

Betegségek, allergiák, étel érzékenységek leírása alkalmas XML séma tervezése

Planning of suitable xml schema to describe diseases, allergies and food sensitivities

Biró Csaba, Geda Gábor
Eszterházy Károly Főiskola
{birocs, gedag}@aries.ektf.hu

Absztrakt

Az *eFilter* projekt célja egy olyan informatikai rendszer felállítása, amely egészségügyi adatok alapján szűri az élelmiszerek listáját, amelyet a felhasználók szeretnének elfogyasztani.

Célunk egy betegségek, allergiák, és étel érzékenységek leírására alkalmas, elsősorban betegség (*pl. agyvérzés*) utáni rehabilitációt segítő táplálkozási tanácsadó rendszer *PHR (Personal Health Record = „személyes egészségügyi profil”)* adatmodelljének elkészítése. Legelőször megvizsgáltuk, hogy a betegségek azonosítására vonatkozóan milyen nemzetközi és főként hazai előírások, besorolások léteznek.

Elkészítettünk egy szemantikus adatmodellt, amelynek alapjául az *EHR*-rendszerek (*Electronic Health Record*) szolgálnak. Ezen rendszerek célja, hogy egy adott személyről összegyűjtsék az egészségi állapotával kapcsolatos összes adatot. Tervezésnél figyelembe vettük, hogy minden orvosi nyilvántartásban lévő adat szenzitív adat, ezért elengedhetetlen a betegek és a szakemberek megbízható azonosítása és hitelesítése. Erre a legmegfelelőbb módszernek az elektronikus aláírás bizonyult.

Az elkészített *XML* sémával elértük a célunkat, és sikerült a különböző *XML* dokumentumosztályok definiálására egy formális leírást készíteni. Továbbá olyan nyelvtani leírásokat meghatározni, amelynek segítségével *XML* struktúrák által ábrázolni kívánt szabályok definiálhatóak.

Kulcsszavak: *eFilter*, *EHR*-rendszer, *személyes egészségügyi profil*, *XML séma*, *betegségek*, *allergiák*, *étel érzékenységek*, *BNO*, *ICD*

Abstract

The aim of the eFilter project is setting up an IT system, which is based on health data filtered by the list of foods to which users want to consume. Our goal is a post-rehabilitation support system nutritionist PHR (Personal Health Record) data model preparation, which is suitable for describing diseases, allergies and food sensitivities. First of all, we analyzed what kind of classifications and international standards exist referring to diseases.

We have prepared a semantic data model, based on an EHR system (Electronic Health Record). These systems are designed to collect of all the information of a particular person connect with his health status. The design takes into account that all sensitive data in medical records data is essential for a reliable identification and authentication of patients and professionals.

Electronic signature proved to be the most appropriate method. With the prepared xml schema we have reached our goal and we could make a formal description for defining several xml document classes. In addition to determine grammatical descriptions which xml structures can be defined by the rules you want to plot.

Keywords: *eFilter, EHR system, a personal health profile, XML Schema, illnesses, allergies, food sensitivities, BNO, ICD*

Bevezetés

„Amit eszel, azzá leszel!” – tartja a mondás. Bár szó szerinti értelmezése hiba volna, mégis komoly igazságtartalma van ennek a rövid mondatnak. Gondoljunk csak bele! Minden anyag, ami kapcsolatba kerül szervezetünkkel, egyszerűbb vagy összetettebb biokémiai folyamat kiváltója lehet. Ez fokozottan igaz a táplálkozásra, hiszen a tápcsatornán keresztül szervezetünk lényegesen több anyagot vesz föl, mint más szervrendszerünk által. Ennek tudatában könnyen belátható, valóban nem mindegy, hogy mit eszünk. Ha a kémiai folyamatokat befolyásoló tényezőkre gondolunk, akkor feltehetően az elfogyasztott táplálék mennyisége, az egyes összetevők aránya és a különböző ételek bevitelének időzítése sem lehet mellékes.

