

XML az oktatásban

Egy esettanulmány eredményének bemutatása

Menyhárt László Gábor

menyhart@inf.elte.hu

ELTE IK

Absztrakt. Az XML megtalálható az informatika minden területén. Ugyanakkor az oktatásban nincs ilyen nagyfokú elterjedtsége. Ebben a cikkben bemutatom az eredményét annak az esettanulmánynak, amiben utánajártam, hogy az XML és a köré épülő technológiák miként jelennek meg az oktatásban. A kutatás az Interneten zajlott, és számos magyarországi, illetve körülbelül ugyanannyi angol és német nyelvterületen található külföldi egyetem kurzusának online elérhető tematikáját dolgozta fel.

Kulcsszavak: esettanulmány, oktatás, tananyag, Internet, XML

1. Bevezetés

A számítógép-felhasználókat csoportosíthatjuk úgy, hogy vannak az end-user-ek, akik internetezésre, levelezésre, irodai feladatok elvégzésére vagy játékokra használják a gépet. Ők vannak többen. Azok a szakmabeliek vannak kevesebben, akik ezeken kívül még fejlesztenek, üzemeltetnek vagy egyéb alacsonyabb szinten képesek a számítógépek kezelésére.

A végfelhasználók közvetlenül nem találkoznak az XML-lel, de valójában más fájlok formátumát sem ismerik. Ugyanakkor náluk is megjelennek, hiszen amikor böngésznek, és egy XHTML lapot látogatnak meg, akkor – tudtukon kívül – egy XML fájl töltődik le a számítógépükre. Amikor irodai alkalmazást mentenek el, akkor a fájlrendszerükben megjelenik egy *docx*, *xlsx* vagy *odt*, *ods*, stb. kiterjesztésű fájl. Valójában ezek a fájlok tömörített fájlok, amelyek egy könyvtárstruktúrát tartalmaznak konfigurációt és adattárolást végző XML fájlokkal. Utóbbiak formátuma az OASIS Open Document Format-ja (ODF) [7], míg az előbbieké formátuma a Microsoft Nyílt specifikációs programjába tartozik. Ez saját nyílt formátum az ODF-re és az Open XML-re (ECMA-376 and ISO/IEC-2950) épül. [8, 9]

Ebből kiderül, hogy ha közvetlenül nem is látják az XML formátumot a végfelhasználók, de alacsonyabb szinten sok helyen megjelenik konfigurációhoz, adattároláshoz illetve kommunikációhoz is ez a lehetőség. Nagyon elterjedt, csak pár példát sorolok fel most:

1. Webszerverek konfigurálásánál (*domain.xml*, ...)
 2. Alkalmazások konfigurálásánál (*web.xml*, ...)
 3. Üzemeltetésnél naplózási módok konfigurációjánál (*log4j.xml*, ...)
 4. Adatok tárolásához (a NAV bevallásokhoz használt Általános nyomtatványkitöltő program (ÁNYK) program *enyk* kiterjesztésű fájljai XML formátumúak, vagy az UML diagramok lementésekor is XML fájlok készülnek, úgynevezett XML Metadata Interchange (XMI) fájlok) [10]
 5. Adattovábbításhoz web-szervizek (szabványos WS-ek SOAP-os hívásokkal)
 6. Különböző verziók közötti rugalmas használat, hiszen az XML felépítéséből adódóan lehetőség van csak az adatok egy részét használni, a szükségtelenekkel meg nem foglalkozni
- Így az XML nagyon jó integrációs eszköz a különböző rendszerek között.

Kiemelném, hogy nagy adatbázis-kezelőkben is (például Oracle vagy DB2) fejlesztettek XML tárolásához típusokat, és speciális SQL lekérdezésekkel lehet a relációs adatbázisban az XML típusú adatokat szűrni. [11, 12, 13, 14]

Ugyanakkor natív XML adatbázisok fejlesztése is elkezdődött. [15, 16, 17] Volt több kísérlet ezek implementálására, de csak pár maradt életben. Sedna [18] utolsó 3.5-ös verzióját 2011 novemberében adták ki, az eXistDB [19] 3.0-ás verziója 2015 júliusától tölthető le, az xIndice projekt fejlesztését az Apache leállította 2011 augusztusában, 10 év után. A Berkeley DB-t felvásárolta az Oracle és még árulja jelenleg a 6.0.17-es verziót (bár a dokumentációt 2009 decemberében frissítették utoljára a 2.5.16-os verzióhoz [20, 21]).

