

서블릿에서 EJB 환경으로 변환을 위한 도구

김동관*, 정효택, 송문섭

한국전자통신연구원 김소연 S/W 재사용연구팀

e-mail : {dgkim, htjung, sirius}@etri.re.kr

A Tool for Servlet to EJB Transformation

Dong Kwan Kim*, Hyo Taeg Jung, Moon Sub Song

S/W Reuse Research Team, CSTL, ETRI

요 약

소프트웨어 재사용 기술은 소프트웨어공학 분야의 오래된 주제로 단순한 복사 및 붙이기(copy & paste)에서 현재의 소프트웨어 컴포넌트 기술에 이르기까지 계속해서 연구되고 있다. 재사용의 단위를 무엇으로 하나에 따라 또는 소프트웨어 개발 주기 중 어느 단계의 산출물을 재사용 하느냐에 따라 다양한 개념과 기법들이 소개되었으며 실제 소프트웨어 개발에 활용되고 있다. 또한 컴퓨팅 환경의 변화에 보조를 같이하여 특정 어플리케이션을 지원하는 재사용기술 들이 등장하고 있다. 본 논문에서는 웹(Web) 기반의 프로그램에 소프트웨어 컴포넌트 재사용 기술을 접목하고자 한다. 수없이 많은 웹 기반 어플리케이션들이 개발되었고 또한 개발되고 있으며 다른 컴퓨팅 환경에서 운영되는 다양한 기존 시스템들도 웹 기반으로 옮겨가고 있다. 본 논문의 목적은 기 개발된 웹 프로그램에서 재사용 가능한 모듈을 컴포넌트 화하여 차후 웹 프로그램 개발 시에 재사용될 수 있도록 하는 것이다. 웹 지원 언어 중 Sun 사의 서블릿(Servlet)[1]으로 개발된 어플리케이션들을 EJB(Enterprise JavaBeans)[2] 환경으로 변환시키기 위한 기법과 이를 지원하는 도구를 소개한다. 본 논문에서 소개하는 도구는 크게 분석기, 시각화기, 추출기, 생성기, 및 전개기로 구성되며 해당 모듈에서 입력 받은 서블릿을 처리하며 최종적으로 세션 빈(session bean)[2] 또는 엔티티 빈(entity bean)[2] 과 같은 EJB 컴포넌트를 생성한다.

1. 서론

90년대 웹 환경의 등장 이후 웹은 크게 각광 받고 있으며 단순한 게시판 프로그램부터 전자상거래에 이르기까지 많은 소프트웨어가 웹을 기반으로 개발되어 오고 있다. 금융, 행정, 교육 등 기존의 업무 환경도 웹을 기반으로 변화하였으며 기 운영된 시스템들도 웹과 연동한 인터페이스를 제공한다. 소프트웨어 개발 환경도 변화하여 웹 환경을 보다 효과적으로 지원하는 프로그래밍 언어들과 지원 도구들이 연구되고 있다. 이러한 웹 프로그램 개발 언어들 중 하나로 자바를 기반으로 한 Sun 사의 서블릿을 들 수 있다. 웹 사이트 구축 시, 서블릿은 기존의 Common Gateway Interface(CGI)의 단점을 보완하면서 자바 언어 사용자들에게 각광을 받았다. 미국을 비롯한 해외뿐만 아니라 국내의 웹사이트들도 서블릿으로 개발되었다. 서블릿 기반의 웹사이트들이 개발되면서 소프트웨어 재사용에 대한 문제가 대두된다. 대부분의 소프트웨어

와 마찬가지로 웹 프로그램도 유사한 도메인의 경우 유사한 기능들이 많이 있으므로 해당 부분은 재사용이 가능하다고 볼 수 있다. 재사용 가능한 모듈을 컴포넌트화 하여 재사용함으로써 웹 어플리케이션 개발 시 개발 비용의 절감과 개발 기간의 단축을 기대할 수 있다. 예를 들어, 은행 업무 웹을 기반으로 개발하는 경우, 여신업무나 대출 업무 등 많은 기능들이 컴포넌트화 되어 차후 유사한 도메인에 속하는 어플리케이션 개발 시 재사용될 수 있다.

