
(1) Vysvětlete a na vhodných příkladech ilustруйте rozdíl mezi správně zformovaným (well-formed) a validním XML dokumentem. (2 body)

(2) Pokud to lze, vyjádřete následující fragment jazyka XML Schema v jazyce DTD ekvivalentním způsobem. Pokud ne, vysvětlete proč. (4 body)

```
<xs:element name="x">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence minOccurs="1" maxOccurs="4">
      <xs:element name="y" type="xs:string"/>
      <xs:element name="z" type="xs:string" minOccurs="1"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="a" type="xs:ID"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
```

(3) Která z následujících tvrzení jsou pravdivá, která ne a proč? (8 bodů)

Fragment XML schématu:

```
<xs:element name="e">
  <xs:complexType>
    <xs:attribute name="a" type="xs:string"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
```

- a) specifikuje element se složeným atributem.
 - b) specifikuje element s prázdným obsahem.
 - c) specifikuje element s jednoduchým datovým typem a jediným atributem.
 - d) specifikuje element s libovolným obsahem.
-

(4) Kniha má název, id a vydavatele. Článek má název, id a ročník. Vytvořte XSD popisující:

- a) knihy a články s využitím odvozování složených datových typů. (8 bodů)
- Dále přidejte popis seznamu knih a článků (v libovolném pořadí):
- b) bez použití substitučních skupin (4 body)
 - c) s použitím substitučních skupin (4 body)
-

(5) Uložte následující XML fragment prostřednictvím hranového a atributového mapování metody generic tree mapping. Vysvětlete výhody a nevýhody obou metod. (8 bodů)

```
<osoba id="S1" program="Informatika">
  <jméno>
    <křestní>Jan</křestní>
    <příjmení>Novák</příjmení>
  </jméno>
  <telefon>777888999</telefon>
</osoba>
```

(6) Uvažte XML dokument v Příloze A. Formulujte v XPath 1.0 dotazy vracející následující informace:

- a) názvy všech titulů, které mají právě jednoho autora. (2 body)
 - b) signatura posledního exempláře (knihy nebo CD) v dokumentu. (2 body)
 - c) emaily čtenářů, kteří si nikdy nic nepůjčili. (2 body)
 - d) názvy všech titulů, jejichž alespoň jeden exemplář byl alespoň jednou půjčen nějakým čtenářem s bydlištěm v Praze. (6 bodů)
-

(7) Uvažujte XML dokument v Příloze A. Vytvořte XSLT šablonu, jejímž výstupem bude HTML dokument obsahující tabulku čtenářů. U každého čtenáře uveďte jeho číslo, celé jméno a do posledního sloupce seznam názvů titulů, které má daný čtenář vypůjčeny (výpůjčky exemplářů se stavem půjčeno). Jednotlivé hodnoty v seznamu odděluje čárkou, namísto prázdného seznamu uveďte „Nic nepůjčeno“.

(10 bodů)

(8) Uvažujte XML dokumenty v Přílohách A a B. Formulujte v XQuery dotaz, který sloučí data o čtenářích z obou těchto vstupních dokumentů. Vytvořte tedy nový XML dokument, který bude obsahovat seznam všech čtenářů se strukturou: (10 bodů)

```
<ctenari>
...
<ctenar rc="991122/3579">
  <jmeno>Jan Novák</jmeno>
  <kontakty>
    <email>email_1@domena.cz</email>
    <email>email_2@domena.cz</email>
    ...
  </kontakty>
</ctenar>
...
</ctenari>
```

Záznamy o stejném čtenáři (k identifikaci použijte jméno) však mohou být v obou vstupních dokumentech. V tomto případě bude ve výstupním seznamu daný čtenář uveden jen jednou a přednost dáte údajům (jméno a kontakty) v Příloze A.

(9) Uvažujte relační schéma: (10 bodů)

```
kruh(kid, nazev)
obor(oid, nazev)
student(sid, jmeno, prijmeni, obor, kruh, login)
```

kde sloupce obor a kruh referencují odpovídající tabulky. Napište SQL/XML dotaz, který vrátí XML dokument s následující strukturou (a odpovídajícími daty):

```
<!ELEMENT kruhy (kruh*)>
<!ELEMENT kruh (nazev, student*)>
<!ELEMENT nazev (#PCDATA)>
<!ELEMENT student (jmeno, prijmeni)>
<!ATTLIST student sid CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT jmeno (#PCDATA)>
<!ELEMENT prijmeni (#PCDATA)>
```

(10) Uvažujte XML dokument v Příloze A.

- a) Pomocí rozhraní DOM odeberte z dokumentu všechny tituly, které jsou napsány v angličtině a nemají žádný exemplář. (10 bodů)
- b) Pomocí rozhraní SAX zjistěte celkový počet titulů v angličtině resp. češtině a průměrný počet knih resp. CD u jednotlivých titulů. (10 bodů)

Uveďte pouze výkonný kód, bez inicializace rozhraní.

