JEGYZŐKÖNYV

WebXML

Könyvtár

Készítette: **Péter Balázs**

Neptun-kód: **BUM37G**

Dátum: 2025.November

Tartalomjegyzék

1.Bevezetés

A beadandó feladat célja egy könyvtári adatkezelő rendszer modellezése különböző XML-alapú technológiák segítségével. A feladat során először elkészítettem az ER és XDM diagramokat, majd ezek alapján létrehoztam a rendszerhez tartozó XML dokumentumot, az XML Sémát (XSD), valamint a DOM-alapú Java programokat a dokumentum beolvasására, lekérdezésére és módosítására. A munka során az volt a fő szempont, hogy az egyes modellek és programok logikailag következetesek legyenek, és a valós könyvtári működést minél pontosabban tükrözzék.

2. Feladat leírása

A beadandó fő célja egy könyvtári adatnyilvántartó rendszer megtervezése és XML formátumban történő megvalósítása. Első lépésként elkészítettem a rendszer ER modelljét, amelyben az alapvető entitásokat (Könyv, Olvasó, Könyvtáros, Kölcsönzés, Olvasókártya és Kategória) valamint azok kapcsolatait határoztam meg. Az ER modell segítségével áttekinthetővé vált a rendszer logikai felépítése és a különböző adatelemek összefüggései.

A modell következő szintre emeléséhez létrehoztam az XDM diagramot, amely az ER modell struktúráját XML-kompatibilis formában jeleníti meg. Itt már figyelnem kellett arra, hogy a relációs kapcsolatok helyett fa alapú hierarchiát alakítsak ki, ezért a gyökérelem a Könyvtár lett, és a hozzá tartozó csoportosított elemek (pl. Könyvek, Olvasók, Kölcsönzések) ennek gyermekelemeiként szerepelnek. A modell célja az volt, hogy közvetlenül lefordítható legyen egy érvényes XML dokumentummá.

