

MEO

Magyar Egységes Ontológia szakmai zárójelentés

NKFP-2/042/04.	BME MOKK
1-4. munkaszakasz	BME TMIT
2004. december 1.-	Morphologic Kft.
2006. december 18.	Scriptum Rt.
projektvezető:	ALL Kft.
Szakadát István	MTA NYTI
http://ontologia.hu/meo	SZTE IT

A teljes projekt részfeladatai:

1. Közösségszolgálati tevékenység gépi támogatása

- 1.1. közösségszolgálati tevékenység szakirodalmának feldolgozása
- 1.2. távközlési közösségszolgálati tevékenység felmérése
- 1.3. távközlési közösségszolgálat gépi támogatásának lehetőségei
- 1.4. távközlési közösségszolgálati tudásbázis konszolidálása
- 1.5. távközlési közösségszolgálati tevékenység gépi támogatása
- 1.6. a kifejlesztett megoldások általánosítása más szakterületekre

2. MEO-infrastruktúra (nyílt ontológia-infrastruktúra) kialakítása

- 2.1. szakirodalom-feldolgozás
- 2.2. ontológiaépítési módszertan kiválasztása
- 2.3. ontológiaszerkesztő kiválasztása, használati útmutató készítése
- 2.4. logikai nyelv, következtetési rendszer kiválasztása
- 2.5. következtetési rendszer implementálása
- 2.6. az OntoClean módszertan feldolgozása, implementálása
- 2.7. konzisztencia-menedzsment képesség kialakítása
- 2.8. ontológia-formalizmus kialakítása, fejlesztői útmutató
- 2.9. életciklus-menedzsment folyamatok megtervezése

3. Távközlési közösségszolgálati szakontológia felépítése

- 3.1. ontológiai előzmények a távközlés, közösségszolgálat terén
- 3.2. a távközlési tezausz felújítása, transzformálása
- 3.3. távközlési közösségszolgálati szakontológia felépítése

4. MEO-csúcsontológia felépítése

- 4.1. a hasznosítható csúcsontológiák előkészítése
- 4.2. az angol nyelvű terminusok fordítása
- 4.3. igei vonzatkeret-tár felépítése
- 4.4. csúcsontológia felépítése

5. Kooperációs mechanizmus kialakítása

- 5.1. Kooperációs alapelvek, egyeztetési szabályok kidolgozása

Budapest, 2006. december 18.

A MEO-projekt szakmai zárójelentése

1. Az eredmények tudományos, műszaki tartalmának bemutatása

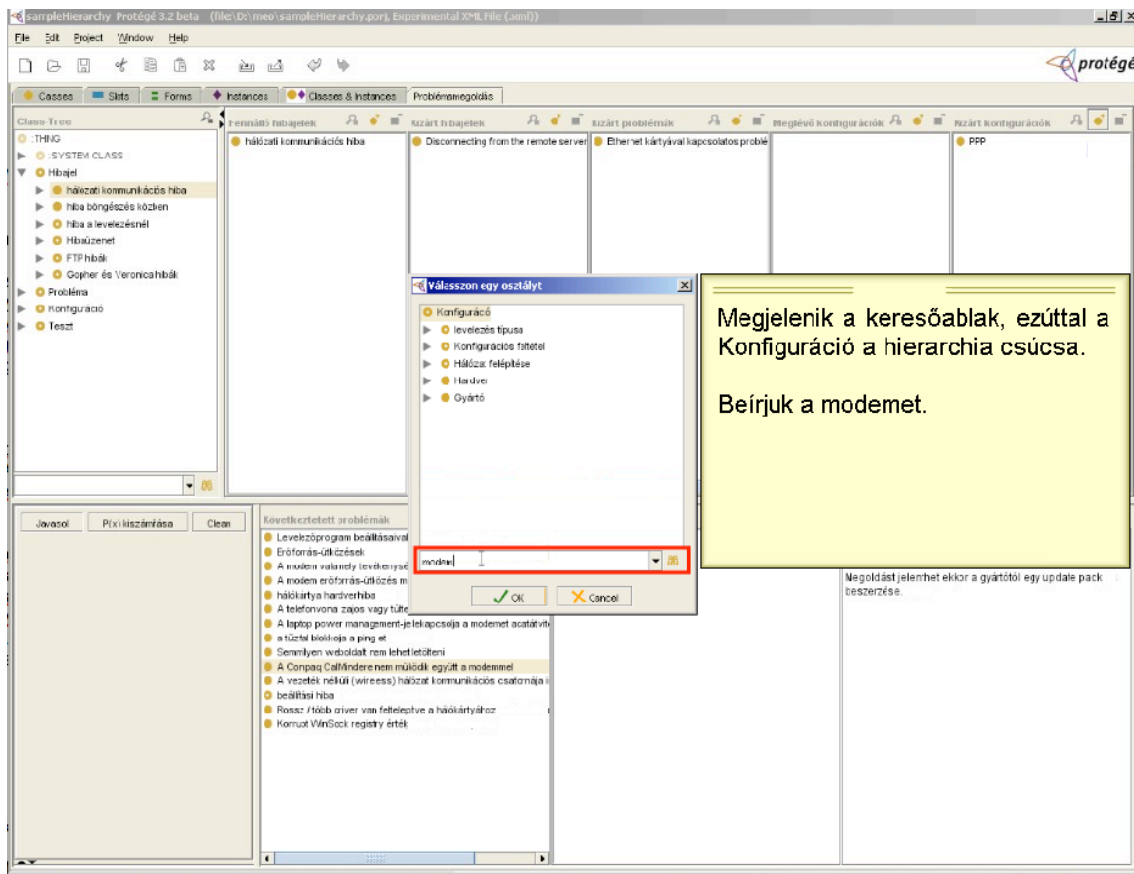
A MEO-projekt szakmai tartalmának bemutatásakor figyelembe kell venni azt a tényt, hogy a projekt sok tekintetben eltért a „szabványos” kutatás-fejlesztési projektek szokásos logikájától, céljaitól, működésmódjától. A MEO-projektelsősorban nem közvetlen műszaki célokat fogalmazott meg magának, hanem azt az általános szakmai célt tűzte ki, hogy meg kell teremteni az alapokat ahhoz, hogy a jövőben a számítógépek képesek legyenek hatékonyan és hatásosan hasznosítani ontológiai-szemantikai tudásbázisokat. A MEO-projekt leglényegesebb célkitűzései ezért csak hosszabb távon és közvetve valósulhatnak meg (erre a sajátosságra a projekt önértékelésekor még visszatérünk). A zárójelentés első fejezetében rövid áttekintjük a projekt legfontosabb szakmai eredményeit.

