




Tehnici avansate de programare

Curs 3

Cristian Frăsinaru

`acf@infoiasi.ro`

Facultatea de Informatică
Universitatea "Al. I. Cuza" Iași



JAXB

Cuprins

- Ce este JAXB?
- Generarea claselor
- Marshalling
- Unmarshalling
- Validarea datelor

Ce este JAXB ?

JAXB (*The Java Architecture for XML Binding*) este o tehnologie care permite generarea de clase Java corespunzătoare elementelor unui document XML. Caracteristicile principale sunt:

- Ascunde detaliile necesare procesării datelor
- Oferă o modalitate orientată obiect de lucru cu XML
- Generarea claselor este realizată pe baza regulilor de validare xs prin intermediul unui *compiler*
- Marshalling, Unmarshalling
- Permite separarea activității programatorilor de designeri

Legarea structurii XML de clase

Această etapă presupune efectuarea următorilor pași:

- Scrierea documentului xs ce conține regulile de validare.
- Crearea (generarea) documentelor XML care respectă schema creată.
- Definirea unei schemă de mapare între unitati XML și unitati Java.
- Generarea claselor Java din schema XML.
- Compilarea claselor generate.

Legarea datelor XML de obiecte

Această a doua etapă se realizează prin intermediul unei aplicații client ce are interfață cu utilizatorul și care va efectua, în general, următoarele operațiuni:

- *Unmarshalling*: crearea obiectelor Java corespunzătoare documentului XML, eventual cu validarea acestuia.
- Modificarea datelor din arborele de obiecte prin intermediul aplicației propriu-zise.
- *Marshalling*: salvarea informației înapoi în documentul XML, eventual executând validarea acesteia.

JAXB API

Tehnologia JAXB este inclusă în JWSDP (Java Web Services Developer Pack)

```
jwsdp
  jaxb
    bin          <-- utilitare pentru generarea claselor (xjc)
    docs         <-- documentatie
    samples      <-- aplicatii demonstrative
    lib          <-- arhive jar specifice JAXB:
                  jaxb-api.jar, jaxb-xjc.jar, jaxb-impl.jar, jaxb-l
  jaxp
    lib          <-- jaxp-api.jar
    endorsed     <-- arhive pentru procesare XML:
                  sax.jar, dom.jar, xercesImpl.jar, xalan.jar
  jwsdp-shared
    lib          <-- jax-qname.jar, namespace.jar, xslib.jar, relaxngDa
  apache-ant
    lib          <-- ant.jar
```

Generarea claselor

Generarea claselor se face cu ajutorul compilatorului de scheme **xjc**.

```
xjc [-optiuni ...] <scheme_xs>
```

- `-nv`: inhibă validare documentului;
- `-b <fisier>`: specifica un fisier de mapare;
- `-p <pachet>`: specifica numele pachetului ce va fi generat;
- `-classpath <fisier>`: specifica unde se gasesc clasele utilizatorului;
- `-b <fisier>`: specifica un fisier de mapare;
- `-xmlschema`: fisierul cu reguli este de tip XML Schema (implici);
- `-relaxng`: fisierul cu reguli este de tip RELAX NG (neimplementat);
- `-dtd`: fisierul cu reguli este de tip DTD (neimplementat);

Exemplu

Să considerăm fișierul *catalog.xsd*

```
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">

  <xs:element name="catalog" type="CatalogDef"/>
  <xs:complexType name="CatalogDef">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="film" type="Film" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>

  <xs:complexType name="Film">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="nume" type="xs:string"/>
      <xs:element name="durata" type="xs:int"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:schema>
```

Compilarea schemei

Compilarea se va face astfel:

```
xjc catalog.xsd -p demo
```

și va avea ca rezultat crearea directorului `demo` care va conține:

- interfețele `Catalog`, `CatalogDef`, `Film`
- directorul `impl` care include clasele `CatalogImpl`, `FilmImpl`
- clase specifice JAXB

Interfețele generate

```
package demo;
public interface Film {
    java.lang.String getNume();
    void setNume(java.lang.String value);
    int getDurata();
    void setDurata(int value);
}

package demo;
public interface CatalogDef {
    java.util.List getFilm();
}

package demo;
public interface Catalog
    extends javax.xml.bind.Element, demo.CatalogDef
{}
```

Clasele generate

Clasa `FilmImpl` corespunde tag-ului XML `film`:

```
protected java.lang.String _Nume;  
protected int _Durata;  
  
java.lang.String getNume() {...};  
void setNume(java.lang.String value) {...};  
int getDurata() {...};  
void setDurata(int value) {...};
```

Clasa `CatalogImpl` corespunde tag-ului XML `catalog`:

```
protected ListImpl _Film = new ListImpl(new java.util.ArrayList());  
public java.util.List getFilm() {...}
```

Există o mapare implicită între tipurile de date XSD și tipurile de date Java.