본 논문에서는 이러한 서블릿 프로그램의 재사용에 초점을 두고 있으며 이를 위한 기법들과 jdk1.3[3]으로 개발된 프로토타입 수준의 지원도구(이하, S2E 도구)를 제시한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 서블릿, EJB 등의 배경지식을 기술하고 3 장에서는 본 논문에서 제안한 전체적인 변환과정을 기술한다. 4 장에서는 본 제안한 도구의 각 모듈별 기능을, 5 장에서는 서블릿 기반의 게시판 프로그램을 예제로 사례 연구를 기술한다. 마지막으로 6 장은 결론 및 향후연

구과제를 기술한다.

2. 배경 지식

2.1. 서블릿(Servlet)

서블릿은 CGI 처럼 요청-반응(request-response) 프로 그래밍 모델을 지원하는 서버 상에서 실행되는 작은 프로그램으로 자바 애플릿(applet)과 종종 비유된다. 그러나 자바 애플릿들은 사용자를 위해 간단한 계산 업무를 수행하거나 사용자의 반응에 기반 하여 이미지를 위치시키는 등과 같은 프로세스를 위해 대개 클라이언트에서 실행되는 반면, 서블릿은 서버에서 실행되는 자바 가상머신을 이용하며 각 사용자의 요청마다 별도의 프로세스가 생기는 대신 단 하나의 프로세스 내에서 스레드(thread)로 호출되는데, 이는 각 요구에 따른 시스템 오버헤드가 적다는 것을 의미한다.

2.2. Enterprise JavaBeans(EJB)

Enterprise JavaBeans(EJB)[2]는 분산환경의 다 계층 어플리케이션 아키텍처에 쓰일 수 있는 재사용이 가능한 비즈니스 로직 컴포넌트를 말하며 세션 빈과 엔터티 빈의 두 가지 타입을 가진다. 세션 빈은 특정 도메인의 비즈니스 로직을 메소드로 제공한다. 세션 빈은 클라이언트간에 공유되지 않으므로 하나의 클라이언트 당 하나의 세션 빈이 활성화된다. 또한, 세션 빈은 비영속적이므로 세션 빈의 데이터는 데이터베이스에 저장되지 않는다. 세션 빈은 일반적으로 빈이 공유될 필요가 없고 빈의 상태가 영속적이지 않는 경우에 사용된다.

엔터티 빈은 데이터베이스와 같은 영속적인 기억장치에 있는 비즈니스 개체를 나타낸다. 엔터티 빈은 영속성, 클라이언트간의 공유, 유일한 프라이머리 키 등을 가진다는 측면에서 세션 빈과 구별된다. 영속성이란 엔터티 빈의 상태가 어플리케이션이 종료된 뒤에도 유지됨을 의미한다. 하나의 엔터티 빈은 다수의 클라이언트들에 의해 공유될 수 있다. 다시 말해, 다수의 클라이언트들이 하나의 엔터티 빈을 공유하며 해당 엔터티 빈의 데이터를 변경할 수 있음을 의미한다. 마지막으로 엔터티 빈은 유일한 객체 식별자를 가진다. 예를 들어, 은행고객의 경우를 대표하는 엔터티 빈의 경우, 주민등록번호가 프라이머리 키가 될 수 있다.

3. S2E 도구의 변환과정

본 장에서는 S2E 도구의 일련의 작업 흐름과 핵심 모듈인 컴포넌트 추출기[4]의 클래스 다이어그램을 설명한다.

3.1. S2E 도구의 변환과정

본 절에서는 S2E 도구에서 서블릿을 처리하여 EJB 컴포넌트를 추출 및 생성하는 전체적인 과정을 기술한다.