1.1. Szakontológia és ontológia-alkalmazás

A projekt feladatai közé tartozott egy távközlési szakontológia felépítése és egy, a közönségszolgálati tevékenységet ontológiai tudással támogató alkalmazás elkészítése. Ehhez szükség volt a tudásbázis menedzselésére (illetve a meglévő konszolidálására), így a feladathoz illeszkedő speciális ontológiaszerkesztő modult is fejleszteni kellett. Az alkalmazás prototípusa végülis úgy készült el, hogy a projekt során korábban megvizsgált ontológiátámogató környezetek közül kiválasztottuk a Protégé ontológiamenedzsent programot, és egyrészt ebben a keretrendszerben épült fel a szakontológia, másrészt az ebben a környezetben írtuk meg azt az alkalmazási logikát, amely a közönségszolgálati (call center) tevékenység támogatását tette lehetővé. A szoftver fejlesztése tehát két külön ágra bontható:

- *egy ontológia-építő felület készítése* (amely a tudásbázis felépítését, betöltését és elmentését teszi lehetővé; ez a fejlesztési modul a Protégé által biztosított funkciók kis mértékű átalakításával, illetve testre szabásával valósult meg)
- *a következtető motor implementálása* (az elfogadható sebesség biztosítása érdekében, illetve a valószínűsíthető rendszerek hiánya miatt új következtető rendszer létrehozása mellett döntöttünk: a következtető gép a Protégé-be épülő modul (plug-in) formájában van jelen)

A prototípus működéséről készült egy demo, amely megfelelő animációs technikák segítségével bemutatja azt a folyamatot, ahogyan a távközlési közönségszolgálati munkatárs (cc-operátor) a szakterületi ontológiában tárolt tudásra támaszkodva a tőle szakmai segítséget kérő ügyféllel közösen megkeresi az ügyfél által jelzett hiba megoldását. A demo működését egy animáció segítségével szemléltetjük (a letöltés lehetősége az alábbi hivatkozásban található: [2]), a jelentésünkben pedig bemutatunk egy képernyőképet az alkalmazásból (1. ábra). Az alkalmazás – valós működésében – megtekinthető a fejlesztést irányító konzorciumi partner telephelyén.



1. ábra. a demo képernyőképe

Az elkészült prototípus (a hozzátartozó szakontológiával együtt) a projekt egyetlen olyan eredménye, amelyet nem teszünk szabadon hozzáférhetővé. Az alkalmazás továbbfejlesztése, tényleges gyakorlati bevezetése, piaci értékesítése azok lehetősége marad, akik a részfeladatért felelősök voltak.

Különböző forrásokból összegyűjtve kialakult egy egységes, a program működését a lehető legnagyobb mértékben támogató távközlési szakontológia. A szakontológia néhány alapvető fogalomra épül, a hozzá tartozó program ezeket használja. A szakontológia felépítésében a fő vázat a generikus hierarchia alkotja, annak egy – az elején még kevésbé részletezett – váza készült el először, majd folyamatosan, a szisztematikus tudásbázis-keresés következtében kibővült egy több mint 450 osztályból álló ontológiává. Az osztályok között – a generikus kapcsolatokon túl – több mint 100 kapcsolat épült ki.

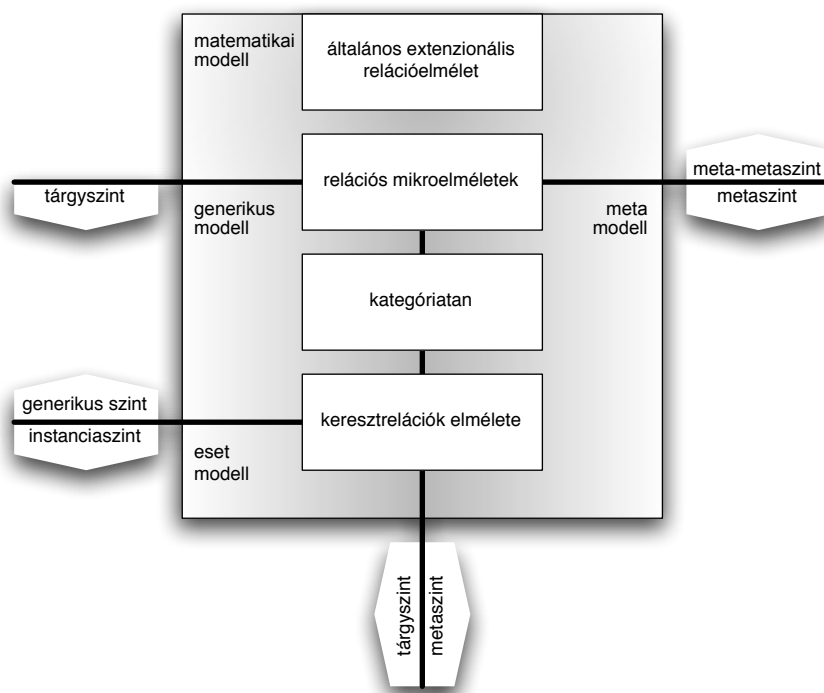
A távközlési közönségszolgálati rendszer megtervezésekor és implementálásakor tudatosan törekedtünk arra, hogy a későbbiekben más szakterületeken is felhasználhatóak legyenek az eredmények. A következtetési rendszer működéséből kiderül, hogy nincs benne semmilyen explicit távközlés-specifikus elem. Ennek következményeképp, amennyiben bármilyen más szakterületről egy megfelelő részletezettségű 'Hibajel/Probléma' hierarchia kerül kiépítésre, a két hierarchia közt húzódó súlyozott oksági relációval, a rendszer módosítás nélkül is képes arra, hogy problémá(ka)t diagnosztizáljon a rájuk utaló jelekből, az adott szakterület fogalmai által megszabott kereteken belül.

1.2. A csúcsontológia és az ontológia-infrastruktúra menedzselése

A MEO-projekt legfontosabb célkitűzése annak megértése és dokumentálása volt, hogy miként kell ontológiákat építeni, milyen szabályok, kényszerek, feladatok, folyamatok, lehetőségek vannak ezen a területen. Az ontológia-infrastruktúra kiépítésének meghatározásával ezt fogalmaztuk meg.