Táplálkozás szempontjából tehát szervezetünket egy bonyolult biokémiai rendszerként értelmezhetjük. Ez annyit jelent, hogy működésére hatással vannak a táplálékként bevitt kémiai anyagok. A megfelelő táplálkozás egyik alapja egészségünk állapotának, ugyanakkor a hosszú időn keresztül helytelenül táplálkozó ember szervezete szokásostól eltérő, rendellenes, mondhatni számára nem kívánt működésével számolhat, holott adott esetben a betegség megjelenése az azt kiváltó tényezők természetes következménye, hiszen egy biokémiai rendszerről van szó. A szervezetnek ez a reakciója lehet teljesen egyéni is.

Ezt a tényt fölhasználhatjuk arra, hogy egészségünket hosszú távon megőrizzük, ugyanakkor lehetővé teszi azt is, hogy esetenként egy beteg szervezet nem kívánt működését a kívánt irányba befolyásoljuk.

A fentiekből az következne, hogy akár egészségesek, akár betegek vagyunk, jól meghatározott, egyéni étrendet kellene követnünk. Annak, hogy ez a gyakorlatban nem így történik, több oka is van. Elsősorban azzal magyarázható, hogy szervezetünk pufferelő hatása révén képes tolerálni a pontos, egyéni szükségletektől való eltéréseket. Persze ez nem azt jelenti, hogy alkalmasint esetleg egy egészséges ember szervezete adott esetben nem „működne” jobban az ő személyre szabott étrendje mellett.

Természetesen az egészséges embereknek is célszerű néhány általános érvényű tanácsot (minden nap együnk gyümölcsöt vagy zöldséget, hosszútávon kerüljük az egyoldalú táplálkozást, táplálkozzunk „színesen”, stb.) annak érdekében, hogy egészségünket hosszabb távon is meg tudjuk őrizni.

Motiváció

Napjaink orvoslásának gyakorlata szerint, valamely betegség esetében tekintik indokoltnak a páciens étrendjének megváltoztatását. Ezeknek a változtatásoknak a jótékony hatása időben meglehetősen változatos módon jelentkezhet. Ugyanakkor a javasolt étrend mellőzése is – általában a betegségtől függően – különböző hatást eredményezhet időben. Például az allergiás reakciók meglehetősen gyorsak és intenzívek, míg más esetekben, például lisztérzékenység esetében az étrend hiányosságainak következménye csak évekkel később jelentkezik.

Egy betegség diagnosztizálása esetében, a betegségre jellemző módon célszerű az ételeket három nagy csoportba sorolni aszerint, hogy milyen hatással vannak a beteg állapotára.

- nem befolyásolja
- kedvezően befolyásolja
- kedvezőtlenül befolyásolja

a beteg állapotát.

