

Kovács Barna

Az információtúltérhelés csökkentése
szervezeti
munkafolyamat-rendszerekben

Budapesti Corvinus Egyetem

Témavezető: Dr. Gábor András

© Kovács Barna

Budapesti Corvinus Egyetem
Gazdálkodástani Doktori Iskola

Az információátterhelés csökkentése szervezeti munkafolyamat-rendszerekben

Ph.D. értekezés

Készítette:

Kovács Barna

BCE, Információrendszerek tanszék

Témavezető:

Dr. Gábor András

BCE, Információrendszerek tanszék

Tartalomjegyzék

1.	Áttekintés	11
1.1.	Bevezetés	11
1.2.	A kutatás problémaköre	11
1.2.1.	A felsőoktatás helyzete	12
1.3.	A kutatás tárgya	14
1.4.	A témaválasztás indoklása	14
1.5.	A kutatás jelentősége és hasznai	15
1.6.	A dolgozat felépítése, sajátosságai	16
2.	A kutatás elméleti háttere	17
2.1.	Az információtúlerhelés	17
2.1.1.	Az információtúlerhelés meghatározása	17
2.1.2.	A túlerhelés tárgya	18
2.1.3.	A túlerhelés jelentése	20
2.1.4.	A túl sok információ problémája	22
2.2.	Az információtúlerhelés kezelése	24
2.2.1.	Információszállítás és -keresés	25
2.2.2.	A kontextus szerepe	27
2.2.3.	Profilkészítés	28
2.2.4.	Intelligens ágensek	30
2.2.5.	Tudás-reprezentáció ontológiák segítségével	33
2.2.6.	Technológiai megoldások összegzése	35
3.	A kutatás megvalósítása	37
3.1.	Kutatási módszertan	37
3.1.1.	Kvantitatív és kvalitatív megközelítés	37
3.1.2.	Deduktív és induktív megközelítés	38
3.1.3.	A kutatás módszere	38
3.2.	Hipotézisek	40

4. Hatásosság	43
4.1. Meghatározások	43
4.1.1. Hatásosság és hatékonyság	43
4.1.2. Hatásosság és eredményesség	45
4.2. Szervezeti aspektusok	46
4.2.1. Célok meghatározása	47
4.2.2. Célok és környezet	47
4.2.3. Célok és szervezet	48
4.2.4. Célok és szituáció	49
4.2.5. Összefoglalás	50
4.3. Információ-rendszerek hatásossága	51
5. Dinamikus egyensúly és munkafolyamatok	53
5.1. Információsállítítás és -keresés	53
5.2. Az információsállítítás és -keresés szervezeti aspektusai	55
5.2.1. Üzleti és munkafolyamat	55
5.2.2. Információsállítítás a munkafolyamatban	57
5.2.3. Információkeresés a munkafolyamatban	57
5.2.4. Szervezeti tanulás, mint egyensúlyteremtő	59
5.3. Kontextussal kapcsolatos kérdések	60
5.4. Szituáció	61
5.5. Összefoglalás	62
6. A túlterhelés csökkentése	65
6.1. Az információsállítítás és -keresés optimalizálása	65
6.1.1. Az információ mérése	66
6.1.2. A folyamat mint információ	68
6.1.3. Információ hozzáadása a döntési pontokhoz	69
6.1.4. Az információ költsége	70
6.1.5. Az optimum meghatározása	72
6.2. Az információ strukturálása	75
6.2.1. Kategorizálás	75
6.2.2. Metaadat-készletek	76
6.2.3. Ontológiák	76
6.2.4. Konklúzió	77
6.3. Információsállítítás	78
6.3.1. A mintaeset	79
6.3.1.1. Háttér	79
6.3.1.2. Döntés-előkészítő folyamat	81
6.3.1.3. A támogatás szintjei	84
6.3.2. Rendszerszintű támogatás	85

6.3.2.1.	Tartalomkezelő rendszerek	85
6.3.2.2.	Csoportmunka-rendszerek	90
6.3.2.3.	Munkafolyamat-kezelő rendszerek	92
6.3.2.4.	Rendszerintegráció	92
6.3.3.	Információintegráció	94
6.3.3.1.	Ontológiamodellek	96
6.3.3.2.	Információszerzés	107
6.3.3.3.	Az integrált információ hasznosítása	109
7.	Összefoglalás és értékelés	115
7.1.	A kutatás célja	115
7.2.	A kutatás értékelése	116
7.3.	A kutatás jelentősége és hasznai	121
7.4.	Az eredményekkel kapcsolatos további kutatási irányok . . .	122
	Irodalomjegyzék	123

Ábrák jegyzéke

2.1.	Figyelem és információ	21
5.1.	Üzleti és munkafolyamat kapcsolata	56
6.1.	Példa egy gráffá alakított munkafolyamatra	67
6.2.	Az információ megszerzésének költsége	73
6.3.	A mintaeset folyamata	82
6.4.	Tartalomkezelő rendszerek jellemző architektúrája	87
6.5.	Információontológia	97
6.6.	Aktorontológia	99
6.7.	Eseményontológia	100
6.8.	Preferenciaontológia	101
6.9.	Folyamatontológia	102
6.10.	A szakterületi ontológia elvi modellje	105
6.11.	A szakterületi ontológia osztályai	106
6.12.	Szemantikus információk útja a rendszerben	108
6.13.	Példa annotáció a szakterületi ontológiában	113
6.14.	A képzési kimenetek és állásajánlatok illesztése	114

1. fejezet

Áttekintés

1.1. Bevezetés

Napjaink egyik legnagyobb kihívása a keletkező információtömeg megfelelő kezelése. Ez a probléma az élet minden területén megjelenik, az egyes embereknél éppúgy, mint a vállalati életben, illetve a közigazgatásban. Azt tapasztaljuk viszont, hogy az e területeken használt számítógépes rendszerek – bár önmagukban képesek nagy mennyiségű adat és információ kezelésére – nem oldják meg a problémát, sőt, hozzájárulnak ennek eszkalálódásához. A szűk keresztmetszet végül mindig az ember.

Az ember információ-feldolgozási kapacitása véges, sőt azt is kijelenthetjük, hogy szerény. Az emberi gondolkodás, az emberi elme nem az ilyen típusú információ-feldolgozásban jeleskedik, hanem sokkal inkább az összefüggésekben való gondolkodásban, entitások kapcsolatainak hálójában tud eredményeket felmutatni (lásd Vas (2007, p.117)). Ebből adódóan a kihívás természetesen nem az, hogy az embert képessé tegyünk a számítógépekhez hasonló információ- és adatfeldolgozásra – bár ilyen irányok is vannak –, hanem éppen ellenkezőleg, a számítógépet kell képessé tennünk a feldolgozott adat és információ értelmezésére, megértésére, olyan információt szolgáltatva ezzel, amely jobban megfelel a felhasználó problémájának megoldására. Ilyen módon a számítógép nagyobb szerepet vállalhat a felhasználóik problémamegoldási tevékenységében és képes a tárolt adatok és információk alapján megoldást találni, vagy legalábbis a releváns adat- és információkört feltárni.

1.2. A kutatás problémaköre

A vizsgált problématerület az információtúlerhelés csökkentése, amelynek vizsgálata a szervezeti munkafolyamat-rendszerek által meghatározott kere-

tek között történik. Mivel a kutatás során egy rendszer kifejlesztésére is sor kerül, ehhez egy konkrét mintaesetre is szükség van, ami a magyar közigazgatás egy döntés-előkészítési folyamata, amely erősen kapcsolódik a magyar felsőoktatás szerkezeti átalakulásához. A döntés-előkészítő folyamat központi eleme az állami finanszírozásban részesülő, felsőoktatásban tanuló hallgatók számának meghatározása.

1.2.1. A felsőoktatás helyzete

A Bologna-rendszer bevezetésekor 2005-ben az egész felsőoktatást érintő változás történt. Az új struktúra fokozatosan váltotta fel a régi duális rendszert, amelyben az egyetemek és főiskolák jelentették a felsőoktatás két formáját. Az új rendszer három egymásra épülő ciklusból, az alap-, mester- és doktori képzésből épül fel. Ez a rendszer biztosítja azt is, hogy a magyar felsőoktatás a teljes európai oktatási rendszerrel összehasonlítható legyen, illetve hogy a hallgatók az egyes szinteket bármelyik intézményben teljesíteni tudják. Néhány év tapasztalata után azonban továbbra is látható maradt egy olyan probléma, amelyet a Bologna-rendszer sem oldott meg – mint ahogy nem is állt szándékában, lévén más célok mentén hívták életre.

Ez a probléma a felsőoktatási rendszer kibocsátásának egyensúlytalansága, az egyes szakok és intézmények népszerűségének aszimmetriája. Ez azt jelenti, hogy a népszerű szakok és intézmények túl sok végzett hallgatót bocsátanak ki, ami e szakmáknál jellemzően túlkínálathoz vezet a munkaerőpiacon. Más szakmák ezzel szemben a megfelelően képzett munkaerő hiányával küzdenek.

A magyar felsőoktatás jelenleg három fő szektorból, az állami finanszírozású, a nem állami finanszírozású felsőoktatási intézményekből, valamint a külföldi képzésből épül fel. A rendszerben tanuló hallgatók számát egyfelől az intézmények kapacitása, az állami intézmények fenntartási költségei, illetve a normatív finanszírozás határozza meg. Ez utóbbi független az intézmény jellegétől az ott tanuló hallgatók számától függően folyósítják.

A rendszer külföldi képzés komponense ennél összetettebb, hiszen azok a hallgatók, akik külföldön tanulnak, nem használják a rendszer kapacitását, viszont az állami finanszírozást igénybe veszik. A hazánkban tanuló külföldi hallgatók viszont állami finanszírozásra nem jogosultak, ám a kapacitásokat igénybe veszik. Emiatt a rendszer összkapacitás-mérlege felborulhat.

Az FTV (2005, p.3, 2.§ (1) f) szerint a felsőoktatási rendszer feladata a rendszerben lévő hallgatók „felkészítése a nemzeti, az európai és az egyetemes értékek megismerésére, vállalására, az általános műveltség elmélyítésére, az autonóm gondolkodásra, a szociális és morális kérdések iránt nyitott

gondolkodásra, a civil társadalommal való együttműködésre, a szakmai és értelmiségi hivatás iránti elkötelezettségre”.

A jelen kutatásban tárgyalt döntés-előkészítési folyamat során a központi kérdés az államilag finanszírozott felsőoktatási intézményekben tanuló hallgatók keretszámának, továbbá a rendszer egészében tanulók számának meghatározása, figyelembe véve a földrajzi adottságokat és megoszlást is.

A keretszámok meghatározásánál a legfontosabb tényező a minél pontosabb szakma szerinti illeszkedés, figyelembe véve a földrajzi korlátokat, amit a régiók képviselnek. Minden intézménynek regionális vonzáskörzete van, és a tapasztalatok azt mutatják, hogy a hallgatók általában a lakóhelyükhöz legközelebb eső intézményt választják a továbbtanulásuk színhelyéül. Ez a – hazánkban más területen is nagyon jellemző – rendkívül alacsony mobilitás eredménye. Az országon belüli mobilitás gyakorlatilag egyetlen érezhető iránya a fővárosba tart, ami rendkívül nehézzé teszi a szakma szerinti illeszkedés megvalósítását.

E rendszerben a felsőoktatás határozza meg a kínálatot, a munkaerőpiac pedig a keresletet képviseli. Egyensúlyi helyzet ilyen körülmények között csak dinamikájában értelmezhető, ráadásul csak hosszú távon – különösen, ha az Európai Unió belüli munkaerő-mobilitást is figyelembe vesszük. Hosszú időtávon viszont a rendszer akkor is lehet egyensúlyban, ha rövid távon soha nem jön létre egyensúlyi helyzet. Emellett az időeltolódást is figyelembe kell venni, hiszen a kereslet (munkaerőpiac) mérése minden esetben a jelen időre vonatkozik, a kínálat viszont csak a jövőben befolyásolható, ami legalább 4-5 évet vesz igénybe.¹

A keretszámok meghatározásának folyamatában külső szakértők tudását is igénybe veszik, akik egy iteratív folyamatban adatokat gyűjtenek, szolgáltatnak, valamint előrejelzéseket készítenek. Ha az elemzés során az adatokat nem találják megfelelőnek vagy ellentmondást érzékelnek, akkor egy következő iterációban helyesbítene, új vagy korrigált adatokat kérnek. Alapvetően három oldalról van lehetőség a változtatásra: a költségvetési keretek, a képzési kapacitás és az előrejelzések változhatnak. E területek viszont erősen összefüggőek, ezért egyik változtatása hatással van a többi területre is.

A véleményezésben és a döntéshozatalban a következő szervezetek vesznek részt:

- Pénzügyminisztérium
- Felsőoktatási Tudományos Tanács

¹ Ebben három év az alapképzés időigénye, ezt megelőzően pedig további legalább egy év a felvételi tájékoztató nyomdába adásához szükséges idő, hiszen ekkorra már ismerni kell a kívánt kimeneti teljesítmény mértékét és megoszlását.

- Magyar Felsőoktatási Akkreditációs Bizottság
- Országos Érdekegyeztető Tanács
- Magyar Gazdasági Kamara
- Munkaügyi Tárcá

Az összegyűjtött adatokat elemzik, korrigálják, majd a törvény által felhatalmazott szervezethez küldik véleményezésre. A Felsőoktatási Tudományos Tanács az oktatási miniszter tanácsadó szerveként működik és javaslatot tesz a keretszámok, valamint a pénzügyi finanszírozás kialakítására – a végső döntést azonban a kormány hozza meg.

1.3. A kutatás tárgya

A kutatás célja egyrészt egy olyan szemantikus alapokon nyugvó rendszer létrehozása, amely az információszállítás megfelelő kialakításával képes csökkenteni az információtúterhelést, másfelől pedig egy olyan módszertan kialakítása, amelynek segítségével meghatározható egy szervezet munkafolyamataiban a kétféle, információt biztosító módszer aránya. A kutatásban e célok megvalósításához egy mintaesetet használunk, amelyen keresztül igazolható az elvárások teljesülése. A kutatás gerincét a következő kérdések képezik:

- Mi a megfelelő egyensúly az információ közvetlen terjesztése (információszállítás vagy angolul push megközelítés) és annak keresése (angolul pull megközelítés) között, ami lehetővé teszi az információtúterhelés elkerülését?
- Alkalmas-e az ontológiák használata a két megközelítés megfelelő, minimális információtúterhelést jelentő arányának meghatározására?
- Hogyan járul hozzá az információ strukturálása az információszállítás megvalósításához?

1.4. A témaválasztás indoklása

Az utóbbi évtizedek gazdasági, technológiai és informatikai fejlődése megköveteli a szervezetektől – legyenek bár közigazgatási szervezetek vagy vállalatok – a gyors reagálást a változásokra. A felgyorsult fejlődés ugyanakkor olyan mennyiségű információval árasztja el ezeket a szervezeteket, ami a hagyományos módon, humán munkaerő által már feldolgozhatatlan.

Az információtúlerhelésnek számos következménye lehet a szervezetekre nézve. Elsősorban a gyors gazdasági, piaci reagálóképességét, a piaci versenyelőnyét veszélyezteti, de vezethet az alkalmazottak túlerheltségéhez is. Ráadásul nemcsak az információk mennyisége, hanem a komplexitása is növekszik, ami további kihívások elé állítja a szervezeteket.

Ha megvizsgáljuk egy szervezet információ-feldolgozási folyamatait, akkor láthatjuk, hogy komplexitásuk alapján különböző típusú informatikai rendszerekkel támogathatóak. E dolgozat a komplex, tudásintenzív információ-feldolgozási folyamatokkal foglalkozik, amelyek támogatására már nem elegendők a jól definiált, algoritmizált működési logikával bíró információ-rendszerek. Természetesen a tudásintenzív folyamatokban is részt vesznek informatikai rendszerek, ám a probléma specialitásai miatt jobbra információ-tárolási szerepben. A rendszerek funkciója a legtöbb helyen arra korlátozódik, hogy tárolja, illetve valamilyen szempontok szerint visszakereshetővé tegye az egyes információelemeket. A problémák legjelentősebb részét az okozza, hogy az ilyen módon tárolt információhalmazból rendkívül nehéz az információk visszakeresése. A nagy mennyiségű tárolt információból a jelenleg használt keresési módszerek az esetek csupán kis százalékában adnak releváns információt, ezért a keresés meglehetősen idő- és költségigényes területté vált.

Fontos megfigyelés, hogy a legtöbb szervezet információ-rendszereiben tárolt információk jelentős része nem a szervezeten kívülről érkezik, hanem belül keletkezik. Egy vállalat esetében szerződések, tanulmányok, ajánlatok keletkeznek, és ezeket a szervezet információ-rendszereiben tárolják. Ezeket a dokumentumokat hasonló esetekben jellemzően ismételten elkészítik és tárolják, pedig ha megfelelő keresési módszerek állnának rendelkezésre, újrafelhasználhatóvá válhatnának.

Nagyon fontos tehát, hogy a kutatások olyan modern és innovatív technológiák kifejlesztésére fókuszáljanak, amelyek megkönnyítik, hatékonyabbá teszik az információk fellelését mind az egyének, mind a szervezetek számára. Ez különösen igaz a közigazgatásban, ahol a szolgáltató állam koncepciója felé haladva a szervezeti ügyintézés hatékonyságát jelentősen javítani kell.

Jelenleg ez a kutatási irány a szemantikus technológiák alkalmazási lehetőségeinek feltárását jelenti, amit e dolgozat kutatása is segíteni igyekszik.

1.5. A kutatás jelentősége és hasznai

Az előző fejezetben vázolt probléma a társadalom és a gazdasági élet szinte minden szereplőjét érinti. Bár a dolgozat e széles alkalmazói körből egy speciális problémára fókuszál, a kutatás során kifejlesztett rendszer természetesen

ugyanúgy használható más szervezetek által, legyen szó akár piaci, vállalati szereplőkről vagy a közigazgatási, esetleg a non-profit szféráról.

1.6. A dolgozat felépítése, sajátosságai

A kutatás célja egy komplex, az információtúterhelés redukálására alkalmas, sokrétű kihívásokra választ adó rendszer kifejlesztése, ezért szükséges ennek megfelelő alapjait lefektetni. Ez magába foglalja az információtúterhelés meghatározását, a jelenleg elérhető technológiai megoldások áttekintését, amelyek hozzájárulhatnak az információ-visszanyerés pontosabbá tételéhez. A háttérismeretek között természetesen szerepel a szakterület problémáinak bemutatása is, amely a komplex feladat alapját képezi (1.2. és 6.3.1. szakaszok).

A dolgozat 2. fejezete foglalja össze a kutatás elméleti hátterét. Itt kerül sor a problématerület részletes ismertetésére a rendelkezésre álló irodalom alapján, az információtúterhelés fogalmának meghatározására, valamint a jelenség jelenleg ismert kezelési módszereinek bemutatására. Ilyen módszerek például a közvetlen tartalomszállítási (push) és a tartalomkeresési (pull) technológiák, a profilkészítés és az intelligens ágensek. A dolgozat 3. fejezete tárgyalja a kutatás megvalósításának kérdéseit, beleértve a kutatási módszertan meghatározását, majd a hipotézisek és a további lépések ismertetését is. A dolgozat további fejezetei fejtik ki a hipotézisekben megfogalmazott részproblémákat, úgymint a hatásosság meghatározását, a kétféle, információt biztosító módszer egyensúlyának, valamint ezek optimális arányának meghatározásának és az információ strukturálásán keresztül az információszállítás megvalósításának problémáját.

2. fejezet

A kutatás elméleti háttere

Ahhoz, hogy az információtúlerheléssel érdemben foglalkozhassunk, szükséges magának a fogalomnak a meghatározása. Mivel a szakirodalomban a definíciók jelentős különbségeket mutatnak, ezért a 2.1. szakasz részletes áttekintést közöl a különböző megközelítésekről, hogy minél jobban megérthessük a jelenséget. A 2.2. fejezet gyűjti össze és elemzi a jelenség kezelésére jelenleg alkalmazott metódusokat és technikákat.

2.1. Az információtúlerhelés

2.1.1. Az információtúlerhelés meghatározása

Ahogy Butcher (1998, p.53) is említi, az információtúlerhelésnek nem létezik általánosan elfogadott és használt definíciója. A szakirodalomban „több kifejezés is használatos a jelenség leírására (Meadow & Yuan (1997, p.697), Schick et al. (1990, p.203)), mint például információtúlerhelés, információ-áradat (Eppler & Mengis 2008), információtöbblet (van de Ven & van Vliet 1995), információlavina (Lee 1998), adathulladék, adatszmog (Shenk 1997), információ-beviteli túlerhelés (Bergstrom 1995), információs teher (Harrison & Rosenthal 1988), adatrobbanás (Marcusohn 1995, Wilhelm 2000). Ennek eredményét szokás az elemzési bénultsággal (Stanley & Clipsham 1997) és az információ-fáradtsági szindrómával (Oppenheim 1997) leírni” (Klausegger et al. 2007, p.695). Az információbőség és az információ-szennyezés szintén használatosak az irodalomban (Davenport & Beck 2001, Bray 2008).

A jelenséget leíró kifejezéseket jobban megvizsgálva megfigyelhető, hogy információ és adat egyaránt szerepel bennük. Ez előrevetíti annak a vizsgálatnak a szükségességét is, hogy valóban információ okoz-e túlerhelést, vagy ez csak egy általánosan használt elnevezés, amit a jelenségre ragasztottak.