Ebben a cikkben kimondottan csak az XML-el foglalkozok. Később további kutatásokat érdemes lesz még folytatni a hasonló célokat szolgáló más technológiák (például JSON) megjelenésével kapcsolatban is. 2. Az esettanulmány

Ahogy a bevezetésben láttuk az XML megtalálható az informatika minden területén. Ugyanakkor az oktatásban nincs ilyen nagyfokú elterjedtsége.

Az esettanulmányban (*case study*) a tanulmány készítője a következő lépéseket végzi el: felteszi a kérdéseket, kiválasztja az eseteket, és dönt az adatgyűjtés technikájáról és analizálásáról, adatokat gyűjt, kiértékeli és elemzi az adatokat végül jelentést készít belőle. [22] Az esettanulmány lineáris, nem ad változtatási javaslatot a felmérésben gyűjtött adatok elemzésekor feltárt esetleges problémák kezelésére, csak jelentést készít. [23]

Ebben a cikkben leírom a kutatásaim során összegyűjtött információkat az oktatással foglalkozó szervezetekben előforduló XML tananyagokról. Az esettanulmányom adatgyűjtési eredménye az [1] linken található. Szövegesen pedig alább részletezem, hogy milyen ismereteket szereztem, amikor utánanéztem annak, hogy hol milyen formában hogyan tanítják az XML-t. Az ismétlések elkerülése végett a hivatkozásokat már nem írom ki, azok a függelékben tételesen elérhetőek.

Az adatgyűjtés módszere online kutatás volt, így azok az információk szerepelnek itt, amiket az Interneten publikáltak, még elérhetőek, és a keresésem eredményeképpen rájuk találtam. A kutatás alapjául a Google-t használtam; kezdetben az elinduláshoz szabadszöveges kereséssel, majd tematikusan az egyetemek oldalainak keresésével, illetve azok oldalain belüli szűréssel. Ezek a kiinduló pontok is szerepelnek a linkek listájában. Amikor elérhető volt a website-okon a saját adatbázisukban a keresés, akkor ott folytattam. A tantárgylistákból elérhető leírások, tárgytematikák végigolvasása is előfordult. A függelékben található táblázatban témakörönként jeleztem „X”-szel, amit biztosan említettek, „?”-rel pedig azt, amit nagy valószínűséggel érintenek, de nem volt pontosan meghatározva az elérhető anyagokban.

2.1. Hazai intézmények

Először a magyarországi egyetemek online publikált adatait vizsgáltam.

Az ELTE-n a Programozási Nyelvek és Fordítóprogramok Tanszék által karbantartott portálon a programozási nyelvek között az XML leírónyelv is megtalálható. Több órán is megjelenik, mint például az Adatbázisok tervezése, megvalósítása, menedzselése (IP-abATME/1), Korszerű adatbázisok (2+2) (IPM-08irKAEG/1) és Információs rendszerek elméleti alapjai. Ez utóbbinál a tematikában nem találtam meg, csak az elérhető anyagok között. Az érintett témák eltérőek és nem fedik le a teljes palettát. Az ELTE-n még egy speciális kollégium foglalkozik ezzel a témával, amiről a következő fejezetben írok.

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen (BME) is több tantárgy foglalkozik az XML lel és ahhoz kapcsolódó egyéb technológiákkal. Például: XML-alapú rendszerintegráció üzleti rendszerekben, Az XML és alkalmazásai, Az XML alapjai. Ezek között van olyan, amit az egyetem

normál nappali képzésében indít, de olyan is, amit felsőfokú szakképzésben oktatnak csak. Ezért változnak a témakörök és az anyag mélysége is.

A Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Karán a 2008/09 tavaszi félévében volt „XML programozás” című tantárgy, ami XML-lel, DTD-vel, DOM feldolgozással és XSL-lel foglalkozott. Az XSL miatt XPath-t is kellett érinteniük. Úgy tűnik, hogy ez a tárgy csak a 2011/12 es tanév tavaszi félévéig volt elérhető. Ugyanakkor a „Web programozás” című tantárgy 2008-tól még a 2016/17 es tanév tavaszi félévében is fut, ahol XML-t, XSD-t és XSL-t tartalmaz a tananyag. Az XML-t említik még az „Elektronikus üzleti technológiák” és az „A rendszerfejlesztés korszerű módszerei” című tantárgyakban is. A „Programrendszerek fejlesztése” tárgyhoz a Bilicki Vilmos által kidolgozott tananyag az XML-t, az XSD-t, a DOM-t és az XPath-t írja le. Az „Üzleti webtechnológiák” tárgyhoz Holló Csaba tananyaga az XML-t, a DTD-t és a DOM-t dolgozza fel.

