

Az eBeavatkozások összetett rendezett fogalomtár (ontológia) adatszerkezetének készítése és feltöltése mintatartalommal

Az eEgészség Program, – amely az egészségügyi ágazat komplex információs fejlesztési programja – keretében kerül sor a fogalomtárak (ontológiák) közös adatmodelljének kidolgozására valamint az eAdat, eBeavatkozások, eEszközök, ePáciens fogalomtárak adatszerkezetének elkészítésére, illetve feltöltésére mintaadatokkal.

A jelen összeállításban – az előző számokban szereplő hasonló témájú publikáció folytatásaként – Wolf András az eBeavatkozások fogalomtár szerkezeti kialakításával és ennek mintaadatokkal való feltöltésével foglalkozik, melynek keretében a beavatkozásokkal kapcsolatos fogalmak áttekintése az Európai Unióban elfogadott (elő)szabványokkal összhangban történik.

Az eBeavatkozás elektronikus fogalomtár egy olyan entitás-kapcsolat-attribútum együttes, amely lehetővé teszi a vizsgálatok, beavatkozások azonosítását és a kapcsolódó adatok kezelését. A hagyományos diagnosztikai és terápiás beavatkozások mellett ide tartoznak a laboratóriumi, a képközpontú diagnosztikai vizsgálatok, valamint a szövettani vizsgálatok is.

Az eBeavatkozás közös adatmodellre épülése, kapcsolatai más fogalomtárakkal lényegesen hozzájárul ahhoz, hogy az egészségügyi informatikai alkalmazások megbízhatóbbá váljanak, illetve kisebb költséggel legyenek összekapcsolhatók és működtethetők.

ALKALMAZOTT MÓDSZERTAN, ESZKÖZÖK

Az eBeavatkozás ontológia elkészítése OWL (Ontology Web Language) állomány formájában, a kialakított közös adatszerkezetnek megfelelően és az ott megfogalmazott elvekkel és szabályokkal összhangban történt.

Az ontológia elkészítésének eszközeül olyan szoftvert, vagy szoftvercsomagot kellett választanunk, amely bizonyítottan alkalmas egészségügyi fogalomtárak elkészítésére. A kiválasztás során figyelembe kellett vennünk, hogy az eszköz támogassa az OWL formátumot, legyen aktív fejlesztési fázisban, valamint a változások átvezetése az eszköz segítségével gyorsan, megbízhatóan biztosítható legyen.

A kialakult módszertannak megfelelően az ontológia elkészítésének eszközeül a Protege szoftvert használtuk. A Protege eszköz fejlesztése a Stanford egyetemen történik. Sok egészségügyi, biológiai és egyéb fogalomtár is készült ezzel az eszközzel úgy Európában, mint a világ számos más pontján. Az eBeavatkozás ontológia a Protege v.2.01

béta verziójának Bulid 197 változatával készült. Az OWL állomány kezeléséhez a Protege-owl plugin Build 121-es változatát használtuk. Az ontológia UTF-8 kódlappal készült el.

AZ eBEAVATKOZÁS FOGALOMTÁR KIALAKÍTÁSA

Az eBeavatkozás ontológia elkészítésének alapjául a Magyarországon jelenleg is használt OENO (Orvosi Eljárások Nemzetközi Osztályozása) kódrendszer látszott megfelelőnek. Az OENO a 70-es években elkészült ICPM (International Classification of Procedures in Medicines) magyarországi adaptációja, amely az első változat elkészítése óta is folyamatosan fejlődik, így napjainkban az OENO frissített, aktuális verziója rendelkezésre áll.

Az OENO részletes tanulmányozása során azonban több olyan szempont is felmerült, amelyek alapján világossá vált, hogy az OENO önmagában nem alkalmas az ontológia elkészítésére. Az OENO képezi alapját az egészségügyi intézmények finanszírozásának, így a folyamatos változás, frissítés – azon kívül, hogy a kódrendszert naprakész – a finanszírozási szempontoknak megfelelően alakította át az OENO-t, így önmagában nem volt alkalmas a Fogalomtár elkészítésének forrásául.

Az OENO hiányosságai miatt megvizsgáltuk annak alapját, az eredeti ICPM-et. Az International Classification of Procedures in Medicines a 70-es években készült, az akkor megjelent 1.0-ás verziót azonban azóta sem fejlesztették tovább.

