

Szerepfogalmak az ontológiákban - az OntoClean metodológia továbbfejlesztése

Szóts Miklós, Lévay Ákos

Alkalmazott Logikai Laboratórium
1022 Budapest, Hankóczy J. u. 7
allbox@all.hu

Kivonat: az előadás az OntoClean módszertanból kiindulva a szereptípusú fogalmakat vizsgálja. Esettanulmányok alapján feltárja a szerep fogalomtípust definiáló metatulajdonságok megállapításának problémáit és különböző értelmezéseit. A pontosabb reprezentálás céljából elemzi a szerepek és a természetes fogalmak közti relációkat – azt a relációt, amely a szerepek függését fejezi ki, és azt, amely azt fejezi ki, milyen előfordulások játszhatják a szerepet. A szerepfogalmak elemzése rávilágít néhány olyan alapvető kérdésre, amelyet az ontológiaszerkesztés kezdetén el kell dönteni. Másrészt a szerepekkel összefüggő relációk standardizálása módot ad arra, hogy egy eljövendő ontológiaszerkesztő rendszer segítse a felhasználót az ontológia módszeres építésében. Kutatásunk célja úgy kiegészíteni a metodológiát, hogy az ontológiaszerkesztést és -kezelést segítő eszköztár alapja lehessen.

Bevezetés

Az OntoClean módszertant N. Guarino vezette csoport fejlesztette ki. Rendeltetése az, hogy az ontológia céljától és a konkrét ontológiai elkötelezettségektől független kritériumokat adjon ontológiák vizsgálatára, segítse ontológiák felépítését. Előnye nemcsak az, hogy egyetlen, praktikus is: jelentős eredményeket is értek el használatával, lásd pl. [8]-t. Ennek ellenére az alapos vizsgálat több problémát fed fel ([12]). Előadásunk feltár néhány problémát, és a metodológia továbbfejlesztését mutatja be egy fogalomtípus (a szerep) elemzése alapján.

Mivel az ontológia terminológiája nem kiforrott, először tisztáznunk kell szóhasználatunkat, amely a MEO projekt során alakult ki, l. [13]. Az ontológia egységei a **fogalmak**. A fogalomnak van tartalma és terjedelme: a **tartalom** a fogalom leírása (definíciója, jellemzése), mi feltételezünk valamilyen formális logikai nyelvet a tartalom leírására. A **terjedelem** az előfordulások halmaza. Logikai megközelítésünknek megfelelően a terjedelmet a lehetséges világokban értelmezzük. A logika terminológiájában az extenzió felel meg a terjedelemnek, a tartalom pedig az intenzió axiomatizálása. Az **egyedek** (particular az OntoClean terminológiában) térben és időben elhatárolt entitások. Vannak fogalmak, amelyek előfordulásai egyértelműen egyedek (pl. ember, revolver-esztergapad stb.). Azonban másoknál, el-

sősorban pszichikai jelenségek, tulajdonságok, állapotok esetén, nehéz így értelmezni, bár [13] megmutatja, hogy lehet. Mi azonban inkább úgy mondjuk, hogy az *egyedek hordozzák az előfordulásokat*. Tehát pl. a piros szín előfordulásait hordozzák a piros színű dolgok, előfordulásaik nem maguk a dolgok, hanem színük. Ha két dolog színe megegyezik, ugyanazt a szín előfordulást hordozzák. Így értelmezhető lesz a színe reláció, és az olyan kifejezések, mint „*ugyanolyan színű*”.

A logikai leírásokban a fogalmakat relációkkal reprezentálják, a különböző ontológia leíró nyelvek különböző típusú relációkat engednek meg. A MEO projektben megengedjük az egyargumentumú relációkat (osztályfogalmak) és a kétargumentumúakat (relációfogalmak).

Az OntoClean (angol nyelvű) terminológiáját ismerteti pl. [5] és [6]. Az OntoClean a fogalmakat kizárólag egyargumentumú relációkkal jelöli (property-nek nevezi) – ezért a továbbiakban a fogalom szó az előadásban is osztályfogalmat jelent.

1. Az OntoClean módszertan – rövid ismertetés

Az OntoClean módszertan a következő összetevőkből áll:

- a fogalmakhoz rendelt metatulajdonságok,
- a generikus (subsumption, is_a, subclass, hypernym-hyponym) reláció alkalmazásának ellenőrzésére szolgáló szabályok, amelyek a metatulajdonságok definíciójából következnek,
- a fogalmak osztályozása a metatulajdonságok alapján,
- az osztályozáson alapuló felső szintű ontológia szerkezet.

Arra természetesen itt nincs mód, hogy a teljes módszertant ismertessük, [5] és [6] együtt alapos összefoglalás, [7] egy példán ismerteti használatát, [12] részletesen tárgyalja. A következőkben röviden áttekintjük azokat a fogalmakat, amelyek az előadás megértéséhez szükségesek.