A Szegedi Tudományegyetemen az „Adatbázis alapú rendszerek” tematikája az XML, a DTD és a Natív XML adatbázisok témaköröket említi. Egy jegyzetben csak az előbbi kettőt találtam meg, de ez nem jelenti azt, hogy az utóbbit kihagyták volna, hanem előfordulhat, hogy külön jegyzet van ehhez a részhez, és az XQuery-t is feldolgozza. Az „Alkalmazásfejlesztés”, „Információs technológiák”, „Web tartalomfejlesztés”, „Üzleti webtechnológiák” és „Fejlett programozás II.” című tárgyak is foglalkoznak XML-lel. Bilicki Vilmos nevével itt is megtaláltam a „Programrendszerek fejlesztése” című tárgyat.

A Debreceni Egyetem Informatikai Karán is több tárgy tematikájában megtalálható az XML. Említi a „Programozási technológiák” című tárgy. A „HTML, XML” még XSD-vel, XPath és XSL-lel foglalkozik. Az „XML adatkezelés” XSL, XSL-FO és XQuery-t mutatja még be. A „Fejlett adatbázis-technológiák” XQuery-t is tanít. Jeszenszky Péter neve alatt található „Fejlett XML technológiák” az XSD, XPath és XSL témaköröket dolgozza fel.

A Budapesti Corvinus Egyetemen a „Szoftver-technológia I.” tárgy említi az XML-t. A „Hálózati technológiák II.” tárgy tematikájában már a DTD és az XPath illetve XSL is bemutatásra kerül. Ennél az „Internet alkalmazásfejlesztés” című tárgy bővebb, mert XSD-t is tanít.

A Budapesti Gazdasági Egyetem felsőfokú szakképzésében a Webprogramozó szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményében is megjelenik az XML.

A Dunaújvárosi Egyetem weboldalain elérhető tárgytematikák szerint a „PERL” és „Web programozás” című tárgyak megemlékeznek az XML-ről. Míg a mérnök informatikus alapképzésen és a Web-programozó felsőfokú szakképzésen elérhető „Internet technológiák” című tárgy részletesebben is foglalkozik a DTD, XSD, XPath és XSL témakörökkel.

A Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karán az „Adatkezelés XML-ben” című tárgy nagyon részletesen foglalkozik az XML-lel, hiszen feldolgozza a következő témaköröket: DTD, XSD, SAX és DOM feldolgozás, XPath, XSL és natív XML adatbázisok, XQuery.

A Nyíregyházi Egyetemen a programtervező informatikusok Információ menedzsment specializációs képzésében az „XML” című tárgy is elég részletesen bemutatja az XML, SAX, DOM és XSL-t, így XPath-t is. Az informatika tanárképzésben elérhető „Alkalmazói rendszerek” tárgy tematikája említi az XML-t, XSD-t és a translációkat, ami valószínűleg XSL-t jelent. A szakképzésben az „Összefüggő szakmai gyakorlat”-nál van a tartalomban XML alapú technológiák használata megemlítve, míg az „Internet eszközök és szolgáltatások” című tárgy csak az ajánlott irodalomban sorol fel XML témájú könyvet.

A Nyugat-magyarországi Egyetemen a Web-programozó illetve Általános rendszergazda felsőfokú szakképzésén elérhető „Webes rendszerek szerver oldali programozása” tárgy csak az XML-t említi, míg a „Webes rendszerek kliens oldali programozása” már a DTD-t, XPath-t és XSL-t is.

Az Óbudai Egyetemen az „Adatbázis-kezelés elmélete és gyakorlata” című tárgy is elég részletesen feldolgozza az XML-hez kötődő témaköröket: XML, DTD, XSD, XPath, XSL és XQuery. Egy másik

tárgy, a „Web-alapú technológiák” pedig az XQuery helyett az XSL-FO-t tanítja, és az XSD-t nem említette.

A Neumann János Egyetem – korábban Pallasz Athéné Egyetem – oldalain a mérnök informatikus alapszakon az XML-t tartalmazzák a „Vállalati információs rendszerek I.” és „WEB-programozás II.” című tárgyak. Natív XML adatbázisokkal foglalkozik az „Adatbázisok II.”. Még a „Vizuális programozás” tárgy tematikája említi az XML-t és a natív XML adatbázisokat.

A Pázmány Péter Katolikus Egyetemen a „Nyelvtechnológia alapjai” című tárgy témái között ott van az XML, DTD, SAX, DOM, XPath és XSL.