2.1.2. A túlterhelés tárgya

Ha a problémát a rendszerelmélet oldaláról közelítjük meg, azonnal egy nehézségbe ütközzünk. Ackoff (1989) szerint az információ az adattal ellentétben, azon túlmenően valamilyen jelentést hordoz, amely az információdarabok közötti relációkból származik, ezeken alapul. Bellinger et al. (2009) is állítja, hogy létező kapcsolatok, relációk nélkül nem lehet információnak tekinteni semmilyen adatot vagy jelek halmazát, hiszen 100%-ban újdonságot tartalmaznak, azaz nincsen olyan ismeretalap, amelyhez köthetők lennének. Állítása szerint ebben az esetben az adat vagy jelek sorozata egyszerűen zajnak tekinthető. Ahogy később látni fogjuk, a zaj viszont nem okozhat információ-túlterhelést, bár tény, hogy zavaró lehet a tevékenységek során vagy a mindennapi életben.

Az információ adatból származik, ami valamilyen feldolgozást tesz szükségessé. Bár Ackoff (1989) nem említi kifejezetten, hogy az információ nem felhasználható, de ha valamilyen kontextusban használjuk azt, akkor már tudásnak tekinthető. Az információ a „ki”, „mi”, „hol” és „mikor” kérdésekre ad választ, míg a tudás javarészt a „hogyan” kérdéssel foglalkozik (Bellinger et al. 2009). Ezek alapján látható, hogy a probléma gyökere a feldolgozási igényben van, ami két szinten történhet:

- az adat feldolgozást igényel, hogy információvá váljék,
- az információ további feldolgozást igényel, hogy egy adott szituációban használható legyen.

A fő következtetés ezek alapján, hogy nem csak az információ okozhat túlterhelést, hanem az adat is. Ez a következtetés megkérdőjelezi az „információ-túlterhelés” kifejezés alkalmasságát is és valamilyen pontosabb, alkalmasabb elnevezést tesz szükségessé.

A fentiekből természetesen az is következik, hogy a rendszerelméleten túl más megközelítéseket is érdemes megvizsgálni. Ha az adatok és információk forrásait tekintjük, azonnal felbukkan a tartalom fogalma.

A tartalom fogalmának pontos meghatározása nem egyszerű feladat. A szakirodalomban számtalan definíció létezik, amelyek a szerzők eltérő fókuszának köszönhetően jelentősen különböznek. A Wordnet meghatározása szerint a *tartalom* fogalma kontextustól függően változik. Tartalom „minden, ami egy gyűjtemény része”. Az üzenetek kontextusában a tárgy és az üzenet lényegi része tekinthető tartalomnak, azaz minden, amiről a kommunikáció szól. (Wordnet 2008). A szervezeti élethez közelebb álló meghatározás található az értelmező szótárban, amely szerint „Mindaz az anyag, beleértve a szöveget és a képeket is, amely egy publikációt vagy dokumentumot alkot”

(Houghton Mifflin Company 2004a). Ez a definíció viszont láthatóan csak a szöveges tartalomra fókuszál, amely valóban igen nagy hányadát alkotja az emberek által napi szinten kezelt tartalmaknak, ám nem foglal magába minden lehetséges formát.

Különbséget tehetünk viszont a tartalom megjelenési formája szerint. A mai, informatikával átszőtt világban tekintve általában digitális tartalmat értünk alatta. A digitális tartalom előállításának egyszerűsége és olcsósága az ilyen tartalmak exponenciális növekedéséhez vezetett, ami ma is tart. Emiatt nagyon gyorsan képes túlterhelést is okozni, amit a 2.1.3. szakasz ismertet részletesen. Ebben az értelemben használva a tartalom a következőképpen definiálható:

A tartalom „az Interneten és más elektronikus médiában általánosan használt kifejezés [...]. Tágabb értelmezésében olyan anyagot jelent, amely a felhasználók számára érdekes, mint például a szöveges információ, képek, zenék és filmek. Általában nem foglalja magába (1) a formázási információkat, [...], (2) a szoftvert, amely ezt az anyagot szolgáltatja vagy előállítja [...] és (3) a nem kapcsolódó hirdetéseket” (The Linux Information Project 2005)

A digitális tartalom megkülönböztetése amiatt is szükséges, mert sok másféle tartalom is a szervezetek rendelkezésére áll papíron vagy más formában. Ezek viszont nem kezelhetők megfelelően információ-rendszerek segítségével – hacsak nem digitalizálják őket.

Az információ-rendszerek foglalkoznak a digitális tartalom előállításával, feldolgozásával és visszanyerésével. A digitális tartalom előállítási költsége más tartalomtípusokkal összehasonlítva rendkívül alacsony. Ez nagyon gyorsan vizsgálatunk tárgyához, információ-túlterheléshez vezethet. Ennek megfelelően tehát az információ előállításának csökkenő költsége növeli az információ-feldolgozás költségét, hiszen ez az esetek túlnyomó többségében emberi munkát igényel. Ennek lehetséges következményeit, illetve a túlterhelési probléma lehetséges megoldásait ismerteti a 2.2. szakasz.

Az elméletek összefoglalásaként kijelenthetjük tehát, hogy az információ és az adat az esetek többségében tartalom formájában jelenik meg. A fenti meghatározások szerint a tartalom az a megjelenési forma, ami leginkább releváns az információ-túlterhelés jelensége szempontjából.

A tartalom tehát az adat, információ, sőt a tudás platformjaként is értelmezhető.

2.1.3. A túlterhelés jelentése

A túlterhelés elsősorban valaminek a többletét jelenti (Himma 2007). Túl sok van valamiből. Meg kell azonban állapítanunk azt is, hogy ha valamiből többlet van, ez önmagában még nem jelent túlterhelést, vagy ahogy Himma (2007, p.264) megfogalmazza, a többlet szükséges, de nem elégséges feltétele a túlterhelésnek. Ahhoz, hogy túlterhelésről beszélhessünk, szükséges az a feltétel is, hogy az ember „nem tud a többletmennyiségre reagálni anélkül, hogy *E* hatást ne vonna magával” (Himma 2007, p.265). Az idézett szerző azt is állítja, hogy az *E* hatásnak nemkívánatosnak kell lenni ahhoz, hogy túlterhelésnek tekinthessük, vagy más szavakkal az *E* hatás „csökkenti a jólétünket” (Himma 2007, p.266).

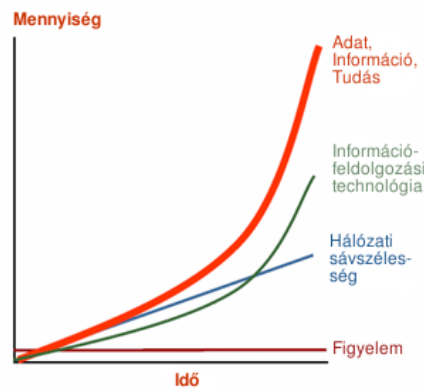
Mi az oka ezeknek a nemkívánatos hatásoknak? Mi az a jelenség, ami ehhez a következtetéshez vezet? Minden szerző egyetért, hogy a túlterhelés egyszerűen azt jelenti, hogy több információ áll rendelkezésre, mint amit az emberek fel tudnak dolgozni. A szűk keresztmetszet az emberi agy információfeldolgozási kapacitása, vagy másképp kifejezve, a figyelem korlátja.

Az emberi agy különlegessége sokféleképpen megnyilvánul. Csodálatra méltó az a rendkívül komplex neurális hálózat, amely képes komplex képek dekódolására 100 milliszekundum alatt, valamint élettartama alatt 10^9 bitnyi (Csíkszentmihályi (1990) szerint 173 millió bitnyi) információ tárolására. Mindezen óriási kapacitás mellett „alig vagyunk képesek egynél több objektumra figyelni és nehézségekbe ütközik két feladat egy időben történő végrehajtása” (Marois & Ivanoff 2005).

Miller (1956) úttörőnek tekinthető munkájában vizsgálja ezt a jelenséget és arra a következtetésre jut, hogy az emberek általában hét egységnyi információ kezelésére képesek, két egységnyi tűréshatárral pozitív és negatív irányban. Ezt a megállapítást később a rövid távú memória kapacitáskorlátjaként értelmezték, bár – ahogy Jones (2003, p.109) is rámutat – Miller ezt ebben a formában nem jelentette ki. Ő csupán kísérleteket végzett, amelyek eredményei ebbe az intervallumba illeszkedtek. Alvarez & Franconeri (2007) következtetései megerősítik és kiterjesztik Miller eredményeit egy másik nézőpontból, az objektumok követésének képessége felől közelítve a jelenséget.

Ez a korlátunk egy új fogalom, a *figyelem* bevezetésével magyarázható. „A figyelem az, ami a lehetséges és elérhető több millió információegységből kiválasztja a lényegeseket, az emlékezetből pedig az esemény kiértékeléséhez szükséges utalásokat és emlékeket eleveníti fel, hogy aztán meghozhassa a szükséges döntést.” (Csíkszentmihályi 1990, p.59). Az emberi információfeldolgozás leginkább szűkös erőforrása a figyelem, amelynek az információrendszerek szempontjából fontos tanulságára a 2.2. szakasz világít rá. A jelenséget jól illusztrálja a 2.1. ábra is, amely az információ mennyiségének és

a figyelemnek a viszonyát illusztrálja.



2.1. ábra. Figyelem és információ
(Davenport & Beck 2001)

Davenport & Beck (2001, p.3) állítása szerint „Manapság a figyelem az üzleti élet és az egyének igazi pénzeszköze. [...] A figyelem megértése és kezelése ma az üzleti siker legfontosabb meghatározója”. Sajnos a széles körben használt információ-rendszerek – és azok készítői – nincsenek tisztában ezzel a véleménnyel. Jellemzően túl sok adatot és információt szolgáltatnak a felhasználóknak (a tudásmunkásoknak), ami végül oda vezet, hogy több adattal és információval rendelkeznek, mint amennyit kezelni képesek.

Itt kell megjegyeznünk azt is, hogy az információtúltelherelés nem ekvivalens a zajjal. A zaj nem igényel figyelmet, bár kétségtelen, hogy figyelemzavaró hatása lehet.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy az *információtúltelherelés* azt jelenti, hogy az egyének vagy szervezetek nem képesek feldolgozni a rendelkezésükre álló óriási mennyiségű információt. Maga az *információtúltelherelés* fogalom széles körben használatos az irodalomban, annak ellenére, hogy a túltelhereléshez éppolyan jelentősen hozzájárulnak az adatok, illetve a tartalom is. Ebben a kontextusban tehát az *információ* kifejezést az adat és a tartalom szinonimájának tekintem, és munkám további részeiben is ezt az elterjedt kifejezést fogom használni a jelenség leírására. Ahogy fentebb megállapítottuk, a jelenség forrása az, hogy az ember korlátozott figyelve nem képes nagyobb mennyiségű információegységet befogni, kezelni, másfelől pedig a mai társadalmi és információ-rendszerek túl sok információt termelnek.

Látnunk kell viszont Hardman & Macchi (2003) érvelése mellett azt is, hogy az ember kognitív korlátja nem tekinthető alacsonyabb rendűségnek.

Azt jelzi csupán, hogy az információkezelés jelenleg nem az emberi agy képességeinek megfelelő módon történik.

2.1.4. A túl sok információ problémája

Himma (2007) szerint az információtúlerhelés nemkívánatos hatással van az emberekre, amit ő a jólét csökkenéseként értelmez. Ezek az egyénekre nézve negatív következmények, hiszen az egyének információ-feldolgozási képességét érintik. Mivel az információ-feldolgozás, ami kiváltja a túlerheléses helyzetet, jellemzően valamilyen szervezetben végzett munka eredménye, ezért azt is kijelenthetjük, hogy a jelenség a szervezetekre éppolyan káros.

Az egyén szintjén a túlerhelés egyik leggyakrabban emlegetett következménye a *technostressz*. Brod (1984, p.16) meghatározása szerint a technostressz „modern alkalmazkodási betegség, amelynek okozója, hogy az egyén képtelen alkalmazkodni az új számítógépes technológiákhoz. Két – jól megkülönböztethető, ugyanakkor összefüggő – megjelenési módját ismerjük: a küzdelmet a számítógépes technológiák elfogadásával, illetve az ilyen technológiákkal történő túlzott azonosulást”. Ez a definíció *számítógépes technológiát* említ, de meg kell jegyeznünk, hogy a szerző nem szűkíti le ezt a fogalmat a számítógépekre. Beleérti a szórakoztató-elektronikai termékeket is, mint a televízió-készülékek, DVD-lejátszók, vagy akár a fűtésvezérlő rendszereket – hiszen mindegyik tartalmaz valamilyen számítógépet és felhasználói felületet.

Fontos látnunk azt is, hogy Brod az alkalmazkodásra képtelenséggel együtt kiemeli a technológia túlzott használatát, az azzal történő azonosulást is, mint a technostressz egyik fajtáját. A technológiától való túlzott függés az egyén szellemi épségét károsíthatja, mert elmosódhatnak a határok önmaga és a technológia között. Ezt a jelenséget Weil & Rosen (1997) *technosis* néven említi.

A technostressz eredményeképpen pszichológiai diszkomfortérzet jelenik meg, amelynek leggyakoribb formája a szorongás. Himma (2007) kiegészítése szerint a stressz következményei a depressziótól a pánikig terjedhetnek, olyan másodlagos hatásokkal, mint az étvágytalanság, álmatlanság vagy a gyenge immunfunkciók. Láthatjuk tehát, hogy a túlerhelés által okozott stressz súlyosabb esetekben még a fizikai testre is hatással lehet.

Még ha a pszichológiai stressz káros hatásaitól el is tekintünk, a túlerhelésnek az ember munkájára gyakorolt hatását mindenképpen vizsgálnunk kell. Általánosságban kijelenthetjük, hogy a túlerhelt állapot csökkenti az egyének termelékenységét.

Vickery & Vickery (1987) tapasztalata alapján kiemelhetünk egy további jelenséget az információ- és adattúlerhelés következményeiből, mégpedig

az „elhagyás és hibázás” (omission and error) jelenségét. Az elhagyás úgy értelmezhető, hogy nem veszünk tudomást kényelmetlen vagy nehéz dolgokról, még akkor sem, ha azok kiemelkedően fontosak. Másfelől pedig túl kevés figyelmet szentelünk azoknak a dolgoknak, amelyektől azt gondoljuk, hogy kevésbé fontosak. Az is nagyon gyakori jelenség, hogy üzeneteket és feladatokat hagyunk felhalmozódni abban a reményben, hogy később, amikor több időnk lesz, feldolgozzuk. Az esetek túlnyomó részében ez nem következik be.

A másik jelenség – amely nagyon gyakori a mai munkahelyeken és szintén jelentősen képes csökkenteni az egyének teljesítményét – a *multitasking*, azaz a párhuzamos feladatvégzés, amit szintén az információtúlterhelés hívtott életre. „Az évtizedek óta a számítógépek párhuzamos feladatvégzésének leírására használt szó, a multitasking, ma már azon emberi tevékenységet is jellemzi, amikor megpróbálunk párhuzamosan annyi dolgot olyan gyorsan tenni, amennyire csak lehetséges, minél több technológiai eszközt használva mindeközben” (Rosen 2008, p.105). A párhuzamos feladatvégzés (multitasking) fogalma alapvetően több dolog egyszerre történő végzését jelenti, ami az eredeti, számítógépes értelmezésében megfelelő interpretáció, ám emberi értelemben véve ritka jelenség. Legjobb példajaként talán a vezetés közbeni mobiltelefonálás említhető (Rosen 2008). Az emberekre sokkal jellemzőbben „a multitasking úgy definiálható, mint diszkrét, egyedi feladatok sorozatban történő végzése” (Dzubak 2007). Ezt Delbridge (2000, p.3) tovább finomítja, aki szerint a multitasking „gyakori váltogatás az egyes feladatok között”. Bár úgy tűnik, hogy az üzleti világ támogatja a párhuzamos feladatvégzést, egyre több szerző érvel amellett, hogy ennek korlátozása kulcsfontosságú a termelékenység, hatékonyság szempontjából.

A párhuzamos feladatvégzés és az irodai környezet másik kritikus problémája a *félbeszakítás* vagy *megszakítás*, amikor egy dolgozót valamilyen interakcióval (például egy telefonnal, személyes kérdéssel) kizökkentenek a munkájából. Egy Rosen (2008) által idézett, a University of California, Irvine által készített tanulmány számol be a félbeszakítások hatásairól. Eredményeik szerint egy-egy megszakítás után az irodai munkások átlagosan 25 perc alatt képesek teljesen visszatérni az eredeti feladatukhoz. Bray (2008) számítása szerint ez napi 2,1 óra időkiesést jelent. Rosen (2008, p.106) azt is állítja, hogy „a párhuzamos feladatvégzés – tulajdonképpen az információtúlterhelés – az Egyesült Államok gazdaságának évi 650 millió dollár terhet jelent, amelyet a termelékenység kiesése okoz”.

Tudásintenzív folyamatokat tekintve kijelenthetjük, hogy a produktív egyének (dolgozók) a szervezet termelékenységét is pozitívan befolyásolják. Az információtúlterhelés fent ismertetett következményei összeadódnak egy szervezeti környezetben. Az információtúlterhelést tekintve a legfőbb különbség egy

szervezet és az egyének között abban rejlik, hogy míg az egyén visszahúzódhat valamilyen menedékbe, ahol az információ-áradat kikapcsolható – ahogy Levy (2005) javasolja –, addig egy szervezet esetében az információ folyamatos feldolgozása létszükséglet a túlélést tekintve. Ezért az információ-feldolgozás hatékony menedzselése kulcsfontosságú, hogy a túlterhelés korábban ismeretett negatív hatásait elkerüljék.

Szervezetek esetében a túlterhelés egy jelentős következménye lehet, ha a túl sok információ miatt döntésképtelenné válnak. Ez a jelenség ugyan egyéneknél is előfordul, de a fontossága miatt érdemes itt kiemelni. Ha túl sok információ elérhető, a döntéshozók stresszhelyzetbe kerülhetnek amiatt, mert „aggódnak, hogy valamilyen fontos információ elkerülte a figyelmüket a feldolgozott hatalmas mennyiségű anyagban” (Edmunds & Morris 2000). Ez egy paradoxont eredményez, amelyben a döntéshozó úgy érzi, hogy több információra lenne szükség a döntéshozatalhoz, de a folyamatos információszerzési kényszer alatt a soha nem tudja meghatározni azt a pontot, ahol „elegendő” információ áll már a rendelkezésére a döntés meghozásához. A Redelmeier et al. (2001) művében szereplő klinikai környezetben végzett tanulmány szerint a döntéshozók többre értékelik azokat az információkat, amelyeket maguk szereztek be, mint amit készen kaptak, ami tovább súlyosbíthatja a helyzetet.

2.2. Az információtúlterhelés kezelése

Az információtúlterhelés problémája alapvetően az ember és valamilyen rendszer közötti kapcsolatra vezethető vissza. A *rendszer* fogalom ebben az esetben nem csupán számítógépes rendszerekre vonatkozik, hiszen legtöbbünk találkozik például gazdasági vagy társadalmi rendszerrel is. A gazdasági rendszer is képes túlterhelést okozni például a marketingüzenetek óriási mennyiségével. Johnson (2006) megállapítása szerint egy átlagos amerikai állampolgár naponta kb. 5000 marketingüzenettel találkozik.

Egy egyén számára három út kínálkozik a túlzott információmennyiség kezelésére. Néhány szerző azt javasolja, hogy az emberek információ-feldolgozó képességét kell javítani. Rosen (2008) több véleményrel is alátámasztja ennek szükségességét, egyfajta „techno-társadalmi Darwinizmust” vetítve előre, amelyet kritikai megjegyzésekkel is illet.

Egy másik megoldási lehetőség az információáradattól való ideiglenes visszahúzódás. Ezt az utat Levy (2005) javasolja, mint az egyik legjobb eszköz egy napjainkban csökkenő jelentőségű tevékenységre: gondolkodásra, a kapott információk megemésztésére. Szerinte az információtúlterhelés problémája „nem csak az információ mennyiségéről, vagy ennek rendezéséről, a

releváns információ visszakereséséről szól, bár ezek kétségtelenül fontos tényezők. A probléma rejt még egy további dimenziót is: az időt – gondolkodásra, elmélkedésre, befogadásra, tűnődésre” (Levy 2005, p.285). Ferriss (2007) hasonló megoldást javasol, amit „alacsony információtartalmú diéta” néven említ és rendszeres gyakorlását javasolja.

Az eddig említett pszichológiai aspektusok, bár rendkívül érdekesek és fontosak, jobbra az egyéni szinten igyekeznek megoldást javasolni a problémára. Ha szervezeteket vizsgálunk, ezek a megoldások kevésbé alkalmazhatók – bár fejlesztések ötletforrásoként továbbra is megfelelőek. Ezért a disszertáció az egyéneket támogató technológiai megoldásokra fókuszál. Viszont technológiai megoldásoknak is vannak gyengeségei és korlátai, ahogy Levy (2005) is kiemeli, hiányolva az emberi tényezőt az információs egyenletben, amit a fenti, tőle idézett gondolat jól ki is fejez.

Az egyének és rendszerek közötti interakciót vizsgálva az információtúlterhelés másik lehetséges kezelési módja, ha a rendszereket változtatjuk az emberek helyett. Szervezeti nézőpontból a túlterhelésért leginkább felelős rendszerek az információ-rendszerek. A cél ezért ezen rendszerek megváltoztatása, fejlesztése, amelynek eredményeképpen azok képesek a felhasználó problémájához jobban illeszkedő információt nyújtani, ami csökkentheti a feldolgozás emberi időigényét. Ennek módja az információ-rendszerekben alkalmazott technológia javítása, fejlesztése.

