

## Angewandte Informatik 2 - Tutorium 3

Besprechung: Übungsblatt 3

Götz Bürkle  
(goetz@buerkle.org)

Institut für Angewandte Informatik und  
Formale Beschreibungsverfahren - AIFB  
Universität Karlsruhe (TH)

KW 23/24

Erinnerung: Download der Folien

<http://goetz.buerkle.org/ai2>

## Übersicht

Organisatorischer Hinweis

XML-Hilfsmittel

Heimarbeitblatt 3

Aufgabe 1 - DTD

Aufgabe 2 - XML-Schema

Aufgabe 3 - XML-Schema

Zusammenfassung

## Hilfsmittel für die Arbeit mit XML

### XML-Editoren:

- ▶ **Altova XMLSpy Home Edition**, sehr leistungsfähiger bis 2006 in einer Home Edition kostenlos erhältlicher Editor. Inzwischen gibt es nur noch eine Trial-Version. Wer wirklich Interesse hat kann mich fragen, ich hab für die Home Edition 2006 einen Lizenzschlüssel.
- ▶ **WMHelp XMLPad 3**, gute kostenlose Alternative, siehe <http://www.wmhelp.com/xmlpad3.htm>
- ▶ **XMLmind XML Editor**, ein weiterer brauchbarer Editor, siehe <http://www.xmlmind.com/xmleditor/>.
- ▶ Grundsätzlich kann man **jeden beliebigen Texteditor** zur Bearbeitung von XML-Dokumenten benutzen.

## Hilfsmittel für die Arbeit mit XML

### Online-Validatoren:

- ▶ XML-Validator: <http://www.validome.org/xml/>
- ▶ DTD-/Schema-Validator:  
<http://www.validome.org/grammar/>

### XSLT-fähige Browser:

- ▶ Opera 9, <http://www.opera.com/>
- ▶ Firefox, <http://www.mozilla-europe.org/de/products/firefox/>
- ▶ Internet Explorer 6/7

## book.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE book SYSTEM "book.dtd">
<book isbn="0836217462">
  <title>Being a Dog Is a Full-Time Job</title>
  <author>Charles M. Schulz</author>
  <character>
    <name>Snoopy</name>
    <friend-of>Peppermint Patty</friend-of>
    <since>1950-10-04</since>
    <qualification>extrov...</qualification>
  </character>
  <character>
    <name>Peppermint Patty</name>
    <since>1966-08-22</since>
    <qualification>bold, ...</qualification>
  </character>
</book>
```

## DTD erstellen

Es ist eine DTD zu einem gegebenen XML-Dokument zu erstellen, so daß das gegebene Dokument gültig (valide) bezüglich dieser DTD ist.

### Was muß man dabei beachten?

- ▶ Welches ist das **Wurzel-Element**?
- ▶ Welche Elemente sind wie ineinander **verschachtelt**?
- ▶ Welche Elemente dürfen **wie oft** vorkommen?
- ▶ Welche Elemente besitzen **welche Attribute**?
- ▶ Welche Attribute **müssen** gesetzt sein, welche **können** gesetzt sein?

## DTD

- ▶ **Wurzel-Element:** book
- ▶ **Schachtelung:**  
book enthält title, author und character  
character enthält name, friend-of, since und qualification
- ▶ **Anzahl:** genau ein title und genau ein author, mehrere character
- ▶ **Attribute:** book besitzt das Attribut isbn
- ▶ Das Attribut isbn **muß gesetzt sein**, jedes Buch hat schließlich eine ISBN.

## book.dtd

```
<!ELEMENT book (title, author, character*)>
<!ATTLIST book
  isbn CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT title (#PCDATA)>
<!ELEMENT author (#PCDATA)>
<!ELEMENT character
  (name, friend-of*, since, qualification)>
<!ELEMENT name (#PCDATA)>
<!ELEMENT friend-of (#PCDATA)>
<!ELEMENT since (#PCDATA)>
<!ELEMENT qualification (#PCDATA)>
```

CDATA („character data“) - Inhalt wird als Text behandelt  
PCDATA („parsed character data“) - kann Markup enthalten

## DTD - Vorlesungsverz.dtd

```
<!ELEMENT Vorlesungsverz (Vorlesung+, Jahr)>
<!ELEMENT Vorlesung
  (Dozent, Titel, Hoersaal, Uebungsleiter?)>
<!ATTLIST Vorlesung
  Kennung ID #REQUIRED
>
<!ELEMENT Dozent (#PCDATA)>
<!ELEMENT Titel (#PCDATA)>
<!ELEMENT Hoersaal (#PCDATA)>
<!ELEMENT Uebungsleiter (#PCDATA)>
<!ELEMENT Jahr (#PCDATA)>
```

## DTD → XML-Schema

Aus einer gegebenen DTD Vorlesungsverz ein („äquivalentes“) XML-Schema erstellen.

Was hat es mit einem XML-Schema auf sich?

- ▶ XML-Schemas sind „mächtiger“ als DTDs
- ▶ Abbildung DTD → XML-Schema möglich, jedoch XML-Schema → DTD nicht immer!
- ▶ XML-Schema ist selbst ein XML Format

## XML-Schema - Vorlesungsverz.xsd

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema
  xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xs:element name="Vorlesungsverz"
    type="VorlesungsverzType"/>
  <xs:complexType name="VorlesungsverzType">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="Vorlesung"
        type="VorlesungType" maxOccurs="unbounded"/>
      <xs:element name="Jahr" type="xs:integer"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
  [...]
</xs:schema>
```