A Széchenyi István Egyetemen pedig a „WEB-technológia 1” tárgy foglalkozik az XML lel és DTD vel.

Elérhetőek még XML-t oktató anyagok magyarul a Szabad Információs Társadalom weboldalán és Bíró Szabolcs tananyaga „Szövegfeldolgozás XML alapokon” címmel a Tankönyvtár-on.

2.2. Külföldi példák

A külföldi egyetemek közül sajnos nyelvismeret hiánya miatt csak az angol és német nyelven elérhető weboldalakat tudtam feldolgozni. Az angolszász vonatkozású államok, országok egyetemének sem mindegyikét voltam képes áttekinteni, ezért csak az első kétszáz – mint mértékadó – közül válogattam.

A Massachusetts Institute of Technology-n több tárgy is foglalkozott vagy foglalkozik az XML-lel. A „Special Problems in Architecture Studies” tematikája csak az XML-t említi, de a letöltött anyagokban már DTD-t is találtam. A „Biomedical Information Technology” az XML-en kívül natív XML adatbázisokkal és XQuery lekérdezésekkel is foglalkozik. A „6.893: Database Systems” tárgy is oktatja a natív XML adatbázisokat az XML-en kívül, ráadásul a SAX és DOM feldolgozásokat is. A „1.264J / ESD.264J Database, Internet, and Systems Integration Technologies” tárgy a legteljesebb, mert az előzőeken kívül még az XPath és az XSL témaköröket is előveszi.

A Harvardi Computer Science tárgylistát végigböngészve két tárgyat találtam, ami XML-lel foglalkozik. Az „XML with Java, Java Servlet, and JSP” foglalkozik XML, DTD, XSD, SAX, DOM, XPath, XSL és Xquery témakörökkel. A „Web Development Using XML” az előzőeken kívül még az XSL-FO és Natív XML adatbázisok témakörét is érinti.

A Stanford kurzusainak listájában négy említhető tárgyat találtam. A „Callback Me Maybe: Contemporary Javascript (CS 42)” az XML-t és a DOM feldolgozást említi. Az „XML Data” az XML mellett DTD-vel és XSD-vel foglalkozik. Az utoljára 2007-ben meghirdetett „XML and Databases (CS 345B)” az előzőeken kívül az XSL-t és XQuery-t tárgyalta. Míg az „Introduction to Databases (CS 145)” tematikája az XPath-t is említi.

A Berkeley-n az utóbbi évek tárgyai között nem találtam olyan kurzust, ami az XML-t említi a tematikájában. 2003 és 2005 között induló „XML and Related Technologies” tárgy XML, XSD, XPath és XSL témaköröket dolgozta fel. A 2007-től 2011-ig futó „Concepts in Computing with Data” című tárgy a statisztikai számításokhoz szakterület-specifikus R programozási nyelvvel foglalkozott, de az XML-t tanította. A 2006 és 2013 között meghirdetett „XML Foundations” című tárgy az XML, XSD, XPath, XSL és XQuery témaköröket oktatta.

Az Oxford-on „Extensible Markup Language” címen találtam kurzust, ami az XML, XSD, XPath és XSL témaköröket dolgozza fel.

A kanadai University of Toronto kurzuslistájában egyik tárgy sem említi, hogy az XML-lel foglalkozna.

A University of British Columbia kurzuslistájában pedig csak egy tárgyat, a 2005-től 2016-ig meghirdetett „Introduction to Database Systems” címűt találtam, ami XML, XPath és XQuery-t oktat.

A svájci Eidgenössische Technische Hochschule (Zürich) tantárgyai közül a „Using R for Data Analysis and Graphics” és „Programming with R for Reproducible Research”-hoz letölthető anyagok között szerepel az XML, DTD és XPath. Valószínűleg még szó esik a SAX, DOM és XSL ről is. De nem csak a statisztikai tanszék R nyelvről szóló anyagai között, hanem a 2012-es „Big Data” című tárgy is említi a következőket: XML, DTD, XSD, XPath és XQuery. Sajnos a többi és újabb tárgyak adataiért be kellene lépni az online rendszerbe, ahova nincs azonosítóm, így csak ezekhez volt elérhető tananyag, amiből dolgozni tudtam.

Az ausztrál Monash University weboldalán az „Information retrieval systems” című tantárgyhoz 2006 és 2008 közötti anyagokat találtam meg CS3201 kóddal, XML, DTD, XSD és XSL szerepel az anyagban, de az XPath-t is kellett érinteniük. Azóta FIT5166 kóddal fut ugyanezen a néven, de a kurzus anyagai csak bejelentkezés után lehet elérni, így nem tudtam ellenőrizni, hogy azóta történt-e változás a tananyagban.