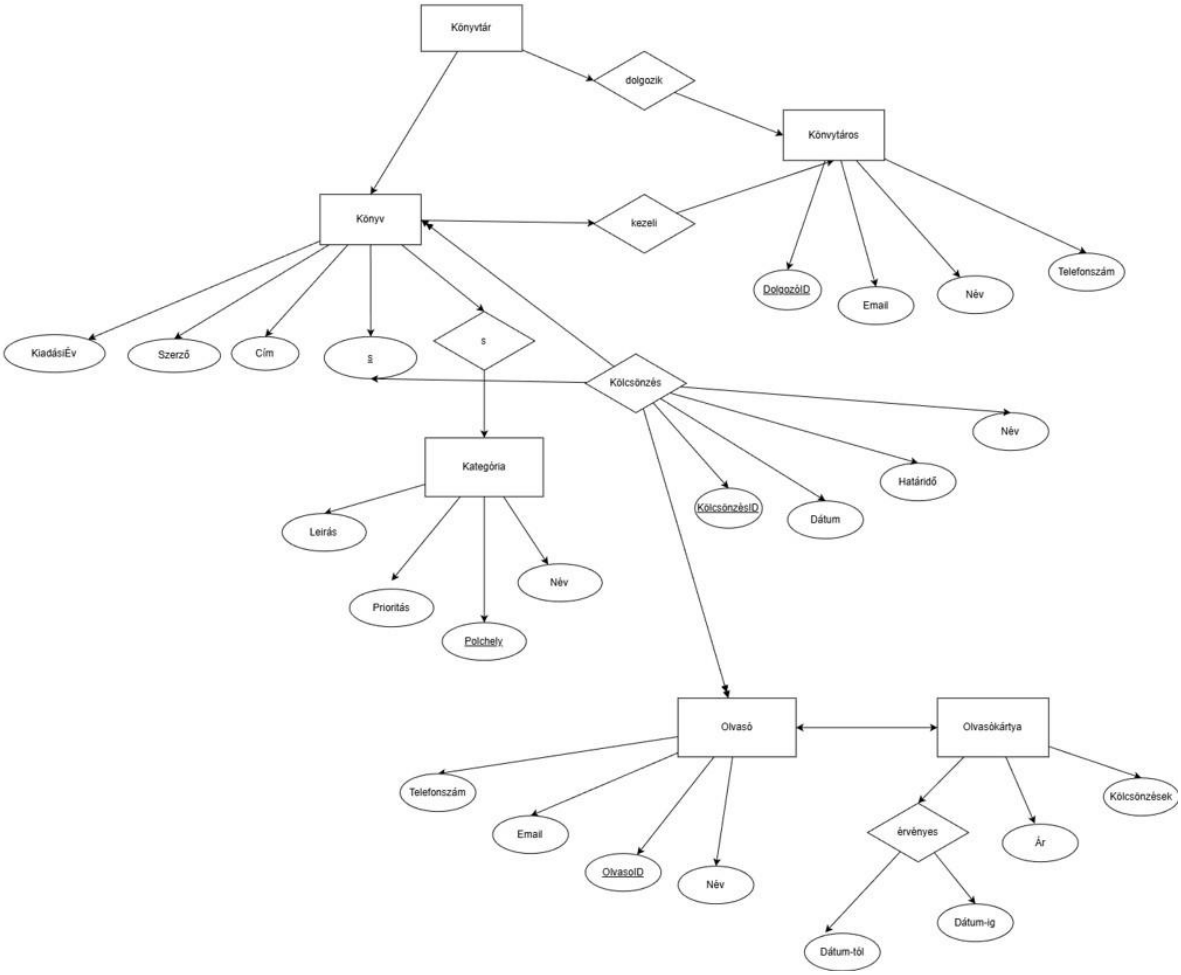
A következő lépésben elkészítettem magát az XML állományt, amely a könyvtári rendszer mintapéldányait tartalmazza. A feladat előírása szerint minden ismétlődő elemcsoportból legalább két példányt kellett megadni, valamint néhány megjegyzést is el kellett helyezni a dokumentumban. Az XML alapján elkészült a hozzá tartozó XML séma is (XSD), amely definiálja az adatok felépítését, típusaikat és az elemek egymáshoz való viszonyát.

A feladat végső részében három Java programot készítettem DOM parser használatával. A bum37gDOMRead osztály feladata a teljes XML dokumentum beolvasása és a konzolra történő strukturált kiírása. A bum37gDOMQuery osztály több lekérdezést valósít meg DOM bejárással, például könyvek szűrését és olvasókhoz tartozó kölcsönzések megjelenítését. A bum37gDOMModify osztály pedig különféle módosításokat hajt végre az XML állományon, mint például új elem hozzáadása, adatok átírása vagy törlése, majd a változtatott dokumentumot új fájlba menti.

Összességében a feladat jól szemlélteti, hogyan lehet egy adatbázis-logikájú rendszert XML formátumban megjeleníteni, majd azt programozott módon feldolgozni és módosítani.