Bár a MEO-projekt vizsgálódási fókuszában kezdettől fogva és mindvégig az ontológia fogalma áll, mégsem mondhatjuk, hogy a projektben együtt dolgozó szakemberek között teljes konszenzus alakult volna ki a fogalom értelmezésére vonatkozóan. Végül is egy tanulmányban tisztáztuk, hogy hogyan lehet (hogyan érdemes) definiálni az ontológia fogalmát, amelyről azt reméljük, hogy fontos tanulságokkal szolgálhat későbbi ontológiaépítő projektek számára.

Az ontológiépítéssel szemben támasztható egyik nagyon fontos elvárás az lehet, hogy minél pontosabban és tudatosabban elválasszák a különböző meta- és tárgyszinteket egymástól. Ennek támogatására (és persze másfelől a MEO-ontológia megalapozására) egy önálló tanulmányban dokumentáltuk, hogy milyen szempontokra, milyen megoldásokra érdemes figyelni e munka során [6]. A legfontosabb felépítendő modellek és elméletek megnevezését, helyét mutatja a 2. ábra.



2. ábra. a MEO-modell rétegei

A fogalmak matematikai megalapozása érdekében a legfelső (meta-metaszinten) szükség van egy *extenzionális relációelmélet* elkülönült kezelésére, amelynek egy első változatát kidolgoztuk [3]. Ezt az elméletet a projekt önálló és fontos szakmai eredményének tartjuk (egy hazai könyvkiadó előszerződést ajánlott az anyag könyv formában történő megjelenítésére).

A *relációs mikroelméletek* abban segíthetik az ontológia-infrastruktúra felépítését és

használatát, hogy jól formalizálható, sokféle szakterületen alkalmazható relációs fogalmakra vonatkozó formális kifejtéseket egy helyre gyűjtik és újrahasznosíthatóvá teszik. Ezen mikroelméletek közös jellemzője, hogy átmenetet képeznek a tárgy- és metasintek között. A projektben az alábbi témaköröket dolgoztuk ki:

- preferenciareláció
- partitív reláció
- kommunikációs igék
- mozgásigék
- kognitív (propozicionális) attitűdök
- érzelmi fogalmak

Minden ontológia elengedhetetlen (és legtöbbet vitatott) része a *kategóriatan*, amely a csúcshintű fogalmak elkülönítésével, meghatározásával foglalkozik. Mivel ez az elmélet a leginkább elfogultságoktól-terhes, ezért nem arra törekedtünk, hogy olyan kategóriát hozzunk létre a MEO-ban, ami mindenki számára elfogadható lesz (mert ilyen nem is létezik), hanem inkább azt akartuk megmutatni, hogy miként kell az ontológiák kategóriát kezelni (elhelyezni a meta- és tárgyszintek között).

További fontos infrastrukturális kérdésekkel, tudnivalókkal foglalkozik a *keresztrelációk elmélete*, amely a tárgyszinten megjelenő, de ott már változtathatatlan metafogalmak meghatározását végzi el [6]. Három ontológiai alapmetaegységet vettünk fel (az *individuum*, a *gyűjtemény* és az *univerzálé* fogalmát), és ezek között különböző relációkat értelmeztünk. A következő táblázatban először felsoroljuk azokat a kapcsolatokat (1-8. sor), amelyek a három entitástípus között léteznek a partitivitás atommentes (részhalmazszerű) és atomos (elemeszerű) relációtípusa, illetve a genericitás szerint. Ezt kiegészítjük a feltüntetett relációk fontosabb inverzeivel (1-10, 4-9, 7-11, 5-12).

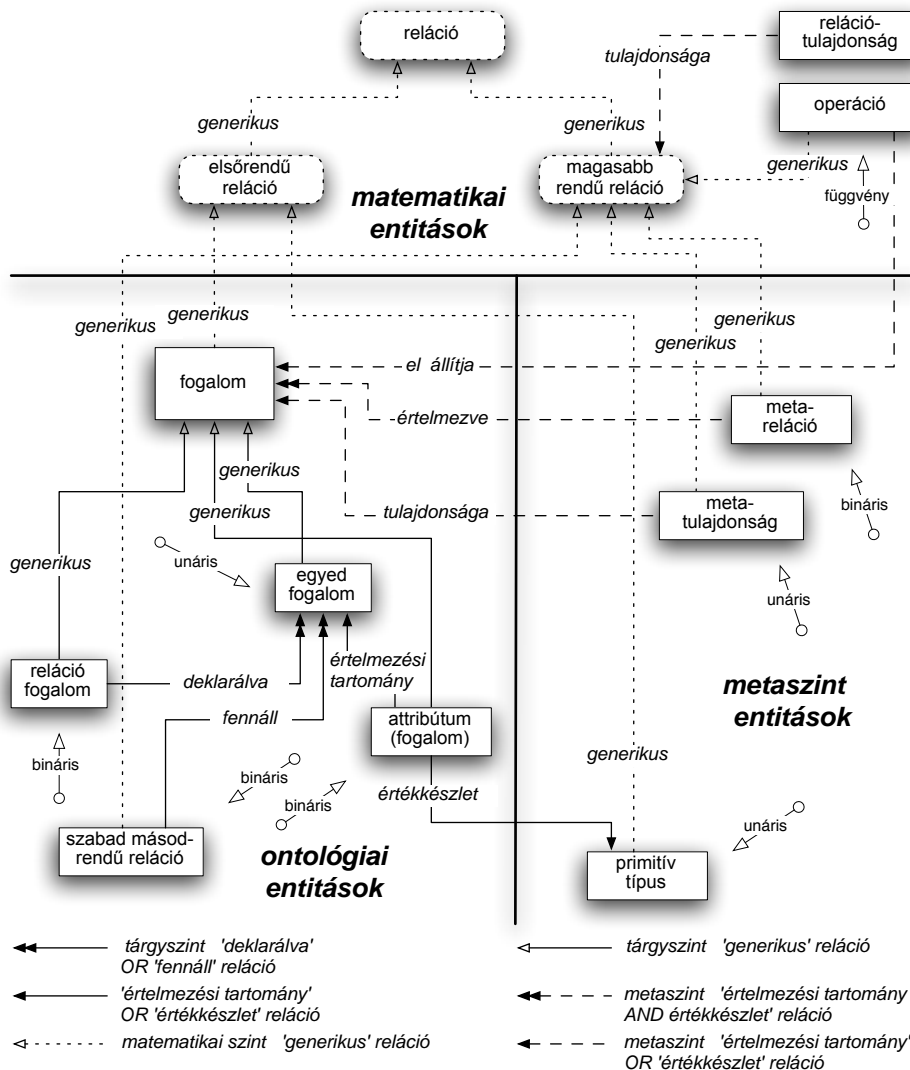
	reláció	jele	bal-argumentum	jobb-argumentum
1	individuumrésze	\leq	individuum	individuum
2	elemé	\in	individuum	gyűjtemény
3	instanciája	\in	individuum	univerzálé
4	faja	\sqsubseteq	univerzálé	univerzálé
5	univerzálérésze	\triangleleft	univerzálé	univerzálé
6	extenziója	\oplus	gyűjtemény	univerzálé
7	gyűjteményrésze	\subseteq	gyűjtemény	gyűjtemény
8	partíciója	\ni	gyűjtemény	individuum
9	neme	\sqsupseteq	univerzálé	univerzálé
10	individuumegésze	\geq	individuum	individuum
11	gyűjteményegésze	\supseteq	gyűjtemény	gyűjtemény
12	univerzáléegésze	\trianglerighteq	univerzálé	univerzálé