Két alapvető megközelítés létezik az adat, információ és a tartalom továbbítására. Az egyikben az egyén számára biztosítjuk a lehetőséget, hogy megkeresse a kívánt információt egy keresőmotor vagy más hasonló eszköz segítségével. A másik megközelítés szerint közvetlenül szállítjuk neki az információt. Az előbbit *pull*, utóbbit *push* megközelítésnek nevezi az angol szakirodalom.

2.2.1. Információszállítás és -keresés

A technológia e két végpont, az információszállítás (*push*) és az információkeresés (*pull*) között egyensúlyozik a kezdetek óta. Amikor a rádió és a televízió megjelent, az információtovábbítás egyirányú volt: a média-szolgáltatótól a fogyasztó felé. Ezek a technológiák ma is ugyanilyen elvek szerint működnek, egyben a információszállítási megközelítés legtisztább példáját is mutatva.

A másik oldalon az internet hagyományosan a információkeresési megközelítésre épül, ami azt jelenti, hogy az egyének általában különböző eszközök – például keresőmotorok – használatával keresik meg az információt. A „rég” világban a könyvtárak tekinthetők analóg megközelítésnek, ahol a látogatók a könyvekben igyekeztek információt keresni a katalógusban található metaadatok alapján.

Az információ-rendszereket tekintve megállapíthatjuk, hogy manapság az információkeresési megközelítés a legelterjedtebb.

Franklin & Zdonik (1998) megjegyzi, hogy némi zavar tapasztalható az információszállítási technológia szerepét illetően. Az internetet tekintve a 90-es évek közepén az információszállítási megközelítés előretörésének lehettünk tanúi. Ez a szándék a rádió és televízió világából érkezett, ahol a különböző programokat és hirdetéseket ilyen személettel terjesztették, amit műsorszórásnak (broadcasting) neveznek (Gleick 1997). A média észlelte az internet népszerűségének növekedését és elkezdte a bevált hirdetési gyakorlatot kiterjeszteni az új médiumra. Ezt a célt szolgálta az információszállítási technológia. A problémát az okozta, hogy a felhasználók nem részesítették szíves fogadtatásban ezt a tartalomterjesztési módszert, hiszen az internet éppen a választás szabadságát jelentette számukra, és lehetőleg kerültek mindent, ami „nyomulósna” tűnik. Ahogy Annand (2008) írja, „az irreleváns közvetlenül szállított tartalom nem talál kedvező fogadtatásra. Ha van választásuk, az emberek úgy döntenek, hogy nincs rá szükségük”. Másfelől „a lehívott (pulled) tartalom olyan, amit éppen keresünk, tehát kedvezően érint, ha megeljük” (Annand 2008).

Az interneten jellemző szállított (push) tartalom manapság valóban irritáló: kéretlen reklámlevelek (spam), kéretlen hirdetések, trójai szoftverek alkotják az ilyen tartalom sötét oldalát (Annand 2008). Vannak persze olyan területek is, ahol az információszállítási megközelítés egybevág a fogyasztók igényeivel. Ilyen az időjárési információk vagy a valutaárfolyamok, amit sokan a számítógépük munkaasztalán szeretnek látni, mindig frissen tartva az aktuális adatokkal. Persze, ahogy Franklin & Zdonik (1998, p.2) megjegyzi egy Byte magazinban megjelent cikkre hivatkozva, „a mai push technológia valójában ‘pull++’”, ami azt jelenti, hogy a kliensszoftver rendszeres időközönként lekéri az adatokat a szervertől, ami az információszállítási illúzióját kelti.

Habár az irodalom jelentős része az információszállítási technológiának csak az internetes vonatkozásait tárgyalja, ha a technológiát az információ-rendszerek tágabb kontextusában vizsgáljuk, annak irritáló jellege jelentősen csökken. Sőt, vállalati információ-rendszerek esetében jó választásnak is bizonyulhat a fontos információk továbbítására. Ha egy alkalmazott dolgozik egy ügyön, nagy segítség lenne neki, ha a rendszer megjelenítené neki azokat a dokumentumokat, véleményeket vagy megoldásokat, amelyek korábban hasznosnak bizonyultak hasonló ügyekben. Ha viszont túl sok információt juttatunk az alkalmazotthoz, a figyelmük nem fogja tudni befogadni azt, mellőzni kezdik, azaz hasonló bosszúsághoz vezet, mint az internet esetében.

Ha viszont az információszállítási technológiát teljesen kihagyjuk az in-

formáció-rendszerekből, akkor több emberi figyelem és erőfeszítés kell ahhoz, hogy megtalálják a szükséges információkat, illetve kiszűrjék az adott esethez relevánsakat. Push megközelítés nélkül a megfelelő információk megtalálása teljes egészében emberi munka.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy mind az információszállítási, mind az információkeresési technológiának van létjogosultsága szervezeti környezetben. Alkalmazásuk kulcsa azonban a kettő közötti egyensúly megtalálása. Ha információszállítási technológiával túl sok információt juttatunk az emberekhez, akkor az gyorsan elboríthatja őket. Ha csak az információkeresésre építünk, azzal magára hagyjuk a felhasználót, ami viszont a hatékony munkavégzés érdekében megköveteli, hogy információkeresési szakértővé képezzük ki őt. A megfelelő egyensúly azonban erősen függ a szervezet adottságaitól, ami további technológiák használatát teszi szükségessé az összetevők helyes arányának megállapítása érdekében.

Franklin & Zdonik (1998, p.2) azt a következtetést is levonja, hogy „a hálózati információ-rendszerek különböző adattovábbítási módszereket használhatnak a információ-előállítók és -fogyasztók különböző csoportjai között. Komplex rendszerekben emiatt a hálózat különböző pontjain az információszállítási és -keresési megközelítések – további technológiákkal együtt – többnyire valamilyen vegyes kiépítésben vannak jelen”.

2.2.2. A kontextus szerepe

Ahogy az előző fejezet ismertette, az a kontextus, amelyben a felhasználó dolgozik, fontos jellemző lehet az információszállítás módjának meghatározásában.

Maga a kontextus sokféleképpen definiálható. Az értelmező szótár a következő meghatározást adja: (Houghton Mifflin Company 2004b)

1. *„A szöveg azon része, illetve olyan állítás, amely egy adott szót vagy szakaszt körülvéve meghatározza annak jelentését.*
2. *A körülmények, amelyek között egy esemény történik”*

Láthatjuk, hogy a definíció meglehetősen általános, ám a második pont közelebb áll az információ-rendszerekben, szervezetekben történő értelmezéshez. A számítógépes rendszerek területén a kontextus értelmezése némiképpen eltér a szótári jelentéstől. Chen & Kotz (2000, p.3) így fogalmazza meg: „A kontextus a környezeti állapotok, körülmények egy halmaza, amely meghatározza egy alkalmazás viselkedését, illetve amelyben a felhasználó érdeklődésére számot tartó, az alkalmazást érintő esemény történik”.

A kontextus akkor válik használhatóvá, ha azt egy alkalmazás a felhasználó–rendszer közti interakció támogatására veszi igénybe. Ez a viselkedés a kontextus-tudatosság, amely egy igen jó eredményekkel bíztató kutatási irány is egyben. Chen & Kotz (2000, p.3) két formáját különbözteti meg:

„Passzív kontextus-tudatosság: az alkalmazás megjeleníti a felhasználónak az új vagy frissített kontextus adatait, illetve tárolja azt, hogy a felhasználó később dönthessen felőle.

Aktív kontextus-tudatosság: az alkalmazás automatikusan alkalmazkodik a megváltozott kontextushoz, saját viselkedésének megváltoztatásával.”

Ahogy látható, az aktív kontextus-tudatosság az alkalmazás vagy rendszer autonóm folyamata, amely nagyon közel áll az intelligens ágensek viselkedéséhez, amit a 2.2.4. szakasz tárgyal. A passzív kontextus-tudatosság ezzel szemben felhasználói beavatkozást igényel, hogy megváltoztassa az alkalmazás viselkedését, vagy hogy jóváhagyjon egy változást a rendszerben.

Barkhuus & Dey (2003, p.2) kiegészíti ezt egy további szinttel, a testreszabással. Ez azt jelenti, hogy „a felhasználó beállíthatja, hogy hogyan viselkedjen az alkalmazás a különböző helyzetekben”. Látható ebből, hogy ez a passzív kontextus-tudatosság alatt elhelyezkedő szint, mivel ebben az esetben a rendszer nem, vagy csak jelentős korlátokkal képes alkalmazkodni a környezetben létrejött változásokhoz. Az is megkérdőjelezhető továbbá, hogy a testreszabás tekinthető-e a kontextus-tudatosság egy szintjének, hiszen – Cheverst et al. (2001, p.1) érvelése szerint – a kontextus-tudatosság legalapvetőbb jellemzője, hogy a rendszer „nem csak a felhasználói inputra, hanem annak környezetből érkező inputokra (tulajdonképpen a kontextusra) is reagál”.

Ezt a véleményt implicit módon támogatja Barkhuus & Dey (2003) tanulmányának következtetése is. Eszerint az emberek a passzív és az aktív kontextus-tudatossággal rendelkező alkalmazásokat preferálják a testreszabással szemben, annak ellenére, hogy ezek esetében úgy érzik, hogy kikerült a kezükből az ellenőrzés. Érdekes, hogy ez a következtetés ellentétes az előfeltevésükkel, amely szerint a felhasználók éppen a kontroll elvesztése miatt a testreszabást fogják előnyben részesíteni.

2.2.3. Profilkészítés

A profilkészítés az interneten széles körben használt technika a felhasználókról történő információgyűjtésre, illetve erőforrások (például weboldalak) testreszabásának támogatására.

Az első felhasználási módot kiválóan demonstrálja a DoubleClick cég esete, amely e technika jogi határait is feszegette. A DoubleClick kifejlesztett egy technológiát, amely lehetővé tette, hogy a felhasználók mozgását kövessék az interneten a böngészőprogramoknak küldött „süti” (cookie) segítségével. Rengeteg weblaptulajdonossal egyeztek meg, hogy használják a technológiájukat, nagyságrendileg 12 ezer oldal volt a hálózatuk része. Ezáltal nagyon részletes adatokat voltak képesek összegyűjteni a felhasználók mozgásáról, mindemellett érzékeny adatok – például nevek, címek, fizetések – is a birtokukba jutottak, amikor megvásárolták az Abacus Direct nevű katalógus-áruházat és annak adatbázisát a sajátjukkal összekötötték. A céget végül 2000-ben beperelték, tevékenységét alkotmányellenesnek találták és arra kötelezték, hogy az érzékeny adatokat távolítsa el a rendszeréből (Chapman & Dhillon 2001). Ez az eset irányította rá a figyelmet a magánélet titkosságára (privacy) az online világban, de szerencsére ez volt a súlyosabb eset azóta is. A személyes jogok védelme az interneten önmagában is megérdemelné egy disszertáció megírását, különösen azt is figyelembe véve, hogy a Google 2008-ban megvásárolta a DoubleClick céget (Google 2008) – ám ez a téma már messze túlmutat e dolgozat keretein.

A második esetet általában pozitívabban fogadják az emberek, hiszen ez a weboldalak személyes preferenciák alapján történő testreszabása. Ez tulajdonképpen az előző fejezetben tárgyalt kontextus-tudatosság testreszabási szintje, és csaknem minden modern weboldalon megtalálható. A funkciót alaposan ismerteti Dasan (1998) egy amerikai szabványban.

Ez a két eset jelenti a technika alkalmazási kontinuumának végpontjait, és természetesen bármilyen kombináció előfordulhat. Ha kissé eltávolodunk az internet kvázi-anarchikus világától és az információ-rendszereket vizsgáljuk, azt találhatjuk, hogy mindkét megközelítésnek van létjogosultsága. Mivel az információ-rendszereket kontrollált környezetnek tekinthetjük egy szervezeten belül, ezért a magánszférával kapcsolatos kérdések nem relevánsak, vagy legalábbis megállapodásokkal rendezhetők. Ugyanakkor, mivel az internetnél kontrolláltabb környezetről van szó, sokkal értékesebb adatokat, információkat gyűjthetünk a felhasználók profiljába, mint például a megtekintett dokumentumok vagy az emberek munkájának kontextusa.

A információrendszer-felhasználók viselkedésének követésére Wong & Butz (2000) egy valószínűségi megközelítést javasol, amely Bayes és Markov hálók alkalmazásával épít fel felhasználói profilokat a munka kontextusa alapján és a hálózat által meghatározott feltételes valószínűség alapján számít egyfajta relevancia-mutatót dokumentumokra. Shaw et al. (2002) megközelítése szerint célszerű a felhasználói visszajelzések alapján profilt építeni, ami kimenetében megfelel Wong & Butz (2000) megoldásának, ahol a felhasználó egy

indikátor megadásával jelzi az általa olvasott dokumentumok relevanciáját.

A felhasználói profilok egy további reprezentációja lehet a kulcsszavak használata. Parker (1995) azonban arra a következtetésre jut a disszertációjában, hogy a felhasználói profil reprezentációjának a felhasználó érdeklődési körének kulcsszavakkal történő leírásánál bővebbnek, pontosabbnak kell lennie, legalábbis vállalati környezetet tekintve. Parker „holisztikus profil” használatát javasolja, ami struktúrát vezet be a profilok használatában. Parkert ezen igény korai felfedezőjének tekinthetjük, hiszen újabbnak tűnő publikációkban – mint például Golemati et al. (2007), Middleton et al. (2004) vagy Gauch et al. (2003) – az ontológiák használata mellett érvelnek a szerzők. Általánosan elfogadott álláspont a mai szakirodalomban, hogy az ontológiák használata jelentős hozzáadott értéket képvisel a profilkészítésben. Az ontológiák jellemzőivel a 2.2.5. szakasz foglalkozik részletesebben.

Összefoglalva kijelenthetjük, hogy a profilkészítésben a kontextus fontos forrása lehet a profilkészítés során felhasznált adatoknak és információknak, az ontológiák pedig fontos szerepet töltenek be a profil tartalom-reprezentációjában. Természetesen az a mód, ahogyan az ontológiák leírják a felhasználói profilokat, erősen függ az alkalmazási területtől, amely meghatározza az ontológiában használt fogalmakat és azok struktúráját.

2.2.4. Intelligens ágensek

Változatos területeken találhatunk ágenseket. Általában két fő típusukat szokás megkülönböztetni. Egyrésztől számítógépes rendszerekben működő ágenseket, ágens-hálózatokat, amelyek rendszerorientált illetve számítási feladatokat látnak el – mint például a Yang et al. (1998), Brewington et al. (1999) vagy Gray et al. (2001) által bemutatott ágens-rendszerek. A másik értelmezésben az ágensek az ember-gép interakciót segítik. A kifejezést ez utóbbi értelmezésben használom a továbbiakban.

A mai szofisztikált információ-rendszerekkel történő munkavégzés sokszor nagyon komplex és hosszú tanulási időt igényel. A helyzet még súlyosabb, ha az információ-visszanyerés területét vizsgáljuk. Ezen a területen különösen népszerű kutatási irány olyan intelligens ágens fejlesztése, amely segíti a felhasználót az információk szűrésével, illetve releváns információk keresésével (Balabanović & Shoham 1995), segítséget nyújtva ezáltal a felhasználónak a hatalmas mennyiségű információ hatékonyabb kezelésében.

Maes (1994, p.31) egy metaforával írja le az ágenseket: „olyan személyes segéd, amely együttműködik a felhasználóval annak munkakörnyezetében”, megismerve a felhasználó magatartását és megtanulva annak preferenciáit.

Az ágensek eszerint egyfajta közvetítőnek tekinthetők ember és számítógépes rendszer között, ahogy például Jung (2007) is javasolja. Hozzá kell tenni persze azt is, hogy maguk az ágensek is számítógépes alkalmazások.

Az számítógép-tudományban az *ágens* kifejezés eredete az 1950-es évekre datálódik, amikor John McCarty megfogalmazta, hogy az ágens „olyan rendszer, melynek egy célt adva a további számítógépes tevékenységet elvégzi és amely képes az emberi nyelv kifejezéseit használva tanácsot kérni és megérteni, mikor tevékenysége zsákutcába jut.” (Kay 1984)¹

Azóta természetesen sok más definíciót is megfogalmaztak és használtak. Az ágensség gyenge definíciója az általánosan használt minimum, amely a következő jellemzőket foglalja magába (Tatai 1999, p.713-714):

- beágyazottság (embeddedness): az ágensek a környezetükbe ágyazottak és ezen kívül nem képesek működni;
- reaktivitás (reactivity): az ágensek érzékelik a környezetüket és valós időben reagálnak annak változásaira;
- autonómia (autonomy): az ágensek önállóan, emberek vagy mások beavatkozása nélkül működnek. Belső állapotuk és saját akcióik fölött meghatározott mértékű kontrollt gyakorolnak;
- helyzetfüggőség (situatedness): az ágensek helyzethez és szerephez kötötten tekinthetők csak ágensnek;
- kezdeményezőkézség (pro-activity): az ágensek nemcsak válaszolnak a környezeti változásokra, hanem kezdeményeznek is;
- célvezérelt viselkedés (goal-oriented behavior): az ágensnek explicit vagy implicit céljai vannak, amelyeket követ;
- időbeli állandóság (temporal continuity): az ágensek identitása, állapota huzamosabb ideig fennáll, illetve működik.

Ezen túlmenően az erős definíció feltételez bizonyos antropomorf jellemzőket is, mint vélemény, szándék, elmeállapot és morális felelősség (Tatai 1999), ami azt sugallja, hogy a gyakorlati alkalmazásokhoz az ágensség gyenge definíciója is megfelelő kereteket biztosít. A morális felelősség vizsgálata során Corrigan (2007, p.11) úgy érvel, hogy bár ez a jellemző szükséges az erős definícióhoz, az erős definíció viszont nem szükséges a morális felelősséghez. A továbbiakban az *ágens* kifejezést a gyenge definíció értelmében használom.

¹ fordítás Tatai (1999, p.713) alapján

Az ágenseknek sokféle szerepe lehet. A fő cél a felhasználó munkájának támogatása, ami több szinten is történhet. Rhode & Starner (1996) javasol egy Remembrance Agent (Emlékeztető Ágens) nevű megoldást, amely diszkréten (unobtrusively) megjelenít egy dokumentumlistát, amely relevánsan kapcsolódhat a felhasználó munka-kontextusához, és amelynek egyik fő gondolata, hogy ne vonja el a felhasználó figyelmét a munkától. Rhodes & Maes (2000) elemzi a just in time diszkrét ágenseket, többek között a Remembrance Agent, a Margin Notes és a Jimminy nevű megoldásokat. A közös pontjuk, hogy mindegyik reagál a környezetére, amit a tanulmányban kontextusnak neveznek. A szerzők összehasonlítják ezeket az ágenseket a keresőmotorokkal, figyelmeztető és hírgyűjtő szoftverekkel, megjegyezve, hogy az ágens mind egyiktől különbözik. Arra a következtetésre jutnak, hogy a megfigyelt ágensek helyzet- és környezetfüggőek, ami jól illeszkedik az ágensség fentebb idézett meghatározásához.

Ha a diszkrét (unobtrusive) megoldásoktól eltávolodunk, Abasolo & Gómez (2000) javasol egy ontológia-alapú információgyűjtő ágenszt, amelyet online elérhető orvosi szakirodalom keresésére használnak. Állításuk szerint a hagyományos teljesszövegű kereséshez képest jobb eredményeket érnek el vele. E rendszer fő jellemzője a specializáció, ugyanis csupán egyetlen szakterületre fókuszál, valamint a strukturált szövegek használata a strukturálatlan helyett. Fontos tulajdonsága továbbá, hogy a szakterületet, amelyen az ágens dolgozni képes, egy ontológia írja le, amely lecserélhető, ezáltal az ágens más szakterületeken történő munkára is alkalmassá tehető. E megközelítésnek igen kedvező következményei vannak az ágens felépítését tekintve.

Sim & Wong (2004) egy hasonló megközelítést mutat be, háromfajta tevékenységet rendelve az ágenshez: ezek a lekérdezés, szűrés és monitorozás. A lekérdezés különböző forrásokból gyűjt nyers adatokat és információkat (többnyire webes keresőmotorokkal), a szűrés ennek az eredményét redukálja, a felhasználó kontextusa segítségével választva ki a számára releváns információkat. Ez az ágens-struktúra hasonló az előzőhöz a külső erőforrások monitorozását kivéve, amely itt többletszolgáltatás.

Hendler (1999) az ágensség követelményeit emberi nézőpontból vizsgálja, egy utazási ügynökhöz hasonlítva. A számítógépes ágenszt tekintve négy alapszükségletet állapít meg a „jó” ágensség kritériumaként: legyen kommunikatív, hozzáértő, autonóm és adaptív. A kommunikatív tulajdonság alapjaként jelöli meg a közös nyelv használatát, mint legfontosabb követelményt, amelyre ontológiák használatát javasolja. Hozzáértés alatt érti azt a képességet, hogy az ágens cselekedjen a világában (azaz a környezetében). Az interneten ez nem könnyű, tekintve, hogy az jellemzően strukturálatlan, viszont a szemantikus web terjedésével, illetve egy strukturált környezetbe helyezés-

sel biztosítható ez a követelmény. Az autonóm képesség jelentése szerint az ágens képes emberi vagy más beavatkozás nélkül cselekedni, legalábbis bizonyos szintig. Végül az adaptivitás azt a képességet jelenti, hogy a környezetet érzékelve az ágens megtanulja a felhasználója preferenciáit, érzékelje a környezeti változásokat, átszervezve ezáltal a belső tudásanyagát.