Az OntoClean metodológia által bevezetett **metatulajdonságok** a fogalmak tulajdonságai, tehát logikailag másodrendű, egyargumentumú predikátumok. A következő metatulajdonságokra lesz szükség a fogalmak osztályozásához:

- **Rigiditás:**
Egy tulajdonság egy egyed **lényeges** tulajdonsága akkor és csak akkor, ha kötelezően áll rá (minden lehetséges világban és időpontban, ahol és amikor az egyed létezik). Egy fogalom **rigid** (+**R**) akkor és csak akkor, ha minden előfordulásának a fogalomhoz való tartozása lényeges tulajdonsága. Egy fogalom **antirigid** (–**R**) akkor és csak akkor, ha a fogalomhoz való tartozás egyik előfordulásának sem lényeges tulajdonsága. Ha egyik feltétel sem áll rá, a fogalom szemirigid (–**R**). Az, hogy egy fogalom antirigid, öröklődik a generikus reláció szerint (a rigiditás nem).
Példa: a *személy* fogalom rigid mert amíg egy személy él, addig személy⁸. Azonban a *tanár* antirigid, hiszen a tanárságot el kell nyerni, és el lehet veszíteni. Általában a foglalkozások, a családi állapotok (pl. *férj*) antirigidek, de

⁸ példáink tükröznek valamilyen ontológiai elkötelezettséget – az előadás mondanivalójának szempontjából lényegtelen, ha valaki ezt nem osztja, és ezért az említett fogalmakhoz más metatulajdonságot rendelne.

antirigid a munkanap fogalom is. A piros dolog fogalom szemirid, hiszen lehet olyan dolog, ami törvénytörően piros (példa: az emberi vér), de a legtöbb nem ilyen.

- **Függés:**

Egy A fogalom fogalmilag **függ** a B fogalomtól, ha A egy előfordulása csak akkor létezhet, ha létezik B egy előfordulása is. A **fogalmi** függés azt jelenti, hogy a fogalom tartalma (meghatározása) feltételez egy másikat. Tehát pl. semmi sem függ a részeitől, anyagától stb.; és a világ törvénytörősségei szerinti függést sem tekintjük fogalminak (tehát pl. fogalmilag a panda nem függ a bambusztól). Azt mondjuk, hogy egy fogalom **függő**, ha fogalmilag függ egy másik fogalomtól. Jelölés: **+D**, ill. **-D** ha nem.

Példa: az ember nem függő fogalom, de a tanár függő (**+D**) (függ többek között a tanítástól, a tanított tárgytól és a tanítványtól). Hasonlóképpen függő fogalom a férj, de nem függő a munkanap fogalom.

A függés is öröklődik, de ha nem függő egy fogalom, fajtája lehet függő.

- **Azonossági feltétel:**

Az **azonossági feltétel** (identity condition, IC) olyan ismérv, amely alapján kimondható két egyed azonossága, ill. különbözőségük. Azaz, hogy minek az alapján ismerék fel egy előfordulást. A félreértések elkerülése végett: nem arról van szó, hogy felismerjük-e, valami a fogalomhoz tartozik-e, hanem arról, hogy a fogalomhoz tartozó előfordulásokat a fogalomhoz kötött ismérv alapján azonosítjuk-e, különböztetjük-e meg. A fogalmak jellemzése szempontjából az érdekel bennünket, hogy egy fogalom előfordulásai rendelkeznek-e közös IC-vel. Egy fogalom **hordoz azonossági feltételt**, ha van egy azonossági feltétel, amely minden előfordulására alkalmazható. Jelölés: **+I**, **-I**. A tulajdonságot a fogalom azonossági feltételének nevezzük.

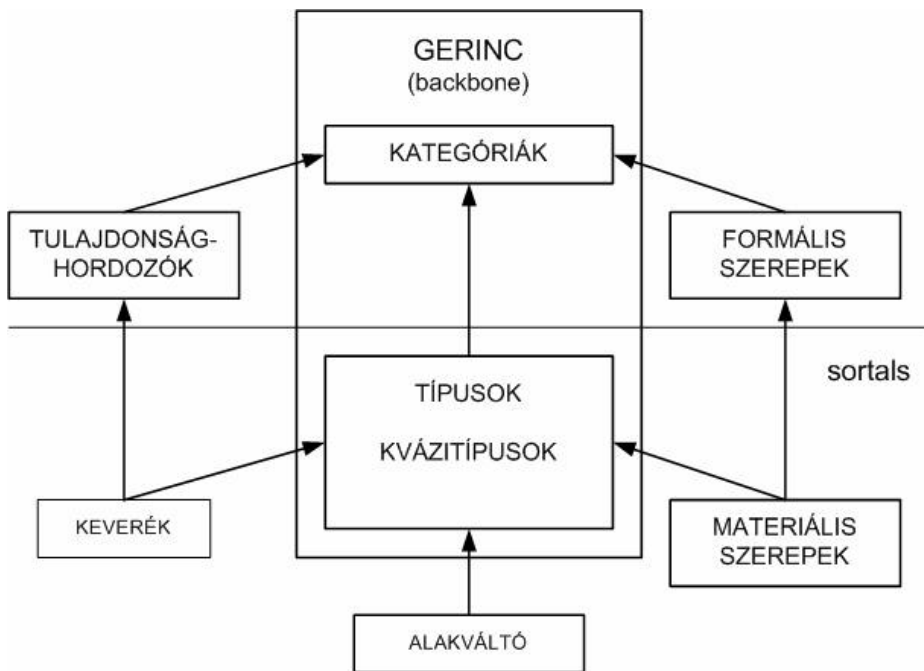
Példa: a fizikai létezők azonossági feltétele lehet a téridőben elfoglalt hely-idő, az állatoké ezen felül pl. a DNS struktúrájuk; az anyagöszleté (amount of matter) pedig az, hogy tetszőleges részük megegyezik (mereológiai IC). Tehát a fizikai létező, állat, anyagöszlet fogalmak hordoznak azonossági feltételt. A munkanap fogalom szintén hordoz IC-t – a nap-tól örökli. Viszont a tulajdonság, ágens fogalmak nem.

