Gruppe A

Bitte tragen Sie **sofort** und **leserlich** Namen, Studienkennzahl und Matrikelnummer ein und legen Sie Ihren Studentenausweis bereit.

PRÜFUNG AUS "SEMISTRUKTURIERTE DATEN" **181.135**			19. 10. 2007
Kennnr.	Matrikelnr.	Familienname	Vorname

Arbeitszeit: 120 Minuten. Aufgaben sind auf den Angabeblättern zu lösen; Zusatzblätter werden nicht gewertet.

Aufgabe 1: (9)
Betrachten Sie die folgende DTD **test.dtd**:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!ELEMENT As (A*)>
<!ELEMENT A (B,C?)>
<!ELEMENT B (#PCDATA|D|E)*>
<!ELEMENT C (#PCDATA)>
<!ATTLIST C attr CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT D EMPTY>
<!ELEMENT E (#PCDATA)>
```

Betrachten Sie weiters die sechs verschiedenen XML-Dateien, die unten angeführt sind.
Hinweise:

- Gehen Sie davon aus, dass allen folgenden Dateien die Zeile
  `<!DOCTYPE As SYSTEM "test.dtd">`
  vorangestellt ist
- Sie können auch davon ausgehen, dass alle folgenden XML-Dateien wohlgeformt sind. Es geht also lediglich darum ihre Gültigkeit bezüglich **test.dtd** zu entscheiden.

Kreuzen Sie an, welche der folgenden XML-Dateien gültig bezüglich **test.dtd** sind.

1. `<As><A><B>abc</B></A></As>` gültig ⊗ ungültig ◯
2. `<As><A><C attr="abc">def</C></A></As>` gültig ◯ ungültig ⊗
3. `<As><A><B>abc</B><C attr="def">ghj</C><B>ikl</B></A></As>` gültig ◯ ungültig ⊗
4. `<As><A><B>abc</B></A><A><B><D/>def</B></A></As>` gültig ⊗ ungültig ◯
5. `<As><A><B>abc<E>def</E>ghj</B></A></As>` gültig ⊗ ungültig ◯
6. `<As></As>` gültig ⊗ ungültig ◯

(Pro korrekter Antwort 1.5 Punkte, **pro inkorrekter Antwort -1.5 Punkte**, pro nicht beantworteter Frage 0 Punkte, für die gesamte Aufgabe mindestens 0 Punkte)

Aufgabe 2: (9)

Vervollständigen Sie in der XML Schema Definition **seminar.xsd** die complexType-Definition des Typs "VortragTyp", so dass das XML-Dokument **seminar.xml** (siehe Anhang) bezüglich dieses Schemas gültig ist. Berücksichtigen Sie dabei folgende Punkte:

- Ein "zusammenfassung"-Element hat gemischten Inhalt. Als Subelement kann nur das Element "keyword" – jedoch beliebig oft – auftreten.
- Das "bereich"-Subelement des "vortrag"-Elements soll zumindest einmal auftreten.
- Das Attribut "lva" des "vortrag"-Elements soll den Default-Wert "Seminar" haben.

Datei **seminar.xsd**:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
   targetNamespace="http://www.dbai.tuwien.ac.at/seminar"
   xmlns:seminar="http://www.dbai.tuwien.ac.at/seminar">

   <xs:element name="seminar">
      <xs:complexType>
         <xs:sequence>
            <xs:element ref="seminar:vortrag" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
         </xs:sequence>
      </xs:complexType>
   </xs:element>

   <xs:element name= "vortrag" type="seminar:VortragTyp"/>

   <xs:complexType name="VortragTyp">

   <!-- Vervollständigen Sie diese complexType-Definition -->

      <xs:sequence>
         <xs:element name="titel"  type="xs:string"/>
         <xs:element name="name"   type="xs:string"/>
         <xs:element name="datum"  type="xs:date" />

         <xs:element name="zusammenfassung">
            <xs:complexType mixed="true">
                <xs:choice minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
                   <xs:element name="keyword" type = "xs:string"/>
                </xs:choice>
            </xs:complexType>
         </xs:element>
         <xs:element name="bereich"  type="xs:string" maxOccurs="unbounded"/>
      </xs:sequence>
      <xs:attribute name="lva" type="xs:string" default="Seminar"/>

   </xs:complexType>
</xs:schema>
```

