

J2EE 플랫폼에서의 컴포넌트 전개 도구 개발에 관한 연구

최연준, 신규상
S/W 공학연구부
컴퓨터소프트웨어연구소 한국전자통신연구원
e-mail : {june, gsshin}@etri.re.kr

A Study on Tools for Component Deployment on the J2EE Platform

Yeon-Jun Choi, Gyu-Sang Shin
Software Engineering Department
ETRI-Computer & Software Technology Laboratory

요 약

J2EE(Java 2 Enterprise Environment) 프레임워크는 확장성 있는 다단계(multi-tier) 분산 어플리케이션을 만들기 위한 컴포넌트 소프트웨어 개발의 주요 기술로 자리를 잡고 있다. 따라서 컴포넌트 기반의 소프트웨어 개발 도구에서도 EJB를 포함한 J2EE 프레임워크 개발을 필수적으로 지원하여야 한다. 본 논문에서는 J2EE 프레임워크 개발 및 적용에 있어서 모델링이나 개발 못지 않게 중요한 단계인 컴포넌트에 대한 표준 디스크립터 작성 및 어플리케이션 서버 탑재에 대한 확장성 있고 자동화된 방법을 제안한다.

1. 서론

컴포넌트 기반 개발 방법론이 등장하면서 이를 지원하기 위한 여러가지 프레임워크가 제안되었다. 객체 지향, 분산, 플랫폼 중립의 특징을 지닌 자바 진영에서 제안된 J2EE 프레임워크는 개발 용이성, 확장성, 다단계 분산 프로그래밍의 특징을 가지고 있어 최근 서버측 핵심 비즈니스 컴포넌트 개발에 사용되고 있다. 따라서 컴포넌트 개발 지원 도구는 J2EE 프레임워크의 각 컴포넌트에 대한 개념적 모델링, 소스 레벨의 지원 및 실제 어플리케이션 서버에의 탑재와 테스트에 이르기까지의 거의 모든 개발 단계를 지원해야 할 필요성이 있다.

J2EE 프레임워크는 표준 명세서(specification)를 따를 경우 어느 어플리케이션 서버 제품이나 탑재시킬 수 있다. 그러나 컴포넌트에 대한 명세서를 작성하려면 프로그래밍에 대한 전반적인 지식 뿐 아니라 명세서 표준에 대한 지식, 명세서 작성 방법, 어플리케이션 서버 제품에 고유한 명세서 및 탑재 방법까지 자세히 알고 있어야 한다. 따라서 컴포넌트 개발에 있어

서 부가적인 노력을 줄이기 위한 자동화된 도구가 필요하다.

현재 EJB를 비롯한 J2EE 프레임워크를 지원하는 여러 가지 개발 지원 도구에 컴포넌트 전개 도구가 포함되어 나와 있지만 표준 컴포넌트와 서버에 고유한 컴포넌트를 분리하여 얻거나 한 도구 내에서 J2EE 프레임워크에 포함되어 있는 컴포넌트들에 대한 일관되고 통일된 뷰를 제공하는 도구가 미비하다. 본 연구에서는 이를 지원할 뿐 아니라 차후 등장할 다른 개념에 대한 패키징 및 전개 기능을 지원할 수 있도록 확장성 있는 컴포넌트 전개 도구를 제안한다.

2. 컴포넌트 전개 도구의 요구사항

컴포넌트 전개 도구는 기본적으로 DD¹ 작성, 패키징, 어플리케이션 서버 전개와 같이 세 가지 기능을 가져야 한다.

¹ DD (Deployment Descriptor) : 전개 디스크립터

1) DD 작성

DD를 작성하기 위해서는 - DD에 대한 기본 지식 만으로도 작성할 수 있도록 자동화되고 보기 쉬운 도구를 제공하여야 하고 * 전개하고자 하는 전체 어플리케이션 구조를 한 눈에 볼 수 있어야 하며 + 확장성이 있어야 한다. 이를 위하여 DD를 편집하기 위한 편집기와 편집기 내에서 확장성 있게 디스크립터를 표현할 디스크립터 모델, 모델을 XML 형식의 파일로 만들어 내기 위한 DD 생성기가 필요하다.

2) 패키징

어플리케이션 컴포넌트는 J2EE 프레임워크에서 사용될 컴포넌트 명세대로 DD와 함께 패키징되어야 한다. 표준 컴포넌트는 표준 컴포넌트 명세대로 패키징이 되어야 하고 특정 어플리케이션 서버에 전개하기 위해서는 별도의 패키징 과정을 거치기도 한다. 별도의 패키징 과정에는 특정 어플리케이션 서버를 위한 컨테이너 생성 기능이 포함되기도 한다.