Látható, hogy valaminek általában több IC-je van. Az, hogy egy kritérium egy fogalom azonossági feltétele, öröklődik; így az is öröklődik, hogy egy fogalomnak van azonossági feltétele.

A metatulajdonságok által meghatározott fogalomtípusokat az 1. táblázat, az ez alapján megkonstruált ontológia szerkezetet az 1. ábra mutatja (l. [5] és [6]).

1. táblázat: fogalomtípusok

+I	+R	±D	típus (type), kvázi-típus (quasi-type)	„sortal”
	~R	+D	materiális szerep (material role)	
	~R	-D	alakváltó (phased sortal)	
	-R	±D	keverék (mixin)	
-I	+R	±D	kategória	
	~R	+D	formális szerep (formal role)	
	~R	-D	tulajdonsághordozó (attribution)	
	-R	±D		



1. ábra: ontológiaszerkezet
(a nyilak a kötelező öröklődést jelzik)

Az ontológia **gerincébe** kerülnek a rigid fogalmak, ezek megvalósítják az egyedek egy teljes osztályozását. Minden egyednek tartoznia kell egy típushoz. Sokan (pl. [3], [7]) a rigid fogalmakat **természetesnek** nevezik. Kategória a tulajdonság, ennek alárendelt típus pl. a szín (IC-je lehet a színekre jellemző hullámhossztartomány). Típus az ember, gépkocsi, stb. is.

A prototipikus példa a tulajdonsághordozóra a piros színű dolog, az alakváltóra a hernyó (ha a hernyót és az abból átalakuló lepkét egy egyednek vesszük), de a munkanap szintén ebbe a fogalomtípusba tartozik. A keverékre N. Guarino

publikációi nem hoznak értelmes példát, de a *not len* jó példa rá, ha ezt a tulajdonságot gyermekekre is alkalmazhatónak vesszük.

A szerepekkel fogunk részletesen foglalkozni, a 2.1 szakaszban hozunk példákat erre a fogalomtípusra.

A kevés számú fenti példából látható az, hogy a metatulajdonságok alkalmazása, és a fogalomtípusba sorolás ontológiai elkötelezettségektől függ. Ugyanakkor látszik az is, hogy a fogalomtípusokra bevezetett elnevezések által tükrözött intuíció nem mindig felel meg a metatulajdonságok szerinti definíciónak.

Ahogy a bevezetésben említettük, az OntoClean metodológia alapos vizsgálata több problémát fed fel ([12]). Az OntoClean metodológia jelenlegi – ill. az általunk ismert jelenlegi – állapotának legfontosabb hiányosságai:

- a fogalomtípusok definíciója finomítást igényel;
- a metodológia nem foglalkozik a relációkkal.

Jelen előadás a **szerep** fogalomtípus részletes elemzésével foglalkozik. Bár épp a szerep az OntoClean egyik legjobban jellemzett fogalomtípusa, ennek pontosabb elemzését elsődlegesen fontosnak tartjuk gyakorlati fontossága miatt. Másrészt a relációknak a metodológiába való beemelését ezen a témán jól illusztrálhatjuk.

2. A szerep fogalomtípusról

A szerep fogalmát nem az OntoClean hozta a köztudatba, már régen a tudás-reprezentáció (pl. [3]) és a modellezés (pl. [11]) bevett, de nem egyértelmű fogalma.

A továbbiakban feltételezzük, hogy az egyedek típusok előfordulásai (azaz rigidek), és a következő szóhasználatnál élünk, függetlenül attól, hogy mennyire tudatos egy egyed és mennyire „önként” lesz egy szerep előfordulása:

- egy egyed egy szerepet **játszik**, ha előfordulása egy szerepfogalomnak,
- egy egyed **felvesz**, ill. **letesz** egy szerepet, amikor elkezd, ill. abbahagyja egy szerep játszását.