Az ICPM elkészítésénél az eljárások 4 szintű hierarchiába rendezettek, a hierarchia egyes ágai valamilyen szempont alapján jól szeparálhatók, így az eredeti ICPM alapul szolgálhatott az eBeavatkozás ontológia elkészítéséhez. A hierarchia rendelkezésre állásának előnye mellett azonban az ICPM is számos hátránnyal rendelkezett:

- csak papír alapon áll rendelkezésre, az eredeti kódrendszer elektronikus feldolgozása nem történt meg, így az eljárások ontológiává alakítása nehézségekbe ütközött, hiszen az összes tételt, manuálisan kellett volna rögzíteni,
- az ICPM a 70-es években készült, frissítésére azóta sem került sor, így napjainkra elavulttá vált, számos új eljárást nem tartalmaz.

Önmagában tehát az ICPM sem válhatott az eBeavatkozás ontológia forrásává, keresni kellett egy olyan megoldást, amely kiküszöböli mind az OENO, mind az ICPM hátrányait úgy, hogy azok előnyeit lehetőség szerint kihasználja.

Az eBeavatkozás ontológia elkészítésekor az OENO és az ICPM előnyeit használtuk ki, vagyis az ontológia mindkét kódrendszerből csak az előnyös tulajdonságokat tartotta meg, miközben azok hátrányait kiküszöbölte.

A megoldás lényege, hogy a hierarchiát az ICPM-ből, az elemi adatokat pedig az OENO-ból kell venni, így az ontológia egyszerre lesz hierarchikus és naprakész. Az eBeavatkozás elkészítése során:

- az ICPM hierarchiájából indultunk ki. A protege-ben az ICPM 2. szintjéig (alfejezet) az eljárások hierarchiáját manuálisan rögzítettük, szükség esetén módosítottuk. Az osztályokhoz magyar nyelvű címkét vettünk fel, amelybe az angol nyelvű eljárás fejezet/alfejezet magyar fordítását írtuk;
- az OENO-t a megfelelő konverziók elvégzése után betöltöttük az eszközbe. A konverzió során az osztályneveket az eljárás nevéből képeztük úgy, hogy a magyar ékezetes karaktereket angol karakterekké konvertáltuk, a szóközöket és a nem megengedett speciális karaktereket (* < > + = / \ , ; : () [] { } % °, kezdő numerikus karakter, stb.) kiszűrtük. Az OENO tételekhez az OENOKod, Label (=az eljárás neve), Leiras, JaroFekvo (=az eljárás járó-, vagy fekvőbeteg ellátásban szerepel) magyar nyelvű annotation-okat vettük fel;
- elvégeztük az eljárások klasszifikációját a hierarchia 2. szintjéig, illetve egy adott 2. szintű eljáráscsoport esetén egy kiválasztott ágon a 4. szintig (minta adatok feltöltése) úgy, hogy a 3. szintig az ICPM hierarchiájából indulunk ki, a 4. szintre pedig a megfelelő OENO eljárásokat vittük át a betöltött OENO hierarchiából és elvégeztük a 3-4 szintek klasszifikációját. Az eredeti OENO hierarchiában csak az eBeavatkozás hierarchiába még nem besorolt és nem klasszifikált tételek maradtak;
- a klasszifikáció elvégzésére, valamint a kapcsolódási pontok meghatározására – a közös adatmodell projekt eredményei alapján – az Associated Category alatt felvett osztályokat használtuk.

AZ eBEAVATKOZÁS FOGALOMTÁR SZERKEZETE

Az eBeavatkozás ontológia szerkezete három fő ágból tevődik össze.

- Az „OENO” ág a Protege-be betöltött OENO kódrendszer;
- az „eIntervention” ág a tényleges eBeavatkozás ontológiát;
- az „AssociatedCategory” ág pedig a klasszifikációhoz szükséges osztályokat, valamint a más kódrendszerekhez (eEszköz, eAdat) kapcsolat miatt szükséges osztályokat tartalmazza.

Az **OENO** ág az elektronikusan rendelkezésre álló Orvosi Eljárások Nemzetközi Osztályozása kódrendszerének – a megfelelő konverziók és ellenőrzések elvégzése után – a Protege-be betöltött halmaza. A betöltött eljárás-

sok az OENO struktúrájának megfelelőek, vagyis egy adott első szintű főcsoport alatt az egyes eljárások felsorolása található. Az ág létrehozásakor mind a járóbeteg szakellátásban, mind a fekvőbeteg szakellátásban használt OENO kódok legfrissebb elérhető verzióját betöltöttük. Az eredeti OENO betöltés állapotában az OENO ág az összes eljárást tartalmazta, az OENO kódok halmaza azonban az egyes eljárások klasszifikációja és a megfelelő eIntervention ágba történő besorolása következtében folyamatosan csökken.