1. Feladat

1.1 Az adatbázis ER modell tervezése



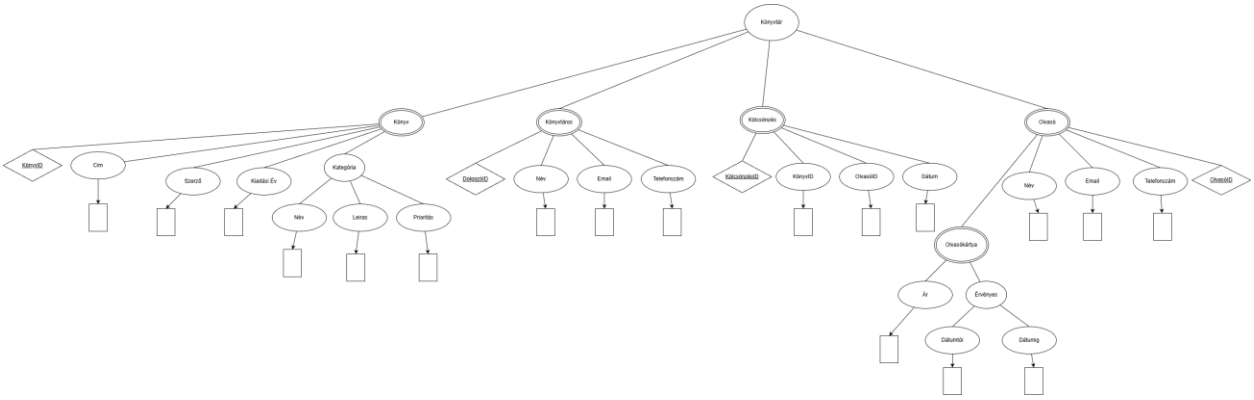
1. Ábra: ER Modell

Az ER modellt a könyvtári rendszer logikai felépítésének ábrázolására készítettem. A fő entitások: **Könyv**, **Olvasó**, **Könyvtáros**, **Kölcsönzés**, **Olvasókártya** és **Kategória**.
Mindegyikhez megadtam a szükséges attribútumokat és az egyedi azonosítókat (pl. KönyvID, OlvasóID), mivel ezek biztosítják az egyértelmű hivatkozást.

A kapcsolatok meghatározásánál a valódi könyvtári működést vettem alapul – például egy olvasó több kölcsönzést is létrehozhat, ezért a Kölcsönzés köztes entitásként működik. A cél az volt,

hogy egy jól áttekinthető, relációs adatbázisnak megfelelő struktúrát hozzak létre, amelyből később az XDM és XML modell is könnyen előállítható.

1.2 Az adatbázis konvertálása XDM modellre



2. Ábra: XDM modell

Az XDM modellben az ER modell elemeit XML-alapú hierarchiába rendeztem. A **Könyvtár** lett a gyökérelem, alatta külön csoportokba tettem a könyveket, olvasókat, könyvtárosokat, kölcsönzéseket és olvasókártyákat.

Az attribútumokat téglalapokkal, az entitásokat ellipszisekkel jelöltem. A relációs idegenkulcsokat egyszerű XML tagek képviselik (pl. <KonyvID>, <OlvasoID>), mivel XML-ben nincs hagyományos idegenkulcs-kezelés.

A cél egy olyan XDM struktúra volt, amely 1 az 1-ben átfordítható konkrét XML dokumentummá, és jól követi az ER modellben szereplő szerkezeti logikát.

1.3 XDM modell alapján XML dokumentum

Az XML dokumentumot az elkészített XDM modell alapján hoztam létre. A cél az volt, hogy a könyvtári rendszer adatait egy fa-struktúrában, áttekinthető és könnyen feldolgozható formában jelenítsem meg. Gyökérelemként a **Konyvtar** szerepel, amely alá logikusan csoportosítottam a könyveket, olvasókat, könyvtárosokat, kölcsönzéseket és olvasókártyákat. A feladat előírásának megfelelően minden ismétlődő elemcsoportból legalább két példányt hoztam létre.

A tervezés során arra törekedtem, hogy az XML szerkezete kövesse a valós rendszer logikáját: a könyvekhez például egy beágyazott Kategoria elem tartozik, az olvasókártyán belül pedig az

Ervenyes elem adja meg az érvényességi tartományt. A kapcsolatok megjelenítése a relációs modellben megszokott idegenkulcsok helyett egyszerű tagekkel történt (pl. <KonyvID>, <OlvasoID>), hiszen XML-ben nincs hagyományos idegenkulcs mechanizmus. A dokumentumban minimális kommenteket is elhelyeztem, ezzel is segítve az egyes részek értelmezését.