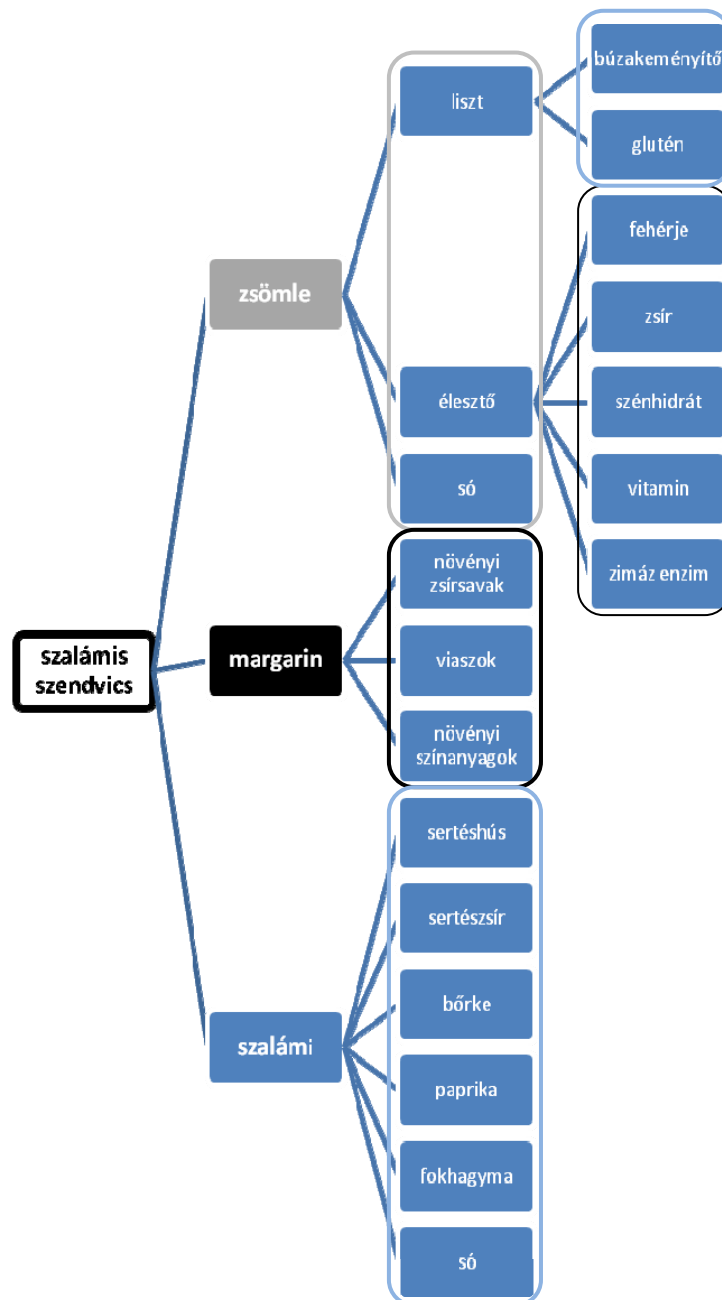
Azokat az ételeket, amelyek hatása neutrális a betegség szempontjából, külön nem szokták említeni. A másik két kategóriában azonban célszerű két-két csoportot elkülöníteni.

- kedvezően befolyásolja
 - erősen javasolt
 - javasolt
- kedvezőtlenül befolyásolja
 - nem javasolt
 - tiltott

A fentebb említett négy kategória ismeretében, táplálkozás szempontjából a betegség már jól jellemezhető. Ha tehát olyan rendszert szeretnénk megvalósítani, amelynek segítségével betegek étrendjének összeállítását szeretnénk menedzselni, akkor a betegségek jellemzői között az ételeket ebben a négy csoportban célszerű felsorolni.

Ételek, alapanyagok, kémiai anyagok

Élelmiszereket fogyasztunk, de a szervezetre gyakorolt hatásukat azoknak az egyszerűbb vagy bonyolultabb, szervetlen vagy szerves anyagoknak köszönhetik, amelyeket tartalmaznak, vagy amelyekké a szervezetben végbemenő változások során alakulnak.



1. ábra Egy egyszerű étel egy lehetséges „lebontása” a fölhasznált alapanyagok szintjétől az azokat alkotó kémiai anyagokig. Az ábra nem teljes (nem tartalmazza az összes alapanyag teljes „lebontását”) csupán az elvet hivatott szemléltetni.

Az élelmiszerek nagyon sokfélék és tulajdonságaikat, a szervezetre gyakorolt hatásaikat az elkészítésük során fölhasznált alapanyagokban található fentebb említett vegyületek határozzák meg. Nem szabad megfeledkeznünk arról sem, hogy ezek a vegyületek az élelmiszerek tartósítása vagy az étel elkészítése során – például a hőkezelés következtében – módosulhatnak, vagy a technológia következtében olyan adalékanyagok kerülhetnek bele, amelyek az eredeti alapanyagban még nem voltak benne.