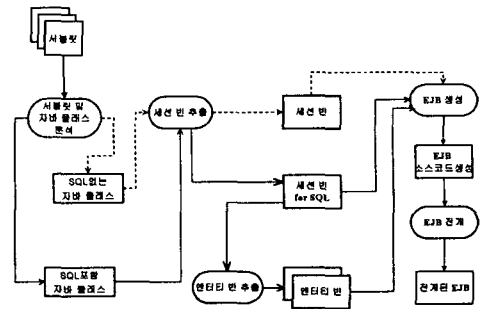


그림 1 S2E 도구의 EJB 변환 과정

그림 1 은 S2E 도구에서 서블릿을 입력으로 받아 EJB 컴포넌트를 전개하는 일련의 과정을 보여준다. 생성되는 컴포넌트의 유형에 따라 두개의 흐름이 있으며 초기 입력 과정은 동일하나 컴포넌트 추출과정에서 세션 빈인 경우와 엔터티 빈인 경우 구별된다. 그림 1 에서 세션 빈인 경우는 점선으로 표시되었으며 엔터티 빈의 추출과정은 실선으로 표시된다. 컴포넌트 추출 과정 후 이어지는 EJB 생성 및 전개 모듈에서도 입력되는 EJB 컴포넌트가 세션 빈이나 엔터티 빈이냐에 따라 수행되는 작업에 차이가 있다. S2E의 입력은 서블릿과 자바 클래스로 구성된 웹 프로그램이며 최종 결과물은 특정 EJB 에 전개된 EJB 컴포넌트이다. 위 그림에서 보면 입력된 서블릿 기반 웹 프로그램은 서블릿 및 자바 클래스 분석 모듈을 통해 Structured Query Language(SQL) 없는 자바클래스와 SQL 을 포함한 자바 클래스로 분류된다. SQL 없는 자바클래스는 세션 빈 추출 모듈을 통해 세션 빈으로 추출된다. 추출된 세션 빈은 EJB 생성 모듈을 통해 소스 코드가 생성되며 생성된 소스 코드는 컴파일 과정을 거친 후 EJB 전개 모듈로 전달되며 해당 모듈을 통해 특정 EJB 서버에 전개된다. 위 그림에서 처럼, SQL 포함 자바 클래스는 세션 빈과 엔터티 빈으로 추출되며 세션 빈은 엔터티 빈을 통해 데이터베이스 테이블을 접근한다. 흐름을 보면, SQL 포함 자바 클래스는 세션 빈 추출 모듈을 통해 세션 빈 for SQL 으로 추출된다. 세션 빈 for SQL 은 세션 빈으로 나중에 생성되는 엔터티 빈을 통해 데이터베이스 테이블을 접근한다. 이런 면에서 본 논문에서는 SQL 없는 자바 클래스에서 생성되는 보통의 세션 빈과 구별한다. 세션 빈 for SQL 에 포함된 SQL 문은 엔터티 빈 추출 모듈을 통해 엔터티 빈의 특정 메소드로 바뀐다. 추출된 세션 빈 for SQL 과 엔터티 빈은 EJB 생성 모듈을 통해 홈 인터페이스(Home Interface) [2], 리모트 인터페이스(Remote Interface) [2], 빈 클래스(Bean Class) [2]의 소스 코드를 생성한다. 생성된 소스 코드는 EJB 전개 모듈을 통해 XML(eXtensible Markup Language) 형태의 DD(Deployment Descriptor)[2]와 스텝(sub) 및 스켈레톤(skeleton) 클래스를 생성한다. 또한 해당 클래스와 DD 는 jar 로 묶여 특정 EJB 서버에 전개된다. 현재 S2E 도구는 WebLogic[5] 서버만을 지원한다.