A végleges XML egy struktúrált, jól olvasható és a DOM parserrel könnyen feldolgozható dokumentum lett, amely közvetlenül az XSD és a Java programok alapját adja.

```xml
<Konyvtar>

    <!-- Konyvek listaja -->
    <Konyvek>

        <!-- Elso konyv -->
        <Konyv>
            <KonyvID>1</KonyvID>
            <Cim>A Gyuruk Ura</Cim>
            <Szerzo>J.R.R. Tolkien</Szerzo>
            <KiadasiEv>1954</KiadasiEv>

            <!-- Kapcsolt kategoria -->
            <Kategoria>
                <Nev>Fantasy</Nev>
                <Leiras>Kozepfold tortenete</Leiras>
                <Prioritas>1</Prioritas>
            </Kategoria>
        </Konyv>

        <!-- Masodik konyv -->
        <Konyv>
            <KonyvID>2</KonyvID>
            <Cim>A Paldini Rejtely</Cim>
            <Szerzo>Mate Bence</Szerzo>
            <KiadasiEv>2021</KiadasiEv>

            <Kategoria>
                <Nev>Krimi</Nev>
                <Leiras>Detektiv tortenet</Leiras>
                <Prioritas>2</Prioritas>
            </Kategoria>
        </Konyv>
```

```
    </Konyvek>
```

A megadott kódrészlet a teljes dokumentum Konyvek részét mutatja be, amelyben több könyv adatai találhatók. Ez a rész felelős a könyvek csoportosított tárolásáért.

A Konyvtar elem alatt található a Konyvek gyűjtőelem, amely tartalmazza a többször előforduló Konyv elemeket. Minden Konyv elem egy önálló könyv adatait írja le. Az egyes könyvekhez tartozó alapvető információk a KonyvID, a Cim, a Szerzo és a KiadasiEv elemekben jelennek meg. Ezek megfelelnek az ER modell Könyv entitásának attribútumainak.

A Konyv elemben található egy beágyazott Kategoria rész is. Ez azért szükséges, mert a kategória a könyvhez tartozó, összetett adatstruktúra, amely önmagában három további elemet tartalmaz: a Nev, a Leiras és a Prioritas elemeket. Ezek a kategória nevét, rövid leírását és besorolási fontosságát adják meg. A beágyazott struktúra azt jelzi, hogy a Kategoria szorosan kapcsolódik az adott könyvhöz, és logikailag annak része.

A kódrészlet végén egy második Konyv elem is szerepel, amely ugyanazt a szerkezetet követi. Erre azért van szükség, mert a feladat előírta, hogy minden ismétlődő adategységből legalább két példányt kell szerepeltetni. A második könyv más adatokat tartalmaz, de a szerkezete megegyezik az elsőével, így biztosítva a dokumentum egységességét és a mintaadatok sokszínűségét.

1.4 XML dokumentum alapján XMLSchema

Az XML Schema (XSD) dokumentum feladata az volt, hogy formálisan meghatározza az XML fájl szerkezetét, adattípusait és az engedélyezett előfordulások számát. A tervezés során az XDM modell és az elkészült XML dokumentum struktúráját vettem alapul, majd ezekhez igazítva hoztam létre a szükséges komplex típusokat és elemeket. A gyökérelem a Konyvtar lett, amely több összetett, belső szerkezetű elemet tartalmaz, például a Konyveket, Olvasokat, Konyvtarosokat és Kolcsonzeseket.