Aufgabe 3: (9)

Vervollständigen Sie die XML Schema Definition **formel1.xsd**, so dass das XML-Dokument **formel1.xml** (siehe Anhang) bezüglich dieses Schemas gültig ist. Berücksichtigen Sie beim Vervollständigen der XML Schema Definition folgende Punkte:

- Sie brauchen sich **nicht um die Definition** der Typen "teamTyp", "laufTyp" und "saisonTyp" zu **kümmern**!
- Ergänzen Sie die Element-Definition von "formel1", so dass folgende Schlüssel definiert werden:
  - Das Subelement "startnr" ist ein Primärschlüssel für die Fahrer.
  - Das Attribut "nr" der "lauf"-Elemente ist ein Primärschlüssel für die Läufe.
  - Die "gewinner"-Elemente enthalten folgende zwei Fremdschlüssel: Das Subelement "fahrer" ist ein Fremdschlüssel auf den Primärschlüssel für die Fahrer; das Subelement "lauf" ist ein Fremdschlüssel auf den Primärschlüssel für die Läufe.

Datei **formel1.xsd**:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
   <xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
      <xsd:element name="formel1">
         <xsd:complexType>
            <xsd:sequence>
               <xsd:element name="team" maxOccurs="unbounded" type="teamTyp" />
               <xsd:element name="lauf" maxOccurs="unbounded" type="laufTyp"/>
               <xsd:element name="saison" type="saisonTyp"/>
             </xsd:sequence>
        </xsd:complexType>

     <!-- Fügen Sie hier die Primär- und Fremdschlüssel-Definitionen ein. -->


        <xsd:key name="pk_fahrer">
           <xsd:selector xpath="team/fahrer"/>
           <xsd:field xpath="startnr"/>
        </xsd:key>
        <xsd:key name="pk_lauf">
           <xsd:selector xpath="lauf"/>
           <xsd:field xpath="@nr"/>
        </xsd:key>
        <xsd:keyref name="fk_fahrer" refer="pk_fahrer">
           <xsd:selector xpath="saison/gewinner"/>
           <xsd:field xpath="fahrer"/>
        </xsd:keyref>
        <xsd:keyref name="fk_lauf" refer="pk_lauf">
           <xsd:selector xpath="saison/gewinner"/>
           <xsd:field xpath="lauf"/>
        </xsd:keyref>

     </xsd:element>

      <!-- restliches Schema ist nicht Teil der Prüfungsaufgabe! -->

      <xsd:complexType name="teamTyp"> ..... </xsd:complexType>
      <xsd:complexType name="laufTyp"> ..... </xsd:complexType>
      <xsd:complexType name="saisonTyp"> .... </xsd:complexType>
   </xsd:schema>
```

Aufgabe 4: (12)

Vervollständigen Sie das XSLT Stylesheet **formel1.xsl**, das auf Instanz-Dokumente des Schemas **formel1.xsd** der vorigen Aufgabe angewandt werden kann und ein XML-Dokument gemäß folgender DTD liefert:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!ELEMENT erfolge (team*)>
<!ELEMENT team (bez, rennen*)>
<!ELEMENT bez (#PCDATA)>
<!ELEMENT rennen (#PCDATA)>
```

Erläuterung zu dieser DTD:

- Das "bez"-Element dieser DTD entspricht dem "bezeichnung"-Subelement des Elements "team" in **formel1.xml**.
- Das "rennen"-Element dieser DTD entspricht dem "rennen"-Subelement des Elements "lauf" in **formel1.xml**.

Das gesuchte Stylesheet soll für jedes Team die gewonnnen Rennen ausgeben. Es sollen jedoch *nicht* die Fahrer ausgegeben werden die für das jeweilige Team die Rennen gewonnen haben.