Egy későbbi cikkében a szerző kijelenti, hogy „az ágens-technológia és az ontológiák integrációja jelentős hatással lehet a webes szolgáltatásokra és arra a képességre, hogy a programok bővítésével azok sokkal hatékonyabban és kevesebb emberi beavatkozással végezzenek feladatokat”. (Hendler 2001)

A közös pont az imént vizsgált szakirodalomban az ontológiák használatának ajánlása. Kijelenthetjük, hogy az ontológiák használata a 90-es évek közepe óta jelenik meg az irodalomban, manapság pedig az ágensek legfontosabb összetevőjének tartják.

Az ágensek belső tudását illetően Maes (1994) felhívja a figyelmet néhány nehézségre is. Elsősorban arra, hogy hogyan szerezzük meg az alkalmas és elegendő tudást arról, hogy mikor és hogyan segítsen az ágens a felhasználónak. Másfelől pedig hogyan lehet a felhasználó olyan mértékű bizalmát megszerezni, hogy az biztonságosnak és kényelmesnek érezze a feladatai delegálását az ágens számára. Mi történik abban az esetben, ha a felhasználó úgy érzi, hogy a kontroll hiányának érzése túlszárnyalja az ágens által nyújtott előnyöket? Mivel a dolgozat a technológiai oldalra fókuszál, a bizalom kérdésének tárgyalása meghaladja annak lehetőségeit, csupán a tudásszerzés kérdését elemzem. Mivel a tudás reprezentációja az ontológiák felhasználásával történik, a következő szakaszban az *ontológia* fogalmát és jellemzőit vizsgálom.

2.2.5. Tudás-reprezentáció ontológiák segítségével

Az ontológia fogalma sokféle értelmezéssel bír. Maga a fogalom a filozófia területéről származik, pontosabban annak metafizikának nevezett ágából, amely a létező tanulmányozásával foglalkozik (Gruber 2008).

A számítógép-tudomány területén a kifejezés jelentése más, ám lényegét tekintve ugyanaz: a létező tanulmányozása, azaz a világ valamely jelenségeinek modellezése. Az ontológiának nincsen általánosan elfogadott definíciója a szakirodalomban. Gruber (1993) tág értelmezésű meghatározása a legtöbbet idézett ezen a területen. Megfogalmazása szerint „az ontológia a fogalmi modell világos és részletes leírása” (Gruber 1993, p.199).

Borst (1997, p.12) megfogalmazása jobban közelít a számítógép-tudományi alkalmazáshoz: „az ontológia egy közös fogalmi modell formális leírása”. Ez a definíció magában foglalja a *formalizáltság* követelményét, ami azt jelenti, hogy az ontológiának számítógépes rendszerekkel feldolgozhatónak

kell lennie. A *specifikáció* követelménye biztosítja a fogalmak, tulajdonságok, funkciók és axiómák világos és részletes leírását, ami természetes módon kapcsolódik a formalizáltság követelményéhez. A *közös* modell egyetértést, konszenzust jelent az ontológia által reprezentált tudást illetően. A *fogalmi modell* maga a világ valamely jelenségének absztrakt leképezése, modellje. Ezek alapján az ontológia alkalmas a tudás reprezentálására (ahogy Neches et al. (1991) is állítja) és az információ megosztására, lehetővé téve az emberek és számítógépek közötti együttműködést is.

Ezt az elméletet Corcho et al. (2003, p.44) még pontosabban fogalmazza meg: „az ontológiák a megegyezésen alapuló tudás általános és formális megragadását, újrahasznosítását, valamint alkalmazások és emberek különböző csoportjai közötti megosztásának biztosítását célozzák meg”.

Mi tehát az ontológiák használatának jelentősége? Az ontológiák a különböző terminológiák problémáját igen hatékonyan oldják meg. Még egyetlen szervezeten belül is vannak olyan kifejezések, amelyek különböző fogalmakra vonatkoznak, függően a szervezeti egységtől, amely használja őket. A *bevételel* fogalom az egyik szervezeti egységnél jelentheti például az összes befolyt pénzeszközt adókkal együtt, míg a másik egység ugyanezt a kifejezést használja az adó nélküli bevételek leírására. Másik oldalról közelítve pedig ugyanazt a fogalmat különböző kifejezések jelenthetik, ami további nehézségeket vezet be. A fogalmak ontológiában történő definiálása lehetővé teszi azok konzisztens használatát az egész szervezetben.

Azt is ki kell viszont emelni, hogy az ontológiák fogalmakat reprezentálnak, amelyek függetlenek a természetes-nyelvi megjelenésüktől (azaz a kifejezésektől). Az ontológia tartalmazhat továbbá a fogalmak egymással történő kombinálásával kapcsolatos megszorításokat is, illetve szemantikai korlátokat vezethet be, amelyek korlátozzák a fogalom lehetséges implementációinak számát (Vas 2007).

Vas (2007) úgy foglalja össze az ontológiák alkalmazásának hasznait, hogy a kommunikáció, interoperabilitás és rendszerfejlesztés támogatásán túl az ontológia legfontosabb jellemzője, hogy a szakterületi tudást explicitté teszi, lehetővé téve annak felhasználását és elemzését. Hozzáteszi még, hogy egy ontológia építése önmagában nem lehet cél, az mindig alkalmazáshoz kötődik.

Az utolsó megjegyzést az előző fejezet eredményei is támogatják. Ahogy ott tárgyaltuk, az ontológiák fontos részét alkotják az intelligens ágenseknek, és az utóbbi években a felhasználói profilok létrehozásában is egyre növekvő szerepet játszik.

2.2.6. Technológiai megoldások összegzése

Az előző fejezetek alapján megállapíthatjuk, hogy változatos technológiai megoldások állnak rendelkezésre a szervezetek és egyének információtúlterhelésének mérséklésére. Bár a szakirodalom sokféle irányt vizsgál, csaknem mind egyetlen megközelítést alkalmaz a bemutatott probléma megoldására. Látható ugyanakkor, hogy az előzőekben ismertetett technológiák kombinálása is nagyon ígéretes eredményekkel kecsegtet.

További megfigyelés, hogy az irodalomban bemutatott megoldások általában speciális alkalmazási területeket céloznak meg és jobbra kísérleti rendszereket hoznak létre a problémák megoldására. Sok akadémiai kísérlet és eszmecsere után azonban az alkalmazott technológiák elég érettnek látszanak már ahhoz, hogy mindennapi problémák megoldására is alkalmazhatók legyenek.

Konklúzióként a következő állítások tehetők:

1. Az információszállítási és -keresési megközelítések egyensúlya az egyik legfontosabb eleme mindegyik megoldásnak. Megfelelő megoldásnak tűnik hagyni az egyéneket, hogy keressék meg a számukra szükséges információt, azonban a megfelelő információk fellelése sok időbe kerül, továbbá az óriási információmennyiség átfésülése növeli a túlterhelést. Szintén rontja a túlterheléses helyzetet, ha minden relevánsnak gondolt információt közvetlenül továbbítunk a felhasználónak. Ezért a disszertáció egyik központi kutatási kérdése a megfelelő egyensúly megtalálása az információszállítási és -keresési megközelítés között.
2. Az ontológiák hasznosságáról már volt szó korábban. A mai irodalomban teljesen általánossá vált ontológiákra építeni rendszereket, mivel az a rendszerben tárolt tudást szilárd és formális módon képes tárolni, ráadásul még következtetési képességek is kihasználhatók, amennyiben szükség van rá. Kijelenthetjük tehát, hogy az ontológiák minden modern tudásalapú rendszer központi részei.

Úgy tűnik azonban, hogy az ontológiák használata csak tudományos kísérletekben fordul elő, habár a jelenlegi technológiák már érettek a valós életben történő tesztelésre is. Ezért a disszertáció egyik legfontosabb kutatási kérdése, hogy az ontológiák használata az információ strukturálására vajon megfelelő eszköz-e a való életben előforduló problémák esetén.

Ez magával von egy következő kérdést is: vajon az ontológiák használata hozzájárul-e az egyének és szervezetek információtúlterhelésének csökkentéséhez? Látni kell azt is, hogy ez a kérdés erősen összefügg az

első kutatási kérdéssel, mivel az információszállítás és -keresés egyensúlya az ontológiákban levő kodifikált tudás alapján tűnik meghatározhatónak.

3. Az intelligens ágensek jelentős mértékben segíthetik a felhasználókat feladataik végrehajtásában azzal, hogy a szükséges adatokat és információkat találják nekik. Egy ágens építése azonban nem triviális feladat, a mesterséges intelligencia területéről több technológia – köztük az ontológia, mint az egyik legfontosabb – alkalmazását is igényelheti.

A felhasználó oldalán az ágensek használata egyszerűsítést jelent, hiszen sok technológiai eszköz és részlet komplexitását képes elrejteni, átvéve ezek irányítását és eredményeik továbbítását a felhasználó számára. Az ágensek működésének egyik kulcsa, hogy képes legyen megismerni a felhasználó igényeit, például a kontextus-információk felhasználásával, illetve képesnek kell lennie a szolgáltatott (push) és a lehívott (pull) információk közötti egyensúly biztosítására, megelőzve a túlterhelés kialakulását.

Emiatt az ágensek megfelelő keretrendszernek látszanak egy olyan intelligens megoldás elkészítésére, amely a korábban ismertetett technológiákat és módszereket alkalmazza. Minden ismertetett megközelítés része lehet egy, a felhasználóval interakcióban levő ágensnek.

3. fejezet

A kutatás megvalósítása

3.1. Kutatási módszertan

A megfelelő kutatási módszertan kialakításához Balaton & Dobák (1991) ajánlása szerint célszerű megvizsgálni a két legnagyobb metodológiai csoport, a kvantitatív és kvalitatív metodológiák alkalmazhatóságát.

3.1.1. Kvantitatív és kvalitatív megközelítés

A kvantitatív technikák jellemzően akkor használatosak, amikor nagy mennyiségű adatot használunk és elemzünk különböző statisztikai eljárások alkalmazásával (Füstös et al. 1986). Az elemzés adatbázisa származhat egy kérdőíves felmérés numerikus adataiból vagy egy olyan rendszerből, amelyik eleve numerikus jellegű. Nagy mennyiségű numerikus adat szerezhető be az információrendszerek használatának tanulmányozásával is. A kvantitatív megközelítés lehetővé teszi hipotézisek tesztelését reprezentatív minták segítségével.

Kvalitatív metodológia használatával lehetőség nyílik a kutató számára az adott terület alaposabb megismerésére, a kutatás tárgyának aktív megfigyelésére, egyének meghallgatására, ezáltal a probléma és annak kontextusának jobb megragadására. Ezen túl pedig nemcsak előre meghatározott kérdések elemzés útján történő megválaszolására nyílik módja, hanem új összefüggéseket is felfedezhet, amelyek a kutatás kezdetén nem voltak ismertek (Oakley 1999). Mindazonáltal a kvalitatív eljárás használata nem azt jelenti, hogy egyáltalán nem használhatók numerikus adatok. Annyit jelent csupán, hogy a kutatás elsődleges célja a felfedezés, a kontextus és az összefüggések mélyebb megértése – az adatgyűjtéssel szemben (Blaxter et al. 2006).

Jelen kutatás esetében a megfelelő mennyiségű numerikus adat beszerzése problematikus lenne, hiszen a kutatás egy új rendszer létrehozására irányul,

így a kutatás tartama alatt a rendszer használatára vonatkozó numerikus adatok nem állnak rendelkezésre. Emiatt a kvalitatív metodológia használata alkalmasabbnak tűnik e kutatás esetében.

3.1.2. Deduktív és induktív megközelítés

Babbie (1996) szerint a hipotéziseket megfogalmazó és tesztelő deduktív kutatási metodológia akkor alkalmazható sikeresen, ha a kutatási területen szilárd, jól megalapozott elméleti háttér létezik. Egy kevésbé jól definiált területen a kutató nagyobb kockázatot vállal hipotézisek megfogalmazásával. Utóbbi esetben ajánlatos egy elméletet kifejleszteni, ami későbbi hipotézisvizsgálatok alapjául szolgálhat.

Az induktív módszertan ezzel szemben új problématerületek felfedezését célozza, ahol új elméleteket állít fel. E metodológia alkalmazásánál klasszikus értelemben vett hipotézisek nem fogalmazhatók meg, ehelyett a problématerület vizsgálata során összefüggéseket próbálunk megfogalmazni, amelyekből feltételes következtetések vonhatók le (Babbie 1996).

Jelen kutatás deduktív megközelítést igényel, hiszen a célja egy valós problémára megoldást keresni a már létező és publikált módszerek és eljárások kombinálásával, vagy másképpen megfogalmazva a célja elméletek igazolása azok más területen történő alkalmazásával.

3.1.3. A kutatás módszere

A kutatás célját tekintve Yin (1994, p.5-9) három alapvető kategóriát különböztet meg: a felfedező, leíró és magyarázó típust. Ezekhez a szerző öt alapvető kutatási stratégiát javasol: kísérlet, kérdőíves felmérés, másodlagos elemzésen alapuló, történeti elemzésen alapuló és esettanulmány feldolgozásán alapuló stratégiát.

A *felfedező* kutatási stratégia általában a „mit” kérdésre válaszol – abban az értelemben, hogy „Mit tanulhatunk tőle” –, miközben hipotézisek megalkotását célozza, javaslatokat téve további vizsgálatokra. Yin megjegyzi, hogy mind az öt kutatási stratégia alkalmas lehet felfedezési célokra.

A kutatások *leíró* típusa a „mit”, „kit” és „hol” és az ezekből származtatott „mennyi” kérdésekre válaszol. Ebben az esetben Yin a kérdőíves kutatás és a másodlagos elemzés eszközeit javasolja használni. Ezek a tanulmányok általában akkor használatosak, amikor a cél „leírni az eseményt vagy egy jelenség gyakoriságát vagy amikor bizonyos kimeneteket akarunk előrevetíteni” (Yin 1994, p.6).

A *magyarázó* kutatás a „hogyan” és „miért” kérdésekre próbál válaszolni, valamint igyekszik megmagyarázni a kutatás tárgyául szolgáló jelenséget. Az

ilyen típusú kutatáshoz (Yin 1994, p.9) az esettanulmányokra épülő módszertant javasolja.

Eisenhardt (1989) kiemeli azonban azt is, hogy az esettanulmányok felfedező jelleggel is alkalmazhatók, akár elméletek illusztrálására vagy konstruálására, akár elméletek tesztelésére vagy kiterjesztésére. A kutató építhet több, de akár egyetlen esettanulmányra is. Egyetlen esettanulmány használata alkalmas lehet egy elmélet igazolására vagy falszifikálására, illetve valamilyen speciális vagy rendhagyó eset demonstrálására. Több esettanulmány használata segítheti a kutatót a különbségek megragadásában, több vizsgálati lehetőséget és potenciálisan több bizonyítékot szolgáltatva. Ahogy Tellis (1997) összefoglalja, mind az egyetlen, mind a több esettanulmányra épülő módszertan elfogadható, ha megfelel a kutatás célkitűzéseinek.

Meg kell jegyeznünk azonban azt is, hogy az esettanulmányokra épülő módszertannak vannak hátrányai is. Babbie (1996) szerint a kutatás nehezen ismételhető, a következtetések nem olyan egyértelműek, mint a kvalitatív kutatások esetében, illetve az esetek megbízhatósága is vita tárgya lehet.

Jelen kutatás természete mindezek mellett magyarázó jellegű és az esettanulmányra épülő módszertant teszi szükségessé. Mivel a kutatás célja az elméleti eredmények valós probléma megoldására történő alkalmazása, ezért egyetlen esettanulmány alkalmazása és elemzése látszik célravezető módszernek. Mindemellett a deduktív kutatások klasszikus módszere – hipotézisek tesztelése statisztikai módszerekkel nagy numerikus adatbázison – nem alkalmazható. A kutatás kimenete az ismertetett problémára adott megoldás, amely csupán egyetlen a lehetséges megoldások közel végtelen halmazából. A megvalósítás során a felfedező jellegű kutatások néhány jellemző eszközét is alkalmazni lehet – Eisenhardt (1989) és Hart (1998) értelmezése szerint. Stake (1995) osztályozása szerint a kutatás belső, intrinzikus jellegű, hiszen a kutatónak bizonyos érdekeltsége van a vizsgált esetben.

Azt is meg kell jegyeznünk továbbá, hogy ezt a metodológiát használva a hipotézisek igazolása nem értelmezhető ugyanolyan módon, mint a klasszikus leíró jellegű deduktív kutatások esetében. Ha a hipotézisek igazolást nyernek, az azt jelenti, hogy létezik egy, a célt kielégítő megoldási módszer, de ez nem zárja ki a potenciálisan létező számtalan más megoldási lehetőséget. Ezzel szemben ha a kutatás eredményei nem igazolják a hipotéziseket, ez nem falszifikálja őket Popper (1976) klasszikus értelmezésében, csupán azt mutatja meg, hogy a választott kutatási irány nem volt alkalmas a célkitűzések teljesítésére.

3.2. Hipotézisek

H1. *Létrehozható olyan számítógépes rendszer, amely képes hatásosan csökkenteni az információátterhelést az információszállítás és -keresés arányának ontológia-alapú optimalizálása révén.*

Az információátterhelés csökkentése komplex elemzést és technikákat igényel. Ezért ezt a hipotézist célszerű kisebb egységekre, segédhipotézisekre bontani, hogy a főhipotézis igazolható legyen. Az alább olvasható segédhipotézisek kifejtik például a „hatásosság” és „egyensúly” kifejezések jelentését és a komplex problémát kisebb, jobban kezelhető egységekre bontják. A segédhipotézisek a főhipotézis állítását teljes egészében lefedik, ezért azok igazolásával a főhipotézis is igazolást nyer.

H1.1. *Az információszállítás és -keresés megközelítése közötti egyensúly dinamikus természetű, és csak egy meghatározott kontextusban, szervezetben és szituációban értelmezhető.*

Az információszállítási és -keresési technikák közötti egyensúly csak dinamikusan értelmezhető. Statikus egyensúly létrehozását megkísérelni nem lenne valószerű, hiszen figyelmen kívül hagyná azt a környezetet, amelyben az események történnek. A szervezetnek létező, kialakult folyamatokkal kell rendelkeznie, hogy egy információszállítási szolgáltatás azt érdemben támogatni tudja. Ha ilyen szolgáltatás nem alkalmazható, akkor az információkeresés megközelítését kell alkalmazni. Ahogy a szervezet növekszik és változik, az információszállítás és -keresés aránya és mennyisége is állandóan fluktuál, emiatt az egyensúlyuk erősen dinamikus jellemzőket mutat. Az is fontos kitétel ugyanakkor, hogy az információszállítás és -keresés csak meghatározott szervezeti keretek között értelmezhető, ami magával von kontextuális és szituációs jellemzőket is. Ennél fogva az egyensúlyt csak ezen faktorok ismeretében lehet meghatározni.

Ezen hipotézis igazolása az említett megközelítések információ-rendszerekben, információ-visszakeresésben történő alkalmazásának mélyebb irodalmi elemzése alapján történhet, illetve a szervezeti folyamatok;s munkafolyamat-kezelő rendszerek elemzése is szükséges, amelyek ezen rendszerek technológiai hátterét adják a szervezeti kontextusban.

H1.2. *Ha a jelenség kontextusa, szervezeti keretei meghatározhatók, akkor a hatásosság értelmezhető.*

A hatásosság önmagában nem ragadható meg jobban, mint egy egyszerű definíció. Még a beszélt nyelvben is olyan formában használatos,

mint „valaminek a hatásossága” vagy „hatásosan csinálni valamit”. Ez arra enged következtetni, hogy valamilyen környezeti információt kell csatolni a határozószóhoz. Ez a hipotézis azt mondja ki, hogy legalább a jelenség valamely jellemzőjét – azaz a *kontextust*, *szervezetet*, illetve *helyzetet*, *szituációt* – meg kell tudnunk határozni ahhoz, hogy a jelenséggel kapcsolatban értelmezni tudjuk a hatásosságot.

A *kontextust* illetően a hatásosság a probléma komplexitásának mérséklésében mutatkozik meg, mint amilyen például az alternatívák számának csökkentése.

Egy *szervezeti* környezetben a hatásosság a szervezeti célokban és azok teljesülésében érhető tetten.

E hipotézis igazolása a hatásosságot különböző kontextusokban vizsgáló irodalom mélyebb elemzésével, ennek alapján egy logika felállításával lehetséges.

H1.3. *Létrehozható olyan ontológia-alapú rendszer, amely alkalmas az információszállítás és -keresés arányának beállítására egy szervezeti munkafolyamatban.*

Ahogy a 2.2.1. fejezet taglalja, az információszállítás technológiája nagy általánosságban elősegítheti az információtúlerhelést. Az információrendszerek vonatkozásában viszont, ahol kontrollált környezetben sok információ áll rendelkezésre a felhasználóról és annak tevékenységéről, lehetőség van úgy alkalmazni ezt a technológiát, hogy segítse a felhasználókat, miközben nem zavarja a munkavégzésüket. Az információszállítás megfelelő mértékének beállítása azonban komplex technológiai megoldást igényel. Az ontológiák megfelelőnek látszanak a rendszer belső állapotának – beleértve a problémakontextust is – és a felhasználó tevékenységének leírására, tárolására. Ilyen módon a rendszer hatásosabb módon szállíthatja az információt a felhasználóknak, azáltal, hogy jobban célzott, pontosabb információkat nyújt a felhasználók feladatát illetően, ami csökkenti az információkeresésre fordított erőfeszítéseket, csökkentve ezzel az információtúlerhelést.

Ahhoz, hogy ezt a hipotézist igazolni lehessen, építeni kell egy ontológiát az 1.2. fejezetben ismertetett esetre, amely a problématerület világát reprezentálja. Ezen ontológia alapján egy alkalmas logikát kell kifejleszteni, hogy a felhasználónak szállítandó információ kikövetkeztethető legyen. A felhasználó érdeklődésének, problémájának megállapításához a 2.2. fejezetben áttekintett eszközöket is fel kell használni.

