이터 관리를 위한 읽기/수정/저장 수행
파라미터관리자	장비 초기 설정정보 관리
통제관리자	시스템 제어 및 피제어를 수행하고 상태정보를 점검
모의관리자	모델과 설정통제 간의 인터페이스
저장관리자	로그 및 데이터를 저장
UI관리자	GUI 소프트웨어와의 인터페이스
시뮬레이션망 관리자	분산 환경과의 통신 인터페이스
통신관리자	외부 망과의 통신 인터페이스

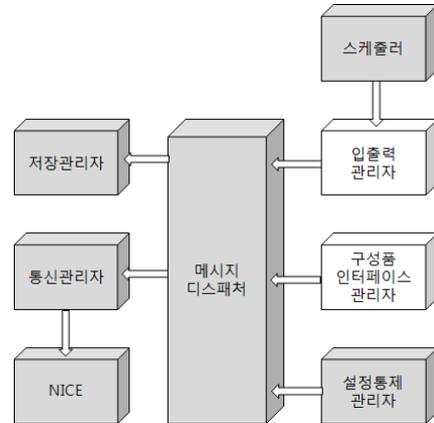
프레임워크의 핵심 자산은 관리자 간의 이벤트 발생 및 전달과 시간에 따른 진행을 담당하는 시뮬레이션 엔진, 외부와의 통신을 담당하는 통신관리자 / UI관리자 / 시뮬레이션망관리자와 통신의 복잡성을 감소시켜 주는 NICE / NICE Link, 그리고 기타 기능을 위한 관리자들로 구분된다[4].

4. 프레임워크 자산을 재사용한 기록장치 구현 사례

기록장치는 연습어뢰 발사 시에 어뢰 주행에 관한 각종 데이터를 저장하고 어뢰 회수 후에 분석장비로 저장된 데이터를 보내 어뢰의 훈련 상황을 분석하기 위한 용도로 사용된다. 기록장치가 저장하여야 할 어뢰의 주행 데이터는 표적 위치 정보 및 어뢰의 수심, 전지전압, 각 구성품의 상태 등 초당 2.25MB 정도의 데이터로 10분 정도 주행 시 1.3GB 이상의 데이터가 된다. 이러한 대용량의 데이터를 안정적으로 저장하고 분석장비로 데이터를 안정적

으로 전송하기 위해 M&S프레임워크의 핵심 자산을 재사용하기로 하였다.

기록장치를 구현하기 위해 재사용된 프레임워크의 핵심 자산 컴포넌트와 프로젝트의 요구사항에 의해 새롭게 구현된 컴포넌트는 그림 1과 같다.

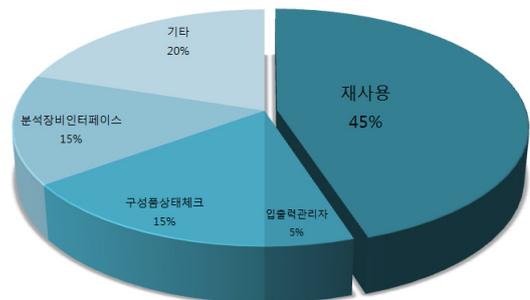


<그림 1> 기록장치 컴포넌트 구조

기록장치는 그림 1과 같이 8종의 컴포넌트 중 6종의 컴포넌트를 M&S프레임워크의 핵심 자산으로 재사용하였고, 추가로 개발된 2종의 컴포넌트는 수심과 전지전압을 체크를 위한 입출력관리자와 각 구성품의 상태를 수신하기 위한 구성품인터페이스관리자로 구성된다.

M&S프레임워크의 관리자는 다수의 클래스로 구성되며, 기록장치에 사용된 M&S프레임워크의 관리자 재사용 비율은 총 45%로 20개의 클래스 중 9개의 클래스가 재사용되었다. 나머지 11개의 클래스는 입출력관리자 클래스 1개와 구성품인터페이스관리자 클래스 6개, M&S프레임워크의 기능을 확장하기 위한 클래스 4개다.

