

이클립스 UML 과 GMF 기반 UML 다이어그램 시물레이션 프레임워크 설계

맹한민, 신영술, 이우진
경북대학교 컴퓨터과학과

e-mail : mhanmin@gmail.com, youngsulshin@msn.com, woojin@mail.knu.ac.kr

UML Diagram Simulation Design based on Eclipse UML and GMF

Hanmin Maeng, Youngsul Shin, Woo Jin Lee
Dept. of Computer Science, Kyungpook National University

요 약

이클립스의 UML2 와 GMF 프로젝트는 UML 다이어그램 편집기를 개발하는데 있어서 기본적인 프레임워크를 지원한다. 일반적으로 UML 을 이용하여 시스템을 설계할 때에는 여러 가지의 다이어그램을 제작하게 되는데, 이때 각 다이어그램간의 일관성을 유지시키는 것과 설계된 모델에 대한 시물레이션은 아주 중요한 기능요소이다. 이 논문에서는 이클립스의 UML2 와 GMF 를 기반으로 한 UML 다이어그램 시물레이션 프레임워크를 제안한다.

1. 서론

객체 지향적인 소프트웨어 개발에 있어서 객체 모델링은 어느새 필수가 되어 있다. 객체 모델링을 통하여, 개발할 대상을 분석하고 설계하게 된다. 객체를 모델링 함에 있어서 UML 은 시스템 개발 대상을 관점에 따라 상세하게 표현할 수 있다는 장점을 가지고 있어 객체 모델링에 대한 표준으로 자리 잡았다. 하지만, 개발 대상을 관점에 따라 작성한 UML 은 여러 종류의 다이어그램으로 표현되며, 각 다이어그램 간의 일관성[1,2]을 보장되지 않는다. 일관성은 하나의 요구사항으로부터 설계된 여러 가지 UML 다이어그램이 동일한 의미로 작성되었는가를 나타내는 성질이다. 다이어그램 간의 일관성을 바탕으로 모델을 시물레이션 하는 것은 모델이 정확하게 설계되었는지를 판단할 수 있는 중요한 요소이다. 구현 전의 모델링 단계에서 설계에 대한 지속적인 검증은 개발 비용을 낮출 수 있는 길이 된다.

이클립스의 모델링 프로젝트 중에서 UML2 프로젝트는 Object Management Group(OMG)[3]에 의해서 만들어진 UML2[4] 메타모델 명세를 이클립스 EMF 기반으로 구현하였다. 이클립스 Graphical Modeling Framework(GMF)는 Eclipse Modeling Framework(EMF)와 Graphical Editing Framework(GEF)를 기반으로 하며, 그래픽 다이어그램 편집기 개발을 위한 생성도구와 실행환경에 대한 기반구조를 지원하는 프레임워크이다.

본 논문에서는 이클립스의 모델링 프로젝트에 속해 있는 프레임워크를 기반으로 개발된 그래픽 다이어그램 편집기들에 대해서 일관성 및 시물레이션에 대한 기능을 제공하여 모델을 검증할 수 있는 프레임워크를 설계한다. 이 프레임워크의 기본적인 구성요소

로는 이클립스의 플러그 인인 EMF, UML2, GEF, GMF, PDE 등이 이용된다. 다이어그램 모델에 대한 관리를 위해서 EMF 와 UML2 플러그 인을 이용하며, 다이어그램 뷰에 대한 관리를 위해서 GEF 와 GMF 를 이용한다. PDE (Plug-in Development Environment)는 프레임워크를 이클립스 플러그 인으로 만들기 위해서 이용되며, 기타 이클립스의 기본 플랫폼을 이용하게 된다.

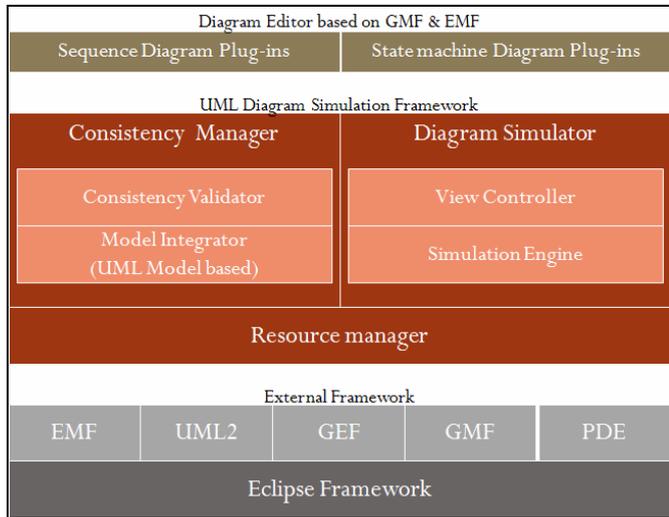
이클립스 UML2 와 GMF 를 이용하여 UML 다이어그램 편집기를 개발한 경우, 본 프레임워크를 이용하여 편집기에 대한 추가적인 개발 없이 프레임워크를 이용하여 각 다이어그램 간의 일관성 검사 및 다이어그램 시물레이션 기능을 이용할 수 있게 된다.