Beispiel: Angewandt auf das XML-Dokument formel1.xml liefert dieses Stylesheet daher folgendes Ergebnis (Anmerkung: die Einrückungen dienen nur zur besseren Lesbarkeit und müssen nicht berücksichtigt werden).

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<erfolge>
   <team>
      <bez>McLaren-Mercedes</bez>
      <rennen>GP von Malaysia</rennen>
   </team>
   <team>
      <bez>Ferrari</bez>
      <rennen>GP von Bahrain</rennen>
      <rennen>GP von Australien</rennen>
   </team>
</erfolge>
```

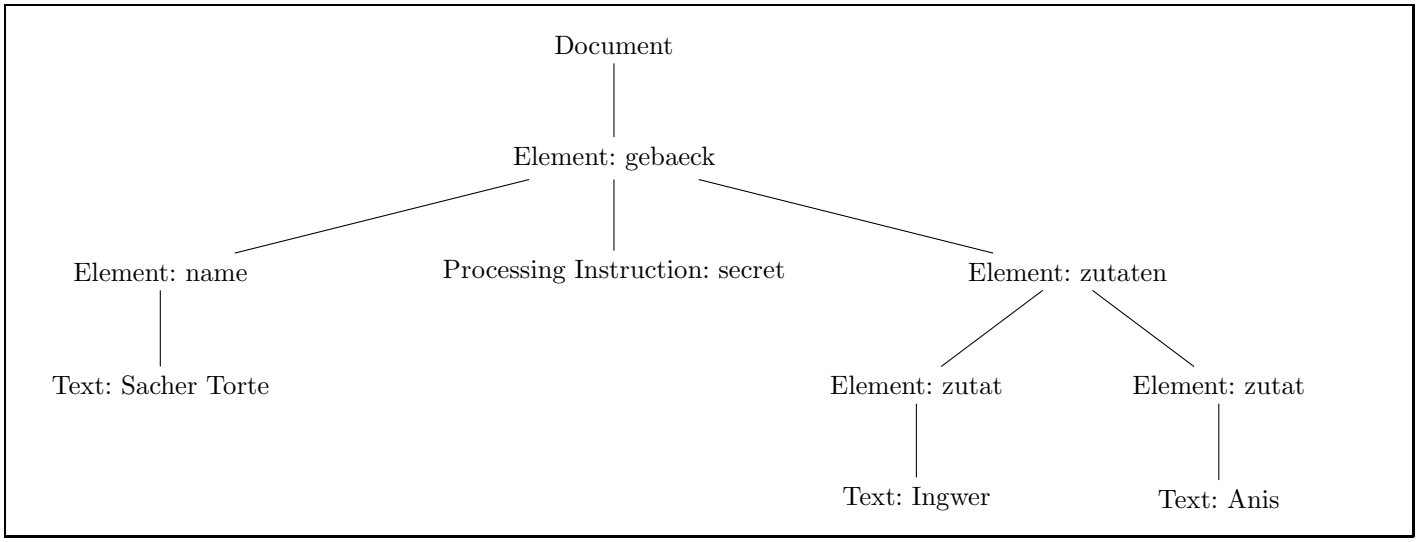
Datei **formel1.xsl**:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">

<!-- Ausgabe als XML -->
<xsl:output method="xml" indent="yes" encoding="UTF-8" version="1.0" />

<xsl:template match="formel1">
   <erfolge>
      <xsl:apply-templates select="//team"/>
   </erfolge>
</xsl:template>



<xsl:template match="team">
<!-- Vervollständigen Sie dieses Template -->
   <team>
      <bez><xsl:value-of select="bezeichnung"/></bez>
      <xsl:for-each select ="fahrer">
         <xsl:variable name="nr" select ="startnr"/>
         <xsl:for-each select ="//gewinner[fahrer=$nr]">
            <xsl:variable name="lauf" select ="lauf"/>
            <xsl:copy-of select = "/formel1/lauf[@nr=$lauf]/rennen"/>
         </xsl:for-each>
      </xsl:for-each>
   </team>
</xsl:template>

</xsl:stylesheet>
```