Az OENO osztályok neve az eljárások magyar nyelvű megnevezéséből konvertált név. Az egyes OENO eljárások a következő, annotation formájában megjelenő információkkal rendelkeznek:

- **OENOKod** (string): az adott eljárás OENO kódja;
- **rdfs:label**: az eljárás ékezetes, magyar nyelvű megnevezése;
- **leiras** (string): az eljárás magyar nyelvű szöveges leírása azoknál az eljárásoknál, ahol ez rendelkezésre áll;
- **jaroFekvo** (string): az eljárás a járóbeteg ellátás, vagy a fekvőbeteg ellátás OENO törzséből származik. Értékei csak „Járóbeteg”, vagy „Fekvőbeteg” lehetnek;
- **owl:versionInfo**: az eljárás verziószáma, a kiinduló ontológiában minden osztály esetén „1.0” értéket vesz fel.

Az **eIntervention** ág tulajdonképpen az elkészítendő eBeavatkozás ontológia, amely egy hierarchiába szervezett fogalomtár. A hierarchia első három szintjét az eredeti ICPM hierarchia első három szintje alkotja, a negyedik szintet – a levélelemeket, vagyis a konkrét beavatkozásokat – az OENO ágból a hierarchia megfelelő helyére besorolt eljárások alkotják.

Az ontológia elkészítésekor az ICPM hierarchia első két szintjének manuális felvételét és klasszifikációját, illetve egy kiválasztott ág harmadik és negyedik szintjének klasszifikációját végeztük el oly módon, hogy az első három szint az eredeti ICPM hierarchiából származik, annak megfelelő felépítésű, a negyedik szintet pedig az OENO ágból átmozgatott és klasszifikált elemi OENO eljárások alkotják.

A hierarchia tehát az eredeti ICPM hierarchiának megfelelően – megtartva annak előnyeit – négyszintű, a legalsó, elemi szintet azonban nem az eredeti ICPM eljárások – hiszen azok elavultak, – hanem a megfelelő ágba besorolt OENO eljárások alkotják.

Az első három szinten az osztályok nevei angol megnevezésekből állnak elő, a negyedik szinten az OENO ágból átmozgatott eljárások szerepelnek, ezek osztálynevei tehát magyar nyelvűek, természetesen a szükséges elvégzett konverziók miatt némiképp átalakítva. Az annotationok között megjelenő rdfs: label címkék minden esetben magyar nyelvűek.

A besorolási eljárás eredményeképpen tehát az OENO ágba csak a még nem besorolt és klasszifikált eljárások maradnak, az eIntervention ág pedig az összes ICPM fejezet, alfejezet és csoport klasszifikációja, valamint ezek alá a

megfelelő OENO elemek besorolása és klasszifikációja után a tényleges eBeavatkozás ontológiát alkotja.

Az ICPM hierarchia elemei a következő, annotation formájában megjelenő információkkal rendelkeznek:

- **rdfs:label:** az ICPM kategória angol megnevezésének magyar nyelvű fordítása;
- **owl:versionInfo:** a kategória verziószáma, amely a kiinduló ontológiában minden osztály esetén „1.0” értéket vesz fel. A verziókezelés a Közös adatszerkezetet leíró dokumentum alapján történik.

A klasszifikáció elvégzéséhez, illetve az egyéb ontológiák kapcsolódási pontjainak meghatározásához szükséges osztályok hierarchiáját az **AssociatedCategory** ág tartalmazza, a definiált közös adatszerkezetnek megfelelően (részletesebben lásd: Közös adatszerkezetet leíró dokumentum).

A kapcsolódási pontokat leíró osztályok az eBeavatkozás esetén jelenthetik azokat az eszközöket, amelyekkel a beavatkozást elvégzik, illetve azt az anatómiai fogalmat, ahol a beavatkozást elvégzik. A közös ontológia kialakítása során, az eEszköz, illetve az eAdat fogalomtárakkal való összevezetések szerepük csökken, vagy teljesen megszűnik.