A komplex típusok használata lehetővé tette, hogy az ismétlődő adatstruktúrákat külön típusként definiáljam (például KonyvType, OlvasoType stb.), és ezeket később az XML dokumentum egyes részei könnyen hivatkozhassák. A minOccurs és maxOccurs attribútumokat úgy állítottam be, hogy a feladat feltételét teljesítsem, vagyis minden ismétlődő adatszerkezetből legalább két példányt lehessen elhelyezni. Az XML Schema így egyértelmű szabályrendszert biztosít az XML dokumentum helyességéhez, és megakadályozza a hibás vagy hiányos adatok bevitelét.

```
    <!-- ==== Gyökérelem definicio === -->
```

```
    <!-- Konyvtar -->
    <xsd:element name="Konyvtar">
        <xsd:complexType>
            <xsd:sequence>

                <!-- Konyvek -->
                <!-- Ketto vagy tobb peldany engedelyezve -->
                <xsd:element name="Konyvek">
                    <xsd:complexType>
                        <xsd:sequence>
                            <xsd:element name="Konyv" type="KonyvType"
minOccurs="2" maxOccurs="unbounded"/>
                        </xsd:sequence>
                    </xsd:complexType>
                </xsd:element>

                <!-- Olvasok -->
                <xsd:element name="Olvasok">
                    <xsd:complexType>
                        <xsd:sequence>
                            <xsd:element name="Olvaso" type="OlvasoType"
minOccurs="2" maxOccurs="unbounded"/>
                        </xsd:sequence>
                    </xsd:complexType>
                </xsd:element>

                <!-- Konyvtarosok -->
                <xsd:element name="Konyvtarosok">
                    <xsd:complexType>
                        <xsd:sequence>
                            <xsd:element name="Konyvtaros" type="KonyvtarosType"
minOccurs="2" maxOccurs="unbounded"/>
                        </xsd:sequence>
                    </xsd:complexType>
                </xsd:element>

                <!-- Kolcsonzesek -->
                <xsd:element name="Kolcsonzesek">
                    <xsd:complexType>
                        <xsd:sequence>
                            <xsd:element name="Kolcsonzes" type="KolcsonzesType"
minOccurs="2" maxOccurs="unbounded"/>
                        </xsd:sequence>
```

```
                    </xsd:complexType>
                </xsd:element>
```

A megadott kódrészlet az XSD dokumentum legfelső, szerkezeti felépítésért felelős részét mutatja. A Konyvtar gyökérelem komplex típusa egy sequence szerkezetet tartalmaz, amely sorban felsorolja a rendszer fő adategységeit. Ezek mind külön csoportosító elemek (Konyvek, Olvasok, Konyvtarosok, Kolcsonzesek), és mindegyik tartalmaz egy belső sequence részt a többször előforduló összetett elemek kezelésére.

A Konyvek elem például egy olyan sequence-et tartalmaz, amelyben a Konyv elem szerepel. Ehhez hozzárendeltem a KonyvType típust, amely külön definiálja majd a könyv összetett adatait. A minOccurs="2" és maxOccurs="unbounded" azt jelenti, hogy legalább két könyvnek szerepelnie kell az XML dokumentumban, de felső határ nincs. Ugyanez a logika érvényes az Olvaso, Konyvtaros és Kolcsonzes elemekre is: mindegyikből minimum két példány kötelező, és tetszőleges számú további példány engedélyezett.

Ez a szerkezet biztosítja, hogy az XML dokumentum megfeleljen a feladat követelményeinek, és egyértelműen meghatározza a fő adatcsoportok ismétlődő szerkezetét.

2.feladat

2.1 Adatolvasás

Link:
https://github.com/peterbalazsbence/BUM37GWebXML/blob/84ee269af3b902e4cc39b1278ad6fe29ecf07db8/BUM37G_XMLTASK/bum37gDOMRead.java

A DOMRead program célja az volt, hogy az XML dokumentum tartalmát DOM alapú feldolgozással beolvassa, majd a benne található adatokat strukturáltan kiírja a konzolra. A tervezés során először a teljes XML fájlt betöltő rész készült el, amelyhez a DocumentBuilderFactory és DocumentBuilder osztályok szolgáltak alapul. A Document objektum létrehozása után a program normalizálja a dokumentumot, hogy a szöveges csomópontok megfelelő módon egyesüljenek.

A kiíratások szervezetten, külön segédfüggvényekben történnek. Minden nagyobb adategység (könyvek, olvasók, könyvtárosok, kölcsönzések, olvasókártyák) külön metódust kapott, amely a megfelelő tageket NodeList formában kiolvassa, majd bejárja azokat. A getText segédfüggvény gondoskodik arról, hogy a program egyszerűen hozzáférjen egy adott elem gyerek-tagjának szövegéhez, így elkerülhető a kódismétlés.