H1.4. *Az információtúlterhelés minimális egy adott környezeti helyzetben (amelyet a szervezet, kontextus és szituáció határoz meg), ha az információszállítás és -keresés aránya optimális.*

Szervezeti környezetben – amely magában foglalja a kontextust és a szituációt is – az információszállítás és -keresés optimális arányának meghatározásához számos paraméter értékelésére lehet szükség. A hipotézis úgy igazolható, ha meghatározzuk az elemzés kereteit, azonosítjuk a releváns faktorokat, és egy alkalmas logikát dolgozunk ki.

4. fejezet

Hatásosság

Az előző fejezetben ismertetett **H1** hipotézist illetően talán a hatásosság fogalmát a legnehezebb meghatározni. A fogalom a jelen kutatás eredményeként létrehozott számítógépes rendszer minősítő kritériuma. E rendszer feladata, hogy „hatásosan csökkentse a információtúlterhelést”.

A fogalmat úgy fogom megragadni, hogy áttekintést adok a szakirodalom különböző kontextusokban megjelenő meghatározásairól, majd a dolgozat céljainak megfelelően definiálom a fogalmat. E rész második fele operacionálizálja a fogalmat, a harmadik része pedig bemutatja a fogalom szervezeti környezetben való használatát.

4.1. Meghatározások

A hatásosság fogalmát önmagában nem lehet egy pusztá meghatározásnál jobban megragadni. Azonban, amint ez a következő részekből ki fog derülni, a hatásosság jelentésének vizsgálata közben felmerül a célok fogalma. Ez bizonyos mértékben megváltoztatja a képet, ezenkívül pedig a célok meghatározásán keresztül segít igazolni az első hipotézist. Emellett fontos még megkülönböztetni a hatásosság fogalmát a szomszédos fogalmaktól, mint a hatékonyság (angolul efficiency) és az eredményesség (angolul efficacy).

4.1.1. Hatásosság és hatékonyság

Számtalan meghatározás létezik a szakirodalomban, azonban az értelmezésük ugyanaz. A hatásosság azt jelenti, hogy valaki vagy valami hatásos, ami a következőképpen értelmezhető: (Houghton Mifflin Company 2004c)

- „szándékolt vagy elvárt hatása van

- erős benyomást vagy reakciót kelt
- operatív, hatályban levő
- létező, aktuális
- felhasználásra előkészített, különösen a hadviselésben”

A Wordnet (2009) a következő meghatározást adja:

- „hatásos, hatékony: képes egy célt megvalósítani, hatásosan működik
- hatásos, hathatós, eredményes: képes egy célzott eredményt elérni vagy feltűnő hatást elérni”

Ezek a meghatározások általánosságban próbálják megragadni a fogalmat, így ennek nehézségeit is bemutatják. Két dolgot világosan lehet látni ezekből a meghatározásokból. Egyfelől azt, hogy hatásosság magába foglalja a céltudatosságot, ami az értelmezés tartományától, azaz a *kontextustól* függ. Másfelől pedig, hogy ezen a szinten a hatásosság és hatékonyság fogalma időnként keveredik.

Üzletorientáltabb kontextusban azonban a hatásosság és hatékonyság fogalma sokkal világosabban megkülönböztethető: (Actano 2009)

- A *hatásosság* az a mérőeszköz, amivel megállapíthatjuk, hogy elértük-e a kitűzött célokat, és igen, milyen mértékben („a megfelelő dolgokat tenni”). Projektek menedzselésénél a hatásosság egy stratégiai kritérium.
- A *hatékonyság* magába foglalja a „helyesen elvégezni a dolgokat” elvet és megvizsgálja az inputok alapján elért teljesítményt. Projektmenedzsmentben a hatékonyság működési kritérium.

Az üzleti szótár ezt a következőképpen egészíti ki: (BusinessDictionary.com 2009)

Hatásosság: „a célok elérésének mértéke és a problémák megoldásának kiterjedése. A hatékonysággal szemben, a hatásosságot a költségek figyelmen kívül hagyásával határozzuk meg. Míg a hatékonyság azt jelenti, hogy ‘megfelelően elvégezni a dolgokat’, a hatásosság azt jelenti, hogy ‘a megfelelő dolgokat tenni’”.

de Bono (1981, p.14) egyértelművé teszi a hatásosság és hatékonyság közti különbséget:

„[...] a hatásosságnak magába kell foglalnia bizonyos fokú hatékonyságot is. A jelentős különbség mégis az, hogy a kiinduló pont teljesen más. [...]”

A gyakorlatban ez annyit jelent, hogy inkább a kimenetekre fókuszálunk, mint az inputokra. A kérdés sokkal inkább az, hogy: 'Mi az eredménye az erőfeszítéseinknek?', mint 'Mi a erőfeszítésünk legkisebb költsége?'”

Ez utóbbi meghatározások megerősítik a *hatásosság* fogalmának célokkal kapcsolatos használatát, aminek a következményét a 4.2. szakaszban fejtem ki részletesebben.

4.1.2. Hatásosság és eredményesség

Amint az előző részből is kiderült, a hatásosság és hatékonyság közti különbségek elég világosan megfogalmazottak a szakirodalomban. Fontos azt is látnunk, hogy a szakirodalom legnagyobb része – az orvosit kivéve – a hatásosság (effectiveness) és az eredményesség (efficacy)¹ fogalmát rokonértelmű szavakként használják az előzőekben ismertetett módon.

Az orvosi szakirodalom ellenben finom különbséget tesz a hatásosság (effectiveness) és eredményesség (efficacy) között, amit érdemes megvizsgálni. Marley (2000) szerint a gyógyszerészetben az eredményesség arra utal, hogy „milyen mértékben képes egy gyógyszer a szándékolt hatást elérni ideális körülmények között, azaz egy véletlenszerű klinikai teszten”, míg a hatásosság azt fejezi ki, hogy „milyen mértékben érte el az adott gyógyszer az elvárt hatást a hétköznapi klinikai körülmények között”. Marley úgy érvel, hogy a gyógyszerek licensze a kontrollált klinikai körülmények közötti eredményeken alapul (más szóval, ideális körülményekből származó eredményeken), viszont a licenszeket visszavonják, amikor a valós életből származó eredmények nem elégítik ki az engedélyező hivatali szerv elvárásait, ami nagy eltérést jelent az értékelésben.

Az orvosi szakirodalomban megjelenő különbségek magába foglalják azt a tanulságot is, hogy a kontrollált és valós életbeli helyzeteket különböző módon kell értékelni, habár a kontrollált környezetben született következtetéseket bizonyos mértékben ki lehet vetíteni a valós életbeli helyzetekre. Ebben az értelemben a *hatásosság* fogalma, ahogyan ebben a dolgozatban használatos, közelebb áll az orvosi szaknyelvben használt *eredményesség* fogalmához, mivel főleg olyan eseteket vizsgál, amiket kísérleti rendszerekben

¹ Bár a magyar nyelv hatásosság és eredményesség kifejezése között nagyobb eltérés van, mint az angol effectiveness és efficacy kifejezések között, a könnyebb tárgyalhatóság miatt szükségesnek láttam két külön szó használatával magyarul is megkülönböztetni e fogalmakat ebben a szakaszban. A fogalmak meghatározásánál furcsa lehet az eredményesség szó használata az adott definíció mellett, de e kifejezés használatára csak a megkülönböztethetőség miatt van szükség.

mennek végbe. Ez a szójelentés a továbbiakban mindkét fogalomhoz kapcsolódik majd, tehát a hatásosság és eredményesség fogalmát rokonértelmű szavakként fogom kezelni.

4.2. Szervezeti aspektusok

Az előző részben vázoltam a hatásosság és célok közötti kapcsolatot, ami szükségessé teszi egy racionális entitás létezését, hiszen egy ilyen entitás képes célokat kitűzni. Ez az entitás lehet egy személy vagy egy szervezet. Mivel dolgozatom témájában a szervezetek információ kezelését céloztam meg, ezért az egyéneket a további vizsgálatok során figyelmen kívül hagyom²

Ki kell hangsúlyoznom azonban, hogy a hatásosság szervezeti aspektusa nem járul hozzá közvetlenül a kutatás céljaihoz. Ebben a munkában a fő szerepe az, hogy meghatározza a hatásosság értelmezésének kereteit, vagyis hogy a 4.3. szakaszban megalapozott értékelési keretrendszert szervezeti környezetben kell megkonstruálni (Marley 2000).

A célok és hatásosság közti kapcsolatot Thompson & Strickland (2003) alapján láthatjuk világosabban. Állításuk szerint ebben a folyamatban a legfontosabb pont a célok meghatározása. „A célok meghatározása a stratégiai víziót konkrét elvégzendő feladatokká alakítja” (Thompson & Strickland 2003, p.41). „Hogy a célok mérőrúdként működhessenek a szervezési folyamatban, ahhoz *mérhető fogalmakként* kell megjeleníteniük, valamint szükség van egy határidőre is, amikorra az adott feladatot teljesíteni kell” (Thompson & Strickland 2003, p.42). A szervezeti teljesítmény ebben az értelemben – mint célok teljesítése – értelmezhető úgy, mint szervezeti hatásosság.

A célok bevezetésével a **H1.1** hipotézis is átalakítható: *A hatásosság csak akkor értelmezhető, ha kitűzhetők célok. Célokat egy szervezet (mint racionális entitás), egy szituáció (probléma kontextus egy racionális entitás által értelmezve), vagy a környezet (tágabb értelemben vett kontextus) határozhat meg.*

Más szavakkal kifejezve a hatásosság értelmezésének alapjai a kitűzött célok. A célok meghatározzák az üzleti tevékenység vagy a problémamegoldás kereteit egy szervezeten belül, továbbá a célok kitűzése a környezet (kontextus) alapj'n történik, ahol egy vagy több szituáció azonosítható.

A célok fontosságát a hatékonyság értelmezésével kapcsolatban hangsúlyozzák a szakirodalomban is, amikor a szervezeti hatásosságról beszélnek.

² Természetesen az egyének is tekinthetők egy kis szervezet, a család részeinek, amely a társadalom legkisebb szervezeti egysége. Ez a nézet jól illeszkedik az elemzéshez is.

A hátramaradó kérdés az, hogy hogyan jönnek létre a célok egy szervezeten belül. Ezt a kérdést a következőkben fogom részletezni.

4.2.1. Célok meghatározása

Ugyancsak figyelembe véve más területek szakirodalmát, tanácsos megvizsgálni a szoftverfejlesztés területének formálisabb nézőpontját is. Kendall et al. (1998) bemutat egy logikát (mintázatot) arról, hogy hogyan kell célokat kiemelni nagy mennyiségű követelményleírásból, miközben célok egy hierarchikus rendszerét alkotjuk meg (amiket „strukturált cél-esetnek” neveznek). Először scenáriókat ragadnak meg a felhasználói történetek, „sztorik” strukturálatlan követelményhalmazában, majd az egyes scenáriók célját azonosítják a „Mi a célja ennek a scenáriónak?” kérdésre válaszolva. Ezekhez aztán használati eseteket csatolnak, amit „cél-esetnek” neveznek. Végül a cél-eseteket irányított gráfba rendezik, meghatározva ezzel a hierarchiát.

E megközelítés értéke abban áll, hogy rendelkezésünkre bocsát egy mintázatot, hogy hogyan hozzunk létre egy strukturált és formális célrendszert. Hasonló ahhoz, ami a stratégiai elemzés területén használatos. Ez a felfedezés egyértelműen arra utal, hogy célokat meghatározni egy információs rendszer megtervezésekor és egy szervezetben gyakorlatilag ugyanaz a folyamat: a rendszert vagy a szervezetet igazítjuk a környezethez.

4.2.2. Célok és környezet

Amint arról szó volt korábban, egy szervezet környezete az a kontextus, amelyben a szervezet dolgozik.

(Simonné Huszty 2000, p.35) szerint „[a stratégia arról szól], hogy a vezetés miképpen viszonyul, pontosabban miképpen akar viszonyulni a környezethez, a jövőhöz, a munkatársaihoz”

Thompson & McEwen (1958, p.23) azt hangsúlyozza, hogy „a célok meghatározása alapvetően szervezet és környezete között kívánt kapcsolat meghatározása. Bármelyikben jelentkezik változás, az szükségessé teszi az újragondolását, esetleg a célok módosítását”.

A szervezet és környezete közti kapcsolat meghatározásához változatos elemzőeszközök állnak rendelkezésünkre. A vizsgálat valódi értékét az adja (főleg a SWOT³ elemzés esetében), hogy „vállalat helyzetéről vall, és elgondolkodtat a szükséges teendők felől”(Thompson & Strickland 2003, p.127).

³ Erősségek, gyengeségek, lehetőségek és veszélyek elemzése (angolul „Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats”)

Grant (2005) a stratégiai elemzést fontos keretrendszernek tartja a vállalatok és környezetük közti kapcsolat kialakításában.

Andrews (1997) állítása szerint a helyzetelemzés jelenti a kiindulópontot a stratégia kialakításában és az elemzés során ajánlja a környezet és a szervezet jellegzetességeinek tanulmányozását, akárcsak a lehetőségeket és kockázatokat. Ez hasonló a SWOT elemzésekhez, habár más területeket is magában foglal.

A SWOT az egyik legszélesebb körben használt helyzetelemző eszköz. Arra használják, hogy összegezzék, számba vegyék a belső és külső tulajdonságokat olyan módon, hogy belső jellemzőkként elemzik az erősségeket és gyengeségeket, valamint a környezetben rejlő lehetőségeket és fenyegetéseket. A SWOT egy gyakori kritikája a belső és külső jellemvonások kategóriáinak nehéz megkülönböztethetősége, hiszen azok iránya a szervezet tevékenységétől függ (Antal-Mokos et al. (2000, p.80), Thompson & Strickland (2003, p.146)). Grant (2005) hozzáteszi, hogy a belső és külső tényezők osztályozása sokkal fontosabb mint a SWOT-modell négyirányú osztályozása. Azt állítja, hogy a külső tényezők terén a lehetőségek és fenyegetések közti különbségtétel nagyon nehéz lehet, csakúgy mint az erősségek és gyengeségek elkülönítése, miközben ezeknek a különbségtételeknek nincs jelentős hozzáadott értéke. Az is csábító, hogy túlzottan leegyszerűsített kategóriákat használjunk a négy tényező esetében, amely nem teszi lehetővé stratégiai hatások megállapítását és következtetések levonását. Arra is fokozottan vigyázni kell, hogy ezt az eszközt ne csak a jellemzők felsorolására használjuk, hanem vizsgálatokkal, sőt lehetőség szerint numerikus súlyokkal és számításokkal támasszuk alá (Bartek-Lesi et al. 2007, p.134). Thompson & Strickland (2003, p.127) azonban hangsúlyozza, hogy „a SWOT-elemzés nem töltötte be a célját mindaddig, amíg a vállalat helyzetét érintő tanulságokat nem szűrték le a négy listából”.

A stratégiai elemzés fontossága nyilvánvaló tehát a szakirodalomban. Habár Mészáros (2002) a stratégiai elemzésekre mint múltbeli eszközökre tekint, a jelenlegi helyzet megvizsgálásának jelentősége megkérdőjelezhetetlen. A stratégiai elemzés azt emeli ki, hogy a környezeti hatások fontosak a célmeghatározás folyamatában, és a *szervezetnek* és *szituációnak* más fontos fogalmait is hangsúlyozza, amelyek szintén az értékelési folyamat részei, és amelyekről a következő szakaszokban lesz szó részletesebben.

4.2.3. Célok és szervezet

Amint azt a fejezet elején is megállapítottuk, a vizsgálat alanyai a szervezetek, és nem lehet kétségbe vonni fontosságukat a céljaikat illetően. A szerve-

zetben ugyanakkor a célmeghatározás folyamata általában a stratégiaalkotás folyamatát jelenti.

Amint Andrews (1997, p.53) megállapítja, „a vállalati stratégia egy szervezeti folyamat, amely sok tekintetben elválaszthatatlan az adott vállalat a struktúrájától, viselkedésétől és kultúrájától”. Az itt megnevezett belső tényezők számos elemzés alapját képezik, amelyhez jó pár eszköz rendelkezésre áll.

Az előző szakaszban a SWOT-elemzést mint egy helyzetelemzésre alkalmazott eszközt mutattam be. Ezen elemzés során a munka fele a szervezet belső jellemzőire koncentrál. Az erősségeket és gyengeségeket a szervezeti jellemvonások határozzák meg. Habár Grant (2005) azt állítja, hogy e két kategória közti különbségtételnek nincs sok hozzáadott értéke, mégis hasznos lehet, hogy felismerjük, mikor van szükség a szervezet újratervezésére.

A belső folyamatok fontosságát Thompson & McEwen (1958, p.28-29) is hangsúlyozza, kiemelve, hogy a célkitűzések nemcsak a szervezet és környezete közti interakciókból tárhatók fel, hanem kizárólag a szervezetből magából is.

Más megközelítés szerint „A vállalati stratégia tehát nem más, mint válasz arra, hogy a vállalat alapvető célját, hogyan, mi módon valósítsa meg”. (Roóz 2005, p.99)

Jelen & Mészáros (2008) szerint az elemzések elvégzése után lehet felállítani a szervezet célstruktúráját⁴. Ez magában foglalja a szervezeti filozófiát, a fontosabb területek célkitűzéseit, valamint a rövid- és hosszú távú célok meghatározását. Ez a nézőpont azonban ellentétben áll a Simonné Huszty (2000) által javasolt folyamattal, amely a misszió- és vízióalkotást helyezi előtérbe, mondván, hogy ilyenkor az elemzés még nem korlátozza a kreativitást.

Végül pedig a szervezet és a szituáció közti kapcsolatot kell megvizsgálnunk, amit a következő szakaszban részletezzük.

4.2.4. Célok és szituáció

A szituáció alapvetően a szervezet és a környezet közti kapcsolat egy adott időpontban. Fő jellemvonása az, hogy időről-időre változik. Ebből az következik, hogy „egy szervezet addig tud túlélni, ameddig alkalmazkodik a szituációjához; az, hogy az alkalmazkodás folyamata esetlen vagy ügyes, a szervezet boldogulásának mértékét illetően válik fontossá”. (Thompson & McEwen 1958, p.25)

⁴ A „célpiramis” a szerzők szerint tartalmazza a fő célokat, a pozíciócélokat és az akciócélokat.

Természetesen nem minden szituáció teszi szükségessé a szervezeti stratégia újratervelését. Thompson & Strickland (2003, p.102) a külföldi piacra való terjeszkedést példaként hozza arra a helyzetre, amikor szükség van stratégiai szintű figyelemre: „A vállalat hazai piacon túli terjeszkedési motivációitól függetlenül, a használt stratégiáknak szituáció által meghatározottnak kell lennie ahhoz, hogy a külföldi piacon versenyképes legyen”.

Más szavakkal kifejezve a szituációk problémáknak is nevezhetőek, viszont ez a fogalom nem annyira népszerű a menedzsment szakirodalomban a negatív megfogalmazás miatt. A lényeges pont mégis ugyanaz: jelentős változás van a szervezet környezetében, ami érvénytelenné teszi a jelenleg használt stratégiai irányokat és intézkedéseket, és szükségessé teszi a beavatkozást.

Figyelembe véve a szituáció fontosságát a szervezeti stratégiával kapcsolatban, Thompson & Strickland (2003, p.58) állítja, hogy „amikor alaposan felmérjük a különféle szituációs faktorokat, mind a belsőket, mind pedig a külsőket, akkor kezdődik a stratégia kialakítása”.

Ezek azok „a tényezők, amik meghatározzák egy vállalat stratégiai helyzetét” (Thompson & Strickland 2003, p.60):

- Gazdasági, társadalmi, politikai, szabályozásbeli és közösségi tagsági tényezők;
- versenyképes lehetőségek és az iparág attraktivitása;
- vállalati lehetőségek és a vállalat jólétét veszélyeztető támadások;
- vállalati erőforrások erősségei, gyengeségei, képességei és versenyképes adottságok;
- a kulcsfontosságú vezetők személyes ambíciói, üzleti filozófiája, etikai elvei;
- közös értékek és a vállalat kultúrája.

Összefoglalva tehát nyilvánvaló, hogy a szituáció megoldásának vagy az arra való válaszadásnak a stratégia részének kell lennie, amint ezt a fenti, a szituációs elemzésekről szóló szakasz kifejti. Eképpen a célokat nagyban befolyásolják a szituációk (problémák), mivel változást idéznek elő a jelenleg alkalmazott stratégiában, és a célok megváltoztatását is magukban foglalják.

4.2.5. Összefoglalás

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a három vizsgált tényező kulcsfontosságú a szervezet célkitűzéseinek meghatározásához. Ahogy az elemzés során

látható volt, ezek egymástól nem elválaszthatók, még a külön-külön történő vizsgálatuk is nehézkes.

A különböző megközelítések lényege összefoglalható egy elemzési folyamatban, amelynek során a szervezet jellemzőit az üzleti kontextus, azaz a környezet jellemzőivel vetjük össze. Az elemzés alapja mindig a szervezet egy adott szituációjának pillanatfelvétele. A stratégiai tervezés kontextusában ezek alapján különböző szintű célokat fogalmazhatunk meg.

Az **H1.1.** hipotézist tekintve az ismertetett elemzés alapján megállapítható, hogy a *szervezet*, *kontextus* és *szituáció* faktorai szükségesek a szervezeti célok meghatározásához. Ha a célokat meghatároztuk, a szervezet hatásossága is mérhetővé válik az ismertetett módon.