Aufgabe 5: (8)

Zeichnen Sie den DOM-Baum zum folgenden XML **Dokument**. Schreiben Sie zu jedem Knoten den Knotentyp und den Inhalt (zB: "Element: elementname" oder "Text: Whatever").

```
<gebaeck><name>Sacher Torte</name><?secret?><zutaten><zutat>Ingwer</zutat><zutat>Anis</zutat></zutaten></gebaeck>
```



Aufgabe 6: (8)

Vervollständigen Sie die folgende Java Klasse sodass ein SAX Content-Handler herauskommt, der alle Attribute (plus Inhalt) aller Elemente auf die Konsole ausgibt (zB "attributname: inhalt"). Sie brauchen sich nicht um eine Fehlerbehandlung kümmern; die Reihenfolge in der die Attribute ausgegeben werden ist nicht relevant.

```
class AttributePrinterHandler extends DefaultHandler {

  public void startElement(String namespaceURI,
    String localName,
    String qName,
    Attributes atts) throws SAXException {
    super.startElement(namespaceURI, localName, qName, atts);

    for(int i = 0; i < atts.getLength(); ++i) {
      System.out.println(atts.getQName(i) + ": " + atts.getValue(i));
    }
  }

}
```

Aufgabe 7: (8)

(a) Schreiben Sie folgende XPath-Anfragen für das XML-Dokument **seminar.xml** von Aufgabe 2:

1. Alle Vorträge, in deren Zusammenfassung kein keyword vorkommt.

   ```
   //dbai:vortrag[not(zusammenfassung/keyword)]
   ```

2. Alle keywords, die in der Zusammenfassung von Vorträgen des LVA-Typs 'Seminar' vorkommen.

   ```
   //dbai:vortrag[@lva='Seminar']/zusammenfassung/keyword
   ```

(b) Schreiben Sie folgende XPath-Anfragen für das XML-Dokument **formel1.xml** der Aufgaben 3 und 4:

3. Anzahl der Teams, die zumindest einen Fahrer aus Spanien haben.

   ```
   count(//team[fahrer/land = 'Spanien'])
   ```

4. Alle Teams, bei denen sämtliche Fahrer eine Startnummer > 3 haben.

   ```
   //team[not(fahrer/startnr <= 3)]
   ```

Aufgabe 8: (12)

Kreuzen Sie an, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind.

1. Eine DTD für die XML-Datei seminar.xml von Aufgabe 2 könnte mit folgender Element-Deklaration beginnen: `<!ELEMENT dbai:seminar (vortrag*)>`. wahr ◯ falsch ⊗
2. In einer DTD für die XML-Datei seminar.xml von Aufgabe 2 müssten für das Element `dbai:seminar` folgende Attribute deklariert werden: `dbai`, `xsi` und `xsi:schemaLocation` wahr ◯ falsch ⊗
3. Angenommen das XSLT-Stylesheet formel1.xsl von Aufgabe 4 würde folgendes Template enthalten:

   ```
   <xsl:template match="text()"></xsl:template>
   ```

   Dann ist es nicht mehr möglich, Textinhalte (z.B. den Inhalt von `bezeichnung`-Elementen) vom Quelldokument in das Zieldokument zu kopieren. wahr ◯ falsch ⊗
4. In einem XSLT-Stylesheet ist es erlaubt, dass mittels apply-templates ein Knoten ausgewählt wird, auf den kein einziger match-Ausdruck eines template-Elements zutrifft. wahr ⊗ falsch ◯
5. Für das XML-Dokument formel1.xml liefert folgende XPath-Anfrage den Boole'schen Wert true:
   `//team[bezeichnung ='Ferrari']//startnr = //gewinner/fahrer` wahr ⊗ falsch ◯
6. Für das XML-Dokument formel1.xml liefert folgende XPath-Anfrage den Boole'schen Wert false:
   `//team[bezeichnung ='Ferrari']//startnr != //gewinner/fahrer` wahr ◯ falsch ⊗
7. Ein DOM-Parser lädt normalerweise das gesamte Dokument in den Speicher. wahr ⊗ falsch ◯
8. Attribute werden bei einem SAX Parser als eigene Events getriggert. wahr ◯ falsch ⊗