Bevezetőjében [11] egy alapos áttekintést ad arról, hogy a szerepnek milyen tulajdonságokat tulajdonítanak. Néhány azok közül, amelyek minket értenek:

- 1.) A szerepeknek vannak saját tulajdonságaik.
- 2.) A szerepek csak valamilyen viszony kontextusában értelmesek.
- 3.) Egy egyed dinamikusan felvehet ill. letehet szerepet.
- 4.) Különböző típusok egyedei játszhatják ugyanazt a szerepet, sőt szerep játszhat szerepet.
- 5.) Feltételekhez köthető, hogy egy egyed játszhat-e egy szerepet.

Egyes tulajdonságokat lefed az a tény, hogy felvesszük az ontológiába a szerepfogalmakat (1.), és az OntoClean féle osztályozást alkalmazzuk: a szerepek függőek (2.) és antirigidek (3.). Azonban az OntoClean metodológia jelenlegi eszköztára nem teljesen alkalmas a 4. és 5. tulajdonság kifejezésére.

Az OntoClean metodológia megkülönbözteti a formális és a materiális szerepet. A különbség a metatulajdonságok szerint abban van, hordoz-e a fogalom azonossági feltételt. Ha a szerep modellezés szempontjából való jellemzésre fordítjuk le ezt a

különbséget, azt jelenti, hogy meg tudjuk-e adni azt a típust, amely egyedei játszhatják a szerepet, vagy több típusból is jöhetnek (v.ö. 4. tulajdonsággal).

A továbbiakban a következő kérdésekkel foglalkozunk:

- mennyire találó és alkalmazható az OntoClean szerepdefiníciója,
- hogyan reprezentálhatóak a szerepek tulajdonságai.

2.1. Néhány esettanulmány

Az OntoClean publikációk (pl. [6], [7]) egyik kedvenc példája a materiális szerepre az *élelem*⁹ (food) fogalom. A következő metatuljadonságokat rendeli hozzá:

- **~R**, azaz antirigid, mivel „semmi sem szükségszerűen élelem”,
- **+D**, azaz függő, az *evés* eseményétől függ,
- **+I**, mert az anyagöszlet fajtájának veszi, és attól örökli a mereológiai azonossági feltételt.

Látható, hogy N. Guarino szerint élelem az „*amit valaki valamikor ténylegesen megeszik*”. Ugyanakkor ez az értelmezés nem illik az élelem fogalomhoz: mondhatunk olyat pl., hogy az „ételt senki sem ette meg”, és itt ugyanazt a fogalmat fedi az étel szó mint az élelem, amelyet jellemezni akarunk. Továbbá ételt főzünk akkor is, ha még nem ette meg senki.

Másik példa az építőanyag fogalma, amelyet első, ösztönös reakcióval materiális szerepnek vélünk. Kétféleképp érthető:

építőanyag₁: mindaz, amit építménybe beépítenek(ettek);

építőanyag₂: mindaz, amit azért gyártanak, forgalmaznak, hogy építménybe beépítsék.

Az első esetben az építőanyag fogalom nyilvánvalóan antrigid (**~R**) és függő (**+D**). Ugyanakkor nem hordoz azonossági feltételt (**-I**), mivel anyagöszlet és formával rendelkező tárgy fajtái egyaránt előfordulnak benne: pl. homok és vasbeton gerenda. Tehát **formális szerep** – ez részben megfelel intuíciónknak, sőt ha összehasonlítjuk a prototipikus formális szereppel, azaz az *ágens*-sel, megerősíti az OntoClean osztályozás eredményét: az *ágens* is azért lesz „formális”, mert a legkülönbözőbb egyedek lehetnek előfordulásai.

A második értelmezésnél a függés „szándékbeli”. Hajlunk arra, hogy függésnek fogadjuk el így is: építkezés nélkül nem lenne építőanyaggyártás és -kereskedelem. A problémát a rigiditás okozza, mivel az építőanyag fajtái különbözőképp viselkednek. A homok mint építőanyag nyilvánvalóan antirigid, de az építőanyag céljából gyártott téglá, vasbeton gerenda már rigid fogalom. E szerint az építőanyag már szemirigid lenne, így nem lehetne szerep. Márpedig intuíciónk szerint annak kell lennie.

Az igazi kérdés az, hogy melyik értelmezést akarjuk az ontológiában az építőanyag fogalomnak adni. Az első (építőanyag₁) minden esetre a jobban kezelhető: nemcsak az OntoClean metodológiában, de leíró logikában ([1]) is: definiálható az építmény fogalom és az *áll_belőle* reláció segítségével: $\text{építőanyag} \equiv \exists \text{áll_belőle. építmény}$. Mindenképp értelmezett az *áll_belőle* reláció az építőanyag és az építmény fogalmak közt, de a

⁹ az élelem, étel, enniváló szavakat ebben a kontextusban szinonimáknak tekintjük.

különböző módon: az első esetben az építőanyag₁ terjedelme pontosan a reláció értelmezési tartománya, az építőanyag₂ terjedelme viszont az értelmezési tartományt csak tartalmazza.

Vegyük észre, hogy az *élelem* fogalmánál is a fenti kettősség jelentkezett. Ha az élelmet úgy definiáljuk, hogy *élelem az, amit annak készítenek el*, intuíciónknak jobban megfelelő fogalmat írunk le, amely a fentebb felvetett szóhasználatba nem ütközik, de a metatulajdonságokkal való felékesítése ugyanazokat a problémákat okozza, mint amelyek az építőanyag második értelmezése esetén láttunk.