Az ugyancsak ausztrál The University of Sydney „E-Business Engineering” című kurzusához is csak 2007-es anyag található meg a weben a COMP5347 kód alatt. Ebben az XML és XSL van megemlítve, de valószínűleg az XPath, DTD és XSD-ről is szó esik. Ugyanitt a „Foundations: Internet Software Platforms” (ELEC5742) tananyagában 2010 és 2014 között az XML és DTD volt benne.

A szingapúri National University of Singapore oldalain is említik az XML-t, de sajnos a nyílt weben nem találtam olyan tananyagot, ami bizonyítaná, hogy az oktatásban szerepel.

Németországból a Freie Universität Berlin anyagait néztem át először, ahol 2008 előtti anyagok publikusak, míg az azutáni információkhoz be kell jelentkezni. A „Datenbanksysteme II” című tárgy tematikájában az XML-t és DTD-t említik, de a tananyagban SAX, DOM, XPath, XSL és XSL-FO-ra történő utalásokat is találtam. A „Softwaretechnik” tárgy tematikájában ugyan nem említenek a témakörből semmit, de az anyagban XML és DOM megtalálható. Ugyanez igaz a „Projekt Webdienste Wong - World of Networked Games” című tárgyra is. A „Digitale Editionsmethoden” című tárgyban pedig XML, DTD, XPath és XSL kerül megemlítésre.

A Technische Universität München oldalain is több helyen található utalás az XML-re és a kapcsolódó technológiákra. A „Transformation von XML-Dokumenten” című anyagban foglalkoznak az XML-lel, XPath, XQuery, XSL és XSL-FO témákkal. Az „Einsatz und Realisierung von Datenbanksystemen” című tárgy „XML und Datenbanksysteme” témaköre feldolgozza az XML, XPath és XQuery-t, míg a „Foundations in Data Engineering” című tárgyban a „Other Data Models” témakörben az XML, DTD, XSD, XPath és XQuery kerül terítékre. A 2007/08-as tanévben a „Database-Supported XML Processors” című tárgy részletesebben foglalkozik e témákkal. XSL-FO és natív XML adatbázisokon kívül mindent magában foglal.

A Universität Tübingen oldalai szerint a 2012/13-as tanévig az előző bekezdésben említett „Database-Supported XML Processors” című tárgyat ugyanazzal a tartalommal ugyanaz az oktató tartotta. Majd onnantól „Advanced SQL” néven kevesebb témakört dolgozott fel az órákon.

Az egyetemeken kívül még utánajártam az online elérhető kurzusoknak, hogy ott milyen formában oktatják az XML-t. Kiindulópontnak az online kurzusok listáját és a MOOC-ok gyűjteményét tartalmazó, listázó oldalakról indultam. A coursetalk.com például tartalmazza a KhanAcademy, Stanford Online, Coursera, edX és további porátalokan elérhető kurzusokat. Itt 184 említi az XML t, ebből 19 ingyenes. Minimum négy csillaggal az ötből hét kurzus rendelkezik, amiből 4 ingyenesen elérhető.

Az open2study.com-on a keresés idejében éppen nem volt XML-lel foglalkozó kurzus.

Ugyanakkor az edX.org-on kettő is említette, de csak az XML-t. Ezek a „Professional Android Developer” GalileoX által és a „Supply Chain Technology and Systems” az MIT készítésében.

Az Alison-on 8 kurzus említi az XML-t, de egyik sem erről szól konkrétan.

A Lynda-n elérhető kurzusok közül 6 említi.

Az Udemy-n konkrétan az XML lel és XSD vel foglalkozik az „XML and XML Schema Definition in Easy Steps”, míg a „Learn XML Programming” az XPath és XSL témaköröket is feldolgozza és további 39 kurzus említi az XML-t.

Az online-learning.com 6 hetes, heti négy óra foglalkozást igénylő és 279 amerikai dollárba kerülő kurzusa a legrészletesebb, ami XML, DTD, XSD, XPath, XSL, XSL-FO és XQuery témakörökkel foglalkozik.