3.2. 클래스 다이어그램

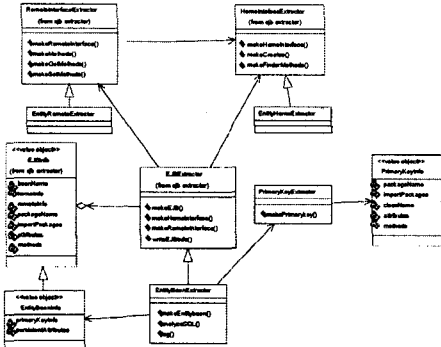


그림 2 엔터티 빈 추출을 위한 클래스 다이어그램

그림 2 는 S2E 도구의 핵심 기능 중 하나인 컴포넌트 추출기 모듈 가운데 엔터티 빈 추출 기능을 수행하는 클래스들과 그들간의 관계성을 보여준다. 그림 가운데 위치한 EJBExtractor 클래스는 EJB 컴포넌트 추출을 위한 공통적인 메소드를 정의하고 있으며 EntityBeanExtractor 클래스는 이 클래스를 상속 받아 엔터티 빈 추출을 위한 특정 기능을 구현한다. 동일한 개념으로 EntityRemoteExtractor 클래스와 EntityHomeExtractor 클래스는 각각 RemoteInterfaceExtractor 클래스와 HomeInterfaceExtractor 클래스를 상속 받는다. PrimaryKeyExtractor 클래스는 엔터티 빈에만 포함되는 클래스로 데이터베이스 테이블의 프라이머리 키 (Primary Key)를 대신한다.

4. S2E 도구의 구성 모듈

본 장에서는 S2E 도구를 구성하는 대표적인 모듈인 서블릿 분석기, 클래스 다이어그램과 컴포넌트 다이어그램을 포함하는 시각화기, EJB 컴포넌트 추출기, EJB 컴포넌트 생성기 및 전개기를 중심으로 기술한다. 각 모듈의 기능과 실행화면을 제시하며 사례연구로서 서블릿 기반의 게시판 프로그램을 사용한다.

4.1. 분석기

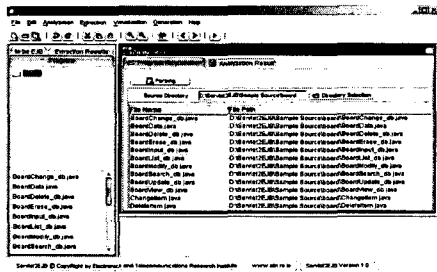


그림 3 S2E 도구의 서블릿 분석기

그림 3 은 S2E 도구의 서블릿 분석기의 실행화면을 나타낸다. 서블릿 분석기는 서블릿 및 자바 클래스를 입력 받아 EJB 컴포넌트 추출 시 요구되는 메타 정보

들을 생성한다. 예를 들면, 클래스 이름, 패키지 이름, 메소드 이름 등의 데이터를 제공한다. 또한 서블릿과 자바 클래스에 포함된 SQL 문을 분석한다. 예를 들면, select, update, delete, insert 등의 문장을 분석하여 추출기로 넘겨준다. 서블릿 분석기를 통해 만들어진 정보들은 EJB 컴포넌트 추출기로 입력되며 EJB 컴포넌트 추출기는 이를 바탕으로 EJB 컴포넌트를 추출한다.