A fenti esetekben (és bárki még akárhányat generálhat) van egy fogalmunk, amely intuíciónk szerint szerep, de a metatulajdonságok szerinti osztályozás szerint más fogalomtípusba esik.

Két problémába ütközünk:

- a függés értelmezése,
- a szemirigiditás.

A **függés** kérdése emlékeztet a *nem monoton logikák* megszületésének szituációjára. Akkor a problémát az okozta, hogy a „madarak repülnek” generikus állítást kellett következtetésekben való használat céljából a logika nyelvére fordítani, ahol is a „minden madár repül” mondat lett belőle. Most is megfogalmazható úgy a probléma, hogy „az élelem az, amit megesszünk” definíciót generikusan értjük, ezért a függést értelmezhetjük generikusan is. Azaz tipikusan megesszük.

A fenti példákban a probléma úgy jelentkezik, hogy pl. az építőanyag az építés-től függ nyilvánvalóan, amikor előfordulásait beépítik egy építménybe, de ugyanakkor a függést értelmezzük akkor is, amikor már be van építve, és amikor még nincs. Innen már csak egy lépés a függést értelmezni akkor is, ha nem vagyunk biztosak abban, hogy be fog épülni. A megkülönböztetést az épp fennálló függés és a generikusan fennálló közt megtalálhatjuk Sowa csúcsontológiájában [10] is, amikor a *role* kategória alatt szerepel a *participant*, amely utóbbi terjedelme azok az előfordulások, amelyek valamilyen eseményszerűségben¹⁰ résztvesznek (így függenek tőle). Példája a *sofőr*, amely terjedelme az épp gépkocsit (busz, teherautó stb.) vezető személy, aki a *participant* előfordulása, és a hivatásos autóvezető, aki a *roles* előfordulása, de a *participant*-é csak akkor, ha vezet. Ugyanígy értelmezhető pl. a *tanár* esetén a kettősség: „az, aki éppen tanít” vs. „a tanár foglalkozású” személy. Természetesen nem tartjuk szükségesnek ezt a kettőséget általában bevezetni az ontológiákba, de tudnunk kell róla. Viszont speciális célokra szolgáló fogalmi sémák esetén természetes ez a megkülönböztetés, pl. a rendőrség tudásbázisában, ahol feladat az egyes balesetek, szabálysértések elemzése. Vegyük észre, hogy a „*participant*” értelmezésű szerepfogalmakat a leíró logika segítségével automatikusan képezni lehet – már csak ezért sem érdemes a fogalmakat megkettőzni az ontológiában.

A **szemirigiditás** komolyabb probléma. Itt nem használ az a megközelítés, hogy „általában”, vagy „tipikusan” antirigid az *élelem* – mert épp a tipikus esetekben nem az.

A fenti probléma oka az, hogy az emberi civilizáció bizonyos szerepekre speciális termékeket állít elő: vasbeton gerendát az építmények födémének kiképzésére, pa-

¹⁰ az eseményszerűség az esemény, folyamat stb. közös neve, az angol *eventuality* szakszó bevett fordítása; használják még rá az *occurrent*, *perdurant* terminusokat.

prikás csirkét ebédre és kalapácsot a szögek beverésére. Ezek a tárgyak és az általuk játszott szerepek összerosódnak tudatunkban.

Ezzel a problémával a tudásreprezentáció és a modellezés már régóta küszködik, és pontos megoldása a szerepek és a szerepet játszó tárgyak elkülönítése. [3] egy olyan rendszerről számol be, ahol ezt szigorúan végrehajtották: külön szerepel a kalapács és a kalapács szerep. Ebben az esetben is, mint más problematikus esetekben, figyelembe kell venni, hogy milyen célra készül az ontológia. Például ha a cél információkeresés, a „kalapács szerep” fogalom érdektelen, viszont természetesnyelv-feldolgozás esetén esetleg kezdeni kell tudnunk valamit olyan kifejezésekkel is, mint „kalapácsnak használta a cipőjét”.

Van egy másik probléma is a szerepekkel, mégpedig az, hogy minden materiális szerepnek kell egy általánosabb fogalomhoz tartoznia, a megfelelő formális szerephez. Sokszor ez nem probléma: pl. a tanár az ágens fajtája. Az építőanyag és az élelem esete már fogósabb kérdés: talán az eszköz fajtái („valamivel elverte az éhét”). Viszont mit kezdünk férj fogalommal? Tipikus materiális szerep, de mi lenne a formális megfelelője?

2.2. A szereptípusú fogalmak relációs kapcsolatai

Az ontológiákban az osztályokat kifejező fogalmakat relációk strukturálják. Előrendű fontosságú a generikus reláció (részosztály, is_a stb.), de elengedhetetlen más relációk használata. Ha a relációkat gondosan választjuk meg, tisztán a relációk alkalmazásával jelentős mértékben jellemezni tudjuk a fogalmakat.