A program felépítése jól tükrözi az XML dokumentum szerkezetét: minden metódus csak a neki megfelelő adatrészért felel. Ez átláthatóvá teszi a kódot, és megkönnyíti a hibakeresést, illetve további bővítést. A megoldás külön előnye, hogy a DOM feldolgozás miatt az egész dokumentum a memóriában marad, így gyorsan elérhetők a különböző részek.

1. **Az XML dokumentum betöltése**

```
            DocumentBuilderFactory factory =
DocumentBuilderFactory.newInstance();
            DocumentBuilder builder = factory.newDocumentBuilder();
            Document doc = builder.parse(xmlFile);
```

Ez a rész felelős a DOM objektum létrehozásáért. A factory és builder kombinációjával a program képes megnyitni és értelmezni az XML fájlt. A parse metódus eredménye a Document objektum, amely a teljes XML-fát memóriában tartalmazza.

2. **Elemek kilistázása NodeList segítségével**

```
        NodeList konyvList = doc.getElementsByTagName("Konyv");
        for (int i = 0; i < konyvList.getLength(); i++) {
            Node node = konyvList.item(i);
            if (node.getNodeType() == Node.ELEMENT_NODE) {
                Element konyv = (Element) node;
```

Ez a kódrészlet mutatja, hogyan lehet egy adott elemcsoportot kilistázni. A getElementsByTagName minden "Konyv" tagelemet összegyűjt, majd a ciklus bejárja őket. A node típusának ellenőrzése biztosítja, hogy valódi elemmel dolgozunk, nem szövegcsomóponttal.

3. **Gyerek-elemek olvasása segédfüggvénnyel**

```
    private static String getText(Element parent, String tagName) {
        NodeList list = parent.getElementsByTagName(tagName);
        if (list.getLength() == 0) return "";
        return list.item(0).getTextContent().trim();
    }
```

Ez a metódus azért fontos, mert egységes módon biztosítja a gyermek-elemek szövegének beolvasását. Így nem kell mindenhol külön DOM műveletekkel elérni a gyerek-csomópontokat, ami jelentősen egyszerűsíti a többi metódust.

4. **Beágyazott elemek kezelése**

```
            Element erv = (Element) e.getElementsByTagName("Ervenyes").item(0);
            if (erv != null) {
                System.out.println("  Ervenyes:");
                System.out.println("    Datumtol: " + getText(erv, "Datumtol"));
                System.out.println("    Datumig : " + getText(erv, "Datumig"));
            }
```

Ez a rész azt mutatja, hogyan kezeli a program a hierarchikusan elhelyezkedő XML elemeket. Az Olvasokartya elemen belül az Ervenyes rész további adatokat tartalmaz, amelyeket ugyanúgy, a getText függvénnyel lehet kiolvasni.

2.2 Adat-lekérdezés

Link:
https://github.com/peterbalazsbence/BUM37GWebXML/blob/84ee269af3b902e4cc39b1278ad6fe29ecf07db8/BUM37G_XMLTASK/bum37gDOMQuery.java

A DOMQuery program célja az XML dokumentum lekérdezése DOM alapú bejárással, XPath használata nélkül. A feladat szerint legalább négy különböző lekérdezést kellett megvalósítani, ezért a programot úgy terveztem meg, hogy minden lekérdezés külön jól elkülöníthető metódusban kapjon helyet. A kód elején ugyanaz a dokumentumbetöltő rész található, mint a DOMRead esetében, így a feldolgozás alapja egy normalizált Document objektum.

A lekérdezések mind NodeList bejárással működnek: a program végigiterál az adott elemcsoporton, majd a gyerek-elemek értékei alapján dönt arról, hogy kiírja-e az eredményt. A getText metódus itt is kulcsszerepet játszik, mivel egyszerű módon teszi elérhetővé a gyermek-tagok szövegét. A findOlvasoNev segédfüggvény lehetővé teszi, hogy egy másik adategységből (Olvaso) további információt kérjünk le (név), ezzel megvalósítva a „kapcsolat alapú” keresést DOM segítségével.