A keresztrelációk elméletében kellett még definiálni az olyan metafogalmakat, mint az összekapcsolódás (connection), elhelyezkedés (location) vagy a függőség (dependence), melyek közül az utóbbi azért különösen fontos, mert a fogalmak tartalmát jelentő ismertetőjegyek, tulajdonságok formalizálhatóságának ígéretét jelenti. Ennek kibontására, illetve a fogalomra támaszkodó

ontológiaépítési módszertan megtervezésére külön munkacsoportot hoztunk létre a projekt szerkezetén belül [9, 10], amelynek eredményeit azonban még nem tuduk becsatlakoztatni a projekt fő áramába (a feladat nagyon bonyolult, más nemzetközi projektekben is épp, hogy csak felvették a problémát, de még annyira sem értek el kézzelfogható eredményeket, mint ameddig mi eljutottunk).

Az eddig említett elméletek az ontológiaatervezési munkával kapcsolatosak. A tényleges ontológiaépítő munka a *tárgyszintű* építkezést jelenti, amikor az ontológia szerkesztői – saját ontológiai elfogultságaik, elkötelezettségeik alapján – új és új fogalmakat vesznek fel, melyeket ismertetőjegyekkel jellemeznek, illetve meghatározzák az új fogalom helyét a fogalmi struktúrában. A tárgyszinten a generikus modellnek megfelelően vehetjük fel az univerzálékát, melyekre a metaszinteken előzetesen meghatározott metafogalmak (metatulajdonságok, relációs tulajdonságok, műveletek, generikus alárendeltje reláció stb.), kategóriák (absztrakt, konkrét, egyedfogalom, relációfogalom stb.).

Elsősorban a tárgyszintű ontológiaépítés lehetőségeit szem előtt tartva az 3. ábrán mutatjuk be a generikus modell legfontosabb fogalmait, illetve az alapfogalmak kapcsolatait (a modell részletesebb tárgyalását lásd: [4, 5]).



3. ábra. MEO modell

Az elmúlt években a nemzetközi szakma az ontológiaépítés konzisztenciájának biztosítására elfogadta az OntoClean módszertant, amely a fogalmak tipizálásához és ezáltal sajátosságaik meghatározásához nyújt komoly segítséget. A módszertan jelentőségét a projekt is elismerte, ezért magyar nyelvű segédletet írtunk a módszertan alkalmazásának lehetőségeiről, szabályairól [8].

* * *

Az elméleti, infrastrukturális alapozás mellett természetesen felépítettük a MEO-csúcsontológiát is, bár ez a csúcsontológia valójában középszintű ontológiának minősíthető (lásd [7]), hiszen a durván háromezres elemszámával nagyságrendekkel több fogalmat tartalmaz, mint az a csúcsontológiák esetében szokásos.

A csúcsontológia megtekinthető (és szerkeszthető) a MEOdit-ba töltve, és letölthető többféle formátumban (mdb, xml) a portálról [1].

A csúcsontológia elemeihez már az első szakaszban elkészítettünk – a magyaron kívül – másik három nyelvi kötést (angol, lengyel, latin), de ezeket a „nyelvi változatokat” egyelőre nem rendeltük hozzá az ontológia fogalmi struktúrájához.

A projekt önálló eredményének minősíthető, noha még nincs kellően kidolgozott állapotban a fogalmi struktúrában elkülöníthető *relációs raszter*, amely a MEO-ontológiában alkalmazott relációk generikus hierarchiáját jelenti. Sokat ígérő lehetőségnek látszik a relációs raszter és az extenzinális relációelmélet összekapcsolása, amivel a közeljövőben foglalkozni is szeretnénk.

1.3. Nyelvi és fogalmi réteg elemeinek szerkesztése

A pályázati anyagban még fontos szerepet szántunk az *igei vonzatkeret-tár felépítésének*, és a csúcsontológia elemeinek kijelölése után fel is építettük az igei vagy igei kapcsolatokkal rendelkező ontológiai egységeinkhez tartozó vonzatkerettárat. A projekt során azonban az ontológiaépítés folyamatait, belső logikáját alaposabb megértve fokozatosan vált nyilvánvalóvá vált számunkra, hogy a jelenlegi tudás- és készségi szinten az igei vonzatkerettárban tárolt információk még nem hasznosíthatók igazán.

Azzal természetesen a projekt kezdetén is tisztában voltunk, hogy az igei vonzatkeret egész jelensége a nyelvi entitások közé, s így a fejlesztendő rendszerünk nyelvi rétegébe tartozik. Azt is tudtuk, hogy a vonzatkereteket, bár nagyon általános nyelvi jelenségnek tűnnek, szigorúan a nyelvi réteghez lehet csak „ragasztani”, mivel a konkrét igék konkrét vonzatai nyelvenként változnak, változhatnak. Mégis úgy gondoltuk, ezek az adatok komoly segítséget nyújthatnak a fogalmi struktúrák kiépítésékor, az egyes fogalmak mikrokörnyezetének formalizált leírásakor.