A szerepek esetén két fontos relációtípusról kell szólni:

- a szerep függését kifejező relációról,
- a „role filler” vagy „játszhatja” („played by”) relációról.

2.2.1. A függésről

A szerepeket elsősorban függő voltak különbözteti meg.

Vegyünk megint először egy példát: a tanár szerep, mert függ pl. a tanulótól, a tananyagtól vagy a tanítástól.

A fenti függések nem egyformák: a tanuló éppúgy függ a tanártól (és a tanítástól), viszont a tanítás nem függ az előzőktől¹¹, valamint a tanítás eseménye rigid. Így a tanítás típus lesz, míg a tanuló szerep. Hasonlóan minden foglalkozás (tipikus szerepfogalmak) függ valamilyen – egy, vagy több – eseményszerűségtől.

Tipikus szerepfogalmak a különböző eszközök, pl. kés¹² függ vágástól, fegyver a katonától és a harctól. Ezek is mindig függnek valamilyen eseményszerűségtől¹³.

¹¹ természetesen az utóbbi állítást a külső függés megfelelő definíciója teszi igazzá.

¹² pontosabban: a kés szerep – emlékezzünk a 2.1-ben mondottakra a szerepre készített tárgyokról.

¹³ a függés nem kizárólagos, nem függvény reprezentálja, hanem reláció; tehát a fegyver függhet nemcsak a harctól, hanem sok más eseményszerűségtől: a vadásztól, gyilkosságtól stb.

Másik tipikus szerepfogalom-összesség a családi szerepek: férj, anya stb. Ezek a fogalmak tipikusan egymástól függnnek: a férj a feleségtől, anya a gyermektől stb. – legalábbis ez a legnyilvánvalóbb függés. Azonban ez az egymástól való függés nem túlságosan informatív – és valóban van típus is, amelytől függnnek:

- a férj és feleség a házasságtól – a házasság, amíg fennáll házasság, tehát rigid, azaz típus;
- az anya és a gyerek a szülés eseményétől.

Ilyen példák alapján a következő ismérveket adunk a szerepek jellemzéséhez:

- *függnnek valamilyen gerincbeli fogalomtól;*
- *a függést kifejezhetjük egy relációval (szerepreláció).*

Példánkban tanítás a típus, amelytől függ mind a tanár, mind a tanuló; sőt a tananyag is. A függést meg is nevezhetjük: a tanár a tanítás **ágense**, a tananyag a **témája**, a tanuló a **kedvezményezett**¹⁴. Ha a tipikus szerep fogalmakat végigvesszük, jelentős részéről találjuk úgy, hogy függ valamilyen esemény-szerűségtől: ilyen minden foglalkozás, de ilyen volt az előző pontban elemezett építőanyag és élelem is. Tehát a szerepek fontos osztályára kapunk a szemantikus értelmezést segítő rendszert:

- *az eseményt, folyamatot jelentő fogalmaktól függő szerepek megfelelhetők a nyelvészetből ismert **tematikus szerepek**nek.*

Természetesen nem vehető át automatikusan egy nyelvészetben kidolgozott tematikus szerep készlet – mert nem mondatok értelmezése, hanem az ontológia fogalmi tartalmának megfogalmazása a célunk. Igényeinkhez, legközelebb az R. Jackendoff (l. [14]) és a J.F. Sowa (l. [10]) által kidolgozott rendszer áll – a MEO projekt keretében most dolgozunk egy olyan rendszeren, amely az ontológia követelményeit legjobban kielégíti. Mind a nyelvészeti, mind a Sowa féle tudásreprezentációs szemléletben a szerepek mint fogalmak jelennek meg: Mi azonban, visszatérve a forrásához, azaz Davidson eseményszerűségek leírására szolgáló sémájához ([2]), *azokat a relációkat kívánjuk rendszerbe foglalni, amelyek az egyes eseményszerűséghez kötik az egyes szerepeket játszó egyedeket osztályba foglaló fogalmakat.*

A tanár-tanuló függés természetesen létezik, de **származtatható** az esemény-szerep típusú függésekből: ágense•kedvezményezettje⁻¹. Sajnos találó elnevezést erre a viszonyra nem találtunk. Viszont más esetekben természetesen adódik elnevezés a származtatott relációkra. Vegyük a harc, katona és fegyver esetét: a fegyver a harc eszköze, a katona a harc ágense és az eszköze•ágense⁻¹ reláció szintén egy eszközt kifejező reláció, csak nem a cselekvése, hanem a cselekvőé, a pontosság kedvéért *eszköze'* jelöléssel megkülönböztetjük a tematikus szerep *eszköz* relációtól. Az itt bevezetett *eszköze'* reláció nemcsak ebben a példában használható, hanem általában: pl. míg az ecset és festés fogalmak terjedelme közt az *eszköze* reláció, az ecset és a festő fogalmak terjedelme közt az *eszköze'* reláció értelmezett, stb. Nem állítjuk, hogy a kétféle eszközt kifejező relációt az ontológiákban okvetlen különböző névvel kell szerepeltetni, hiszen az értelmezési tartomány megkülönbözteti ezeket. Azonban tudni kell a különböző-

¹⁴ beneficiens – nem a Parson-féle, angol nyelvhez kötött szintaktikus ismérvet (l. [9]) vettem figyelembe, hanem a fogalmi tartalmat.

ségről, és lehetséges, hogy az ontológia céljától függően a logikai reprezentáció megköveteli a megkülönböztetést. A két példát a 2. ábra illusztrálja.