Az Association for Computing Machinery (ACM) oktatási tananyagokat ajánl, melyek pár évente publikálásra kerülnek. Ezek között a 2001. év decemberében publikált „Computing Curricula 2001 Computer Science” anyag még nem említi az XML-t, de a 2006-os „MSIS 2006: MODEL CURRICULUM AND GUIDELINES FOR GRADUATE DEGREE PROGRAMS IN INFORMATION SYSTEMS” az „IT Infrastructure (Level 2)” témaköre a webszolgáltatásoknál már foglalkozik az XML-el. A 2008-ban publikált „Information Technology Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Technology” már az „Information Management (IM) Data Organization Architecture, Managing the Database Environment, Intersystem Communications, Data Mapping and Exchange” és „Web Systems & Technologies” témakörökben már felsorolja az XML, DTD, XSD, SAX, DOM, XPath és XSL technológiákat is. Ugyanebben az évben egy másik publikáció, a „Computer Science Curriculum 2008” csak az XSD-t nevezi meg az „Information Management DataModelling” témakörében. Ennek a publikációnak a 2013-as verziójában már az „Information Management (IM)” a „Data Modeling és „Introduction to Databases” témakörökben is szerepel az XML, sőt DTD, XSD, XPath, XSL és XQuery is helyet kap a tematikában.

3. „Adatkezelés – XML” című tantárgy bemutatása

Az előző fejezetben bemutattam, hogy hol hogyan oktatják az XML-t. Ebben a fejezetben az ELTE n speciális kollégiumként, az ELTE-s NEPTUN-ban IKI-AXFG és TANM-INF-300-XML kódokon meghirdetett „Adatkezelés – XML” című tárgyat mutatom be, amit 2002/03-as tavaszi féléve óta tanítók az általam kidolgozott tematika és tananyag alapján.

Eredetileg az informatika tanár szakon kötelezően választható blokkként indult, de 50-50%-ban veszik fel informatika tanárképzésen részt vevő hallgatók és a programtervező informatikusok. A tárgy az adatbázisok és a rájuk épülő integrált környezetek megismertetését tűzte ki célul. Akkor az informatika tanár szakon a hallgatók összesen 2+2 (később 2+3) órában tanultak adatbázis-kezelést, mely idő nagyon kevés ahhoz, hogy megfelelő mélységben ismertessük a napjainkban oly fontos informatikai területtel kapcsolatos tudnivalókat. A W3C szabványainak, a szemantikus WEB építőelemeinek egyre nagyobb elterjedtsége miatt az XML technológiát választottuk, hogy a blokk egyik félévében lehetőséget kapjanak a tanár szakos hallgatók az adatok formális illetve formázott megjelenítésének megismerésére. Így a hallgatók egy félév alatt betekintést kapnak az új formális leírónyelvek használatába. Emellett foglalkozunk a félig strukturált adatok adatbázisban történő tárolási lehetőségeivel. Ez egyrészt érinti a relációs modell kiegészítési lehetőségeit XML adatok tárolására, másrészt megismerkedünk natív XML adatbázissal is.

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele egy egyénileg vagy csoportosan elkészített XML-t használó beadandó feladat bemutatása és megvédése, valamint egy zárthelyi dolgozat legalább elégségesre történő megírása.

A tematika tartalmazza a következőket: adatbázisok reprezentálása, adatok leírása, XML szintaktika, jól-formázott leírás. Adatmegszorítás dokumentumtípus-definícióval illetve sémával (DTD, XSD

schema), érvényesítés. SAX és DOM programozási lehetőségek. Xpath: adattagok címezése. XML dokumentum transzformálása (XSL, XSLT), formázott megjelenítése (akár PDF-ben). Natív XML adatbáziskezelő, például az Xindice.

A tematika részletesebben hetekre lebontva:

1. Adatbázisok reprezentálása, adatok leírása, egy szintaxisa, HTML ismeretekre építve XML bemutatása, különös tekintettel a szintaxisra (XML, well-formed)
2. Dokument Típus Definíciós állomány formátuma és validálás (DTD, validation)
3. Sémák, séma nyelvek formátumának bemutatása. Érvényesítés (XSD, validation)
4. Simple API for XML és Document Object Model bemutatása Javascript vagy Java segítségével
5. SAX és DOM összehasonlítása, használhatóság különböző esetekben
6. Lekérdező nyelvek, XML dokumentum adatainak címezése. Szintaxis, függvények. (XPath)
7. Stílusleíró nyelv formátuma, nyelvtana, függvények (XSL)
8. Stílusleíró nyelv formátuma, nyelvtana, függvények. Folytatás. Transzformálás kliens illetve szervertől (XSLT)
9. Az Xindice natív XML adatbáziskezelő bemutatása. Telepítés, adminisztrálás
10. XML adatkezelés Xindice-ben. Lekérdezőnyelvek gyakorlati használata, példák XPath lekérdezésekre
11. XML:DB XUpdate használata
12. XML dokumentumok alkalmazásai, felhasználása különböző technológiákkal: JavaScript, Java, JSP, PHP
13. Zárthelyi dolgozat (ZH)
14. Beadandó bemutatása, szükség esetén pót ZH, jegybeírás

Ajánlott irodalomként a [24], [25], [26] és [27] kerültek megnevezésre a [28], [29], [30], [31], [32], [33] és [34] linkeken túl.

