

Klausur Metasprachen

PI Bachelor

Prof. Dr. Kretschmer, WS 2014/2015

Für alle Aufgaben wird das folgende XML-Beispieldokument mit Daten über die Fußballweltmeisterschaft 2014 benötigt. Diese Daten sind als unvollständiges Beispiel anzusehen, d.h. **Ihre Lösungen sollten auch bei Dokumenten, die andere Daten enthalten, gültig bleiben.**

Das XML-Dokument enthält Daten zu Spielern und stattgefundenen Spielen. Wenn nichts anderes gesagt ist, sind die Attribute erforderlich. Die vorkommenden XML-Elemente haben folgende Bedeutung:

Bezeichnung	Bedeutung
fbwm	Das Wurzelement fbwm enthält genau ein Kindelement mannschaften gefolgt von genau einem Kindelement spiele .
mannschaften	mannschaften hat zwei oder mehr Kindelemente land .
land	land hat ein oder mehrere Kindelemente spieler . Das Attribut name enthält den Namen des Landes.
spieler	spieler enthält kein, ein oder mehrere Kindelemente spieleinsatz . Die Attribute name und vorname enthalten den Namen bzw. den Vornamen des Spielers. Der Vorname kann fehlen.
spieleinsatz	Für jedes Spiel, an dem ein Spieler teilnimmt, gibt es ein Element spieleinsatz . Es wird zur Vereinfachung vorausgesetzt, dass während eines Spiels kein Spieler ausgewechselt wird. spieleinsatz hat ein Kindelement laufleistung , gefolgt von keinem, einem oder mehreren Elementen tor . Das Attribut sid enthält die ID des Spieles für diesen Spieleinsatz.
laufleistung	laufleistung enthält die Laufleistung des Spielers während des Spieleinsatzes. Die Einheit ist m (Meter) oder km (Kilometer) und ergibt sich aus dem Attribut einheit . Dieses Attribut darf fehlen. Dann ist die Einheit m.
tor	Für jedes Tor, das ein Spieler während eines Spieleinsatzes schießt, gibt es ein leeres Element tor . Das Attribut minute enthält die Spielminute, in der das Tor geschossen wurde und ist eine natürliche Zahl aus dem Bereich von 1 bis 120. Das Attribut elfmeter hat den Wert ja , wenn es sich um ein Elfmertor handelt, ansonsten ist der Wert nein . Dieses Attribut darf fehlen. Dann wird der Wert nein verwendet.
spiele	spiele enthält ein oder mehrere Kindelemente spiel .
spiel	spiel ist ein leeres Element. Das Attribut datum enthält das Datum, an dem das Spiel stattgefunden hat, im Format JJJJ-MM-TT. Das Attribut id enthält die eindeutige ID des Spieles. Die Attribute mannschaft1 und mannschaft2 enthalten die Namen der Länder, die in diesem Spiel gegeneinander spielen.