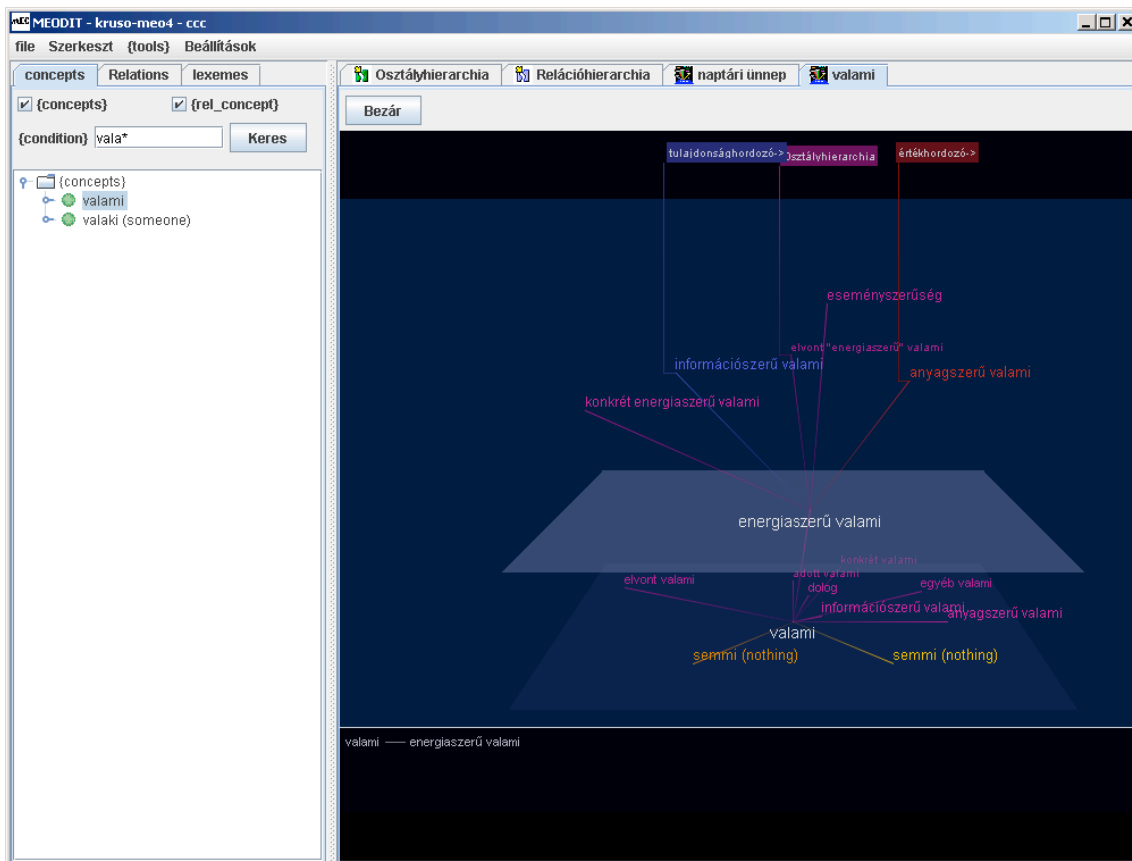
Ez a várakozás csak nagyon korlátozott módon igazolódott be. Bár a fogalmi struktúra kialakításakor olykor valóban igénybe lehetett venni a vonzatkerettár információit, de inkább csak a „szemlélet alakítására”, a fogalomírás során szükséges döntések részleges támogatására voltak alkalmasak ezek az adatok. Nem volt azonban mód arra, hogy automatikusan, gépi eszközökkel, széleskörben hasznosítsuk a vonzatokon keresztül a nyelvi rétegben „tetten érhető”, onnan kibontható összefüggéseket a fogalmi réteg építéséhez.

Sok egyéb megfontolás mellett az a felismerés is hozzájárult ahhoz a döntéshez, hogy a nyelvi és fogalmi rétegeket határozottan el kell különíteni egymástól, hogy a vonzatkerettár hasznosítási kísérletei során beláttuk, hogy a vonzatinformációk kizárólagosan a nyelvi réteghez tartoznak (oda kell tartozzanak). Részben a vonzatkerettárhoz való viszony változása miatt vállalkozott a projekt egy eredetileg nem terezt feladat megvalósítására, az ontológiák kezelésére alkalmas tartalommenedzsment rendszer fejlesztésére. A MEOdit szerkesztő ugyanis nem kizárólag fogalmak (tehát az ontológiai egységek) kezelésére alkalmas, de megterveztünk és egy első fejlesztési fázisban egy első változatban kifejlesztettünk egy nyelvi szótár szerkesztő modult is, melyet természetesen integráltunk a fogalomszerkesztő modullal.

1.3.1. MEOdit – ontológiaszerkesztő

Az eredeti elképzeléseink között nem szerepelt, és csak a projekt félidejében merült fel az a gondolat, hogy a projektnek szükséges lehet „saját” ontológiaszerkesztő (pontosabban ontológia- és szótárszerkesztő) alkalmazás megtervezésére és implementálására. Mindvégig tisztában voltunk azzal a ténnyel, hogy nem kevés ontológiaszerkesztő alkalmazást fejlesztettek szerte a világon az elmúlt években, ami miatt fölöslegesnek és kockázatosnak tűnt sokáig és sokaknak új fejlesztésekbe kezdeni, mégis saját fejlesztés mellett döntöttünk. Döntésünknek két oka volt. Egyrészt olyan tartalomszerkesztő alkalmazást szerettünk volna, amely a lehető legteljesebb mértékben kihasználja a projekt során kiformált ontológiamodell sajátosságait. Másrészt az is nagyon sokat számított, hogy a nyelvi és fogalmi rétegek elválasztását kezelni képes rendszert szerettünk volna használni.

A MEOdit elsősorban a fogalmakon értelmezett struktúra szerkesztésére alkalmas ontológiaszerkesztő, tehát a szerkesztési tevékenység alapelemei a fogalmak. Miután azonban a MEO-projektben élesen elválasztottuk a fogalmi és nyelvi rétegeket egymástól, ugyanolyan szükségessé vált az, hogy a fogalmi és a nyelvi réteg elemeit egyaránt kezelni tudjuk. Ezért kezdtünk el a MEOdit számára egy nyelvi szótárszerkesztő modult megtervezni, majd implementálni. Mivel a MEOdit mind fogalmak, mind nyelvi egységek (szóalakok, morfológiai egységek, lexémák, konstrukciók) szerkesztésére használható, ezért megnevezésére olyan terminust kell találnunk, amely egyaránt képes lefedni mindkét használati irányt, így végül a tudásszervezési rendszerek (knowledge organization system) szerkesztésére alkalmas szerkesztőt KOS-editornak vagy *KOS-szerkesztőnek* neveztük el.