4.2. 시각화기

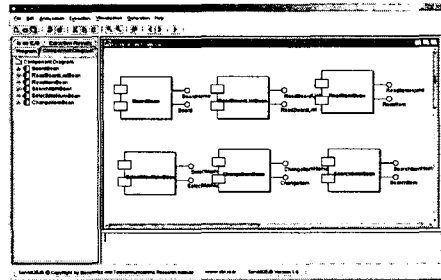


그림 4 S2E 도구의 컴포넌트 다이어그램

S2E 도구의 시각화기는 클래스 다이어그램과 컴포넌트 다이어그램을 제공한다. 시각화기는 편집기능은 제공하지 않으며 단순히 보여주기 기능만을 제공한다. 각 다이어그램은 Unified Modeling Language(UML)[6]의 표기법을 따르며 클래스 다이어그램은 입력 받은 서블릿 및 자바 클래스들과 그들간의 관계성을 나타내고 컴포넌트 다이어그램은 도구를 통해 생성된 컴포넌트들과 그들간의 관계성을 나타낸다. 그림 4 는 S2E 도구의 컴포넌트 다이어그램을 나타낸다. 도구의 왼쪽 트리에는 컴포넌트들이 열거되고 오른쪽 화면에는 컴포넌트들이 보여진다. 그림에서 보듯이 각 컴포넌트의 홈인터페이스와 리모트인터페이스를 볼 수 있으며 컴포넌트가 가지고 있는 속성들과 메소드들을 볼 수 있다. 그림 4 는 6 개의 EJB 컴포넌트를 보여준다.

4.3. 추출기

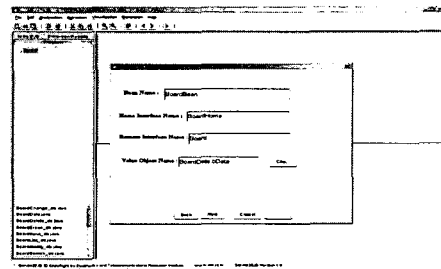


그림 5 S2E 도구의 EJB 추출기

EJB 컴포넌트 추출기는 크게 세션 빈 추출과정과 엔터티 빈 추출과정으로 분류된다. 엔터티 빈 추출은 SQL 문장을 기준으로 이루어지며 입력 받은 서블릿 프로그램이 접근하는 데이터베이스 테이블을 대표한다. 추출과정에선 도구사용자로부터 빈 이름, 홈인터페이스 이름, 리모트 인터페이스 이름 등의 EJB 메타

정보를 입력 받는다. 그림 5 는 엔터티 빈의 메타 정보를 입력 받는 화면이다. 엔터티 빈의 경우는 세션 빈과 달리 finder 메소드 추출과정이 포함되므로 finder 메소드에 대한 메타정보를 입력 받는다.

서블릿 분석기를 통해 분석된 SQL 정보는 표 1 과 같이 매핑된다. select 문은 finder 메소드로 매핑되고 insert 문은 EJB 의 create 문으로, update 문은 ejbStore() 나 엔터티 빈의 setter 메소드로, delete 문은 ejbRemove() 메소드로 매핑된다. 4 개의 SQL 명령문들 가운데 select 문을 finder 메소드로 변환하는 과정은 수작업이 요구된다.

표 1 SQL 명령문 매핑관계

SQL 명령문	엔터티 빈 메소드
select 문	finder 메소드
insert 문	create(), ejbCreate()
update 문	ejbStore()
delete 문	remove(), ejbRemove()

세션 빈 추출과정은 엔터티 빈 추출과정의 일부분으로 볼 수 있다. 도구 사용자로부터 세션 빈의 메타 정보를 입력 받는다. 추출기의 산출물은 EJB 컴포넌트 생성기의 입력물이 된다.