UML 은 프로그램의 구조를 나타내기 위한 정적 다이어그램들과 제어 흐름을 갖는 동적 다이어그램들로 이루어 진다. 정적 다이어그램에는 Class 다이어그램, Component 다이어그램, Composite Structure 다이어그램, Deployment 다이어그램이 있으며, 동적 다이어그램에는 Use case 다이어그램, Activity 다이어그램, State machine 다이어그램, Interaction 다이어그램이 있으며, Interaction 다이어그램에는 Sequence 다이어그램, Interaction Overview 다이어그램, Communication 다이어그램이 있다. 본 프레임워크의 시물레이션에서는 일반적으로 많이 사용되는 State machine 다이어그램과 Sequence 다이어그램에 대해서만 다룰 것이다. 이후 논문의 구성으로는 2 장에서 프레임워크의 구성에 대해서 설명하고, 3 장에서는 결론과 향후 연구 방향을 제시한다.

2. 프레임워크 구성

(그림 1)은 프레임워크의 구조를 보여준다. External Framework 는 이클립스 플러그 인들로서 본 프레임워크

크를 구성하기 위한 하위 기본 프레임워크에 해당한다. EMF 는 메타모델 설계를 위한 도구 및 실행환경 등을 제공하는 프레임워크이고, UML2 는 EMF 를 이용하여 생성된 메타모델 플러그 인이다. GEF 는 그래픽 편집기 제작을 위한 프레임워크 이며, GMF 는 EMF 를 이용하여 생성된 메타모델을 이용한 그래픽 편집기 제작을 위한 프레임워크이다. 이들 중에서 GMF 와 UML2 가 주로 사용되게 된다. External Framework 에 포함되어 있지 않지만, 이클립스의 UML2 Tools 프로젝트는 UML2 와 GMF 를 이용해서 구현된 대표적인 그래픽 다이어그램 편집기 이다. UML2 에 대한 검증과 표본적인 틀을 보여주기 위해 제작되었으며, 현재 Class 다이어그램, Component 다이어그램, Activity 다이어그램, State machine 다이어그램이 구현되어 있으며, 프레임워크의 개발 시에 UML2 Tools 프로젝트는 테스트에 적합한 대상 중의 하나가 될 것이다.

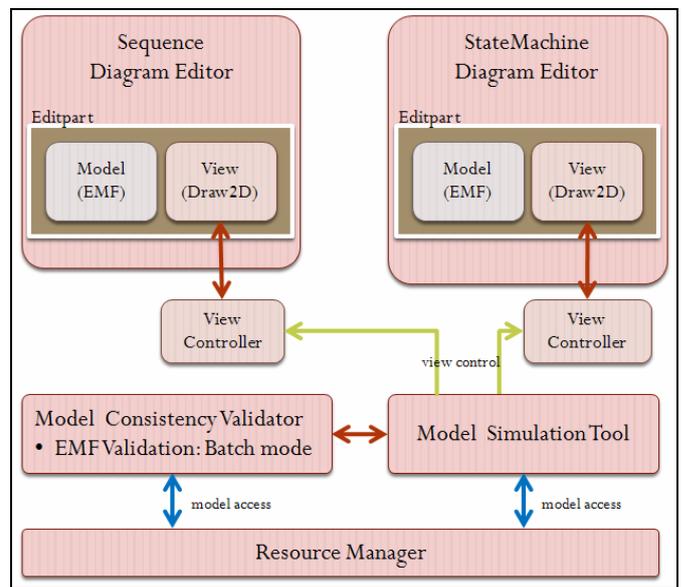


(그림 1) 시물레이션 프레임워크 구조

Resource Manager 는 다이어그램들의 모델 및 뷰 정보를 관리하게 된다. GMF 는 Model View Controller (MVC)로 되어 있으며, GMF 를 이용해서 생성된 그래픽 편집기는 모델과 뷰에 대한 두 개의 파일이 생성된다. 모델 파일은 EMF 에 의해서 생성되며, 뷰 파일은 GMF 에 의해서 생성되게 된다. Resource Manager 는 프로젝트 내의 파일들을 읽어서 모델들에 대한 정보를 관리하며, 일관성 검사와 시물레이션 시에 모델에 대한 정보를 해당 모듈에 전달하게 된다.