4. ábra. MEOdit KOS-szerkesztő

A MEOdit továbbfejlesztéseként feljavítottuk a rendszer vizuális megjelenítő képességét. Mivel a bonyolult struktúrák elemei, részei közötti viszonyt nehezen lehet hagyományos módon jól át-

tekinthetővé tenni, a kétdimenziós térben reprezentálni, ezért a MEODit felületébe beletettünk egy olyan modult is, amely az adatokat (a fogalmi, nyelvi egységeket és a köztük levő kapcsolatokat) képes – háromdimenziós technológia alkalmazásával – látványosan vizualizálni.

A 3D-s vizualizációs motort szabad szotverként publikáljuk, tehát egyrészt másra és önmagában is használható, másrészt szabadon továbbfejleszhető.

Elkészült egy modul a nyelvi rétegbe tartozó elemek szerkesztésére is (egyelőre még önálló komponensként). Ez több szempontból is fontos. Először is a fogalmak szerkesztésekor nem lehet csak úgy új fogalmat felvenni a rendszerbe, ha az már konstrukcióként (lexémaként) szerepel a nyelvi rétegben, ami önmagában megköveteli azt, hogy a nyelvi elemekre is legyen egy szerkesztési (beviteli, változtatási stb.) lehetőség. De a nyelvi réteg elemei számára alkalmas szerkesztőfelületet fontosnak tartottuk azért is, mert azt reméljük, hogy azt a MEODit-be integrálva (és persze továbbfejlesztve) nyelvi szerkesztőként is lehet majd használni.

A MEODit természetesen – sok szempontból – messze nem képes annyi funkcionalitásra, mint más ontológiaszerkesztők, de mivel a projekt az egész szerkesztőt szabad forrású szotverként publikálja, ezért azt reméljük, van rá esély, hogy fokozatosan és folyamatosan továbbfejlődjék.

A MEODit-tel kapcsolatos információknak állandó helyet biztosítottunk az ontológia portálon (<http://ontologia.hu/meodit>), a szerkesztőt jelenleg a MEO-csúcsontológiával együtt lehet elindítani (<http://meo.mokk.bme.hu/meo/meo.jnlp>).

Természetesen tisztában vagyunk azzal, hogy a nemzetközi szinten rengeteg jó minőségű ontológiaszerkesztő alkalmazást fejlesztettek, ezért önálló részprojektben foglalkoztunk az elérhető szerkesztők értékelésével, majd a kiválasztott szerkesztőhöz (a Protege) magyar nyelvű használati utasításokat készítettünk.

2. A költségterv és a tényleges költségek bemutatása

A projekt mindvégig a tervezett (pontosabban a szerződésben rögzített) költségterv szerint működött, amiről a féléves jelentések során minden alkalommal számot is adtunk (a pénzügyi jelentésektől minden esetben külön dokumentumokban adtuk le). A tervezett és tényleges költségek főbb arányszámainak egymáshoz való viszonyát a következő táblázat mutatja.

A projekt tervezett és tényleges költségei				
	Terv		Tény	
	M Ft	%	M Ft	%
Alap kutatás	51 457	26	59 373	30
Alkalmazott kutatás	98 955	50	87 080	44
Kísérleti fejlesztés	47 498	24	51 457	26
Összesen	197 910	100	197 910	100

A projektterv szerint 2006. november 30-án zárt volna a projekt. Pénzügyi elszámolási problémák miatt kérvényt adtunk be a projekt határidejének megváltoztatására (a kért új zárási időpont így 2006.december 18-a lett). A projekt időigénye a következőképpen alakult:

	Terv	Tény
Projekt időtartama (hónapokban kifejezve)	24	24,5

3. Az eredmények gazdasági és társadalmi hasznosíthatóságának bemutatása

A MEO-projekt alapvető célja az volt, hogy a konzorcium tagjai, a magyarországi nyelvtechnológiai fejlesztések meghatározó szereplői megismerkedjenek a szemantikus gépi technológiák egyik fontos alapját jelentő ontológiafejlesztési - és alkalmazási munkák tartalmával, szabályaival, lehetőségeivel, és elkezdjék megteremteni azokat az alapokat, amelyekre építve érdemben és kiterjedt módon lehetségessé válik ontológiák használata számítógépes alkalmazásokban. Már a projekt indulásakor is az volt az érzésünk, ami a munkák előrehaladtával csak tovább erősödött, hogy bár az ontológia napjaink egyik nagyon divatos fogalmává vált (jelentős részben a Szemantikus Web kezdeményezés hatására), és nem tagadva az ontológiákba épített, világról való tudás széleskörű hasznosíthatóságának lehetőségét (és kívánatosságát, ígéretességét), még elég sokáig kísérleti, útkeresési fázisban lesznek az ontológiával kapcsolatos fejlesztések, projektek. Nemcsak Magyarországon, de szerte a világban egyre több ontológia-projekt indul, de a beszámolók, a nemzetközi konferenciák előadásai, a szakmai cikkek mind azt mutatják, hogy nemhogy az ontológiák tényleges ipari alkalmazásától messze vagyunk, de ma még mindenhol az alapok kialakításánál, megszilárdításánál tartanak.

Mivel a projekt indulásakor sem láttuk másként ezt a helyzetet, ezért pályázatunkban, a projekttervben arra fektettük a legnagyobb hangsúlyt, hogy a minél alaposabban leírjuk, jellemezzük az ontológiaépítés (és -használat) szabályait, kényszereit, lehetőségeit. Az *ontológia-infrastruktúra* építés kifejezés előtérbe helyezése ezt a szándékot takarta. Természetesen kiemelt cél volt a MEO-csúcsontológia felépítése is, de azt sem elsősorban önmaga okán, hanem azért tartottuk fontosnak, hogy segítségével konkrét terméken keresztül tudjuk az ontológia tervezésének, építésének, használatának lépéseit, összetevőit bemutatni a későbbi ontológiaépítő projektek számára.