A heti 90 perces óra úgy épül fel, hogy az első 30-40 percben interaktív előadásban az új anyag kerül ismertetésre, majd a hátralévő időben mindenki a saját számítógépén elvégzi a kitűzött gyakorlati feladatokat.

A beadandó feladatban a félév során megismert technológiák használatát kell alkalmazni és bemutatni. A zárthelyi dolgozat két részből áll. Ez első 30 perc az elméleti rész, amikor fogalmak és kapcsolatok, vagyis összefüggések illetve különbségek leírása történik papírra, majd ezt követi egy gyakorlati rész, ahol számítógépen kell hibát keresni, javítani vagy létrehozni valamit a témában. Például az [2] linken található egy ZH feladatsor.

A hallgatók visszajelzései azt mutatják, hogy szeretik a tárgyat és érdekes, hasznos dolgokat tanultak meg. Néhány vélemény megtalálható az [3], [4], [5] és [6] linkeken.

4. Konkluzió

Az XML-ről és a köré épülő technológiákról szóló tananyagommal már a jelenlegi egyetemi informatikus-képzés korai szakaszában is bemutatathatóak lennének az XML technológiák alapjai, melyekre építhetnének a hallgatók a későbbi tanulmányaik során.

Az előző fejezetekben látszik, hogy az egyetemek oktatási anyagai között sok helyen és többször jelenik meg az XML. Néhány csak egy tárgy néhány óráján van szó róla, máshol egy teljes kurzust kitesz. Valahol csak adatrepresentációs lehetőségként említik, de strukturált adatbázisokkal is összehasonlíthatják.

Több kollégámmal észrevettük, hogy a mai informatikus-képzésben kikerülhetetlen az XML megemlézése, így újra-és-újra szóba hozzák, összehasonlításokat tesznek vele, építenek rá. De a kutatásom során talált, az XML-vel foglalkozó tárgyak közül csak pár érinti az összes XML technológiát, és nincs jelen kötelező alapoó tárgyként.

Az itt taglalt példa és a „Webfejlesztés 1.” című kurzus tapasztalati döbentettek rá, hogy előre kellene venni az oktatásban. Így egy korai bevezető kurzus XML tudására építve a későbbi tárgyak óráin nem kell időt szánni ugyanezre az anyagra, és az itt megismert informatikai fogalmakat, módszereket már fel tudják használni.

Az egy félévre tervezett és itt bemutatott tananyagom az egyik legbővebb, mely megismerteti a strukturált adatokat és velük együtt a típusokat. Bevezet a szöveges fájlok világába, a szekvenciális feldolgozásba, de a memóriában tárolt faszervezetet és interface-eket is érinti. Absztrakt, magasabb szintű gondolkodásra ösztönöz a konfigurációs megszorításokon keresztül.

Irodalom

1. *Az esettanulmányhoz gyűjtött anyagok* (2017)
http://xml.inf.elte.hu/archive/konferencia/2017/INFODIDACT/gyujtes_v2.xlsx (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
2. *Egy zárthelyi dolgozat* (2017)
http://xml.inf.elte.hu/archive/konferencia/2017/INFODIDACT/AkXML_zh.jpg (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
3. *Hallgatói vélemény 1* (2017)
http://xml.inf.elte.hu/archive/konferencia/2017/INFODIDACT/AkXML_velemenyn_1.jpg (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
4. *Hallgatói vélemény 2* (2017)
http://xml.inf.elte.hu/archive/konferencia/2017/INFODIDACT/AkXML_velemenyn_2.jpg (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
5. *Hallgatói vélemény 3* (2017)
http://xml.inf.elte.hu/archive/konferencia/2017/INFODIDACT/AkXML_velemenyn_3.jpg (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
6. *Hallgatói vélemény 4* (2017)
http://xml.inf.elte.hu/archive/konferencia/2017/INFODIDACT/AkXML_velemenyn_4.jpg (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
7. *OASIS Open Document Format* (2011)
<http://docs.oasis-open.org/office/v1.2/cs01/OpenDocument-v1.2-cs01.pdf> (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
8. *Microsoft Office Open XML Format* (2017)
[https://msdn.microsoft.com/en-us/library/gg548604\(v=office.12\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/gg548604(v=office.12).aspx) (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
9. *Microsoft DOCX Format* (2015)
[http://download.microsoft.com/download/D/3/3/D334A189-E51B-47FF-B0E8-C0479AFB0E3C/\[MS-DOCX\].pdf](http://download.microsoft.com/download/D/3/3/D334A189-E51B-47FF-B0E8-C0479AFB0E3C/[MS-DOCX].pdf) (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
10. *XML Metadata Interchange* (2016)
http://en.wikipedia.org/wiki/XML_Metadata_Interchange (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
11. A. Chaudhri, R. Zicari, A. Rashid: *XML Data Management: Native XML and XML Enabled DataBase Systems*, Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. Boston, MA, USA, 2003, ISBN:0201844524
<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=599754> (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)