Consistency Manager 는 다이어그램 간의 일관성을 검사하기 위한 모듈로써 Consistency Validator 와 Model Integrator 로 구성된다. EMF 는 모델에 제약을 가할 수 있는 EMF Validation 플러그 인을 지원한다. Validation 플러그 인은 EMF 에 의해 생성된 모델에 대해서 Object Constraint Language(OCL)이나 java 를 이용하여, 제약 조건을 생성하고, 적용할 수 있다. Consistency Validator 는 OCL 을 이용하여 제약조건을 생성하고, EMF Validation 플러그 인을 이용하여 모델에 제약 조

건을 적용하게 된다. EMF Validation 은 batch 와 live 모드 의 제약 기능을 지원하여, 다이어그램 모델링 중에도 메뉴 등을 통해 제약조건을 검사할 수 있다. GMF 를 이용하여 다이어그램 편집기를 제작 시에도 제약 조건을 사용할 수 있으나, 다수의 모델파일이 존재하는 다이어그램 간의 제약을 가하는 것은 불가능하며, 제약 조건의 변경 시 편집기의 플러그 인 자체를 수정해야 한다. EMF Validation 은 별도의 플러그 인으로 작성되게 되므로 제약조건에 대한 관리가 용이하며, 다수의 모델에 대한 관리도 가능해진다. 다수의 모델파일이 존재할 경우, Validation 을 이용하기 위해 한 개의 모델파일로 통합하는 기능을 Model Integrator 가 담당하게 된다.



(그림 2) 시물레이션 개념도

Diagram Simulator 는 시물레이션을 수행하기 위한 모듈이며, View Controller 와 Simulation Engine 으로 구성된다.

(그림 2)는 시물레이션을 위한 개념도를 나타내고 있다. 시물레이션 수행을 위해 일관성 검사를 하게 되고, 일관성 검사에서 문제가 없을 경우에 시물레이션을 실행하게 된다. 이때 시물레이션의 기준은 Resource Manager 로부터 받은 모델정보가 되며, 시물레이션 결과를 View Controller 를 이용하여 다이어그램 편집기에 표현하게 된다.

GMF 의 MVC 구조 중에서 제어에 해당하는 Editpart 객체가 존재하는데, (그림 2)와 같이 Editpart 가 모델과 뷰를 포함하고 있음을 볼 수 있다. 시물레이션 모듈에서 GMF 의 Editpart 에 대한 제어가 가능하며, Editpart 의 뷰에 대한 제어도 가능하다. 하지만, 시물레이션 상에서 뷰에 대한 제어는 임시적인 제어이다. 즉 뷰는 시물레이션 실행 이후에는 원래의 모습으로 복원되어야 한다. 그리고, 시물레이션 실행 시에 뷰가 일관된 형태를 유지하기 위해서 View Controller 모듈을 추가한 것이다.

3. 결론 및 향후 연구 방안

이 논문에서는 이클립스의 UML 과 GMF 를 이용하여 개발된 그래픽컬 다이어그램 편집기들에 대한 일관성 및 시뮬레이션을 실행할 수 있는 프레임워크를 제안하였다. 각 개발된 편집기들은 UML 이라는 동일한 메타모델을 사용하게 되고, GMF 의 표준화된 뷰를 이용하기 때문에 본 프레임워크에 대한 설계가 가능하였다. 서로 다른 기관에서 다이어그램 편집기를 개발하였더라도, UML 과 GMF 라는 동일한 프레임워크를 이용하였다면, 그 편집기들은 이미 상호 호환되는 편집기가 된다. 여기에 본 프레임워크를 이용하게 되면 마치 한 개의 모델링 시스템을 이용하는 것과 같은 효과를 볼 것이다.

하지만, UML 은 EMF 를 기반으로 하였고, GMF 는 EMF 와 GEF 를 기반으로 하였다. 다시 말하면, 그래픽컬 다이어그램 편집기는 물론 GMF 를 이용하는 것 보다는 훨씬 더 많은 개발 비용이 들어가게 되지만, EMF 와 GEF 를 이용하더라도 구현이 가능하다. 좀 더 범용적인 프레임워크가 되기 위해서는 EMF 와 GEF 를 이용한 그래픽컬 편집기에 대해서도 포함할 수 있는 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] Boris Litvak "Behavioral Consistency Validation of UML diagrams" IEEE. SEFM'03 pp.118-125, 2003
- [2] 하일규 "UML 다이어그램의 정확성 검증을 위한 메타모델과 OCL 로 명시한 검증규칙" 정보처리학회논문지, 제 10-D 권 제 6 호, pp.971-982, 1993.
- [3] <http://www.uml.org/>
- [4] <http://www.eclipse.org/>