## XML-Schema - VorlesungsVerz.xsd

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema [...]
  <xs:complexType name="VorlesungType">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="Dozent" type="xs:string"/>
      <xs:element name="Titel" type="xs:string"/>
      <xs:element name="Hoersaal" type="xs:string"/>
      <xs:element name="Uebungsleiter"
        type="xs:string" minOccurs="0"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="Kennung"
      type="xs:ID" use="required"/>
  </xs:complexType>
</xs:schema>
```

## XML-Schema für Fußball-WM-Teilnehmer

→ Regeln:

- ▶ position darf nur folgende Werte annehmen:  
Angriff, Mittelfeld, Abwehr, Tor
- ▶ spieler besteht aus einer einfachen Zeichenkette
- ▶ Unter sonstige sind Funktionäre und Betreuer in loser Reihenfolge ohne Beschränkungen der Anzahl aufgelistet.
- ▶ Betreuer und Funktionäre sind Zeichenketten als Freitext.

## XML-Schema für Fußball-WM-Teilnehmer

Folgende Regeln sollen gelten:

- ▶ jahr der Veranstaltung ist als Ganzzahl im Tag wm-teilnehmer vorgeschrieben
- ▶ genau 32 teams in loser Reihenfolge, jedes team muß ein Zeichenkettenattribut nation besitzen
- ▶ pro team genau ein trainer, genau eine mannschaft und optional ein Element sonstige
- ▶ trainer besteht aus einer simplen Zeichenkette
- ▶ mannschaft besteht aus minimal 11 und maximal 22 Spielern
- ▶ spieler besitzt Attribut position

## Beispielausschnitt - wm-teilnehmer.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<wm-teilnehmer jahr="2006"
  xmlns:xsi=
    "http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <team nation="Deutschland">
    <trainer>Der wo gwinne wellet</trainer>
    <mannschaft>
      <spieler position="Angriff">
        K. Lohse</spieler>
      <spieler position="Tor">
        J. Fielmann</spieler>
      [...]
    </mannschaft>
    [...]
  </team>
  [...]
</wm-teilnehmer>
```

## Beispielausschnitt - wm-teilnehmer.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<wm-teilnehmer jahr="2006" [...]
  <team nation="Deutschland">
    [...]
    <sonstige>
      <betreuer>Mueller-Wallfahrt</betreuer>
      <funktionaer>Mayer-Vordenker</funktionaer>
    </sonstige>
  </team>
  [...]
</wm-teilnehmer>
```

## XML-Schema - wm-teilnehmer.xsd

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsd:schema [...]
  <xsd:complexType name="teamType">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="trainer"
        type="xsd:string"/>
      <xsd:element name="mannschaft"
        type="mannschaftType"/>
      <xsd:element name="sonstige"
        type="sonstigeType" minOccurs="0"/>
    </xsd:sequence>
    <xsd:attribute name="nation" type="xsd:string"
      use="required"/>
  </xsd:complexType>
  [...]
</xsd:schema>
```

## XML-Schema - wm-teilnehmer.xsd

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsd:schema
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xsd:element name="wm-teilnehmer"
    type="wm-teilnehmerType"/>
  <xsd:complexType name="wm-teilnehmerType">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="team" type="teamType"
        minOccurs="32" maxOccurs="32"/>
    </xsd:sequence>
    <xsd:attribute name="jahr"
      type="xsd:positiveInteger" use="required"/>
  </xsd:complexType>
  [...]
</xsd:schema>
```

## XML-Schema - wm-teilnehmer.xsd

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsd:schema [...]
  <xsd:complexType name="mannschaftType">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="spieler" type="spielerType"
        minOccurs="11" maxOccurs="22"/>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
  [...]
</xsd:schema>
```

## XML-Schema - wm-teilnehmer.xsd

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsd:schema [...]
  <xsd:complexType name="sonstigeType">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="betreuer" type="xsd:string"
        minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      <xsd:element name="funktionaer"
        type="xsd:string" minOccurs="0"
        maxOccurs="unbounded"/>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
  [...]
</xsd:schema>
```

## XML-Schema - wm-teilnehmer.xsd

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsd:schema [...]
  <xsd:simpleType name="positionType">
    <xsd:restriction base="xsd:string">
      <xsd:enumeration value="Angriff"/>
      <xsd:enumeration value="Mittelfeld"/>
      <xsd:enumeration value="Abwehr"/>
      <xsd:enumeration value="Tor"/>
    </xsd:restriction>
  </xsd:simpleType>
</xsd:schema>
```

## XML-Schema - wm-teilnehmer.xsd

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsd:schema [...]
  <xsd:complexType name="spielerType">
    <xsd:simpleContent>
      <xsd:extension base="xsd:string">
        <xsd:attribute name="position"
          type="positionType" use="required"/>
      </xsd:extension>
    </xsd:simpleContent>
  </xsd:complexType>
  [...]
</xsd:schema>
```

## Zusammenfassung

- ▶ **DTD**: DTD lesen, verstehen und erstellen können  
Mit den Begriffen  
DTD-Elementdeklaration und  
DTD-Attributdeklaration  
etwas anfangen können.
- ▶ **XML-Schema**: Transformation DTD → XML-Schema,  
XML-Schema lesen, verstehen und erstellen können
- ▶ **XML**: XML-Dokument passend zu einer DTD oder einem  
Schema erstellen können