3) 어플리케이션 서버 전개

J2EE 프레임워크에서, 전개에 관련하여 기본 동작에 대한 명세는 표준화되어 있으나 서버 내에서의 컴포넌트에 대한 동작은 특별히 정하고 있지 않아 어플리케이션 서버의 구현에 따르도록 되어 있다. 따라서 어플리케이션 서버 내에서의 동작 구성을 위하여 해당 어플리케이션 서버 제품에 알맞은 DD를 따로 구성하거나 필요한 경우 컨테이너 클래스를 생성하기 위한 별도 과정이 요구되기도 한다. 또, 전개시킬 어플리케이션 서버 제품에 전개되어 있는 컴포넌트를 확인하는 기능을 통하여 효율적인 컴포넌트 개발 관리가 필요하다. 그러나 수많은 어플리케이션 서버 제품에 대하여 일일이 전개 과정을 위한 코드를 작성하는 것은 부담이 크므로 가능한 이러한 과정을 줄이는 것이 필요하다.

J2EE 프레임워크에 포함되는 각 컴포넌트²들은 표준 컴포넌트 형태로 배포되거나 판매되는 경우가 많다. 배포된 후 합성, 혹은 개조 과정을 거친 다음 어플리케이션 서버 제품에 알맞게 다시 가공되어 전개된다. 따라서 효율적인 전개 도구는 어플리케이션 서버에 제한적이지 않는 표준 컴포넌트와 특정 어플리케이션 서버용 컴포넌트를 각각 독립적으로 얻을 수 있어야 한다.

또한 J2EE 프레임워크 명세의 버전이 올라가더라도 유동성 있게 대응할 수 있도록 확장성 있는 구조가 요구된다.

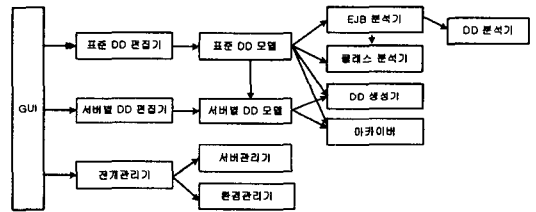
3. 컴포넌트 전개 도구의 구조

² 여기에는 jar로 패키징되는 EJB, war로 패키징되는 웹 컴포넌트, jar로 패키징되는 어플리케이션 클라이언트, .rar로 패키징되는 자원 어댑터, .ear로 패키징되

[그림 1]은 위에서 살펴본 컴포넌트 전개 도구의 요구 사항에 맞도록 본 연구에서 제안하는 컴포넌트 전개 도구의 구조도이다.

사용자는 GUI를 통하여 DD를 편집, 생성하거나 패키징할 수 있고 특정 어플리케이션 서버 제품에 알맞은 DD를 편집, 생성하거나 패키징하고 어플리케이션 서버 제품에 전개시키거나 전개된 컴포넌트를 제거할 수 있다. 표준 DD 모델은 컴포넌트 전개 도구 내에서 DD를 자유롭게 편집하기 위한 내부 모델로 사용이 되며 모델을 유지하기 위하여 DD 분석기를 사용한다. 서버별 DD 모델은 표준 DD 모델에서 만들어지며 표준 DD 모델과 유사한 방식으로 이용된다. 전개 관리기는 서버 매니저를 통하여 전개 가능한 어플리케이션 서버를 선택한 후 전개(deploy), 전개 취소(undeploy), 전개된 컴포넌트 리스트 가져 오기(get components list) 등의 동작을 수행하게 된다.

본 연구에서는 표준 컴포넌트를 위한 DD 모델과 어플리케이션 서버에 고유한 DD 모델을 분리하였다. 이는 표준 컴포넌트와 서버별 컴포넌트를 분리시킴으로써 각각의 컴포넌트를 자유로이 얻을 수 있고 표준 컴포넌트를 이용하여 다양한 서버에 전개시킬 수 있을 뿐 아니라 차후 등장할 다른 개념의 컴포넌트 프레임워크에 적용시킬 수 있는 유연성을 가진다.



[그림 1] 컴포넌트 전개 도구의 구조도

1) GUI

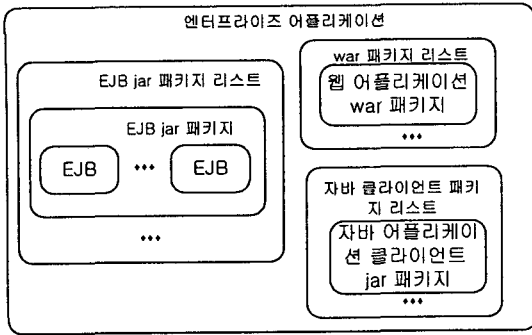
DD 편집, 컴포넌트 전개 동작 등에 관련된 사용자 인터페이스를 제공하며 편집 화면, 사용자 메뉴, 메시지 창 등으로 구성된다.