Ez azért fontos, mert általában ha valaminek a fogyasztását az orvos tiltja a betege számára, azt az adott ételben megtalálható egy vagy több „hatóanyag” miatt teszi. Például a lisztérzékeny betegek szervezete nem általában a búzalisztre reagál kedvezőtlenül, hanem annak glutén-tartalmára (ami a búza, a rozs és az árpa magjában található fehérje, gliadin és glutenin keveréke), míg a magvakban nagyobb mennyiségben található keményítő hatása nem káros. Vagy laktóztoleranciát sem a tej maga váltja ki, hanem csupán a tejben található laktóz nevű diszacharid lebontására képtelen a páciens szervezete. Az orvos azonban mégsem azt mondja a betegének, hogy kerülje a glükózt vagy a glutént, hanem eltiltja a páciens a szokásos pékáruk és az édes tej fogyasztásától.

A fentebb vázolt rendszernek tehát át kell hidalnia azt a szakadékot is, amit az itt említett probléma jelent. A betegség jellemzői között tehát nem sorolhatunk föl minden létező ételt, de nem hivatkozhatunk itt az élelmiszereket alkotó vegyületekre sem. Az alapanyagok azok, amelyeknek az összetétele általában kevésbé változik, tehát elegendő azt megmondanunk, azzal jellemeznünk az adott betegséget, hogy mely alapanyagokat soroljuk a fentebb említett négy csoportba.

Betegségek rendszerezésével és elektronikus tárolásával kapcsolatos szabványok

Az első kódrendszerek az egészségügyben a XIX. század második felében jelentek meg, amelyeket elsősorban statisztikai kimutatásokhoz és epidemiológiai vizsgálatokhoz készítettek. A számítógépes adattárolás megjelenésével át kellett gondolni az orvostudományban használatos különböző kódrendszereket. Az orvosi fogalmak egységesítésére, klasszifikációjára, kódolására különféle kódrendszerek születtek.

Osztályozási rendszerek

- **SNOMED**

Egy többdimenziós, az orvostudomány egészére kiterjedő kódrendszer, amelyet az Amerikai Patológusok Kollégiuma hozott létre. Annak ellenére, hogy felépítése jól illeszkedik az orvosi gondolkodáshoz, és a számítógépes fogalomalkotáshoz, mégsem tekinthető ideális választásnak. Nehézségeket okoz, hogy az egyes dimenziók felépítése nem konzisztens, továbbá a dimenziókból nem alkotható tiszta fa-struktúra.

- **OENO**

OENO (Az orvosi eljárások nemzetközi osztályozási rendszere) Hazánkban az orvosi eljárások, tevékenységek azonosítására használják. OENO felépítése alapvetően nem hierarchikus, szerkezetét tekintve 10 fejezetből áll. Előnye, hogy elterjedése a számítógépek alkalmazásának idejében történt, így fejlesztésekor már figyelembe vették az adatkezelés által támasztott követelményeket. A definíciók hiányossága és a finanszírozással kapcsolatos nehézségek következtében Magyarországon kizárólag a járó- és fekvőbeteg szakellátás rendszerében használják.

- **HBCs**

A HBCs a homogén betegcsoportok aktív kórházi esetek osztályozási rendszere. Csoportképzés és osztályozás alapja egyrészt az orvosi-szakmai azonosság, másrészt a ráfordítás-igényesség homogenitása. Magyarországon jelenleg a HBCs 5.0 az aktuális szabvány, amely a bevezetésétől (1993. július) kezdve már a kilencedik verzió.

- **BNO**

A BNO kódrendszer a betegségek nemzetközi osztályozására szolgál. A nemzetközi szakirodalom az ICD rövidítést használja (The International Statistical Classification of Disease and Related Health Problems). Kizárólag a betegségek fogalmkörét foglalja magába.