Az eBeavatkozás fogalomtár elkészítések a hierarchia második szintű, illetve a kiválasztott ág (mintaadatok) negyedik szintű klasszifikációnak elvégzéséhez a következő egyedi összerendelési kategóriákat használtuk fel:

- **AgeGroup** – korosztályok – korosztályok azonosítását szolgálják.
- **Body** – test – a testtel kapcsolatos fogalmak kezelését segítik. Az eAdattal való összevezetés után várható, hogy részben, vagy egészben megszűnik a szerepe.
- **HealthProblem** – betegség, egészségügyi gond – az eAdattal való összevezetés után várható, hogy szerepe megszűnik.
- **InterventionPurpose** – beavatkozás célja – szerepe a beavatkozás klasszifikációja során van, két fő alkategóriája a terápia és a diagnózis, amely további alkategóriákra bomlik.
- **Location** – hely azonosítására szolgál.
- **Medium** – közeg – azonosításához fontos.
- **ORKI** – az ORKI adatbázisában szereplő besorolásokat tartalmazza.
- **Organism** – szervezet – élő szervezet típusának azonosítására szolgál.
- **PersonalRole** – egyéni szerep – azonosítását szolgálja.
- **ProcedureTimeState** – eljárás időbeli állapota – az eljárást milyen szakaszban végzik.
- **Speciality** – specialitás – leírására használható.
- **TechnicalPrincipleAndMethod** – technikai elv, módszer-azonosítására való.
- **Type** – típus – osztály alatt.
- **TemporalType** – időbeli típus.
- **TestType** – vizsgálat típus.

A FOGALMAK LEÍRÁSÁRA HASZNÁLT TULAJDONSÁGOK

A tulajdonságokat az eBeavatkozás ontológia fogalmainak leírására használjuk. A tulajdonságok kialakítása során igyekeztünk azokat úgy meghatározni, hogy a hasonló leíró jellemzőket minden fogalomtár esetén (eBeavatkozás, eEszköz, eAdat, ePáciens) ugyanazzal a tulajdonsággal jellemezzük.

Az OWL-ben Data és Object típusú tulajdonság létezik, az eBeavatkozás tételeinek leírásához kizárólag Object típusú tulajdonságokat használtunk, kivéve az annotationok között szereplő OENOKod, jaroFekvo és leiras tulajdonságokat. A fogalomtár kialakítása során használt object típusú tulajdonságok (Property-k) a következők:

- **has-target:** a beavatkozás célját írja le, vagyis arra az anatómiai fogalomra hivatkozik, amelyen a beavatkozást elvégzik, vagy amire a beavatkozás irányul.
 - **is-presented-as:** a beavatkozás formája, amely lehet diagnózis, vagy terápia, illetve ezek alváltozatai. A tulajdonság által meghivatkozott osztályok a legtöbb esetben az AssociatedCategory ág „InterventionPurpose” osztálya alatti hierarchiában található.
 - **has-specification:** a beavatkozás részletesebb specifikálására, meghatározására szolgál.
 - **has-specificationTemporal:** a beavatkozás időbeliségét pontosítja.
 - **has-place:** a beavatkozás elvégzésének fizikai helyét meghatározó tulajdonság (pl. laboratórium).
 - **is-based-on:** a tulajdonsággal leírható, hogy a beavatkozás milyen elven, vagy jellemzőn alapszik.
 - **performs:** a beavatkozással mit érünk el, milyen eredményt szolgáltat.
 - **has-reason:** a beavatkozás oka, vagyis milyen ok miatt szükséges a beavatkozást elvégezni.
 - **with-device:** a tulajdonsággal leírható, hogy a beavatkozást milyen orvosi eszközzel végzik. A tulajdonság által meghivatkozott osztályok a fogalomtárak összevezetése után az eEszköz ontológiában létező fogalmakra kell, hogy hivatkozzanak.
 - **has-context-of-use:** a tulajdonsággal definiálható, hogy a beavatkozás milyen összefüggésben kerül elvégzésre.
- A tulajdonságokkal meghivatkozott objektumok jelenleg minden esetben az AssociatedCategory ág alatti hierarchiában található. A hivatkozott objektumok más fogalomtárakban létező objektumokra cserélése – azokban az esetekben, amikor a hivatkozott objektum a másik ontológiában definiált fogalom – a fogalomtárak egyesítése után, egy következő fázisban elvégzendő feladat lesz.

FELTÖLTÉSRE KERÜLT MINTAADATOK

Az eBeavatkozás fogalomtár adatszerkezetének kialakításán felül a projekt feladata volt az ontológia mintaadatokkal feltöltése is. Az eBeavatkozás mintaadatait az OENO

ágból az elIntervention ágba, az ICPM fejezeteinek hierarchiája alá átsorolt és klasszifikált fogalmak jelentik. Az OENO eljárások képezik az elemi beavatkozásokat, ezek a hierarchia legalsó, negyedik szintjén szereplő osztályok. Az ICPM fejezetek klasszifikációját a teljes elIntervention ágon a hierarchia második szintjéig végeztük el, a kiválasztott ág mintaadataival való feltöltése során pedig a fogalmak meghatározását a legalsó, negyedik szintig készítettük el. A kiválasztott mintaadat ágat példaként említve a szem-műtéteken belül a Szivárványhártya, sugártest és előkamra műtétek adják, vagyis a teljes mélységig definiált struktúrát az elIntervention / SurgicalProcedures / OperationsOnTheEyes / OperationsOnIrisCiliaryBodyAndAnteriorChamber / hierarchia mentén végeztük.