4.3. Információ-rendszerek hatásossága

Jelen kutatás tárgyát az információ-rendszerek képezik. Az előző szakaszok általánosabb érvényű megállapításait le kell szűkítenünk az üzleti információ-rendszerek területére, hogy meg tudjuk vizsgálni, ott is fennállnak-e.

Az információ-rendszereket azért hozzák létre egy szervezetben, hogy annak problémamegoldó folyamatait támogassa. Emiatt nyilvánvalóan a rendszer célkitűzésének igazodnia kell a szervezeti célokhoz is. Ahogy az 5. fejezetben szó lesz róla, a formalizált folyamatok és munkafolyamat-kezelő rendszerek – amelyek szintén az információ-rendszerek egyik fajtáját képezik – célja a szervezet tevékenységének támogatása az üzleti folyamatok meghatározása és végrehajtásának automatizálása által. Az információ-rendszerek problématerülete megegyezik a szervezetével és ugyanazokat az elemeket tartalmazza: szervezeti sajátosságokat, kontextusbeli és szituációs jellemzőket.

Ezek a jellemzők azt mutatják, hogy a hatásosság értelmezése a szervezet és az információ-rendszerek vonatkozásában ugyanaz, azaz annak mértékét mutatja meg, hogy a rendszer mennyire éri el a célkitűzéseit.

Azt is látni kell viszont, hogy bár az információ-rendszerek céljai összhangban vannak a szervezeti célokkal, mégis jelentős eltérést mutathatnak. Az üzleti informatikai rendszerek szakirodalmában számos kísérletet találunk az információ-rendszerek hatásosságának mérésére. Hamilton & Chervany (1981a), Hamilton & Chervany (1981b) és Ginzberg (1978) munkái érett megközelítéseket mutatnak be, amelyekben a felhasználói elégedettségéből és a rendszer használatából vezetik le a rendszer hatásosságát. Bár a mérési módszereiket Srinivasan (1985) is kritikával illette, a vita jellemzően az alkalmazott metrikák körül zajlik.

A felhasználói elégedettség mérése meglehetősen komplex probléma, amelyre számos megközelítést találhatunk a kognitív és magatartástudományok területéről is, mint például Melone (1990) és Zviran et al. (2005) munkáit.

Habár nincs teljes egyetértés a felhasználói elégedettség mérését tekintve, annak összetevőit könnyen kikövetkeztethetjük. A legfontosabb következmény, hogy a felhasználó, aki a számára kijelölt szervezeti problémák megoldásán dolgozik, akkor elégedett, ha a munkaterhelése csökken, illetve ha adott idő alatt több feladatot tud elvégezni. Ez pedig nem más, mint a hatékonyság, amit jelen dolgozatrész elején definiáltunk. Ebben nem fedezhető fel semmi rendkívüli, hiszen – ahogy korábban is idéztem – ”a hatásosság magába foglal bizonyos mértékű hatékonyságot is” (de Bono 1981, p.14).

E felfedezés következményeként megállapíthatjuk tehát, hogy a hatékonyság is hozzájárulhat a rendszer hatásosságához. Azt is hozzá kell tennünk viszont, hogy a hatékonyság javulását csak akkor tekinthetjük a hatásosságot javítónak, ha a rendszer hatóköre nem szűkül. Más szavakkal kifejezve a rendszer ugyanazokat a célkitűzéseket éri el, mint korábban.

Ha ismét az információtúlterhelés fogalmát tekintjük, akkor megállapítható, hogy ha a túlterheléses helyzetet sikerül enyhíteni az üzleti folyamat egy pontján, akkor a felhasználó terhelése csökken, növelve ezzel a hatékonyságát. Ha a túlterhelés csökkentése oly módon valósul meg, hogy a rendszer célkitűzései nem változnak negatív irányba, akkor kijelenthetjük, hogy a rendszer hatásossága javult.

Ezért a **H1** hipotézis értelmezésében az információtúlterhelés hatásosan úgy csökkenthető, ha a rendszer célkitűzései érintetlenül érvényben maradnak, a túlterhelés pedig csökken.

5. fejezet

Dinamikus egyensúly és munkafolyamatok

Kowalski (1997, p.4) megfogalmazása szerint „egy információkinyerő rendszer általános célja, hogy minimalizálja a felhasználó információkeresési költségét”. E disszertáció korábbi elemzései szerint az ez a cél az információszállítás és -keresés közötti egyensúly meghatározásával érhető el.

Ez a fejezet a fenti egyensúly dinamikájára koncentrál. Fontos, hogy az elemzést a dinamikával kezdjük, mivel – ahogy ebben a fejezetben is látható lesz – ez jelöli ki a kutatás kereteit a továbbiakra nézve, illetve fontos formalizmust (a munkafolyamatot) vezet be, melyek a következő fejezetben jut majd fontos szerephez. Itt elsőként az információszállítást és -keresést foglalom össze, majd ezeknek a dinamikus tulajdonságait mutatom be a munkafolyamat koncepciójának segítségével, idézve más rendszerekkel való hasonlóságokat is. Ezek után a technológia kontextus-érzékenységeinek jelentőségét magyarázom meg, majd a kérdéses rendszer összefoglalása és illusztrálása következik.

5.1. Információszállítás és -keresés

Az információszállítás és -keresés módszerei mindig jelen voltak életünkben. Az információszállítás technológiáját legkézenfekvőbben az e-maileken és az RSS technológián keresztül figyelhetjük meg. Ezeket a technikákat alkalmazva a küldő, azaz a tartalomgazda értesítheti ügyfeleit a fontos üzenetekről. Ehhez általában szükséges az ügyfél előzetes beleegyezése előfizetés vagy feliratkozás formájában (ezt hívjuk *opt-in* megközelítésnek). Amikor ez a beleegyezés nem érhető tetten, mint például az e-mail esetében, akkor kényszerűen levelezés valósul meg, mely jogilag nem megfelelő viselkedés (ez az *opt-out* meg-

közelítés). Az információszállítási megközelítést legtöbbször azért választják, mert a tartalom birtokos (vagy küldő) szempontjából ez sokkal eredményesebb útja a kommunikációnak, mintha a folyamat pont fordítva történne, azaz az ügyfelekre hárulna az új információ keresése. Ezen technológia részleteit a 2.2.1. szakaszban már tárgyaltuk.

Probléma viszont, hogy már annyi információ található az interneten, hogy frissítési döntések már nem hagyhatók a felhasználókra, amennyiben ez a döntés fontos számukra. Az információt direkt módon kell közvetíteni feléjük, hogy az a felhasználóhoz ténylegesen el is érjen. Mivel azonban egyre több tartalomgazda választja ezt a módszert, a fogyasztókat túlterheli az információszállítás ezen típusa és ezért szűrik vagy figyelmen kívül hagyják a kapott impulzusokat. Ezért a információszállítási technológia ilyen formája egyre kevésbé bír jelentőséggel.

Másrészről az információkeresést jelenleg legjobban a keresőmotorok reprezentálják. Ma ezek nyújtják az információkeresés vélhetően legegyszerűbb és legerőteljesebb módját. A keresőmotorok leggyakrabban a teljes szövegben keresnek megadott kulcsszavak szerint, de néhányuk kategóriákkal is kiegészíti ezt. Mindkét módszernek megvannak persze a problémái.

A teljes szövegben való keresés nagyban függ a használt kulcsszavaktól. Nem megfelelő keresőszavak esetén az eredmény nagyon zajos lesz a sok irreleváns találat miatt. A probléma a szavak szemantikus értelmezésének kérdésében rejlik, mint például a szinonimák és a homonimák. Abban az esetben, hogyha szinonimákkal rendelkező kifejezésre keresünk rá, akkor a szinonimákhoz köthető tartalom nem lesz elérhető. A homonimák is problematikusak, hiszen a teljes szövegben való keresés nem tudja megkülönböztetni egyes szavak különböző jelentéseit, így téve zajossá a keresés eredményeit. (Kovács 2008, p.8)

A kategorizálás egy hasznos eszköze lehet az információ keresésnek és rendszerezésnek, hiszen az információ strukturálása elméletben segíthet a megfelelő információ egyszerűbb felkutatásában. A kategorizálással a 6.2.1. szakasz foglalkozik részletesebben.

Megoldás ezekre a problémákra a szemantika és fogalmi struktúrák bevezetése lehet, melyeket a 6.2 szakaszban mutatok be, a 6.3.3 szakaszban pedig tovább részletezem. A következőkben pedig először a szervezeti információszállítási és keresési technológiákat vizsgálom meg.

5.2. Az információsztállítás és -keresés szervezeti aspektusai

Az információsztállítás több szinten is tetten érhető egy szervezetben. Magasabb szinten tipikus alkalmazási területét képezik a munkafolyamat-kezelő rendszerek. Ez a fejezet ismerteti ezen rendszerek alapvető sajátosságait az információsztállítás nézőpontjából, összevetve az információkeresés megközelítésével, illetve elemelve az ezek közötti egyensúlyt.

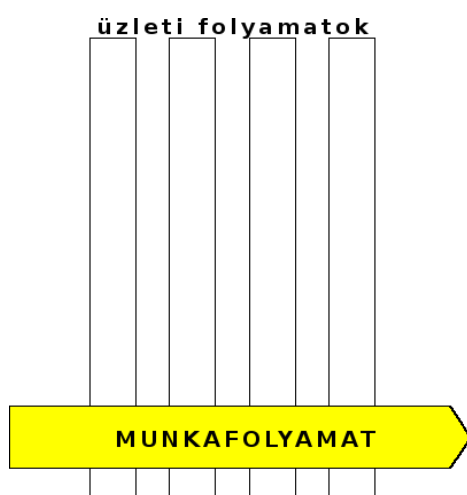
5.2.1. Üzleti és munkafolyamat

A munkafolyamat, mint technológia szerepe, hogy lehetővé tegye az automatikus folyamat végrehajtást. 1996-ban a „Workflow Management Coalition” nevű szervezet publikált egy szöszedetet valamennyi hasznos, munkafolyamathoz köthető fogalomról. Ebben úgy definiálják a munkafolyamatot, mint „üzleti folyamat részben vagy egészben történő automatizálása, amelynek során dokumentumok, információk vagy feladatok kerülnek a résztvevők között cselekvést igénylő átadásra, procedurális szabályok szerint”. (Workflow Management Coalition 1999, p.8)

Kezdetben a rendszer feladata a munka egyik résztvevőtől (vagy munkástól) a másiknak történő átadása volt. A legfontosabb előnye, hogy a munka kiosztásra került az emberek között és mindegyik munkás feltételezhette, hogy a munka megkezdhető, hiszen a munkafolyamat-rendszer nem továbbít befejezetlen feladatokat. A kézbesítés automatikus volt. Mára a munkafolyamat technológia érettebbé vált, maga a folyamat vált automatizálttá. Egy adott munkaegység vagy adathalmaz azért jön létre, azért dolgozzák fel számos feldolgozási ponton változtatva azt, hogy a végén az üzleti cél beteljesüljön. A legtöbb munkafolyamat-motor képes komplex folyamatsorok kezelésére. Minden olyan feltétel, amely leírható matematikai modellek segítségével kezelhető a munkafolyamat-rendszerek által. Módszertanok új csoportja jelent meg, hogy segítse a munkafolyamat-ipart a növekvő komplexitás kezelésében.

Egy munkafolyamat normál esetben meghatározott számú logikai lépésből áll, melyeket tevékenységeknek nevezünk. Egy ilyen tevékenység végrehajtása történhet manuálisan vagy akár gépi erőforrások felhasználásával. A munka eljuttatása a felhasználókhoz növeli a hatékonyságot. Ezen túlmenően magának a munkának az automatizálása jelentősen növeli a hatékonyságot és segíti a menedzsereket egy virtuális szervezet felállításában. A munkafolyamat-rendszer olyan rendszer, mely egy vagy több munkafolyamat-motorral felszerelt szoftver segítségével definiálja, megteremti és menedzseli a munkafolyamatok végrehajtását, képes értelmezni a folyamatleírásokat, kommunikál a

munkafolyamatban résztvevőkkel és amennyiben szükséges, kezdeményezheti IT eszközök és alkalmazások használatát. Nagyon leegyszerűsítőnek tűnhet azt mondani, hogy munkafolyamat-kezelő rendszer munkafolyamatokat kezel. E rendszerek kategorizálása szerint a munkafolyamat-kezelő rendszer képes értelmezni munkafolyamat-leírásokat, amelyek az esetek többségében különállóan keletkeznek, képes jelzők, kapcsolók, figyelmeztetések kezelésére és együttműködik más rendszerekkel. Fontos, megjegyezni, hogy amíg ez a definíció lefedi a munkafolyamat-rendszerek spektrumát, addig nem vonatkozik az egyszerűbb relációsadatbázis-kezelő rendszerekre és programozott kézbesítési mechanizmussal ellátott e-mail rendszerekre sem.



5.1. ábra. Üzleti és munkafolyamat kapcsolata

Ezen a ponton fontos tisztázni a munkafolyamatok és az üzleti folyamatok közötti különbséget, amelyet a 5.1. ábra szemléltet. A folyamatok a szervezetben egy-egy funkciót valósítanak meg, tevékenységek egymást követő sorozatából állnak, tartalmazhatnak döntéseket, elágazásokat is. A tevékenységeknek van bemenete és kimenete, és a folyamat lefutása során, a bemeneten valamilyen transzformációt hajtanak végre.

A munkafolyamatok ezzel szemben egyrészt a folyamatok végrehatásának eszközeként foghatók fel, másrészt pedig az üzleti folyamatok egy sorozatának is tekinthetjük. Ahogy már említettük, az üzleti folyamatokat általában a rendszeren kívül (offline) definiálják, majd ezt követően betöltik azokat a munkafolyamat-motorba, amely az üzleti igények függvényében kontrollálja ezek végrehajtását. A munkafolyamat-kezelő rendszer ezért mindig folyamatpéldányokat hajt végre, sőt metszi őket azáltal, hogy a paraméterei vagy környezeti sajátosságok miatt több folyamatot is végrehajt.

5.2.2. Információszállítás a munkafolyamatban

A munkafolyamat tulajdonképpen a munkaszervezés eszköze. Legfőbb feladata – a benne telepített folyamatoktól függetlenül – a pontos folyamatvégrehajtás kikényszerítése, hiszen biztosítja, hogy egy adott tevékenységhez minden szükséges input rendelkezésre álljon és minden output létrejöjjön. Ezen felül irányítja még a tevékenységek közötti átmeneteket is. Az inputok biztosítása azt jelenti, hogy a tevékenységért felelős dolgozónak megjeleníti, átadja azokat, más szóval információszállítást hajt végre. „Ideális” esetben a dolgozónak nem kell információt keresnie, hiszen a munkafolyamat-rendszer biztosítja számára a feladatának ellátásához szükséges információkat. Ez persze csak technikai értelemben tekinthető „ideális” esetnek, hiszen – ahogy a 6.1. szakasz tárgyalja – az információszállítás növelése emeli a szállított információ gépi előállításának és emberi feldolgozásának költségét is.

A munkafolyamat automatizálhatósága függ a folyamatok és azok feladatainak jellemzőitől. Az automatizálható, algoritmizálható, rutindöntéseket tartalmazó feladatokat egyszerű olyan munkafolyamattá alakítani, amely minden szükséges információt megad a felhasználóinak. Bizonyos szintig minden folyamat formalizálható, még a nagyon tudásigényesek is, mint az 1.2. és a 6.3.1. szakaszban ismertetett folyamat is. A folyamat komplexitása meghatározza a folyamatleírás granularitását, azaz hogy milyen részletes lehet egy-egy feladat formalizáltsága. Algoritmizálható folyamatok esetén minden lépés leírható a folyamatban, de például egy döntéselőkészítési folyamat esetében csak a folyamat kereteit lehetséges meghatározni, ahogy az a mintaesetben, a 6.3.1.2. szakaszban megfigyelhető.

Éppen ezért az információszállítási megközelítés alkalmazhatósága egy adott munkafolyamat esetén a folyamat komplexitásának függvénye. Emiatt szükséges a másik oldal, az információkeresés vizsgálata is.

5.2.3. Információkeresés a munkafolyamatban

Az előző fejezet „ideális”, kizárólag információszállításra épülő megközelítése nem nevezhető tipikusnak (sőt, kíváncsnak sem) a mai tudásintenzív világban. Ezért biztosra vehető, hogy bizonyos mértékig az információkeresési megközelítés alkalmazására is szükség van. Ha a rendszer által nyújtott információ nem elégséges egy feladat végrehajtására, a dolgozó kénytelen a rendelkezésére álló információforrásokban keresni. Ilyen módon az információszállítás és -keresés egyfajta sorozata, lánc indul be. Első lépésben a munkafolyamat-motor kezdeményez a kiindulási információk szállításával, amit a felhasználó általi információkeresés követ, majd – a 6.3.3.3. szakaszban ismertetett módon – további információszállítási események történhetnek. Ez

a folyamat szükség szerint ismétlődik, amíg a feladat befejezhetővé nem válik. Bár ebben a folyamatban mindkét eljárás többször is alkalmazható, a teljes szükségletet tekintve aggregálhatók, ilyen módon meghatározhatóvá válik, hogy egy adott tevékenységhez milyen mértékben van rájuk szükség. Ennek részleteit a 6.1. szakasz tárgyalja.

Habár az információkeresési megközelítés fenti alkalmazása a tudásintenzív folyamatok természetes következménye, lehetnek más esetek is, amikor ezt az eljárást gyakran alkalmazzák. Ezekben az esetekben az információkeresés szükségessége nem egy adott feladat komplexitásából ered, hanem a folyamat formalizálásának hiányából. Ez azt jelenti, hogy megfelelően kialakított folyamat vagy munkafolyamat helyett a szervezet belső működése koordinálatlan, azaz a feladatok ad-hoc megoldása jellemző, az alkalmazottak folyamatosan információ után kutatnak, hiszen a munkájuk nincs megfelelően támogatva vagy vezérelve. Ilyen helyzetben bizonyos támogatás nyújtható azért megfelelő háttérrendszerek alkalmazásával, amint azt a 6.3.2. szakasz is taglalja, de ez nem feltétlenül könnyíti meg a feladatot.

Látható tehát, hogy az információkeresés első formájában a munkát alapvetően a munkafolyamat támogatja a megfelelő feladatdefiníciókkal és szükséges inputokkal. Tudásintenzív feladat esetén az információkeresést megfelelő iránymutatással vagy az információ fellelésének módját és helyét tárgyaló egyéb szofisztikált leírással lehet támogatni. Mindez csak akkor lehetséges, ha a munka leírása (azaz a munkafolyamat) jól definiált, ezért ezt az esetet tekinthetjük a szervezetben az információkeresés „jó” típusának.

A másik formát tekintve szinte semmilyen támogatás, iránymutatás nem adható az alkalmazott munkáját tekintve, ha a feladatok nincsenek jól definiálva. Azt is beláthatjuk, hogy – összehasonlítva a formalizált esettel – ez a fajta munka egyáltalán nem hatékony. Ezek miatt ezt tekinthetjük az információkeresés „rossz” típusának.

Az információkeresés „rossz” formája fellelhető egyfelől akkor, ha a szervezet folyamatai nem tudatosan szervezettek. Ennek oka lehet például a menedzsment inkompetenciája – ahogy ez Gerber (1995) szerint sajnos gyakran megfigyelhető a szakemberek által alapított kis- és mikroállalkozások világában –, illetve a folyamatok hibáira és hiányosságaira is visszavezethető.

Egy másik gyakori megközelítés, amely valahol a „rossz” típusú információkeresés és az információszállítás között helyezkedik el, amikor a nincsenek tudatosan kialakított folyamatok, hanem az alkalmazottak szokássá rögzült rutinja működteti bizonyos mértékig sikeresen a szervezetet. A legfőbb probléma e megközelítéssel az, hogy nagyon erősen támaszkodik a szervezet bizonyos pozícióiban feladatokat ellátó egyénekre, illetve kifejezetten ellenálló a változásokkal szemben, hiszen emberek szokásaira épül. E jelen-

ség mélyebb elemzése viszont olyan diszciplínák területére vezetne, amelyek vizsgálata nem célja a dolgozatnak, ellenben Bakacsi (2007) és Gerber (1995) részletesen foglalkoznak vele.

Másfelől viszont a szervezet átalakulásai, terjeszkedése új tevékenységek kialakulását eredményezhetik, ami szintén hasonló helyzetet eredményezhet, amíg az új helyzet megfelelő menedzselési módja kialakul. Ez a jelenség vezet az információszállítási és -keresési megközelítés folyamatosan változó egyensúlyához, amit a következő fejezet tárgyal.

5.2.4. Szervezeti tanulás, mint egyensúlyteremtő

Ahogy az előző fejezetben láthattuk, egy tudatosan kialakított szervezetben mindig fellelhető az információszállítás és -keresés is. Elképzelhető – igaz, nehezen – olyan „ideális” helyzet is egy szervezetben, ahol minden folyamat formalizált és nincs szükség kiegészítő információgyűjtésre. Ezeken felül ráadásul a szervezet nem statikus entitás, mindig alkalmazkodik a környezetéhez, akár a gazdasági, akár a társadalmi környezetet tekintjük.

Ezek a változások igénylik egyrészt az információkeresési megközelítés használatát, másrészt pedig a legjobb gyakorlatok (best practice-ek) formalizálását. Ez azt jelenti, hogy az „ideális”, információszállítás által dominált helyzethez képest az információkeresés használata megnő, ahogy a szervezet kialakítja az új tevékenységeit. Ha ezek már elég érettek, akkor elkezdhetik formalizálni őket, ami egy vagy több folyamat, valamint az ezeket tartalmazó munkafolyamatok megalkotását vagy átalakítását jelenti. Ez magával vonja az információkeresési igény csökkenését és az információszállítás mértékének növekedését.