A BNO kód felépítése

Ebben a kódrendszerben a betegségeket 21 főcsoportba osztották. (pl. 1. főcsoport Fertőző és parazitális betegségek. A00-B99)

A WHO által kiadott BNO kódrendszerben a kódok öt karakter hosszúságúak:

- **első karakter** egy betű az angol ABC valamennyi betűjét felhasználja, kivéve az U betűt. Az U (BNO 22. főcsoportja) betűt Magyarországon a speciális kódok tárolására használják (pl. U9990 Sine morbo – betegség nélkül).
- **második és harmadik karakter (szám)**
Az első három karakter határozza meg a nemzetközi statisztikákban is gyakran használt főbb betegségkategóriákat.
- **negyedik karakter (szám)**
A negyedik karakter általában a főbb betegségkategóriákat kisebb egységekre bontja (egyres jelölésekben egy pont választja el az előző három karaktertől).
- **ötödik karakter (szám)**
Egyes országoknál a WHO ajánlásával használhatják további alábontásokra.

Magyarországon a közfinanszírozott ellátások rendszerében, olyan kódtörzset használnak, amely:

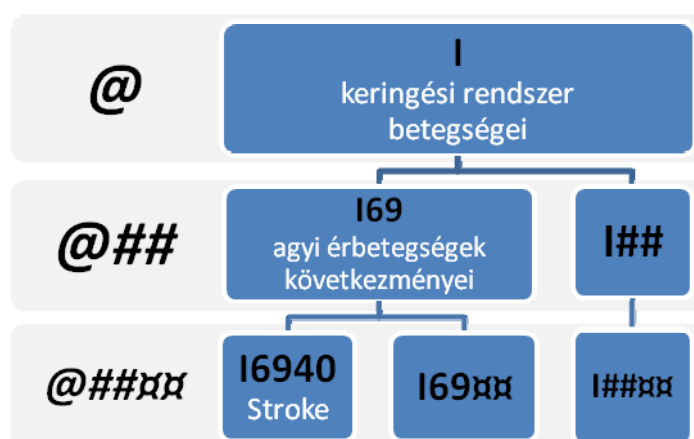
- 5 karakter hosszú,
 - nem tartalmazza a harmadik karakter utáni pontot,
 - ahol nincs 5. karakter (egyres esetekben 4.) ott a hiányzó pozíciókat „0”-val vagy „H0”-val töltik fel.
- **BNO formátum: @##□□**
@ - Kötelező karakter (angol ABC nagy betűi)
- Kötelező számjegy
□ - Kötelező számjegy (ha nincs számjegy, akkor 0 jelenik meg)

Néhány betegség BNO kódja

- E6600 Elhízás
- I6940 Stroke
- S7200 Combnyaktörés
- T7420 Nemi erőszak

A BNO-10 alkalmas a betegségek azonosítására. Segítségével tehát fölépíthető egy olyan rendszer, amelyben tárolható és visszakereshető a betegségekre jellemző, étkezéssel kapcsolatos minden orvosi javallat. Erre több lehetőség is kínálkozik:

- Egyszerűen felsoroljuk a betegségeket (BNO-kódjuk alapján), és ezen belül az említett státuszuk megjelölésével a betegség szempontjából fontos ételeket.
- Fölhasználjuk a BNO-10 által biztosított hierarchia lehetőségeit, amely lehetővé teszi a betegségek csoportosítását (pl.: **I**: keringési rendszer betegségei; **I69**: agyi érbetegségek következményei; **I6940**: stroke.) A hierarchia adott szintjén felsoroljuk az összes olyan ételt, amely közös a hierarchia alacsonyabb szintjein szereplő betegségekkel is. A hierarchia legalacsonyabb szintjén pedig már csak azok az ételek szerepeljenek, amelyeknek speciálisan abban a betegségben szenvedők esetében van jelentősége.



Valójában a tárolni kívánt adatmennyiségtől és a feldolgozó algoritmustól függ, hogy mely lehetőséget választjuk pontosabban, hogy kódolásban rejlő négy szintből hányat használunk föl.

Mivel egy ilyen rendszer esetében a felhasználónak két információ áll a rendelkezésére – nevezetesen, a betegség és az elfogyasztandó étel – a keresést kezdhethetnénk az ételek felől is, tárolva azt, hogy az adott étel a különböző betegségek szempontjából milyen jelentőséggel bír. Tehát megkeresnénk az ételt és megnéznénk, hogy ott szerepel-e a keresett betegség, és arra vonatkozólag milyen a betegség státusza. Ehhez azonban szükséges volna az ételek csoportosításának egy olyan rendszere, amely a betegségekkel kapcsolatban a BNO-10 révén már rendelkezésre áll.