(Pro korrekter Antwort 1.5 Punkte, **pro inkorrekter Antwort -1.5 Punkte**, pro nicht beantworteter Frage 0 Punkte, für die gesamte Aufgabe mindestens 0 Punkte)

Das folgende XML-Dokument **seminar.xml** gilt für **Aufgabe 2**:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<dbai:seminar xmlns:dbai= "http://www.dbai.tuwien.ac.at/education"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://www.dbai.tuwien.ac.at/education/seminar.xsd">

    <dbai:vortrag typ ="Seminar">
        <titel>XML-Schema</titel>
        <name>Grete Assistent</name>
        <datum>2007-03-21</datum>
        <zusammenfassung>
               Ueberblick ueber <keyword>Namespaces</keyword>, Deklarationen
               von Elementen und Attributen. Einfuehrung von simplen und
               komplexen Typen. Schliesslich werden Konzepte wie
               <keyword>Vererbung</keyword>, <keyword>Primaerschlusessel</keyword>,
               und <keyword>Fremdschluessel</keyword> vorgestellt.
        </zusammenfassung>
        <bereich>Semistrukturierte Daten</bereich>
        <bereich>XML</bereich>
    </dbai:vortrag>

    <dbai:vortrag typ="Proseminar">
        <titel>Document Type Definitions</titel>
        <name>Hansi Student</name>
        <datum>2007-06-30</datum>
        <zusammenfassung>
                Vorgestellt werden Dokumenttyp-Deklaration, Element-Deklaration,
                Attribut-Deklaration und Entitaeten. Naeher eingegangen wird im
                speziellen auf regulaere Ausdruecke in Auftretensindikatoren.
        </zusammenfassung>
        <bereich>DTD</bereich>
   </dbai:vortrag>
</dbai:seminar>
```

Das folgende XML-Dokument **formel1.xml** gilt für die **Aufgaben 3 und 4**:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<formel1>
   <team>
      <bezeichnung>McLaren-Mercedes</bezeichnung>
      <fahrer>
         <startnr>1</startnr>
         <name>Fernando Alonso</name>
         <land>Spanien</land>
      </fahrer>
      <fahrer>
         <startnr>2</startnr>
         <name>Lewis Hamilton</name>
         <land>Grossbritannien</land>
      </fahrer>
   </team>
   <team>
      <bezeichnung>Ferrari</bezeichnung>
      <fahrer>
         <startnr>5</startnr>
         <name>Felipe Massa</name>
         <land>Brasilien</land>
      </fahrer>
      <fahrer>
         <startnr>6</startnr>
         <name>Kimi Raikoennen</name>
         <land>Finnland</land>
      </fahrer>
   </team>
   <lauf nr="7001">
      <rennen>GP von Australien</rennen>
      <ort>/Melbourne</ort>
   </lauf>
   <lauf nr="7002">
      <rennen>GP von Malaysia </rennen>
      <ort>Sepang</ort>
   </lauf>
   <lauf nr="7003">
      <rennen>GP von Bahrain</rennen>
      <ort>Sakhir</ort>
   </lauf>
   <saison>
      <gewinner>
         <lauf>7001</lauf>
         <fahrer>6</fahrer>
         <datum>2007-03-18</datum>
      </gewinner>
      <gewinner>
         <lauf>7002</lauf>
          <fahrer>1</fahrer>
         <datum>2007-04-01</datum>
      </gewinner>
      <gewinner>
         <lauf>7003</lauf>
          <fahrer>5</fahrer>
         <datum>2007-04-15</datum>
      </gewinner>
   </saison>
</formel1>
```

Gesamtpunkte: 75