2. ábra: a függést kifejező relációk
(a szaggatott nyilak a származtatott relációkat jelölik)

Sokszor számszerű megszorítást tudunk adni egy eseményszerűségben egy szerepet játszó előfordulásokra: pl. a sakkozásnak pontosan két ágense van. Bár ez az információ inkább a sakkozás jellemzéséhez tartozik, mint a sakkozóéhoz.

A függést kifejező viszony a generikus reláció szerinti **öröklődik**. Példa: a matematika tanár ágense lesz egy eseményszerűségnek, és csak a tanítás, vagy annak fajtája lehet (matematikatanítás). Ezt az öröklődés fordítva is fennáll: a matematika tanítás ágense csak a tanár vagy annak fajtája lehet. Az öröklődés ellenőrzése segíthet az ontológiák szerkesztésében.

2.2.2. A „játszhatja” reláció

A játszhatja reláció azt határozza meg, hogy mely előfordulások játszhatnak egy szerepet. Bár a szerepek általános ismertetésénél említettük, hogy szerep is állhat szereppel játszhatja kapcsolatban (pl. csak katona lehet tiszt), minden szerepből egy játszhatja relációkból álló lánc vezet gerincbeli fogalmakhoz. (A játszhatja reláció nyilvánvalóan tranzitív). Több ontológiában szemantikai hibához vezetett, hogy a játszhatja reláció helyett a generikus relációt alkalmazták, pl. az aktor alá rendelték a gép és ember fogalmakat.

Van viszont olyan eset, amikor megengedhető a generikus reláció használata erre a célra: amikor azokat az egyedeket, amelyek a materiális szerepet játszhatják, egy fogalom terjedelmében találhatjuk. Például tanár csak ember lehet, tehát a generikus reláció használata az ember és tanár fogalmak közt megengedhető. Ungváry Rudolf ezt a használatot „kvázigerikus reláció”-nak nevezi.

A fogalmak OntoClean szerinti osztályozásában a formális és materiális szerepet az különbözteti meg, hogy a fogalom hordoz-e azonossági feltételt. Az azonossági feltétel definíciója miatt a materiális szerep csak egy típustól örökölheti az azonossági feltételt. Tehát ez a megkülönböztetés a szerep általános terminológiájában pont azt jelenti, hogy azokat az egyedeket, amelyek a materiális szerepet játszhatják, egy fogalom terjedelmében találhatjuk. Így az OntoClean metodológia ezekben az esetekben nemcsak megengedi, de feltételezi is a játszhatja reláció helyettesítését a generikus relációval. Erre pont az öröklés miatt van szüksége. Ha mereven szét akarjuk választani ezeket a relációkat, meg kell különböztetni azokat az eseteket, amikor a játszhatja reláció szerint öröklődhetnek a fogalom tulajdonságai.

Viszont a formális szerepek esetében a szerepet játszó egyedeknek nincs közös azonossági feltételük, tehát nincs olyan típus, amely előfordulásai közül kerülhetnek ki a szerep előfordulásai. Ebben az esetben egyértelműen csak a játszhatja

reláció jelölheti ki azokat a típusokat, amelyek egyedei játszhatják a szerepet – ha erre szükség van.

Nyilvánvalóan a játszhatja reláció is öröklődik, éppúgy, mint a függést kifejező.

3. Az ontológia szerkezetét érintő kérdések összefoglalása

A szerepfogalmak elemzése néhány olyan kérdést vet fel, amelyeket az ontológiában magas szinten, és minél korábban el kell dönteni. Ezek a kérdések felsorakoznak más alapvető kérdések mellé (tulajdonságok kezelése, anyag fogalmak értelmezése stb.).

Az előadásban a következőket vetettük fel:

- elkülönítjük-e a szerepet a rendeltetése szerint azt a szerepet játszó tárgytól? Példánk volt a kalapács vs. kalapács szerep.
- megkülönböztetjük-e az eseményszerűségekben ténylegesen résztvevő szerepet azoktól, amelyek rendeltetés szerint résztvesznek(vehetnek) bennük? Ez megfelel Sowa (l. [10]) *participant* vs. *roles* megkülönböztetésnek.
- felvesszük-e a függést kifejező relációkat, kialakítunk-e egy standard reláció-rendszert erre a célra?
- feltüntetjük-e a származtatott függést kifejező relációkat, és melyeket?
- hogyan kezeljük a „játszhatja” relációt?

Nem véljük úgy, hogy van ezekre általánosan jó válasz. Az ontológia szerkezetét attól függően kell kialakítani, hogy milyen célra szánjuk. Más követelményei vannak az információkeresésnek, modellezésnek stb. – és a válaszokat a követelmények alapján kell kialakítani.