Éppen ezért kijelenthető, hogy az információszállítás és -keresés közötti egyensúly mindig dinamikus természetű és időben változik. Az ilyen típusú egyensúly más gazdasági rendszerekben is megfigyelhető, gondoljunk akár a piaci kereslet és kínálat egyensúlyára vagy a tőzsde árfolyamának dinamikájára. Ha egy kialakított üzleti folyamatot veszünk alapul, akkor más megfontolások is elemezhetővé válnak, amelyek az információszállítás és -keresés arányát befolyásolják. Ezt a megközelítést vizsgálja a 6.1. szakasz.

Az előzőekben ismertetett folyamat a szervezet tanulási folyamataként is felfogható. Ahogy a „jó” és „rossz” típusú információkeresés esetén tárgyaltuk, ez a tanulás kulcsfontosságú a szervezet céljainak eléréséhez, illetve ahhoz, hogy ezt hatásosan és hatékonyan tegye. Enélkül a tanulási képesség nélkül a szervezet fennmaradása, környezethez való alkalmazkodása nem képzelhető el.

A szervezeti tanulás tehát egyfajta kapocsnak tekinthető az információszállítás és -keresés között. Ez az a jelenség, ami időben dinamizálja a két

megközelítés közötti egyensúlyt. A tanulási folyamat célja, hogy folyamatosan csökkentse a „rossz” típusú információkeresést a szervezetben.

E nézet szerint a szervezeti tanulás ekvivalens az üzleti folyamatok kialakításával. Ezért azt a tudást, amely az alkalmazottak fejében, berögzült szokásaiban és gyakorlataiban tacit formában lelhető fel, explicit módon formalizálni kell, lehetővé téve ezáltal akár az automatizálást is. A szervezet érdeke tehát, hogy az adott fejlettségi szintje szerint minél jobban definiált folyamatokkal rendelkezzen, amelyeket olyan iránymutatások egészítenek ki, amelyek leírják, hogy hogyan lelhetőek fel azok az információk, amelyeket a folyamat nem képes szolgáltatni. Gerber (1995) megerősíti ezt a nézetet azzal, hogy szerinte egy vállalkozó (mikro- és kisvállalkozásokról beszélve) vagy egy menedzsment testület elsődleges feladata a vállalkozáson dolgozni ahelyett, hogy a vállalkozásban dolgozna, ami tulajdonképpen folyamatok kialakítását jelenti az üzletifolyamat-menedzsment terminológiájában.

Meg kell jegyeznünk azonban azt is, hogy ez az állítás egy „mechanikus” világképet fest le, amely a munkafolyamat-rendszerek és az információszállítás és -keresés szempontjából helytálló ugyan, de tudásmenedzsment oldalról vizsgálva a kérdést a szervezeti tanulás sokkal több eszközt és megközelítést takar, ahogy Fehér (2004) tárgyalja munkájában.

5.3. Kontextussal kapcsolatos kérdések

Ahogy azt a 4. fejezetben láthattuk a szervezeti környezetben működő információ-rendszerek szükségszerűen rendelkeznek a kontextussal, szervezettel és szituációval jellemezhető környezettel. Az információszállítási és -keresési megközelítés szerepe tehát több perspektívából vizsgálható.

Az információszállítást vizsgálva nem lenne lehetséges üzleti vagy munkafolyamatot készíteni anélkül, hogy ismernénk a szervezetet és az üzleti kontextust, mivel ezek egy megfelelően kialakított folyamat inherens részét képezik. A szervezeti struktúra ismerete – beleértve a szerepköröket és felelősségeket – nélkül nem lehet meghatározni a folyamat egyes tevékenységeinek végrehajtásáért (vagy másjellegű részvételért) felelős embereket, ami miatt a folyamat kialakítása lenne értelmetlen. (Koubarakisa & Plexousakis 2002, Maier & Remus 2003, Author 2001)

Másfelől vizsgálva az üzleti kontextus az üzleti folyamatok központi eleme, mivel ez sokféle módon befolyásolja a folyamat komplexitását. A folyamat egészét tekintve a komplexitás ezen a szinten függ a tevékenységek számától, az alternatív útvonalaktól és attól az üzleti kontextustól, amelyben való működésre a folyamatot tervezték. Ezen felül továbbá a folyamat tevékenységeinek komplexitása szintén függ a kontextustól, ahogy a folyamatban levő

döntések esetén megfigyelhetjük. A döntési paraméterek és a döntési alternatívák száma is hozzájárul a döntések komplexitásához, amelyeket a folyamat végrehajtása során tovább befolyásol a kontextus és a szituáció.

Ahogy látható tehát, a szervezet és a kontextus kritikus és elengedhetetlen része az üzleti folyamatoknak, még a kifejezés értelmezéséhez is szükségesek.

5.4. Szituáció

A harmadik környezeti elem a szituáció, amely tulajdonképpen egy bizonyos esemény, amely a folyamat vagy munkafolyamat végrehajtását váltja ki. A szituációk megoldhatók már létező eljárásokkal, már kialakult folyamatok segítségével, vagy – új probléma esetén – új eljárásokat kell kidolgozni. Ezek az új, informális folyamatok általában kísérletiek, amelyeknél mindig alapos mérlegelést igényel, hogy ezek a szituációk kellően gyakran fordulnak-e elő ahhoz, hogy megérje a formalizálni a folyamatot (redukálva ezzel az információkeresés „rossz” formáját), vagy elegendő csupán információkeresésre támaszkodni. A szituációkra történő reagálás adja tulajdonképpen a szervezeti tanulás motivációját.

A fentiek egy illusztrációjaként álljon itt egy közelmúltban történt eset. A VPOP 2009 tavaszán megbüntette a Mediline Kft-t, egy egészségügyi termékeket forgalmazó nagykereskedőt, mert elmulasztotta befizetni a jövedékiadókötelezettségét az általuk árult, leszokást segítő „hamis” cigaretta után. Ezek a cigaretták nem tartalmazzak dohányt vagy kátrányt, hanem nikotint nem tartalmazó gyógynövényekből állnak. (Joób 2009) A jogszabály szerint a VPOP helyesen járt el, hiszen a JTV (2003, 96.§ (3)) azt mondja ki, hogy ha a cigaretta tartalmától függetlenül megfelel a formai követelményeknek (tehát cigarettának néz ki), akkor jövedéki adó tárgyát képezi. Kivételt ezalól csak a külön engedélyezett terápiás célú termékek képeznek. (JTV 2003, 96.§ (4))

Az eset azért érdekes, mert a VPOP alkalmazottai elismerik, hogy a kérdéses cigaretták valóban az egészség javítását szolgálják, de állításuk szerint nincsen mérlegelési joguk, szó szerint ragaszkodniuk kell a törvény előírásához. (klubradio.hu 2009) Különösen előtérbe került ez, mióta egy új trend látszik kialakulni azáltal, hogy valódi cigarettát állítanak be gyógyhatású termékként, hogy az adózást elkerüljék. (Origo 2009)

Az eljárás során a VPOP vélhetően egy munkafolyamatot követett, amely a kérdéses folyamatot elindította. Ahogy az Joób (2009) állítja, a kiváltó ok a cég egyik szállítójánál végzett vizsgálat volt. Ez a lépés adta meg a nyomozás elindításához szükséges inputokat. A nyomozás maga a folyamat információkeresési szakaszaként értelmezhető, amelynek során begyűjtik az összes

szükséges információt. Ezek utófeldolgozása alapján büntette meg a hatóság a céget. Az ügy még nincs lezárva, mivel a cég nem tartja tisztességesnek az eljárást, különösen, hogy más, hasonló okból megbüntetett nagykereskedő cég már beperelte a VPOP-t. (Joób 2009) A bíróság majdani ítéletét szintén tekinthetjük a folyamat egy újabb inputjaként, amely ráadásul jelentősen hozzájárulhat a VPOP és a nagykereskedők szervezeti tanulásához is.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a szervezet, kontextus és szituáció, mint a rendszer környezeti jellemzői, feltétlenül szükségesek a folyamatok és munkafolyamatok meghatározásához, valamint ahhoz, hogy egy szervezeti környezetben működő információ-rendszert létrehozassunk. Méképpen fogalmazva ezek a tényezők meghatározzák magának az információ-rendszernek a környezetét.

Ha ezek a tényezők nem ismertek vagy nem meghatározottak, a rendszer világa a lehetséges határokig terjed ki, ami egy információ-rendszer esetén tulajdonképpen ekvivalens lehet az internettel.

5.5. Összefoglalás

Ahogy a dolgozat ezen része taglalta, egy rendszer működése – beleértve jelen esetben a szervezetet is – erősen dinamikus jellemzőket mutat. A működést tudatosan kialakított munkafolyamatok segítik, amelyek a rendszertől függetlenül létrehozott üzleti folyamatokat hajtják végre. A munkafolyamat biztosítja a folyamat egyes tevékenységeihez szükséges inputokat is, megvalósítva ezzel egy alapszintű információszállítási szolgáltatást.

A mai tudásintenzív világban azonban kevésbé valószínű, hogy az ilyen módon kínált információ elegendő lenne az adott feladat végrehajtásához. Valószínű, hogy további információkeresésre is szükség lesz. Másfelől az információkeresés is támogatható megfelelő háttérrendszerekkel, illetve olyan iránymutatásokkal, amelyek ismertetik a szükséges információ megszerzésének módját és helyét. Ez a többé-kevésbé ideális eset persze csak jól szervezett rendszerekben és szervezetekben fordul elő, ezért az információkeresés „jó” esetének tekinthetjük.

A „rossz” megközelítés ezzel szemben az, amikor az információszállítás nem, vagy csak kismértékben támogatja a munkát – például amikor nincsenek munkafolyamatok egy szervezetben, vagy a szolgáltatott információ nem elegendő –, ezért a szervezet működése nagymértékben a dolgozók szokásokká szilárdult rutinjára épül, amely az esetek többségében sem formalizálva, sem tárolva nincsen. A szituáció azonban rövid távon mégis jelen lehet, amikor új folyamatokat vezetnek be egy szervezetben, például az üzleti folyamatok változásakor. Fontos emiatt, hogy ebben az esetben a folyamatok jó gyakor-

latként történő kikristályosodása után formalizált folyamatként is rögzítsük ezeket. Ez a szervezeti tudás megőrzésének egyik legerőteljesebb módja.

Ha a folyamatok formalizáltak, az információszállítás jelentősége megnő, míg az információkeresés használata csökken. Ez természetesen állandó változásban van, a szervezet élete folyamán többször ismétlődik, egyfajta hullámmozgást hozva létre a szervezet folyamataiban használt információszállítás és -keresés arányában. A két megközelítés közötti szinte örökké iterálódó átmenet a szervezeti tanulás egy fajtájának tekinthető.

6. fejezet

A túlterhelés csökkentése

A **H1.3** és **H1.4** hipotézisek célja az információtúlterhelés csökkentési lehetőségeinek vizsgálata. Azt állítják, hogy az információszállítás és -keresés arányának ontológián alapuló optimalizálásával elérhető az információtúlterhelés csökkentése (minimalizálása). Ezen állítás vizsgálata két probléma elemzését igényli:

1. meg kell határozni az információszállítás és -keresés optimális arányát adott körülmények között, valamint
2. ontológia segítségével optimalizálni (vagy legalábbis javítani) kell az információszállítás és -keresés arányát.

A következő szakaszban egy kiforrott módszertan alkalmazásával az információszállítás és -keresés közötti kapcsolat feltárására kerül sor. Ezt annak vizsgálata követi, hogy az ontológia megfelelő eszköz-e a két információszerzési módszer arányának beállítására. A fejezet utolsó szakasza bemutat egy számítógépes rendszert, amely megvalósítja a bemutatott megközelítéseket.

6.1. Az információszállítás és -keresés optimalizálása

Ahogy korábban már tárgyaltuk, a szervezeti folyamatok fő megjelentési formájának a munkafolyamatokat tekinthetjük. A következőkben ezt tekintjük a szervezeti működés kizárólagos formájának, meghatározva ezzel az elemzés kereteit. A munkafolyamat – ahogy azt korábban már tárgyaltuk – tulajdonképpen az információszállítási megközelítés legalapvetőbb formájának tekinthető. Ugyanakkor megfelelő elemzési keretet is biztosít, hiszen enélkül

csak igen nagy erőfeszítések árán lehetne mérni és optimalizálni az információszállítás és -keresés arányát.

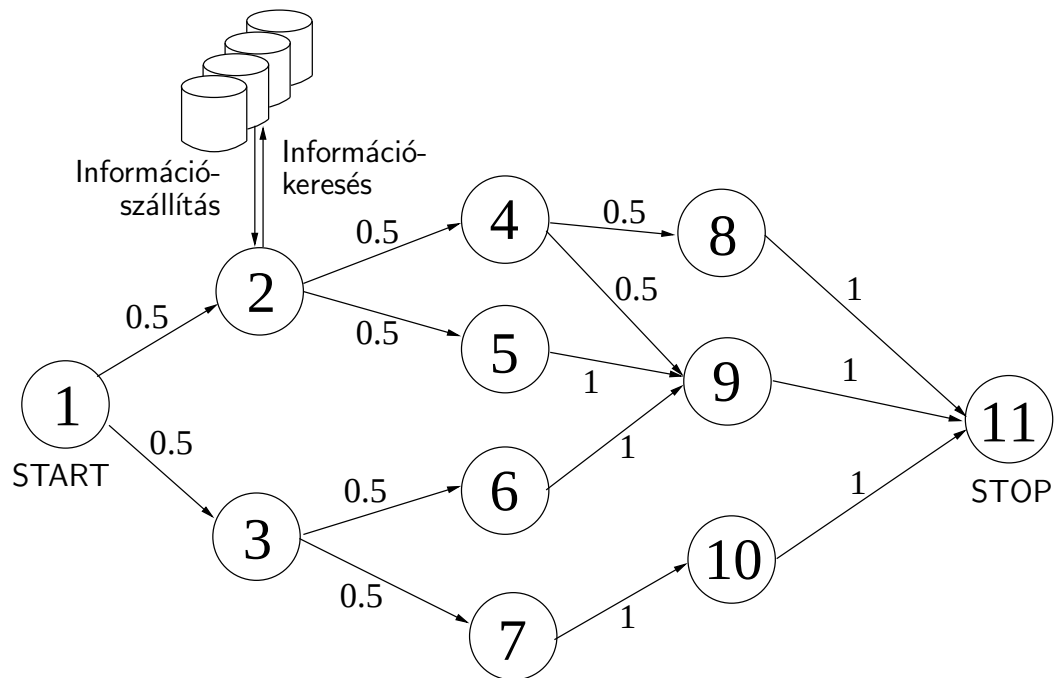
Ahogy korábban már említettük, az információszállítás és -keresés, mint megközelítés alkalmas arra, hogy a munkafolyamat egy meghatározott tevékenységében információt szerezzünk. E szakasz tárgyalja a munkafolyamat keretein belül történő optimalizációjukat. Először a vizsgálat alapjául szolgáló mérték, az információ értékének meghatározása, utána pedig az optimális arány meghatározásának elvei következnek.

6.1.1. Az információ mérése

Ahhoz, hogy az információ értéke mérhető legyen, a vizsgálat tárgyát, a munkafolyamatot át kell alakítanunk egy magasabb absztrakciós szintű formába, amely matematikai eszközökkel kezelhető. Kiss (1979, p.77) szerint a gazdasági folyamatok információelméleti szempontból összetett kísérletként kezelhetők, amelynek összetevőit a folyamat lépései jelentik. E logika szerint – amelyet Kiss (1979, p.77–92) részletesen ismertet – alakítjuk át a munkafolyamat-rendszert egy irányított gráffá, amelynek csúcspontjai a munkafolyamat döntési pontjait reprezentálják. A gráf élei a döntési pontok közötti átmeneteket jelölik. Természetesen a munkafolyamat nem minden tevékenysége von magával döntést. Ezeket a tevékenységeket ugyan ábrázolhatjuk a gráfban, ám – ahogy nem sokára látni fogjuk – az elemzés szempontjából nincs jelentőségük, el is hagyhatók. Egy példaként ábrázolt gráf látható a 6.1. ábrán.

A gráf minden döntési pontjában (csúcsában) tipikusan több átmenet is látható további csúcspontokhoz, amelyek a döntések kimeneteit jelentik. Azt is meg kell azonban jegyeznünk, hogy a folyamat elemei nem tekinthetők független kísérletnek, hiszen az első döntési pont kimenete befolyásolja a további lépések bekövetkezési valószínűségeit az egész gráfban. Az átmenetek valószínűségeit a gráf élein, a csúcspontok között ábrázoltuk a 6.1. ábrán.

A kiindulási helyzetben minden átmenet valószínűsége azonosnak tekinthető (egy döntési pont kimeneteit tekintve legalábbis), hiszen ilyenkor a rendszer még a határozatlanság állapotában van. A rendszert magát – jelen esetben a munkafolyamatot – tekintve a rendszer meghatározottságát a bizonytalanság mértékével jellemezhetjük. Ahogy az információelméletben jól ismert, a Shannon (1948) által kidolgozott (és előzetesen Hartley (1928) által felvetett) elmélet alkalmas a bizonytalanság mérésére a kommunikációban, mégpedig az *entrópia* segítségével. Ahhoz, hogy ezt kiszámíthassuk, a gráfot át kell alakítani a matematikailag jobban kezelhető mátrix formára. Ez a mátrix a közvetlen átmenetvalószínűségek mátrixa, amelyet a 6.1. táblázatban láthatunk.



6.1. ábra. Példa egy gráffá alakított munkafolyamatra

i, j	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	Σ
x_1	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	1
x_2	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	1
x_3	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0	1
x_4	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0	1
x_5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
x_6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
x_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
x_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
x_9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
x_{10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
x_{11}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.1. táblázat. Közvetlen átmenetvalószínűségek mátrixa (P)

Ebben a P -vel jelölt táblában a $p_{i,j}$ elem megmutatja az x_j állapotba történő átmenet közvetlen valószínűségét, amennyiben a munkafolyamat x_i állapotban van.

A rendszer egészét tekintve a kiindulási állapothoz tartozó entrópia a Shannon által bemutatott módon határozható meg, azaz az $\{x_i, \dots, x_n\}$ értékekkel rendelkező X diszkrét valószínűségi változó H entrópiája a következőképpen számítható:

$$H(X) = E(I(X)) \quad (6.1)$$

ahol E a várható érték függvény, $I(X)$ pedig X önmagára vonatkoztatott információtartalma, továbbá p jelenti az X valószínűségfüggvényét (tulajdonképpen az átmenetek valószínűségeit). Ezalapján az entrópia felírható a következőképpen:

$$H(X) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n p(x_{i,j}) I(x_{i,j}) = - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n p_{i,j} \log_b p_{i,j} \quad (6.2)$$

ahol $x_{i,j}$ jelenti az x_i -ből x_j -be történő átmenetet, b pedig a logaritmus alapja, amely az információelméletben általában 2, amelynek eredményeként az entrópia mértékegysége a bit lesz.

Mivel a gráf elemei nem függetlenek, az entrópiát tulajdonképpen feltételes valószínűségekkel kell számolni, aminek az eredménye a feltételes entrópia lesz (Shannon 1948, p.12), amit a következő szakasz taglal.

6.1.2. A folyamat mint információ

Az előző szakaszokban igazolást nyert, hogy a munkafolyamat-rendszerek elemzésére alkalmasak a gráf- és információelmélet eszközei. Ebben a részben a munkafolyamatot lépések sorozataként értelmezzük, és a valószínűségek korábbi lépések hatására tapasztalható eltolódását vizsgáljuk

A közvetlen átmenetvalószínűségek mátrixával összehasonlítva sok hasznos információ nyerhető magából a munkafolyamatból, ha a közvetlen átmenetvalószínűségek helyett két közvetlenül vagy közvetetten összekapcsolt lépés átmenetvalószínűségét vizsgáljuk. Kiss (1979, p.87) gondolatmenete szerint a P közvetlen átmenetvalószínűség mátrix transzformálható ilyen formára az E egységmátrixhoz képest vett különbségének invertálásával:

$$D = (E - P)^{-1} \quad (6.3)$$

amelynek a korábbi példán értelmezett eredménye a 6.2. táblában látható.

i, j	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}
x_1	1	0.5	0.5	0.25	0.25	0.25	0.25	0.13	0.63	0.25	1
x_2	0	1	0	0.5	0.5	0	0	0.25	0.75	0	1
x_3	0	0	1	0	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	1
x_4	0	0	0	1	0	0	0	0.5	0.5	0	1
x_5	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
x_6	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
x_7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
x_8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
x_9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
x_{10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
x_{11}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

6.2. táblázat. Közvetett átmenetvalószínűségek mátrixa (D)

E mátrix $d_{i,j}$ eleme annak valószínűségét mutatja meg, hogy i lépést elérve milyen valószínűséggel érjük el j lépést, amit az az információ határoz meg, hogy a folyamat az i lépésnél tart. Ez azt jelenti, hogy a mátrix a folyamat feltételes valószínűségeit tartalmazza, hiszen

$$d_{i,j} = P(x_j|x_i) \quad (6.4)$$

amely az x_j állapot elérésének valószínűségét jelenti azzal a feltétellel, hogy előzőleg x_i állapotot már elértük (Kiss 1979, p.88). Összefoglalva, a D mátrix további információkat szolgáltat az üzleti folyamat belső struktúrájáról. A transzformált mátrixban azt is megfigyelhethük, hogy az olyan tevékenységek, amelyeknek csak egyetlen kimenetük van (azaz nem tartalmaznak döntési lehetőséget) nem nyújtanak további információt a folyamatstruktúrát illetően.