A program négy lekérdezést valósít meg:
(1) 2000 után kiadott könyvek listázása,

(2) egy megadott olvasó összes kölcsönzése,
(3) érvényes olvasókártyával rendelkező olvasók egy adott napon,
(4) könyvtárosok email címeinek kigyűjtése.
A megoldás jól mutatja, hogy DOM bejárással összetettebb, több adategységet érintő lekérdezések is megvalósíthatók.

1. **A lekérdezések sorrendje és meghívása**

```
            queryKonyvek2000Utan(doc);

            queryKolcsonzesekOlvasoSzerint(doc, "100");

            queryErvenyesOlvasokartyak(doc, "2024-06-01");

            queryKonyvtarosEmail(doc);
```

Ez a rész a program logikai felépítését mutatja. Minden lekérdezés önálló metódusként fut, így a kód jól áttekinthető marad, és a lekérdezések külön-külön is módosíthatók vagy bővíthetők.

2. **Dátum-intervallum alapú lekérdezés**

```
            String tol = getText(erv, "Datumtol");
            String ig = getText(erv, "Datumig");

            if (datum.compareTo(tol) >= 0 && datum.compareTo(ig) <= 0) {
                String olvasoId = getText(kartya, "OlvasoID");
                String nev = findOlvasoNev(doc, olvasoId);
                System.out.println("  - OlvasoID=" + olvasoId + " (" + nev +
")");
            }
```

Ez a rész azt mutatja be, hogyan lehet DOM segítségével dátum-intervallumot vizsgálni. A compareTo egyszerű, de hatékony módja annak, hogy eldöntsük: a vizsgált dátum beleesik-e az olvasókártya érvényességi tartományába.

3. **Másik elem adatának lekérése lekérdezés közben**

```
    private static String findOlvasoNev(Document doc, String olvasoId) {
        NodeList list = doc.getElementsByTagName("Olvaso");
        for (int i = 0; i < list.getLength(); i++) {
            Element o = (Element) list.item(i);
            if (olvasoId.equals(getText(o, "OlvasoID"))) {
```

```
                return getText(o, "Nev");
            }
        }
        return "ismeretlen";
    }
```

Ez a metódus bizonyítja, hogy DOM alapú lekérdezéssel összetettebb kapcsolatokat is kezelhetünk. A kölcsönzésből csak az OlvasoID érhető el, de ezzel a függvénnyel hozzáférünk az olvasó nevéhez is.

4. **String alapú évszűrés könyvek esetén**

```
            String evStr = getText(k, "KiadasiEv");
            if (!evStr.isEmpty()) {
                int ev = Integer.parseInt(evStr);
                if (ev > 2000) {
                    System.out.println("  - " + getText(k, "Cim") + " (" + ev +
")");
                }
            }
```

Ez a rész mutatja, hogyan lehet számadatot kinyerni az XML-ből, majd arra logikai feltételt alkalmazni. A DOM alapvetően minden adatot szövegként ad vissza, így szükség van átalakításra és ellenőrzésre.

2.3 Adatmódositás

Link:
https://github.com/peterbalazsbence/BUM37GWebXML/blob/84ee269af3b902e4cc39b1278ad6fe29ecf07db8/BUM37G_XMLTASK/bum37gDOMModify.java

A DOMModify program fő célja az XML dokumentum módosítása DOM alapú műveletekkel. A tervezés során arra törekedtem, hogy a feladatban előírt legalább négy különböző módosítást (elem hozzáadása, módosítása, törlése) egyértelműen elkülönítve, külön metódusokban valósítsam meg. A program a DOMRead és DOMQuery osztályokhoz hasonlóan először betölti és normalizálja az XML dokumentumot, majd sorban végrehajtja a módosításokat.