4.4. 생성기 및 전개기

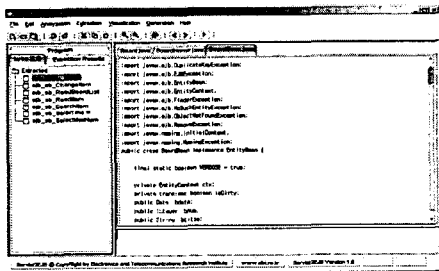


그림 6 S2E 도구의 EJB 컴포넌트 생성기

그림 6 은 S2E 도구의 EJB 컴포넌트 생성기를 보여 준다. 그림 왼쪽은 생성된 컴포넌트 이름이 나타나고 오른쪽은 생성된 컴포넌트들의 소스코드를 보여준다. 홈인터페이스, 리모트인터페이스, 빈 클래스에 대한 소스코드와 엔터티 빈의 경우는 프라이머리 키의 소스코드를 추가로 생성한다. 생성기를 통해서 생성되는 소스코드는 입력 받은 서블릿 코드에서 추출한 것과 코드 템플릿을 통해 생성된 코드로 분류된다. 비즈니스 로직을 수행하는 코드들은 기존 코드인 서블릿 코드에서 추출하였으며 EJB 에서 기본적으로 요구하는 메소드들에 해당하는 소스코드는 템플릿을 통해 얻어진다. EJB 컴포넌트 생성기를 통해 얻어진 소스코드들은 컴파일 과정을 거친 후 클래스 형태로 EJB 컴포넌트 전개기로 입력된다. 현재 구현된 S2E 의 컴포넌트 전개기는 WebLogic EJB 서버만을 지원한다. 전개기는 WebLogic EJB 서버에 해당 컴포넌트들을 전개할 수 있도록 DD 와 다른 클래스들을 생성하며 jar 형태로 관련 클래스와 DD 를 묶어 작동중인 EJB 서버에 해당 컴포넌트들을 전개한다. 엔터티 빈의 경우,

DD 생성을 위해 프라이머리 키의 입력과 데이터베이스 정보를 입력해야 한다.

5. 사례연구

본 논문에서는 게시물 등록, 삭제, 수정, 답변 등과 같은 게시판의 기본 기능을 제공하는 서블릿 기반의 웹 프로그램을 도구를 통해 EJB 환경으로 변환하였다. 게시판 예제 프로그램은 총 19 개의 서블릿과 자바 클래스로 구성되며 Oracle DBMS 를 사용한다. 게시판 프로그램은 Board 라는 데이터베이스 테이블에 게시물을 관리하며 서블릿은 직접 상기 테이블을 접근한다.

S2E 도구를 수행시킨 결과, 1 개의 엔터티 빈과 5 개의 세션 빈이 생성하였다. 생성된 엔터티 빈은 예제 프로그램에서 접근하는 Board 테이블을 나타낸다. 5 개의 세션 빈은 서블릿과 자바 클래스가 수행하던 게시판의 기본 기능을 수행한다.

6. 결론 및 향후 연구과제

본 논문에서는 서블릿 기반의 웹 프로그램들에 대한 재사용을 위해 EJB 컴포넌트로 변환하는 기법과 지원도구를 제시한다. 서블릿 프로그램에 포함된 비즈니스 로직을 추출하여 EJB 컴포넌트화 함으로써 유사한 도메인의 웹 프로그램을 개발 시 생성된 EJB 컴포넌트를 재사용할 수 있으므로 재사용기술의 궁극적인 목표인 개발 기간 단축 및 개발 비용 절감의 효과를 기대할 수 있다. 제시된 EJB 컴포넌트 추출도구는 서블릿 소스코드 분석기, EJB 컴포넌트 추출기, 클래스 다이어그램 시각화기, 컴포넌트 다이어그램 시각화기, EJB 컴포넌트 생성기 및 전개기로 구성된다.

향후 연구과제로 서블릿 기반의 웹 프로그램의 전체적인 구조를 볼 수 있는 다이어그램 또는 그래프에 대한 연구가 요구되며 다양한 컴포넌트 추출 알고리즘에 대한 연구가 요구된다. 또한 전개기 측면에서, 현재는 EJB 서버로 WebLogic 서버만을 지원하나 개발된 서버들도 지원할 수 있도록 확장이 요구된다. 추가로 생성된 EJB 에 대한 시험을 위해 EJB 시험기에 대한 연구가 요구된다.

참고문헌

[1] Sun Microsystems, Java Servlet Spec. <http://java.sun.com/products/servlet>
 [2] EJB Spec. 1.1, <http://java.sun.com/products/ejb/index.html>
 [3] Sun Microsystems, jdk 1.3, <http://java.sun.com/j2se/1.3/>
 [4] 김동관외 2, 서블릿에서 EJB 컴포넌트 추출을 위한 기법, 한국정보과학회, 추계학술대회 2001.
 [5] WebLogic Server 5.1.0, <http://commerce.bea.com/>
 [6] OMG Unified Modeling Language Specification version 1.3, June 1999