Természetesen az OntoClean más fogalomtípusai ugyanennyi problémás kérdést vethetnek fel, sőt, többet is.

4. Vízió

Bár az OntoClean metodológiát elsősorban ontológiák vizsgálatára alakították ki, használható (és használt is) ontológiafejlesztésre. Kutatásunk célja a fejlesztés segítése. A végső cél egy ontológiaszerkesztést és -kezelést segítő eszköztár. A generikus reláció ellenőrzése adott – ezt több ontológiaszerkesztőbe be is építették már. Azzal, hogy a metodológiába más relációk kezelését is bevonjuk, további lehetőségek adódnak. Az egyes fogalmakat a hozzájuk kapcsolódó relációkkal együtt vihetjük fel, illetve a rendszer felkínálja ezeket, ellenőrzi az öröklődésre vonatkozó szabályok szerint.

A szerepek elemzése alapján a következő szolgáltatásokat álmodjuk meg:

- ha egy szerepnek kategorizált fogalmat iktatunk be az ontológiába, a szerkesztő felkínálja, hogy határozzuk meg a függést kifejező relációt és annak értelmezési tartományát. Ha a szerep közvetlen neménél már meghatároztuk, azt a relációt, és annak értelmezési tartományát felkínálja. Ugyanígy a játszhatja relációval. Öröklődésüket ellenőrzi.

- ugyanígy jár el olyan gerincbeli fogalmaknál, amelyektől függő szerepek feltehetően vannak – elsősorban az eseményszerűségeknél. Azaz felkínálja az egyes szereprelációkat, és azoknak a tartományát.
- a függést kifejező relációknál generálhatja és felkínálhatja a származtatott függést kifejező relációkat.

Bibliográfia

1. Baader, F., W. Nutt: Basic Description Logics, in **The Description Logic Handbook** eds. F. Baader, D.L. McGuinness, D. Nardi, P.F. Patel-Schneider, Cambridge University Press, 2003
2. Davidson D.: The Logical Form of Action Sentences, in: Roberto Casati & Achille C. Varzi (eds.), **Events**, Ashgate, 1996.
3. Fan, J. & tsai.: Representing Roles and Purpose, *K-CAP'01*, Oct. 22-23, 2001, Victoria, British Columbia, Canada
4. Guarino, N.: Concepts, Attributes and Arbitrary Relations, *Data & Knowledge Engineering* 8 1992
5. Guarino, N., C. Welty: A Formal Ontology of Properties, in R. Dieng ed. *Proceedings of 12th Int. Conf. on Knowledge Engineering and Knowledge Management 2000* Springer Verlag LNCS
6. Guarino, N., C. Welty: Supporting ontological analysis of taxonomic relationships, *Data & Knowledge Engineering* 39, 2001
7. Guarino, N., C. Welty: An Overview of OntoClean. in S. Staab, R. Studer (eds.): **Handbook of Ontologies** Springer-Verlag, 2004
8. Oltamari A. & tsai.: Restructuring Wordnet's top-level, *AI Magazine* 2003.
9. Parson, T.: **Events in the Semantics of English (A Study in Subatomic Semantics)**, MIT Press, 1990
10. Sowa, J.F.: Thematic Roles URL=<<http://www.jfsowa.com/ontology/thematic.htm>>
11. Stemainn, F.: On the representation of Roles in Object-Oriented and Conceptual Modeling, *Data and Knowledge Engineering*, 35(1): pp. 83-106, 2000
12. Szóts M.: Az OntoClean metodológia ismertetése, problémái és továbbfejlesztési lehetőségei, URL=<<http://ontologia.hu/Members/szots/OntoClean.pdf>>
13. Ungváry R.: A fogalom fogalma
URL=<http://ontologia.hu/forum/MEO_forum_toplevel_ontology/fogalmi_definicio/569481451164/view>
14. Varasdi K.: Konceptuális reprezentációk a lexikonban, in: Kálmán L., Trón V., Varasdi K. (szerk.) **Lexikalista elméletek a nyelvészetben** Budapest, Tinta Kiadó, 2002. (Segédkönyvek a nyelvészet tanulmányozásához 13.)
15. B. Weatherston: Intrinsic vs. Extrinsic Properties, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2004 Edition), E.N: Zalta (ed.),
URL=<<http://plato.stanford.edu/archives/fall2004/entries/intrinsic-extrinsic/>>

Köszönetnyilvánítás: a kutatás, amelynek néhány eredményéről itt beszámolunk, a NKFP-2/042/04.sz. MEO (Magyar Egységes Ontológia) projekt keretein belül folyt. A projekten dolgozó kollektívának köszönettel tartozunk. Név szerint ki kell emelnünk Szakadát Istvánt, aki az OntoClean metodológiára irányította figyelmünket, Varasdi Károlyt, aki segített a tematikus szerepek zátonyai közt navigálni, és utoljára, de nem utolsósorban Ungváry Rudolfot éles kritikáért.