Compilarea claselor

```
@echo off
set JAXB_LIBS=%JAXB_HOME%\lib
set JAXP_LIBS=%JWSDP_HOME%\jaxp\lib
set JWSDP_LIBS=%JWSDP_HOME%\jwsdp-shared\lib

set LIBS=%JAXB_LIBS%\jaxb-api.jar;%JAXB_LIBS%\jaxb-ri.jar;
    %JAXB_LIBS%\jaxb-xjc.jar;%JAXB_LIBS%\jaxb-lib.jar;
    %JAXP_LIBS%\jaxb-api.jar;%JAXP_LIBS%\endorsed\xercesImpl.jar;
    %JAXP_LIBS%\endorsed\xalan.jar;%JAXP_LIBS%\endorsed\sax.jar;
    %JAXP_LIBS%\endorsed\dom.jar;
    %JWSDP_LIBS%\jax-qname.jar;%JWSDP_LIBS%\namespace.jar

javac -classpath %LIBS%;. demo\*.java demo\impl\*.java
javac -classpath %LIBS%;. Main.java
java -classpath %LIBS%;. Main
```



Unmarshalling: din XML în Java



Un document XML de test

Să considerăm fisierul `catalog.xml` ce respectă schema anterioară:

```
<catalog>
  <film>
    <nume>101 Dalmatieni</nume>
    <durata>90</durata>
  </film>
  <film>
    <nume>Doamna si vagabondul</nume>
    <durata>100</durata>
  </film>
</catalog>
```

Unmarshalling

```
import java.io.*;
import java.util.*;
import javax.xml.bind.*;

import demo.*;

public class Main {
    public static void main( String[] args ) {
        try {
            //1. Crearea unui obiect de tip JAXBContext pentru manevrarea
            //claselor utilitare din pachetul demo
            JAXBContext jc = JAXBContext.newInstance("demo");

            //2. Crearea unui obiect de tip Unmarshaller
            Unmarshaller u = jc.createUnmarshaller();

            //3. Unmarshall: transferul datelor din XML in obiecte
            Catalog c = (Catalog)u.unmarshal(
                new FileInputStream("catalog.xml"));
        }
    }
}
```


Unmarshalling (continuare)



```
//4. Vizualizarea informatiei citite
afiseaza(c);

} catch(JAXBException e) {
    e.printStackTrace();
} catch(IOException e) {
    e.printStackTrace();
}

afiseaza(Catalog c) {
    for(Iterator it = c.getFilm().iterator(); it.hasNext(); ) {
        Film f = (Film)it.next();
        System.out.println( f.getNume() + ": " + f.getDurata() + " min." );
    }
}
}
```



Validarea datelor XML citite

Se face prin apelarea metodei `setValidating(true)` pentru obiectul de tip `Unmarshaller`, înainte de operația propriu-zisă și tratarea excepțiilor de tip `UnmarshallerException` ce pot fi generate dacă datele XML nu respectă schema specificată.

```
try {
    //2.1 Activarea validării
    u.setValidating(true);
    ....
} catch(UnmarshallerException e) {
    System.out.println("Date invalide: " + e);
}
```



Marshalling: din Java în XML



Actualizarea datelor

Folosind clasele create putem accesa și modifica obiectele ce reprezintă informațiile XML.

```
//5. Procesarea/Actualizarea informatiei
ObjectFactory obj = new ObjectFactory();
Film f = obj.createFilm();
f.setNume("Tarzan");
f.setDurata(80);
List filme = c.getFilm();
filme.add(f);

afiseaza(c);
```

Marshalling

Transferăm datele, în format XML, către o destinație externă reprezentată printr-un flux de ieșire pe octeți.

```
//6. Marshall: transferul datelor in format XML  
Marshaller m = jc.createMarshaller();  
m.setProperty(Marshaller.JAXB_FORMATTED_OUTPUT, Boolean.TRUE);  
m.marshal(c, System.out);
```

Validarea obiectelor Java

Putem verifica dacă obiectele Java ce vor fi transformate în XML respectă schema specificată. Acest lucru se face prin intermediul unui obiect de tip `Validator`:

```
try {
    //5.1 Procesarea/Actualizarea informatiei
    ...
    //5.2 Validarea
    Validator v = jc.createValidator();
    boolean valid = v.validateRoot(c);
    System.out.println(valid);

    //6. Marshalling
    ...
} catch( ValidationException e) {
    System.out.println( "Date invalide:" + e );
}
```