2) 표준 DD 모델

본 연구에서는 J2EE 프레임워크에 표준으로 되어 있는 DD에 대한 DTD³가 데이터 모델로 설계되었다. [그림 2]는 표준 DD 모델의 구조도이다.

는 엔터프라이즈 어플리케이션 등이 포함된다.

³ Data Type Definition : XML에서 데이터 타입에 대한 정의 혹은 그 문서



[그림 2] 표준 DD 모델

각 DD 구성요소는 중첩 구조를 가지고 있어 포함되는 DD는 포함하는 DD의 구성 어트리뷰트가 된다.

3) 표준 DD 편집기

표준 DD에 대한 편집기 사용자 인터페이스를 제공한다. DD의 구성요소에 따라 다른 편집기가 제공된다. DD의 태그 내용만으로는 쉽게 알아볼 수 없으므로 편집기의 각 입력 항목은 알기 쉬운 용어나 해설로 구성되어야 한다.

4) 서버별 DD 모델

각 어플리케이션 서버 제품에 고유한 DD에 대한 DTD가 데이터 모델로 설계된다. 전개 도구에서 지원하는 어플리케이션 서버 제품이 추가될 때마다 데이터 모델도 추가적으로 구현되어야 한다.

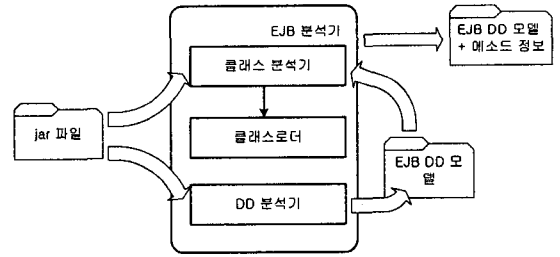
5) 서버별 DD 편집기

각 어플리케이션 서버 제품에 고유한 DD에 대한 편집기 사용자 인터페이스를 제공한다. 어플리케이션 서버 제품별로 요구되는 DD의 내용이나 기능이 다르므로 사용자 인터페이스는 그에 알맞게 구성되어야 한다. 서버별 DD 편집기 역시 각 입력 항목은 알기 쉬운 용어나 해설로 구성되어야 한다.

6) EJB 분석기

컴포넌트 전개 도구는 표준 컴포넌트 형태로 패키징되어 있는 경우에도 이를 분석하여 DD를 편집하거나 서버별 DD를 생성하여 전개할 수 있어야 한다. EJB 분석기는 jar 파일 형태로 패키징되어 있는 표준 컴포넌트를 분석하기 위해 사용되며 DD 분석기의 결과와 클래스 분석기의 결과를 이용하여 DD 모델을 만든다.

[그림 3]은 EJB 분석기에 대한 수행 도식이다. 우선 DD 분석기를 통해 EJB DD를 분석하여 DD 모델을 만들어낸 후 클래스 분석기에서 jar 파일에 포함된 클래스를 분석하여 DD 모델에 메소드 정보를 추가하면 DD 모델 정보가 완성된다.



[그림 3] EJB 분석기

7) DD 분석기

XML 파서를 이용하여 패키징된 표준 컴포넌트에 포함되어 있는 XML 형태의 DD 파일을 분석하여 DD 구조를 추출하는 역할을 한다.

분석된 DD는 표준 모델 구조로 만들어진 후 EJB 분석기 내에서 사용되어진다.

8) 클래스 분석기

컴포넌트 전개 도구는 다른 도구로부터 연결되어 자동화되어 사용될 수도 있고 독립적으로 사용될 수도 있으므로 입력되는 클래스나 이미 패키징되어 있는 컴포넌트의 위치에 구애받지 않고 사용할 수 있어야 하며, 입력에 있어 표준에서 제약하는 제약 사항 이외의 제약을 최소한으로 하여야 한다.

따라서 jar 형태로 패키징되어 있는 컴포넌트에 포함된 클래스나 자바 라이브러리 패스, 컴포넌트 전개 도구의 클래스패스에 없는 클래스에 대한 정보도 추출할 수 있어야 한다.

본 연구에서 제안하는 컴포넌트 전개 도구는 내부에 컴포넌트 전개 도구를 위한 클래스로더를 가지고 메소드와 매개변수 등 클래스에 대한 정보를 추출하는 데에 사용하게 된다.

9) DD 생성기

표준 DD 모델이나 서버별 DD 모델로부터 실제 DD 파일의 내용이 될 XML 구조를 생성해 낸다.

10) 저장자(Archivist)

DD 단위별 패키징을 담당하며 단계별 패키징⁴(cascading packaging)이 가능하도록 설계되어야 한다.