M&S프레임워크의 기능을 확장하기 위한 4개의 클래스는 컴포넌트 간 독립성을 높이기 위해 공유메모리 방식으로 메시지를 연동하는 기존 메시지 디스패처를 Publish-Subscribe 구조의 연동 프로토콜로 변경하고 XML기반의 메시지 구조를 정의하기 위한 것이다.



<그림 2> 기록장치 M&S프레임워크 재사용 비율

새롭게 구현된 11개의 클래스는 프로젝트의 요구사항에 의해 발생한 가변적인 부분으로 이런 부분들은 공통 핵심 자산에 해당하지 않기 때문에 요구사항에 따라 최적화하

여 개발하였다.

기록장치 프로젝트는 M&S프레임워크의 핵심 자산을 재사용함으로써, 목표 개발 기간을 3개월에서 1개월로 줄이는 성과가 있었고 이에 따라 개발 비용을 줄일 수 있었다.

5. 결론

소프트웨어 제품 라인 공학은 도메인 내의 소프트웨어를 체계적이고 효과적으로 개발하기 위해 재사용 가능한 단위로 컴포넌트를 구성한다. 이를 통해 복잡한 소프트웨어를 컴포넌트 단위의 구조로 분해하고, 분해된 구조를 핵심 자산을 통해 재사용할 수 있는 부분과 프로젝트의 요구사항에 따라 가변적인 부분으로 정의한 뒤 이를 다시 조립하여 개발 생산성을 높일 수 있고, 필요한 비용과 기간을 줄일 수 있다.

본 논문에서는 기록장치의 사례를 통해, 소프트웨어 제품 라인 공학을 적용한 M&S프레임워크의 컴포넌트를 재사용해 복잡한 기록장치 소프트웨어를 목표보다 짧은 기간에 개발되었음을 알 수 있다.

하지만 M&S프레임워크의 재사용은 컴포넌트를 클래스 단위로 하기 때문에 요구사항 변경에 따른 추가적인 프로그래밍 및 빌드를 필요로 하는 단점이 존재한다. 이러한 문제점을 줄이기 위해 기록장치에서는 M&S프레임워크의 메시지 디스패처 구조를 기존 공유메모리 방식에서 Publish-Subscribe[5] 구조의 메시지 연동 프로토콜로 변경하고 메시지 정의를 코드 상에 기술하는 방식에서 XML을 통해 프레임워크 외부에 기술하는 방식으로 변경하였다.

향후 위와 같은 문제점을 해결하기 위해 M&S 프레임워크를 개선한 플러그인 아키텍처 기반의 프레임워크[6]를 적용하면 요구사항 변경에 유연하게 대처 가능한 소프트웨어 재사용이 가능하다.

참고문헌

- [1] 문미경, 염근혁 “컴포넌트 기반 개발(CBD)을 위한 도메인 공학” 한국정보처리학회(2003)
- [2] 강교철, 이재준, 김병기, 김사중 “임베디드 시스템 개발 생산성 향상을 위한 소프트웨어 제품 라인 공학”
- [3] 김대환 “프러덕트 라인 아키텍처 평가방법에 대한 비교”
- [4] 조규태, 심준용, 이용현, 이승영, 김세환 “모의기반 획득을 위한 시뮬레이션 아키텍처 프레임워크 개발”, 한국시뮬레이션학회(2010)
- [5] Frank Buschmann, Regine Meunier, Hans Rohnert, Peter Sommerlad, Michael Stal "Pattern-oriented Software Architecture A System of Patterns" John Wiley & Sons, Ltd(1996)
- [6] 심준용, 이용현, 김세환 “컴포넌트 재사용을 위한 DLL 플러그인 프레임워크 설계” 한국정보처리학회(2010)