Prof. Dr. Stefan Brass
Institut für Informatik
MLU Halle-Wittenberg

31. Januar 2019

XML und Datenbanken
— 13. Übungsblatt: XQuery —

Bei Teil a) und b) handelt es sich um Präsenzübungen, die nicht abgegeben werden müssen. Sie sollten über die Wiederholungsfragen a) allerdings vor der nächsten Übung selbst nachdenken. Teil c) und d) sind Hausaufgaben. Bitte schicken Sie eine Lösung per EMail an den Dozenten (mit "`xml18`" in der Betreff-Zeile, bis zum 06.02.2019). Schicken Sie bitte keine leeren EMails nur mit Anhang, diese landen im Spam-Ordner.

a) Wie würden Sie in einer mündlichen Prüfung auf folgende Fragen zu XQuery antworten? Die Beispiele beziehen sich auf die Datei

[http://users.informatik.uni-halle.de/˜brass/xml18/examples/empdept.xml]

Diese Datei hat außen ein Element `EMPDEPT`, darin geschachtelt `DEPT`-Elemente für die Abteilungen, und darin wieder geschachtelt `EMP`-Elemente für die Angestellten der jeweiligen Abteilung. Die eigentlichen Daten stehen in Attributen. Da die Zugehörigkeit zu einer Abteilung durch Schachteltung ausgedrückt ist, haben die `EMP`-Elemente kein Attribut `DEPTNO`.

- Welche Aggregationsfunktionen gibt es in XPath/XQuery? Wie kann eine einfache Aggregationsanfrage von SQL nach XQuery übersetzt werden? Erläutern Sie das an folgendem Beispiel:

```
SELECT SUM(E.SAL)
FROM   EMP E
WHERE  E.JOB = 'CLERK' OR E.JOB = 'MANAGER'
```

- Wie können `GROUP BY` Anfragen von SQL nach XQuery übersetzt werden? Geben Sie dazu eine Entsprechung zur folgenden SQL-Anfrage in XQuery an:

```
SELECT D.DEPTNO, D.DNAME, MIN(E.SAL), MAX(E.SAL)
FROM   EMP E, DEPT D
WHERE  E.DEPTNO = D.DEPTNO
GROUP  BY D.DEPTNO, D.DNAME
```

- Wie kann man Duplikate in XPath/XQuery entfernen? Ein einfaches Beispiel ist:

```
SELECT DISTINCT E.JOB
FROM   EMP E, DEPT D
WHERE  E.DEPTNO = D.DEPTNO
AND    D.DNAME = 'RESEARCH'
```


Ein komplizierteres Beispiel ist:

```
SELECT DISTINCT JOB, SAL
FROM   EMP
```

- Übersetzen Sie folgende SQL-Anfrage mit `NOT EXISTS` nach XQuery:

```
SELECT D.DNAME
FROM   DEPT D
WHERE  NOT EXISTS(SELECT *
                  FROM   EMP E
                  WHERE  E.DEPTNO = D.DEPTNO
                  AND    D.SAL >= 3000)
```

Präsenzaufgaben

b) Wir werden weiter die Klausur aus dem Wintersemester 2016/17 durchrechnen:

[http://users.informatik.uni-halle.de/˜brass/xml18/exams/exam16.pdf]

Hausaufgabe

Verwenden Sie nochmals die XML-Datensammlung für klassische Musik-CDs:

- Daten:
  [http://www.informatik.uni-halle.de/~brass/xml18/examples/cd/cd.xml]
- XML Schema:
  [http://www.informatik.uni-halle.de/~brass/xml18/examples/cd/cd.xsd]
- DTD:
  [http://www.informatik.uni-halle.de/~brass/xml18/examples/cd/cd.dtd]

Das Dokument enthält die folgenden Elemente:

- `CDDB`: `(komponisten, cds?, solisten?)`
- `komponisten`: `(komponist*)`
- `komponist`: `(stueck*)`
  Attribute: `knr`, `vorname`, `name`, `geboren`, `gestorben`.
- `stueck`: `(aufnahme*)`
  Attribute: `snr`, `titel`, `tonart`, `opus`.
- `aufnahme`: Leerer Inhalt.
  Attribute: `aufnnr`, `orchester`, `leitung`.
- `cds`: `(cd*)`.
- `cd`: `(CDAufnahme*)`
  Attribute: `cdnr`, `name`, `hersteller`, `anz-cds`, `gesamtspielzeit`.
- `CDAufnahme`: Leerer Inhalt.
  Attribute: `aufnnr`.
- `solisten`: `(solist*)`.
- `solist`: `(solist_aufnahme*)`
  Attribute: `name`.
- `solist_aufnahme`: Leerer Inhalt.
  Attribute: `aufnnr`, `instrument`.

Schreiben Sie die folgenden Anfragen in XQuery und testen Sie Ihre Lösung mit einer XQuery-Implementierung.

c) Erzeugen Sie ein XML-Dokument, das alle Komponisten der CD-Datenbank enthält, aber mit den Attribut-Werten in geschachtelten Elementen. Die Ausgabe soll also so aussehen:

```
<HA13>
    <komponist>
        <vorname>Georg Friedrich</vorname>
        <name>Händel</name>
        <geboren>1685</geboren>
        ...
    </komponist>
    <komponist>
        <vorname>Serge</vorname>
        <name>Prokofiev</name>
        <geboren>1891</geboren>
        ...
    </komponist>
    ...
</HA13>
```

Die Reihenfolge der Elemente ist beliebig. Natürlich ist eine Lösung gewünscht, in der Sie nicht alle Attribute einzeln behandeln.

d) Erzeugen Sie eine HTML Tabelle mit allen vorkommenden Tonarten zusammen mit der Anzahl Stücke in der jeweiligen Tonart. Die Ausgabe soll folgendermaßen aussehen:

```
<table>
    <tr><th>Tonart</th><th>Anzahl</th></tr>
    <tr><td>A-Dur</td><td>1</td></tr>
    <tr><td>B-Dur</td><td>9</td></tr>
    <tr><td>C-Dur</td><td>7</td></tr>
    <tr><td>D-Dur</td><td>23</td></tr>
    ...
    <tr><td>a-moll</td><td>4</td></tr>
    ...
</table>
```

Ordnen Sie die Ausgabe so, dass alle Dur-Tonarten (Suffix "-Dur") vor allen Moll-Tonarten (Suffix "-moll") kommen, innerhalb jeder Gruppe alphabetisch. (Das ist natürlich musikalisch nicht richtig, aber die Information über die Vorzeichen fehlt leider.)