Příloha A.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<knihovna>
  <tituly>
    <titul kod="t1" jazyk="en" zanry="detektivka">
      <nazev>Dramatic Story</nazev>
      <rok>1990</rok>
      <autor>
        <jmeno>John</jmeno>
        <prijmeni>Strange</prijmeni>
      </autor>
      <autor>
        <jmeno>Peter</jmeno>
        <prijmeni>Funny</prijmeni>
      </autor>
      <upoutavka/>
      <exemplare>
        <kniha signatura="t1k1">
          <stran>150</stran>
        </kniha>
        <cd signatura="t1c1">
          <delka>90</delka>
        </cd>
        <kniha signatura="t1k2">
          <stran>150</stran>
        </kniha>
      </exemplare>
    </titul>
    <titul kod="t2" jazyk="cs" zanry="kuchařka">
      <nazev>Nejlepší recepty</nazev>
      <rok>2005</rok>
      <autor>
        <jmeno>Petra</jmeno>
        <prijmeni>Souteživá</prijmeni>
      </autor>
      <exemplare>
      </exemplare>
    </titul>
    <titul kod="t3" jazyk="cs" zanry="učebnice">
      <nazev>Moje čítanka</nazev>
      <rok>1999</rok>
      <autor>
        <jmeno>Alena</jmeno>
        <prijmeni>Pečlivá</prijmeni>
      </autor>
      <autor>
        <jmeno>Jan</jmeno>
        <prijmeni>Hodný</prijmeni>
      </autor>
      <exemplare>
        <kniha signatura="t3k1">
          <stran>75</stran>
        </kniha>
        <kniha signatura="t3k2">
          <stran>75</stran>
        </kniha>
        <kniha signatura="t3k3">
          <stran>50</stran>
        </kniha>
        <kniha signatura="t3k4">
```

```
<stran>50</stran>
</kniha>
</exemplare>
</titul>
<titul kod="t4" jazyk="en" zanry="kuchařka učebnice">
  <nazev>Interactive Cooking</nazev>
  <rok>2010</rok>
  <exemplare>
    <cd signatura="t4c1">
      <delka>45</delka>
    </cd>
    <cd signatura="t4c2">
      <delka>45</delka>
    </cd>
  </exemplare>
</titul>
</tituly>
<ctenari>
  <ctenar cislo="c1">
    <jmeno>Karel</jmeno>
    <prijmeni>Zvědavý</prijmeni>
    <bydliste>
      <ulice>Čtenářská</ulice>
      <cp>15</cp>
      <obec>Praha</obec>
      <psc>18000</psc>
    </bydliste>
    <rc>881122/1234</rc>
    <email>karel88@email.cz</email>
    <mobil>723123456</mobil>
  </ctenar>
  <ctenar cislo="c2">
    <jmeno>Veronika</jmeno>
    <prijmeni>Čtívá</prijmeni>
    <bydliste>
      <obec>Praha</obec>
      <psc>12116</psc>
      <ulice>Hlavní</ulice>
      <cp>1</cp>
    </bydliste>
    <rc>955501/4321</rc>
    <email>veronika@email.cz</email>
    <email>v.ctiva@email.cz</email>
    <telefon>800123456</telefon>
  </ctenar>
  <ctenar cislo="c3">
    <jmeno>Lukáš</jmeno>
    <prijmeni>Vnímavý</prijmeni>
    <bydliste>
      <ulice>Vítězná</ulice>
      <cp>1024</cp>
      <obec>Praha</obec>
      <psc>14000</psc>
    </bydliste>
    <rc>900909/2233</rc>
    <email>lukas@email.cz</email>
    <telefon>251314728</telefon>
  </ctenar>
</ctenari>
<vypujcky>
  <vypujcka ctenar="c1" signatura="t1k1" stav="vraceno">
```

```
<pujceno>2011-08-15</pujceno>
<vraceno>2011-08-10</vraceno>
<poznamka>
  Zapůjčena kniha <exemplar signatura="t1k1"/> titulu <titul
kod="t1"/> čtenářem <ctenar cislo="c1"/>.
  </poznamka>
</vypujcka>
<vypujcka ctenar="c2" signatura="t3k4" stav="vraceno">
  <pujceno>2012-01-07</pujceno>
  <vraceno>2012-02-29</vraceno>
</vypujcka>
<vypujcka ctenar="c2" signatura="t1k1" stav="vraceno">
  <pujceno>2012-01-07</pujceno>
  <vraceno>2012-02-27</vraceno>
</vypujcka>
<vypujcka ctenar="c2" signatura="t4c1" stav="pujceno">
  <pujceno>2012-02-11</pujceno>
  <poznamka>
    Zapůjčeno CD <exemplar signatura="t4c1"/> titulu <titul kod="t4"/>
čtenářem <ctenar cislo="c2"/>.
  </poznamka>
</vypujcka>
<vypujcka ctenar="c1" signatura="t3k4" stav="vraceno">
  <pujceno>2012-03-01</pujceno>
  <vraceno>2012-03-05</vraceno>
</vypujcka>
<vypujcka ctenar="c2" signatura="t1k1" stav="pujceno">
  <pujceno>2012-03-01</pujceno>
  <poznamka>
    Zapůjčena kniha <exemplar signatura="t1k1"/> titulu <titul
kod="t1"/> čtenářem <ctenar cislo="c2"/>.
  </poznamka>
</vypujcka>
</vypujcky>
</knihovna>
```

Příloha B.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<firma_oddělení>
  <oddělení>
    <jméno>Manufacturing</jméno>
    <manager>
      <jméno>Peter Berg</jméno>
    </manager>
    <zaměstnanec>
      <jméno>Martin Owen</jméno>
    </zaměstnanec>
    <pododdělení>
      <oddělení>
        <jméno>Development</jméno>
      </oddělení>
      <oddělení>
        <jméno>Engineering</jméno>
        <zaměstnanec>
          <jméno>Kate Stone</jméno>
        </zaměstnanec>
      </oddělení>
    </pododdělení>
  </oddělení>
  <oddělení>
    <jméno>PR</jméno>
    <manager>
      <jméno>Lucy Sheen</jméno>
    </manager>
    <zaměstnanec>
      <jméno>Carl Banks</jméno>
    </zaměstnanec>
    <zaměstnanec>
      <jméno>Philip Stein</jméno>
    </zaměstnanec>
  </oddělení>
</firma_oddělení>
```