BNO megszorítások

- S-el és T-vel kezdődő diagnózisok mellé szükséges kiegészítő diagnózis megadása, amelyben a sérülést befolyásoló tényezőt kell megadni.
- Diagnózisok felállítása függ a paciens:
 - korától (csak meghatározó életkorú pacienseknek lehet adni).
 - P9600 – Veszületett veseelégtelenség maximum 1 éves korig írható fel.
 -
 - nemétől
 - O8400 – Ikerszülés, csak nők esetében írható fel.

Az egészségügyi profil tulajdonságai

Az egészségügyi profil lehet személyes, azaz fogyasztóhoz köthető vagy sablon, amely fogyókúra és egyéb betegségek esetén általános megkötések tételére használható. A személyes és a sablon egészségügyi profil is kor-, nem- és súlyfüggőek. Ezek leíró attribútumként az egészségügyi profil entitás részei. Az egészségügyi profilok strukturálhatók, azaz a már meglévő profilokból és azok szabályaiból építkezni lehet. A meghatározott egészségügyi profil sablonok felhasználhatók személyes profilok esetén. Például egy előre meghatározott betegséghez kötött egészségügyi profil beköthető egy személyes profilhoz, amelyet az adott beteg egyedi szabályaival tovább lehet finomítani.

EHR szabványok

Az EHR (Electronic Health Record), tulajdonképpen egy egészségügyi adatszerkezet. Objektumorientált technológián alapuló adatszerkezet tárolja a betegekhez tartozó szerteágazó adatokat. A kommunikációjának nyelve az XML.

Az elmúlt évtizedekben rengeteg szabvány látott napvilágot, amelyek mind-mind más megközelítésből közelítették meg az egészségügyi alkalmazásokat. Szinte kizárólag egy-egy különálló problémakörre adtak csak megoldást. Mind a mai napig intenzív kutatások folynak az egészségügyi informatikában egy egységes nemzetközi, mindent átfogó modell leírására.

- **HL7**

A HL7 (Health Level 7) az Egyesült Államokból kiinduló egészségügyi elektronikus adattovábbítási szabvány. A kommunikációs modelljének legfelsőbb rétege (ISO OSI 7 rétegű modell) biztosítja az adatcserét az informatikai rendszerek számára. A HL7 az adatokat XML formátumban rögzíti. Alapvetően az EKG adatok továbbítására fejlesztették ki, de a 2.x -es szabvány rugalmasságának köszönhetően más adatokat is képes továbbítani (pl. kórházi elektronikus kórlap). A jelenlegi 3-as verzió leküzdve az előző verziók heterogén kommunikációjából eredő korlátokat, már a kettős modell logikája szerinti referencia információs modellre (RIM) épít.

- **openEHR**

Az openEHR nemzetközi kezdeményezés egy egységes egészségügyi kommunikációs modell elkészítésére. Elkészítéséhez az amerikai és európai kutatócsoportokhoz a világ minden részéről csatlakoztak szakértőcsoportok. Az openEHR nyílt forráskódú szabvány célja, olyan orvosi információs referenciamodell létrehozása, amely flexibilis, bővíthető és interoperábilis.

- **Európai Szabványügyi Testület**

Az Európai Szabványügyi Testület (CEN) TC 251-es kutatócsoportja már több mint 20 éve foglalkozik egészségügyi informatikai szabványok kidolgozásával. Első szabványok a kórházi rendszerek (HISA) vagy az elektronikus betegrekord (EHCRA) felépítésére irányultak. Jelenleg hazánkban a 2004-ben teljesen átdolgozott 13606 szabvány használata terjedt el.