TOVÁBBFEJLESZTÉSI AJÁNLÁSOK

A projekt során kialakítottuk azt az adatszerkezetet, amelyre alapozva a beavatkozások fogalomtár teljes egészében elkészíthető, illetve – az elkészítést segítő – elvégeztük a hierarchia egy kiválasztott ágának klasszifikációját teljes mélységig. A projekt befejezése után elvégzendő feladatokra javaslatunk a következőkből áll.

A továbbfejlesztés során szükséges, hogy a már besorolt és elkészített fogalmak **orvosi szakmai** szemmel is ellenőrzésre kerüljenek, az esetleges hibák felderítése és javítása megtörténjen. Az ellenőrzést elvégző csoportban rendelkezésre kell, hogy álljon az érintett egészségügyi szakterületről szakember és az ontológia kialakításához, annak karbantartásához teljes mélységében hozzáértő szakember is.

Az eBeavatkozás fogalomtár teljes használhatósága érdekében indokolt és szükséges a kialakított adatszerkezetnek megfelelően a **fogalomtár teljes feltöltése**, az OENO eljárások elIntervention hierarchiába történő logikai besorolása és az OWL-nek megfelelő leírása. A további munka során az eddig dokumentált szerkezetekhez, mintatartalmakhoz célszerű igazodni, azonban ettől indokolt esetben el is lehet térni, hiszen a kialakított szerkezetben is lehetnek változások, ha változnak az igények a munka későbbi fázisában. Ebben az esetben el kell végezni az eBeavatkozás szerkezetében is a szükséges módosításokat, a módosítások dokumentálását úgy, hogy az irányelvek mindig egyértelműen követhetők legyenek. A teljes fogalomtár elkészítéséhez szükséges eljárások az OENO ágba rendelkezésre állnak, ezeket bővíteni, módosítani csak abban az esetben szükséges, ha a forrásként felhasznált járóbeteg, vagy fekvőbeteg kódrendszer is változik.

Az eEgészség program keretében elkészül az eEszköz, eAdat és az ePáciens fogalomtárak szerkezete és megvalósul ezek feltöltése mintatartalommal. További lépésként célszerűnek tartjuk ezeket a fogalomtárakat **összevezetni egy közös ontológiává**. Az összevezetést a Közös adatszerkezet leíró dokumentumban foglaltak figyelembe vételével kell elvégezni, hiszen ezáltal biztosítható, hogy a fogalomtárak egységessége, konzisztenciája a továbbiakban is megmaradjon. Az összevezetés során el kell végezni az AssociatedCategory ágba szereplő, meghivatkozott osztályok helyettesítését a másik fogalomtár megfelelő osztályaira való hivatkozással.

eEgészség Programiroda

REFERENCIA LISTA

Protege eszközzel kapcsolatos információk

<http://protege.stanford.edu/>

ICPM forrás

„International Classification of Procedures in Medicine”
World Health Organization, Geneva, 1978

OWL források

<http://www.w3.org/2001/sw/WebOnt/>
<http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-features-20040210/>
<http://www.w3.org/TR/owl-guide/>
<http://www.w3.org/TR/owl-ref/>
<http://www.w3.org/TR/2003/NOTE-owl-xmlsyntax-20030611/>

OENO források

<http://www.gyogyinfok.hu/oeno/20040122/OENO0401.xls>
http://www.gyogyinfok.hu/DOC/csak_fekvo_oeno_v14_2.doc
http://www.gyogyinfok.hu/DOC/oeno_szk20031106/oenoszk_031020_1.zip
http://www.gyogyinfok.hu/DOC/oeno_szk20031106/oenoszk_030909_2.zip
http://www.gyogyinfok.hu/DOC/oeno_szk200309/szkonyv_20030903_1234fej.zip

Közös adatszerkezet leírása

„Közös Adatszerkezet kialakítása az eAdat, eBeavatkozás, eEszköz, ePáciens Fogalomtárak – Ontológiák- részére – eEgészség program keretében” című dokumentum.