Részben ez a szándék magyarázza a MEO-projekt viszonyát az által produkált eredményekhez. Egyetlen kivételtől eltekintve a projekt összes eredményét folyamatosan és létrejötte után azonnal nyilvánosan elérhetővé és szabadon felhasználhatóvá tettük. Ezt a hozzáállásunkat azonban más megfontolások is motiválták. Az nem igaz, hogy a konzorcium tagjai egyként elkötelezettek lennének a szabad felhasználású szoftverek és tartalmak filozófiája és gyakorlata iránt, sőt, a konzorciumi tagok közül többen is általában ellenzik ezt a szemléletet és szándékot. Az ontológiák esetében azonban némileg más a helyzet. Úgy tűnik, hogy az ontológiák és más nyelvi-szemantikai tudásszervezési rendszerek építésének, fenntartásának építkezési, fenntartási, fejlődési logikája azt követeli meg, hogy az az érintett közösségek által közösen és szabadon formálva (és kontrollálva) történjen meg – egyébként az emberi nyelvek fejlődéséhez hasonlóan.

A MEO-projekt során igyekeztünk mindvégig a lehető legnagyobb mértékben tanulni a más, nemzetközi projektek eredményeiből, amit lehetett hasznosítottunk mások megoldásaiból. Egy nagyon fontos kérdésben úgy láttuk, hogy az eddigi megközelítések nem szenteltek elég figyelmet az ontológiák nyelvi kötéseinek, leképezéseinek megfelelő kezelésére, ezért a projekt félidejében úgy döntöttünk, hogy alaposabban kidolgozzuk a nyelvfüggetlen ontológiák és azok nyelvi kötéseinek, leképezéseinek kapcsolatrendszerét. Bár a projekt lezárultával még nincs teljesen befejezve az az MEOdit nevű ontologiaszerkesztő, amit a „nyelvi fordulat” után kezdtünk el fejleszteni, ennek stabil változatával megjelenhetünk a nemzetközi ontológiaépítő szakmai közösség előtt, mert ezt a képességet egyik nemzetközi ontologiaszerkesztő sem tudja. Persze, amennyiben sikeresek tudunk lenni ebben a szándékunkban, nem jelent az sem közvetlen anyagi előnyt, viszont megkönnyíti annak lehetőségét, hogy a nemzetközi eredmények könnyebben adaptálhatóak legyen magyar nyelvre is.

Az eddigiekből kiderült, hogy a projekt nem vállalt és ezért nem is tudott direkt üzleti eredményeket hozni. A projekt gazdasági sikeressége közvetett lehet: amennyiben a későbbi ontológia-projektek hasznosítani tudják a MEO-projekt által feltárt és felkínált megoldásokat, komponense-

ket, dokumentumokat stb., akkor a MEO-projekt eredményessége a későbbi projektek közvetett támogatásában fog jelentkezni. A MEO-projekt olyan alapokat akart megteremteni, amelyek minden más későbbi projekt számára segítséget, kiindulópontot jelenthetnek.

A konzorcium egyetlen termékét nem tettük szabadon hozzáférhetővé: a közönségszolgálati tevékenység ontológia-alapú szoftveres támogatását biztosító alkalmazás hasznosítási joga megmaradt az egyik konzorciumi tag tulajdonában. Ennek hasznosítására azonban még nem lehet üzleti tervet készíteni, mert az alkalmazás prototípusa elkészült ugyan, de üzleti hasznosításához a jövőben még meg kell találni azt a vállalati partnert, aki hajlandó az alkalmazásnak a tényleges üzleti folyamatokba illesztésével járó nehézségeket felvállalni.

4. A projekt monitoring mutatói

A mutatót mellékletben közöljük.

5. Összefoglaló értékelés

A konzorcium teljesítette a célul kitűzött jelentősebb feladatait, ebben az értelemben sikeresnek minősíthető. Mivel a konzorcium fő célja a MEO-projekt által elért eredmények közvetett, más, későbbi projekteken keresztüli hasznosulása volt, ezért a MEO-projekt sikerességét, igazi értékelését a jövő adja meg. A konzorcium tagjai úgy látják, hogy a téma feldolgozásában, értelmezésében, prezentálásában minden tőlük telhetőt megtettek, s a projekt végén elért eredményekben képesek voltunk mindent megmutatni abból a tudásból, hogy amit a mai napig a nemzetközi ontológiaépítő szakma felhalmozott.

A konzorcium kezdetektől fogva tudatában volt a projekt nehézségeinek, amelyekkel aztán a projekt mindvégig szembe is került. Megítélésünk szerint sikerült az ontológiaépítéssel foglalkozó nemzetközi eredményeket megérteni, feldolgozni és átforgatni úgy, hogy ezzel megfelelő alapot teremtsünk a későbbi projektek számára. A projekttervben leírt néhány részfeladatról menet közben kiderült, hogy téves helyzetértékelésen, ítéleteken alapultak, s így kevésbé lehetett hasznosítani azokat a projekt egésze számára (a példa kedvéért ilyennek kell minősítenünk az igei vonatkerettár ontológiaépítésben való hasznosíthatóságára vonatkozó elképzelésünket). Ilyen esetben megpróbáltuk részlegesen újraértékelni a teendőket, és a megvalósíthatatlan vagy érdektelenné vált részfeladatok mellé az eredeti elképzelések szelleméhez igazódó továbblépési lehetőségeket kerestünk (részben ezért vettük fel a feladatok közé a nyelvi szótár- és ontológiaszerkesztő alkalmazás kifejlesztését). Az eredeti tervekben nagyobb lehetőségeket láttunk az ontológiafejlesztések gépi támogatásában (például az életciklus-mendzsment technikák alkalmazásával), de ma úgy ítéljük meg, hogy a lényegi munkát még sokáig szakemberek tudják csak végezni, s a gépi (és szervezeti) támogatás lehetőségei korlátozottak.

A projekt indulásakor megfelelőnek tűnt az együttműködés a konzorciumi tagok között, de idővel egyre nehezebbé vált a kooperáció a résztvevők között. A projekten belül kialakult egy belső mag, amelynek tagjai magas szinten tudtak kooperálni, de a konzorcium egészésként nem funkcionált az előzetes elvárásoknak megfelelően. Ennek következményeként egyes konzorciumi tagok által elért eredmények néha nehezebben voltak integrálhatók a többiek munkájához. Ennek a jelenségnek kisebb részben volt az az oka, hogy a héttagú konzorcium túl sok résztvevőből állt, bár kétségtelen tény, hogy ez a felállás olykor valóban nehezítette a közös munkát. Sokkal fontosabb magyarázó tényezőnek kell azonban tartanunk azt a mozzanatot, hogy szakemberek ilyen számosságú csoportjában már természetesebben jönnek elő azok a szakmai különbségek, amelyek

képesek jelentős mértékben megnehezíteni, rossz esetben ellehetetleníteni a közös munkát. Az ontológiaépítés ugyanis jelentős részben arról szól, hogy az egymástól olykor gyökeresen eltérő ontológiai elkötelezettségeinket (elfogultságainkat) kell tudnunk konszenzusos módon formalizálni, s ha ezek az elfogultságok nagyon távol esnek egymástól, akkor a kooperáció konszenzuskényszerre gyengébb lehet a személyes-szakmai meggyőződések erejénél. A projekt félidejében érkeztünk el arra a pontra, amikor ez a jelenség nyilvánvalóvá és tudatossá vált a konzorcium vezetője számára, hogy át kell formálni a projekt kooperációs praxisát, s ettől kezdve a korábbiakhoz képest eltérő belső konzorciumi kooperációs politikát és gyakorlatot tartottunk fent – elkerülve ezzel azt a veszélyt, hogy a konzorcium tényleges kooperációs hajlama vészesen lecsökken és a munka szétszakad, az együttműködés megszűnik.