12. *Oracle White Paper* (2017)
<http://www.oracle.com/technetwork/database-features/xmlldb/overview/xmlldb-typ-12cr1-1964803.pdf>
(utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
13. *Native XML support in DB2 universal database* (2005)
<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1083727> (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
14. *DB2* (2013)
[https://www-304.ibm.com/partnerworld/wps/servlet/download/DownloadServlet?id=KS63TzT-FkZwiPCA\\$cnt&attachmentName=replacing_xml_extender.pdf&token=MTQzNzk4Njk2NDU0OA==&locale=en_ALL_ZZ](https://www-304.ibm.com/partnerworld/wps/servlet/download/DownloadServlet?id=KS63TzT-FkZwiPCA$cnt&attachmentName=replacing_xml_extender.pdf&token=MTQzNzk4Njk2NDU0OA==&locale=en_ALL_ZZ) (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
15. H. V. Jagadish, S. Al-Khalifa, A. Chapman, L. V. S. Lakshmanan, A. Nierman, S. Paparizos, J. M. Patel, D. Srivastava, N. Wiwatwattana, Y. Wu, C. Yu: *Timber: A native XML database* In *The VLDB Journal — The International Journal on Very Large Data Bases* archive, Volume 11 Issue 4, December 2002, Pages 274-291
<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=764201> (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
16. *Native XML Databases* (2016)
http://cs.ulb.ac.be/public/_media/teaching/infoh415/student_projects/xml_databases.pdf (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
17. *XML Database Products: Native XML Databases* (2010)
<http://www.rpbouret.com/xml/ProdsNative.htm> (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
18. *Sedna* (2012)
<http://www.sedna.org/> (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
19. W. Meier: *eXist: An Open Source Native XML Database* In *Web, Web-Services, and Database Systems*, Volume 2593 of the series *Lecture Notes in Computer Science* pp 169-183 2003.
http://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-36560-5_13#page-1 (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
20. *Documentation of Berkeley DB* (2017)
<http://www.oracle.com/technetwork/database/database-technologies/berkeleydb/documentation/index.html> (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
21. *Documentation of Berkeley DB XML* (2017)
http://docs.oracle.com/cd/E17276_01/html/toc.htm (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
22. S. K. Soy: *The case study as a research method* (1997)
<https://www.ischool.utexas.edu/~ssoy/usesusers/1391d1b.htm> (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
23. *Difference Between Action Research and Case Study* (2017)
<http://pediaa.com/difference-between-action-research-and-case-study/> (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
24. S. Abiteboul, P. Buneman, D. Suciu: *Data on the Web, From Relations to Semistructured Data and XML*
25. N. Bradley: *Az XML kézikönyv*, Szak Kiadó, 2000
26. M. J. Young: *XML lépésről lépésre*, Szak Kiadó, 2002
27. B. McLaughlin: *Java és XML*, Kossuth 2001
28. *World Wide Web Consortium* (2017)
<http://www.w3.org/> (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
29. *W3C - Extensible Markup Language* (2016)
<http://www.w3.org/XML/> (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
30. *XML - W3C Recommendation* (2008)
<http://www.w3.org/TR/xml/> (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
31. *XML 1.0* (2008)
<http://www.w3.org/TR/2008/REC-xml-20081126/> (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
32. *Document Type Declaration* (2008)
<http://www.w3.org/TR/REC-xml/#dt-doctype> (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)
33. *XML Schema Definition Language* (2012)
<http://www.w3.org/TR/xmlschema11-1/> (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)

34. *W3Schools Online Web Tutorials* (1999-2017)
<http://www.w3schools.com/> (utoljára megtekintve: 2017.11.10.)