A megvalósítás négy fő műveletet tartalmaz: egy új könyv létrehozását és hozzáadását a megfelelő elemhez, egy meglévő olvasó email címének átírását, egy kölcsönzés határidejének módosítását, valamint egy másik kölcsönzés teljes törlését. A módosítások elvégzése után a program a dokumentumot konzolra is kiírja, végül pedig egy új fájlba menti, hogy az eredeti

XML érintetlen maradjon. A DOM alapú feldolgozás előnye, hogy a teljes dokumentum a memóriában van, így a node-ok közvetlenül és gyorsan módosíthatók.

A program szerkezete áttekinthető: minden módosítást külön metódus végez, és egy segédfüggvény segíti a gyermek-elemek szövegének kiolvasását. Ez megkönnyíti a fejlesztést és a későbbi bővítést is.

1. **Új könyv létrehozása és hozzáadása**

```
        Element ujKonyv = doc.createElement("Konyv");

        Element id = doc.createElement("KonyvID");
        id.setTextContent("3");
        ujKonyv.appendChild(id);

        Element cim = doc.createElement("Cim");
        cim.setTextContent("XML programozas");
        ujKonyv.appendChild(cim);

        Element szerzo = doc.createElement("Szerzo");
        szerzo.setTextContent("Bum Developer");
        ujKonyv.appendChild(szerzo);

        Element ev = doc.createElement("KiadasiEv");
        ev.setTextContent("2024");
        ujKonyv.appendChild(ev);

        Element kat = doc.createElement("Kategoria");
        Element nev = doc.createElement("Nev");
        nev.setTextContent("Szakirodalom");
        Element leiras = doc.createElement("Leiras");
        leiras.setTextContent("XML es DOM");
        Element prior = doc.createElement("Prioritas");
        prior.setTextContent("3");
        kat.appendChild(nev);
        kat.appendChild(leiras);
        kat.appendChild(prior);

        ujKonyv.appendChild(kat);

        // hozzaadas a Konyvek listahoz
        konyvekElem.appendChild(ujKonyv);
```

Ez a rész mutatja be az új elem létrehozásának folyamatát. A createElement segítségével új XML elemek hozhatók létre, majd a setTextContent beállítja az adatokat. Az új könyv végül a Konyvek lista végére kerül.

2. **Elem módosítása – email cím frissítése**

```
Element emailElem = (Element)o.getElementsByTagName("Email").item(0);
          emailElem.setTextContent(newEmail);
```

Ez a kódrészlet azt mutatja, hogyan módosítható egy létező XML elem tartalma. A megfelelő Email elem elérése után annak szövege egyszerűen lecserélhető az új értékre.

3. **Elem módosítása – határidő átírása**

```
Element hataridoElem = (Element)k.getElementsByTagName("Hatarido").item(0);
          hataridoElem.setTextContent(newHatarido);
```

Ez a működés nagyon hasonló az email módosításához, de itt egy kölcsönzés határideje változik meg. A kódrészlet jól szemlélteti a DOM módosítás egyszerűségét.

4. **Elem törlése a dokumentumból**

```
Node parent = k.getParentNode();
parent.removeChild(k);
```

Ez a rész mutatja meg, hogyan távolítható el egy teljes elem a dokumentumból. Miután megtaláltuk a törlendő Kolcsonzes elemet, egyszerűen a szülő node-ot kérjük meg, hogy távolítsa el azt.

5. **A módosított dokumentum mentése**

```
Transformer transformer = tf.newTransformer();
transformer.setOutputProperty(OutputKeys.INDENT, "yes");
transformer.setOutputProperty("{http://xml.apache.org/xslt}indent-amount", "2");
```

Ez a rész a dokumentum fájlba mentéséért felel. A Transformer segítségével a módosított DOM objektum XML formátumba alakítható és elmenthető. A beállított indentálás jobb olvashatóságot biztosít az új fájlban.