A konzorcium tagjai különböző erősséggel kapcsolódtak egymáshoz. A projekt belső magját adó konzorciumi tagok mindvégig szoros együttműködésben dolgoztak, és a projekt lezárultával kinyilvánították azt a közös szándékukat, hogy a közeljövőben szeretnék folytatni a közös ontológiaépítő munkát és a nemzetközi együttműködés lehetőségeit keresve a jövőben közös pályázatok készítenek e cél elérése érdekében.

A konzorciumban fele-fele arányban voltak az akadémiai és ipari szféra szereplői, és azt nyugodtan kijelenthetjük, hogy a kutatóhelyek és vállalkozások képviselői szakmai együttműködése, kooperációs készsége jó volt. Ennek egyértelmű bizonyítéka az a tény, hogy a konzorcium tagja a MEO-projekten túl még számtalan más K+F-projektben veszek részt közösen. Az ipari és akadémiai szereplők közti viszony egy különleges – kísérleti – formájára hozott példát a konzorciumot ténylegesen vezető intézmény, a BME Média Oktatási és Kutató Központ (amely szervezetileg a Szociológia és Kommunikáció Tanszékbe van ágyazva), mivel a MOKK a Műegyetem és a Magyar Telekom közösen alapított intézménye. A MEO-projekt járulékos hasznaként kell megemlítenünk, hogy a MOKK ontológiával kapcsolatos szakértői tevékenységet végzett az „anyavállalata” számára.

6. MEO-publikációk

Bár az ontológia fogalma már a kilencvenes években egyre gyakrabban tűnt fel az informatikai szakmai publikációkban, valóságos divatfogalommá inkább csak az új évezredben vált – jelentős részben a W3C által elindított Szemantikus Web Kezdeményezés hatására. Ennek tudható be az a tény, hogy Magyarországon is bekerült ez a fogalom a szakmai gondolkodásba, és ontológiaépítő projektek is elindultak. A jelen konzorcium tagjai arra szövetkeztek, hogy egy kezdőprojekt megteremtik azokat az alapokat, amelyek a szemantikai, ontológiai tudás számítógépes hasznosítását magyar nyelvű környezetben is lehetővé teszik. A projekt újfajta tudások megszerzését, sokféle (informatikai, logikai, filozófiai, kognitív tudományi, nyelvészeti) szempont és szaktudás egyidejű alkalmazását követelte meg.

A projekt relatíve rövid ideje alatt arra volt idő és lehetőség, hogy elsősorban a magyar szakmai közönségnek mutassuk be a projekt által elért eredményeket. A konzorciumi tagok kutatói, fejlesztői szerepeltek, publikáltak a hazai műhelykonferenciákon. A közös munka során felhalmozott szakmai tudás a projekt végére érte el azt a szintet, hogy elkezdhattük publikálni a nemzetközi tudományos fórumokon is. Reményeink szerint már a közeljövőben több, a projekt eredményeiről számot adó beszámoló is megjelenhet rangos nemzetközi fórumokon.

A projekthez kapcsolódó publikációk listáját mellékletben adjuk meg.

Hivatkozások

- [1] MEO: A MEO-csúcsontológia, 2006. URL <http://ontologia.hu/meo/top>.
- [2] Scriptum: A távközlési közönségszolgálati tevékenységet támogató rendszer bemutató videója. Jelentés, 2006, MEO. URL http://ontologia.hu/document/proj_doc/cc_szakontologia/presentation.
- [3] Szakadát István–Szóts Miklós–Gyepesi György: Extenzionális relációelmélet. Jelentés, 2006, MEO. URL <http://ontologia.hu/meo/docs/therelthe>.
- [4] Szakadát István–Szóts Miklós–Gyepesi György–Varasdi Károly–Ungváry Rudolf–Simonyi András–Gyarmathy Zsófia–Szaszko Sándor–Dániel Szeredi: Meo ontológiamodell. In Alexin Zoltán–Csendes Dóra (szerk.): *IV. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia* (konferenciaanyag). Szeged, 2006, SZTE, 377–383. p.
- [5] István Szakadát–Miklós Szóts–György Gyepesi: MEO - Ontology Infrastructure. In Gabor Magyar–Gabor Knapp–Wita Wojtkowski–Gregory Wojtkowski–Joze Zupancic–Stanislaw Wrycza (szerk.): *Advances in Information Systems Development: New Methods and Practice for the Networked Society, Proceedings Information Systems Development* (konferenciaanyag). 2006, Springer.
- [6] Szakadát István–Szóts Miklós–Gyepesi György: Meo-modellek és -elméletek. Jelentés, 2006, MEO. URL <http://ontologia.hu/meo/docs/method/theories>.
- [7] Szakadát István–Szóts Miklós–Szaszko Sándor: Az ontológia fogalma, építése, kezelése. Jelentés, 2006, MEO.
URL <http://ontologia.hu/meo/docs/method/ontologies>.
- [8] Szóts Miklós: Az OntoClean metodológia ismertetése. Jelentés, 2006, MEO. URL <http://ontologia.hu/meo/method/OntoCleanGuide.pdf>.
- [9] Varasdi Károly–Gyarmathy Zsófia–Simonyi András–Szeredi Dániel: Az általános ontológia egy új modellje. In Alexin Zoltán–Csendes Dóra (szerk.): *IV. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia* (konferenciaanyag). Szeged, 2006, SZTE, 73–84. p.
- [10] Varasdi Károly: Proprium és fázis. Jelentés, 2006, MEO.
URL <http://ontologia.hu/meo/docs/method/proprium>.