XML

Az XML (Extensible Markup Language) a w3c terméke. Ahogyan a HTML az XML is az SGML-ből származtatott jelölőnyelv. A jelölőnyelvekre jellemző, hogy az adat és az adatra vonatkozó (meta) információ egy közös állományban található (beleértve az adatszerkezetet és a megjelenítési, formázási utasításokat is). Fontos különbség a HTML-lel szemben, hogy az XML dokumentumok szigorú fa – struktúrába szervezettek, az egyes elemeken belül további elemek lehetnek, de átfedő elemek nem lehetségesek.

XML Schema

Majdnem pontosan 10 éve az XML Schema (XSD) a w3c által javasolt sémaleírás. Az XSD tulajdonképpen egy olyan dokumentum-leíró nyelv, amely XML nyelven alapul, és XML fájlokhoz tudunk vele sémadefiniációt definiálni. Az XML Schema-val a célunk formális leírás a BNO-10 szabvány XML dokumentumosztályaink validálására.

Fejlesztés menete alatt definiáljuk:

1. az elemeket és az attribútumokat,
2. az elemek egymásba ágyazását,
3. a gyermekelemek sorrendjét és számát,
4. tartalmazznak-e az elemek további gyerekelemeket (esetleg üres elem),
5. az elemek és attribútumok adattípusát,
6. az alapértelmezett értékeket az elemekhez és attribútumokhoz.

Összegzés

A különböző, hazánkban használatos kódrendszerek összehasonlítása alapján a BNO-10 bizonyult a legalkalmasabbnak céljaink eléréséhez. Minden betegség kódolását lehetővé teszi, biztosítva a számítógépes reprezentációt, és az adatok statisztikus feldolgozhatóságát. Mivel segítségével a betegségek, egészségügyi problémák diagnózisai alfanumerikus kóddá alakíthatóak, megkönnyíti a tárolást, visszakeresést és hatékonyabbá teszi az elemzést. Felépítése révén támogatja a betegségcsoportok hierarchikus kialakítását. Ez összhangban van az XML Schema jellemzőivel, mindez

lehetőséget biztosít a betegségek és az élelmiszer-alapanyagok kapcsolatainak tárolására olyan módon, hogy vele a kívánt műveletek megfelelő hatékonysággal végezhetőek.

Hivatkozások

- [1] http://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_health_record
- [2] http://hu.wikipedia.org/wiki/Betegségek_nemzetközi_osztályozása
- [3] <http://apps.who.int/classifications/apps/icd/icd10online>
- [4] Sipos H., Veréb K. Egy oracle egészségügyi rekord
- [5] <http://www.antiskola.eu>
- [6] <http://www.openehr.org/home.html>
- [7] <http://www.hl7.org>
- [8] <http://fogalomtar.eski.hu>
- [9] <http://openmedical.sed.hu>
- [10] <http://www.cen.eu>
- [11] <http://hu.wikipedia.org/wiki/XML>
- [12] http://prog.hu/cikkek/title=Bevezetés_az_XML-be
- [13] <http://www.w3.org/XML>
- [14] Michael J. Young, XML lépésről lépésre, SZAK Kiadó (2002), ISBN 963 9131 43 1
- [15] <http://www.gyogyinfok.hu/forum/BNO/index.asp>
- [16] <http://www.eum.hu/egeszsegpolitika/minosegfejlesztes/bel-zsiranyagcsere>
- [17] <http://www.eum.hu/bel-diab-nephropat-pdf>
- [18] <http://www.eum.hu/bel-elhizas-pdf>
- [19] <http://www.eum.hu/egeszsegpolitika/minosegfejlesztes/immun-kozonseges>
- [20] BNO-10, A BETEGSÉGEK ÉS AZ EGÉSZSÉGGEL KAPCSOLATOS PROBLÉMÁK NEMZETKÖZISTATISZTIKAI OSZTÁLYOZÁSA, I-III. kötet (Tizedik revízió), Népjóléti Minisztérium, BUDAPEST (1995), ISBN 92 4 154419 8, ISBN 92 4 154420 1, ISBN 92 4 154421 X