11) 전개 관리자

실제의 어플리케이션 서버 제품에 접근하여 패키징이 완료된 컴포넌트를 전개, 전개 취소, 전개된 컴포넌트 리스트를 가져오는 동작을 담당한다. 전개 관리기의 사용자 인터페이스를 통하여 서버 관리기에 연결된다.

어플리케이션 서버 제품이 추가될 때마다 사용자

⁴ 예를 들어 엔터프라이즈 어플리케이션인 ear을 패키징할 때, 그 안에 포함되어 있는 서브컴포넌트들에 대한 패키징이 진행된 후 엔터프라이즈 어플리케이션에 대한 패키징은 마지막에 일어나야 한다.

인터페이스를 새로 구성하는 일이 없도록, 어플리케이션 서버 제품에 대한 동작에 대하여 통일된 사용자 인터페이스를 가지도록 설계되어야 한다.

12) 서버 관리기

각 어플리케이션 서버 제품에 대한 실제의 전개 동작, 전개 취소 동작, 전개 컴포넌트 리스트 동작을 구현한다. 전개 관리기에서 전개에 관련된 기능을 사용할 때 호출된다.

서버 관리기는 어플리케이션 서버마다 고유한 전개 기능을 제공해야 하므로 그에 알맞게 구현되어야 하는데, 구현량을 가능하면 줄일 수 있도록 설계되어야 한다.

본 연구에서는 이를 위하여 전개, 전개 취소, 전개된 컴포넌트 리스트 가져오기 과정을 스크립트화하여 환경 관리기에서 관리하고, 서버 관리기에서 이를 가져와 다음과 같은 시나리오를 통하여 처리하도록 한다.

← 전처리 과정 : 처리 스크립트를 가져와서 매개 변수 변환 등, 필요한 가공을 한다.

* 수행 과정 : 전처리를 거친 처리 스크립트를 순서대로 수행한다.

+ 후처리 과정 : 처리 결과를 용도에 따라 가공한다. 이 과정은 보통 전개나 전개 취소 단계보다는 전개된 컴포넌트 리스트를 가져오는 단계를 위해 사용된다.

13) 환경 관리기

도구에서 선택되어 있는 어플리케이션 서버와 해당 어플리케이션 서버를 위한 각종 변수 및 그 이외의 환경에 관련된 값을 관리하는 동작을 담당한다.

환경 파일을 읽어 컴포넌트 전개 도구 수행에 필요한 변수들을 메모리에 적재시키고 어플리케이션 서버 제품에 고유한 변수들을 관리하며 변경된 값을 저장하는 일련의 동작을 수행한다.

4. 결론

지금까지 자바 컴포넌트 개발 프레임워크인 J2EE 프레임워크를 지원하기 위해 본 연구에서 제안하는 컴포넌트 전개 도구에 대하여 살펴 보았다. 각 DD 모델은 DD 편집기와 분리되어 있으며 차후 편집기를 좀 더 편한 사용자 인터페이스로 변경할 경우 모델이나 전체 구조의 변화 없이 편집기만을 변경하거나 추가하는 것이 가능하다.

현재 J2EE 1.2에 해당하는 DD 모델을 구현하여 몇 가지 상용 어플리케이션 서버 제품에 적용하여 보았으며 J2EE 1.3에 해당하는 DD 모델에 적용 중이다.

적용해 본 결과 서버 관리기와 DD 모델의 확장성 및 DD 편집기의 독립성과 유연성을 가짐을 알 수 있었다.

본 컴포넌트 전개 도구는 주로 J2EE 프레임워크를 지원하기 위해 설계되었으나 확장성을 고려하였으므로 다른 컴포넌트 프레임워크에의 확장이 가능하리라

고 본다. 따라서 앞으로는 그에 대한 설계 적용 및 시험이 필요할 것이다.

참고문헌

[1] Sun Microsystems, "Designing Enterprise Applications with the Java™ 2 Platform, Enterprise Edition", 2000
 [2] Sun microsystems, "The Java™ 2 Enterprise Edition Developer's Guide", 2000
 [3] BEA Systems, Inc., "BEA Weblogic Enterprise – Getting Started", 1999.
 [4] BEA Systems, Inc, "WebLogic Server EJB Reference", http://www.weblogic.com/docs51/classdocs/API_ejb/EJB_reference.html, 2000
 [5] Apache org., "Xerces - Apache XML Project", <http://xml.apache.org/xerces2-j/index.html>, 2001.
 [6] " IBM WebSphere □ System Management, Programming" . IBM., 2000.
 [7] 이우진, 최연준 등, " J2EE 플랫폼에서의 개념적 컴포넌트 모델링 및 컴포넌트 생성 지원 도구 개발" , 제 8-0 권 제 6 호 별책, 한국정보처리학회논문지 D, 2001