Beispieldokument

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<fbwm>
  <mannschaften>
    <land name="Deutschland">
      <spieler name="Müller" vorname="Thomas">
        <spieleinsatz sid="dp">
          <laufleistung einheit="m">10615</laufleistung>
          <tor minute="12" elfmeter="ja"/>
          <tor minute="45"/>
          <tor minute="78"/>
        </spieleinsatz>
        <spieleinsatz sid="ud">
          <laufleistung einheit="m">11062</laufleistung>
          <tor minute="55"/>
        </spieleinsatz>
      </spieler>
      <spieler name="Hummels" vorname="Mats">
        <spieleinsatz sid="dp">
          <laufleistung einheit="m">7715</laufleistung>
          <tor minute="32"/>
        </spieleinsatz>
        <spieleinsatz sid="fd">
          <laufleistung einheit="m">9582</laufleistung>
          <tor minute="13"/>
        </spieleinsatz>
      </spieler>
    </land>
    <land name="Portugal">
      <spieler name="Ronaldo">
        <spieleinsatz sid="dp">
          <laufleistung einheit="km">9.134</laufleistung>
        </spieleinsatz>
      </spieler>
      <spieler name="Varela">
        <spieleinsatz sid="up">
          <laufleistung einheit="km">2.858</laufleistung>
          <tor minute="90"/>
        </spieleinsatz>
      </spieler>
      <spieler name="Nani">
        <spieleinsatz sid="up">
          <laufleistung einheit="km">10.386</laufleistung>
          <tor minute="5"/>
        </spieleinsatz>
      </spieler>
    </land>
    <land name="USA">
      <spieler name="Dempsey" vorname="Clint">
        <spieleinsatz sid="up">
          <laufleistung einheit="m">9546</laufleistung>
          <tor minute="81"/>
        </spieleinsatz>
      </spieler>
      <spieler name="Jones" vorname="Jermaine">
        <spieleinsatz sid="up">
          <laufleistung einheit="m">9823</laufleistung>
          <tor minute="64"/>
        </spieleinsatz>
      </spieler>
    </land>
  </mannschaften>
  <spiele>
    <spiel id="dp" mannschaft1="Deutschland" mannschaft2="Portugal" datum="2014-06-16"/>
    <spiel id="ud" mannschaft1="USA" mannschaft2="Deutschland" datum="2014-06-26"/>
    <spiel id="up" mannschaft1="USA" mannschaft2="Portugal" datum="2014-06-22"/>
    <spiel id="bm" mannschaft1="Brasilien" mannschaft2="Mexiko" datum="2014-06-17"/>
    <spiel id="fd" mannschaft1="Frankreich" mannschaft2="Deutschland" datum="2014-07-04"/>
  </spiele>
</fbwm>
```

Aufgabe 1

(18 Punkte) Geben Sie eine möglichst gut zutreffende DTD für das obige XML-Dokument an.

Aufgabe 2

(16 Punkte) Geben Sie je einen XPath-Ausdruck für folgende Mengen an.

- Spiele, die im Juli stattgefunden haben.
- Spiele, bei denen Deutschland einer der beiden Mannschaften war.
- Namen von Spielern, die mindestens ein Elfmeterstor geschossen haben.
- Spieleinsätze mit einer Laufleistung von mindestens 10 Kilometern.

Aufgabe 3

(25 Punkte) Schreiben Sie ein XSLT-Stylesheet, das ein XHTML-Dokument ausgibt. Dieses XHTML-Dokument hat als Überschrift **Spiele**. Die Spiele sind aufsteigend nach dem Datum sortiert. Für jedes Spiel ist eine Überschrift vorhanden, die aus dem Namen der 1. Mannschaft, einem Bindestrich, dem Namen der 2. Mannschaft und dem Datum im Format JJJJ-MM-TT besteht. Danach folgt der Text „Tore“ und eine Tabelle mit den Toren des Spiels. Endete das Spiel torlos, so wird stattdessen der Text „torlos“ ausgegeben. Zur Ermittlung der Tore werden die entsprechenden Angaben bei den Spieleinsätzen verwendet.

Die Tabelle hat die Spalten **Minute**, **Land** und **Spieler** und eine Kopfzeile mit den entsprechenden Überschriften. Die Zeilen sind nach der Minute sortiert, in der das Tor erzielt wurde. Die Spalte **Minute** enthält die Minutenangabe des Tores. Die Spalte **Land** enthält das Land, dessen Spieler das Tor erzielt hat. Die Spalte **Spieler** enthält, falls vorhanden, den Vornamen des Torschützen, gefolgt von seinem Namen. Wenn es sich um ein Elfmeterstor handelt, steht dahinter in Klammern die Angabe „Elfmeter“.

Verwenden Sie weder `for-each` noch `call-template`.

Beispielausgabe

Spiele

Deutschland-Portugal 2014-06-16

Tore

Minute	Land	Spieler
12	Deutschland	Thomas Müller (Elfmeter)
32	Deutschland	Mats Hummels
45	Deutschland	Thomas Müller
78	Deutschland	Thomas Müller

Brasilien-Mexiko 2014-06-17

torlos

USA-Portugal 2014-06-22

Tore

Minute	Land	Spieler
5	Portugal	Nani
64	USA	Jermaine Jones
81	USA	Clint Dempsey

Minute	Land	Spieler
90	Portugal	Varela

USA-Deutschland 2014-06-26

Tore

Minute	Land	Spieler
55	Deutschland	Thomas Müller

Frankreich-Deutschland 2014-07-04

Tore

Minute	Land	Spieler
13	Deutschland	Mats Hummels

Aufgabe 4

(25 Punkte) Geben Sie folgende Teile eines möglichst gut zutreffenden XML-Schemas für das obige XML-Dokument an.

- Die Definition eines Typs `tElfmeter` für die Angabe, ob es sich um ein Elfmeter-tor handelt.
- Die Definition eines Typs `tMinute` für die Minutenangabe.
- Die Definition des `tor`-Elementes unter Verwendung von a) und b).
- Die Definition des `land`-Elementes unter der zusätzlichen Bedingung, dass pro Land genau 23 Spieler vorhanden sind. Sie dürfen ein vordefiniertes `spieler`-Element verwenden.
- Die Definition von `key` und `keyref`, um sicherzustellen, dass das Attribut `id` bei den Spielen ein eindeutiger Schlüssel ist und dass das Attribut `sid` von `spieleinsatz` nur vorhandene Spiele referenziert. An welcher Stelle des Schemas müssen `key` und `keyref` stehen?

Aufgabe 5

(16 Punkte) Schreiben Sie eine JavaScript-Funktion `ermittleLaufleistung`. Die Funktion erhält als Parameter den Dokumentknoten des ganzen XML-Dokumentes und einen String mit einem Ländernamen. Die Methode ermittelt für alle Spieleinsätze von Spielern des angegebenen Landes die Gesamtlaufleistung, die maximale Laufleistung und die durchschnittliche Laufleistung. Alle Angaben erfolgen in Metern und werden in einem Objekt zurückgegeben.

Sie dürfen voraussetzen, dass das Dokument korrekt aufgebaut ist.