6.1.3. Információ hozzáadása a döntési pontokhoz

Ebben a szakaszban korábbi vizsgálódásunkat újabb szintre emeljük azáltal, hogy információt adunk a munkafolyamat egyes lépéseihez.

Az eddigiekben a munkafolyamat egyes lépéseinek döntési kimeneti valószínűségét X diszkrét valószínűségi változóval (véletlen változóval) jellemeztük. Ha az egyes döntési pontokhoz információt adunk, minden valószínűség szerint eltolja a valószínűségeket, azaz az egyik választási lehetőség valószínűségét megnöveli a többi rovására. Ideális esetben – bár nem mindig – a hozzáadott információ csökkenti a bizonytalanságot, csökkentve ezáltal az

entrópiát is. A feltételes entrópiát alapul véve ugyanis Shannon (1948, p.12) szerint:

$$H(x) + H(y) \geq H(x, y) = H(x) + H_x(y) \quad (6.5)$$

ezért

$$H(y) \geq H_x(y) \quad (6.6)$$

ami azt jelenti, hogy „ x ismerete soha nem növeli y bizonytalanságát”. Eszerint kijelenthető, hogy az egyes döntési pontokhoz információ hozzáadásával növekszik (vagy legalábbis nem csökken) a rendszer meghatározottsága.

A problémát elsősorban az jelenti, hogy hogyan szerezzük meg az egyes csúcspontokban szükséges információt. Az elméleti modellt a gyakorlat talajára visszahelyezve a munkafolyamatot részben emberi, részben gépi rendszernek tekinthetjük. Ebben a környezetben az információ kétféle módon szerezhető meg: vagy az emberek keresik meg vagy pedig valamilyen gépi mechanizmus szállítja.

Ezen állításnak két következménye van:

1. emberi és gépi összetevők alkalmazásának mindig van költségvonzata, és
2. az információhoz jutás vagy az információszállítás, vagy pedig az információkeresés módszereinek alkalmazásával lehetséges, ahogyan azt a 2.2.1. szakaszban tárgyaltuk, illetve a 6.1. ábra 2. döntési pontjánál ábráztuk.

Ezek alapján kijelenthetjük, hogy az információ hasznossága egy adott döntési pontban mérve függ a további lépésekre történő átmenetek valószínűségétől és az információ megszerzésének költségétől. Formálisabban:

$$U = f(D, C) \quad (6.7)$$

ahol U jelenti az információ hasznosságát egy adott döntési pontban, D elemei a közvetett átmenetvalószínűségek, C pedig a költségek mátrixa, amelynek részleteit a következő szakasz tartalmazza.

6.1.4. Az információ költsége

A korábbi állítások alapján az információszerzés költségekkel jár. Az előző következtetés alapján kétféleképpen szerezhetünk információt az egyes döntési pontokban: az emberekre bízunk a szükséges információ megtalálását

vagy pedig szállítjuk azokat számukra. Ebben a szakaszban a folyamathoz kapcsolódó különböző költségfajták elemzése történik.

Az információkeresés mint megközelítés alkalmazása azt jelenti, hogy az adott helyzetben dolgozó emberekre bízunk a szükséges információ megkeresését. Az információkeresés azonban nemdeterminisztikus feladat, amelynek sikeressége ráadásul erősen függ a keresést végző ember előzetes tapasztalatától, tudásától, ami azt jelenti, hogy a rendszer és a szervezet szempontjából nem biztosítható a szükséges információ fellelése. Ha nem sikerült elegendő információt szerezni a döntéshez, akkor a döntés sikeressége is erősen az optimális, illetve kívánatos szint alatt maradhat, ami viszont az információ hiányából eredeztethető veszteséget teremthet. A helyzetet súlyosbítja még az ember információfeldolgozó képességeinek a korlátozottsága is – amint arról a 2.1.3 szakasz értekezett –, ami jelen esetben azt jelenti, hogy az információfeldolgozás növekedésével egyre magasabb feldolgozási költség jelentkezik a kiesett termelékenység, stressz és egyéb forintosítható következmények miatt.

Az információszállítás oldalát vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a szállítandó információ előállításának is van költségvonzata, amelyet egyfelől a szükséges számítási kapacitás – amely ugyan meglehetősen olcsónak mondható manapság –, másfelől az adatok és információk tárolásának szofisztikált kialakítása és megvalósítása, valamint az ilyen módon tárolt információk hatékony kezelését és szűrését biztosító, szintén egyre bonyolultabbá váló információ-visszakeresési megoldások okoznak. Ha a később taglalt ontológiák példáját tekintjük, minél részletgazdagabb az ontológia, annál több erőfeszítést igényel annak megtervezése, kivitelezése, implementálása és karbantartása. Mindezek mellett – az információkeresés esetéhez hasonlóan – minél több információt szállítunk a döntéshozó számára, annál nagyobb lesz azoknak a feldolgozási költsége is az emberi oldalon.

A fentebb részletezett költségeket tehát a következőképpen foglalhatjuk össze:

$$C = \{c_1, \dots, c_n\} \quad (6.8)$$

amelyben

$$c_i = \underbrace{L_i + R_{i \text{ pull}}}_{\text{információkeresés költsége}} + \underbrace{S_i + R_{i \text{ push}}}_{\text{információszállítás költsége}} \quad (6.9)$$

ahol i egy adott döntési pont (csúcs) a gráfban, L_i az információ hiányából fakadó költség – amely tulajdonképpen egyfajta lehetőségköltség –, S_i az információszállítás költsége, és végül $R_{i \text{ push}}$ és $R_{i \text{ pull}}$ jelentik az infor-

mációszállítás és -keresés által az emberekhez juttatott információ emberi feldolgozásának költségét.

6.1.5. Az optimum meghatározása

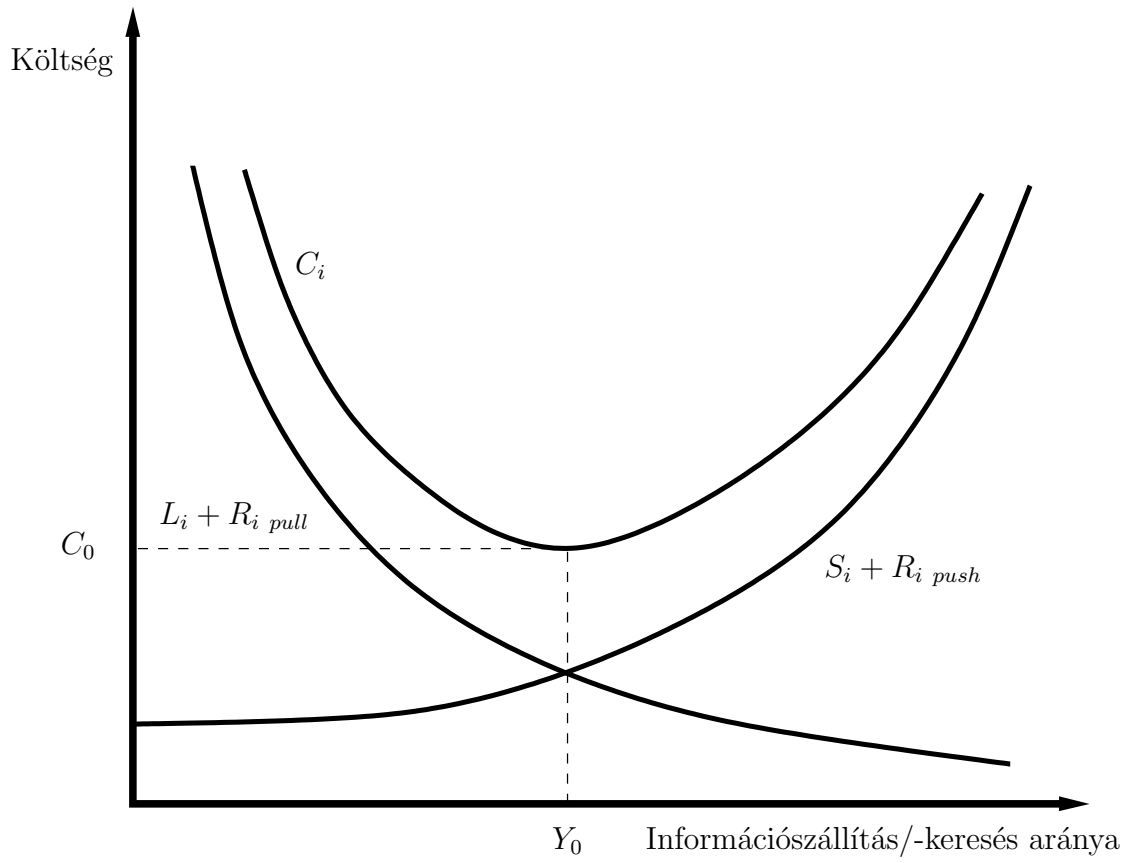
Ahogy a 6.1.3. szakaszban már szó volt róla, az információ hasznossága a közvetett átmenetvalószínűségektől és az információ megszerzésének költségétől függ. A valószínűségeket ebben a modellben maga az üzleti folyamat (munkafolyamat) határozza meg, ezért a hasznosság maximalizálásának útja az információszerezés költségének minimalizálásán át vezet¹, azzal az előfeltétellel, hogy az emberi információfeldolgozás forintosítható (azaz költség formájában kifejezhető).

További nagyon fontos előfeltétel, hogy az információszállítás illetve -keresés segítségével megszerzett információ azonos hasznossági szintet jelent a használójának, azaz az információ megszerzésének módja nem befolyásolja annak a tudásmunkás számára jelentett hasznosságát. Másképpen kifejezve az információszállítás és -keresés útján megszerzett információ szemantikailag ekvivalens. Mindez azt jelenti, hogy ugyanaz az eredmény mindkét úton elérhető, beleértve azt az elméleti jelentőségű szélső helyzeteket, amikor csak információszállítás illetve -keresés használatos, valamint ezek tetszőleges kombinációját is. Feltételezzük azt is, hogy ezen eljárások használata kifejezhető költségek formájában, hiszen olyan jellemzőkkel bírnak, amelyek könnyen megragadhatók és forintosíthatók.

A költségek elemzéséhez jól megalapozott mikroökonómiai modellek alkalmazhatók. Mivel az információszállítás és -keresés változása a költségeket ellenkező irányban befolyásolja, kézenfekvő ezeket függvényként egy közös ábrán feltüntetni (6.2. ábra). Látható ennek hasonlatossága a költségfüggvények mikroökonómiai elméletéhez, amelyet Varian (1992, p.64–80) művében részletesen elemez.

Jelen modell esetében a vízszintes tengely ábrázolja az információszállítás és -keresés arányát, amely tulajdonképpen visszavezethető az információszállítás mértékére, hiszen ebben a rendszerben az információszállítás és -keresés kiegészítik egymást, azaz az információszállítás szerepének növekedésével az információkeresés jelentősége visszaszorul, ami fordítva is igaz. A $L_i + R_i$ *pull* görbéje megmutatja, hogy az információszállítás növekvő mértéke csökkenti az információkeresés szükségességét, ami az információkeresés költségének csökkentését eredményezi. Látható tehát az analógia a rövidtávú fix költségek függvényével (Varian 1992, p.65).

¹ Természetesen a folyamat átszervezése, optimalizálása is lehetséges, ezen aspektus részletes ismertetése azonban meghaladná a dolgozat kereteit.



6.2. ábra. Az információ megszerzésének költsége

Ehhez hasonlóan a $S_i + R_{i\ push}$ függvény növekszik, ha az információszállítás mértéke nő, hiszen több információ előállítása és szállítása nagyobb feldolgozási kapacitást igényel a rendszer oldaláról (ezt mutatja az S_i függvény), ahogy az emberi oldalon is ($R_{i\ push}$). Ebben az esetben is nyilvánvaló az analógia a rövidtávú átlagos változó költségek függvényével (ld. idézett műben). Ez a függvény a függőleges tengelyt a zéró pont fölött metszi, ami annak az eredménye, hogy a munkafolyamat – amely az elemzésünk keretét is adja – önmagában az információszállítás egyik formája – ahogy azt az 5. fejezet bemutatta –, így annak költségvonzata is van a szabályozatlan helyzethez képest. A C_i függvény a kétfajta információ-eljuttatási mód költségeit aggregálja, amelynek eredménye egy U alakú görbe, ami az eddigiek alapján a mikroökonómiai költségfüggvények közül az átlagköltség függvényének felel meg.

Megmutattuk tehát, hogy a mikroökonómiai elemzés eszközei alkalmazhatók az információszerzés és -szállítás költségeinek elemzésére, amely alapján hasonló következtetések levonására is mód nyílik. Varian (1992, p.65, 69) levezetése szerint az információszállítás mennyiségének optimális szintje a C_i függvény minimumánál keresendő, amelyet Y_0 jelöl, és amely C_0 költség szintet határoz meg.

Fontos megjegyezni, hogy az információszállítás Y_0 mennyisége a munkafolyamat egy döntési pontjában a szervezet szempontjából költségoldalról értelmezett optimumként tekinthető. Ennél az optimális állapotnál C_0 jelenti az adott döntés szempontjából minimális költség szintet.

Mivel az előző levezetésben összetett függvények szerepeltek, fontos azt is kiemelni, hogy ezeket összetevőire bontva az információszállítás Y_0 mennyisége nem feltétlenül jelenti a komponensek optimális helyzetét. Az emberi információ-feldolgozás költségét az $R_{i\ pull}$ és $R_{i\ push}$ függvények mutatják, a modellben azonban a információhiány által okozott veszteséggel és az információszállítás költségével aggregáltan szerepelnek, ezért önmagában az információszállítás és -keresés által meghatározott optimális arány kisebb és nagyobb is lehet Y_0 -nál, hiszen az önállóan tekintett $R_{i\ pull}$ és $R_{i\ push}$ függvényének metszete valószínűleg más szintet határoz meg. Az L_i és S_i függvények önálló vizsgálata is hasonlóképpen más optimumhoz vezetne. Fontos azonban kiemelni, hogy a szervezet szempontjából nincs értelme e tényezők különválasztásának, hiszen elkülönített vizsgálatuk csak részleges képet képes nyújtani.

Fontos azonban kiemelni a szakasz elején tárgyalt előfeltételeket, amelyek e konklúzió értelmezéséhez szükségesek. Ahogy e disszertáció első fejezeteiben tárgyaltuk, az információátterhelés csak akkor értelmezhető, ha az információfeldolgozás kilép bizonyos korlátok és kapacitások nyújtotta keretek közül.

A munkafolyamat-rendszert tekintve a kapacitások közé tartoznak a határidők, költségek, eredmények és erőforrások, amelyek többnyire korlátozottan állnak egy szervezet rendelkezésére. A fentebb részletezett szemantikus ekvivalenciát kimondó előfeltételt tekintve levonhatjuk a következtetést, hogy az információszállítás és -keresés Y_0 által meghatározott optimális helyzete biztosítja a túlterhelés minimális szintjét a szervezetben.

6.2. Az információ strukturálása

Az előző szakasz foglalkozott az információszállítási és -keresési megközelítések közötti optimális egyensúly megtalálásának módszertanával. Mindemellett rávilágított arra is, hogy az információ strukturálására van szükség, ha az információszállítási megközelítéssel akarjuk az információt biztosítani, habár ez új problémák megjelenéséhez vezethet. Egyrésztől nem mindenfajta tartalmat tudunk struktúrába önteni (például szerződéseket, üzleti leveleket), másrésztől a tartalom szigorú szerkezetbe kényszerítése a rendszer rugalmasságának csökkenésével jár, ami továbbgyűrűzik a szervezeti szintre is.

A tartalom strukturálásának több előnye is van. Először is könnyebb és hatékonyabb lekérdezést tesz lehetővé, ugyanis a strukturálatlan tartalmat általában a szavak és kifejezések előfordulásának gyakoriságával tudjuk keresni, míg egy strukturált adat sokkal komplexebb lekérdezéseket tesz lehetővé és könnyebben szűrhető.

A probléma egyik lehetséges megoldása a metaadatok tartalomhoz történő hozzárendelése, ami mindamellett, hogy megtartja a tartalom eredeti formáját, egy sokkal formálisabb, a tartalmat reprezentáló metaadatkészletet ad hozzá. Vagyis a kérdés az, hogy milyen típusú metaadatkészlet alkalmas a hatékony információkinyerésre.

6.2.1. Kategorizálás

Napjainkban az információ szervezésére, valamint a metaadatok által történő kinyerésre két megközelítést használnak. Az egyik a kategorizálás, ami számos formában megjelenhet. A legegyszerűbb az egyszintű kategorizálási módszer, amely kulcsszavakat rendel tartalmi elemekhez, így felel meg a szervezési és kinyerési kritériumoknak. Formailag lehet egyszintű, vagy hierarchikus szerveződésű, hasonlóan a napjaink számítógépein futó, csaknem minden operációs rendszer által használt fájlstruktúrához.

Ennek a módszernek a gyengesége, hogy az egyszintű kategorizálás által reprezentált struktúra nagy valószínűséggel nem biztosít megfelelő háttérrel a hatékony információkinyeréshez, mivel mindössze egy szempont szerint lett

kialakítva. Vagyis összesen egyfajta logika szerint lett a tartalom megszervezve, ami nehézkessé teszi a más logika által felállított lekérdezések elvégzését.

Egy másik lehetséges kategorizálási megközelítés a több kulcsszó felsorolása, azaz a többszintű kategorizálás. Számos kifejezésre épül és alapvetően egy címkézési sémát ad, ami igencsak népszerű a Web2.0 korszakában. Ezáltal egy sokkal gazdagabb tartalomszervezést tesz lehetővé, mindamellett, hogy zajossá teszi a keresési eredményeket. Hátrányként felsorolható még, hogy a tartalmat a rendszerben rögzítő személynek a megfelelő információkinyerés biztosítása érdekében a keresési lekérdezések összes lehetséges aspektusát végig kell gondolnia (például szinonimákat, homonimákat, illetve a lehetséges alkalmazási területeket is). Ennélfogva számos esetben nagyszámú keresési eredményt kapunk, mivel túl sok tag lett hozzárendelve a tartalomelemekhez. Ha alkategóriákat is használunk a többszintű kategóriákon belül, akkor ugyanazokkal a problémákkal kerülünk szembe, mint az egyszintű kategorizálásnál. (Kovács 2008, p.9)

6.2.2. Metaadat-készletek

A metaadatkészletek, azaz mezők halmazainak hozzárendelési módszertana egy következő tartalomstrukturálási megközelítés. Egy szemléletes példa erre a publikációk leírására széles körben használt Dublin Core metaadatkészlet (Dublin Core Metadata Initiative 2007). Ez a technika előredefiniált jelentésű adatokkal ellátott mezők használatát foglalja magában. Gyakorlatilag az előzőekben megismert kategorizálásra is gondolhatunk úgy, mint egy egyetlen mezőből – kategória mezőből – álló metaadat-készletre.

Ez a módszer abban az esetben nagyon hasznos, ha a tartalomelemek többé-kevésbé homogének, azaz ugyanazt a típusú metaadatkészletet lehet rájuk alkalmazni. A metaadatok esetleges előredefiniáltsága a módszer hátránya, ugyanis a változásokat nehéz a rendszerben végigkövetni.

6.2.3. Ontológiák

Amint az előző szakaszokból kiderült, a jelenleg is széles körben használatos megközelítések a hatékony információkinyerés és -szervezés területén számos buktatót rejtenek magukban. Az ontológiák viszont mindamellett, hogy szintetizálják ezen megközelítések előnyeit, megoldást is kínálnak a hátrányok kiküszöbölésére. Amint a 2.2.5. szakaszban láttuk, az ontológiák rendelkeznek a jól formalizáltság tulajdonságával, amely jól használható a lekérdezések és a következtetések végrehajtásakor. A formalizálás során egy logikailag konzisztens ontológiamodell keletkezik, hozzájárulva ezzel a pontos végső modell kialakításához.

Ha az ontológiákra a tartalomelemekhez rendelt metaadatok egy fajtájaként gondolunk, akkor annak ellenére, hogy a tartalom ezen a metaszinten fekete doboznak tekinthető, hozzájárulnak az információ kinyeréséhez. A heterogén tartalmak problematikáját azáltal oldják fel, hogy tartalmazhatnak többféle és többszintű osztályt is, illetve a fogalmak közötti kapcsolatokra a tartalomkeresés esetén jól lehet építeni.

Egy magasabb szinten az ontológiát a tartalom reprezentálására is lehet alkalmazni. Különösen a szöveges tartalmakat lehet ontológiai fogalmakba önteni, azaz a szövegrészeket, azok kapcsolatait és attribútumait lehet kiemelni. Jó példa erre a PcPack nevű szoftver (Epistemics 2009) annotációs funkciója, amely segítségével a szövegben a szavak, vagy kifejezések kijelölésével azok automatikusan hozzárendelődnek ontológiai fogalmakhoz.

Azonban az ontológia használatának is vannak hátrányai. A legfontosabb az, hogy az ontológia építése nagy munkával jár, különösen, ha nulláról kezdjük. Mindez az adott tárgyterület széleskörű elemzésének az igényéből, valamint a fejlesztés során alkalmazandó szigorú és formális logika alkalmazásából eredeztethető. Mindemellett nehéz azokhoz a tárgyterületekhez formális modellt készíteni, amelyek nem szigorúan logika alapján vannak szerveződve. A formális modell készítése során gyakran fény derül az adott tárgyterület inkonzisztenciájára, ami általában az eredeti terület megvitatására indít el egy visszacsatolást, ezáltal is növelve az ontológiafejlesztésre fordított időt.

6.2.4. Konklúzió

Az előző szakaszok elemzései rávilágítottak arra, hogy a tartalom vagy információ keresésének elengedhetetlen feltétele azok strukturálása. Különböző eszközök és módszerek állnak rendelkezésünkre ennek megvalósítására, bár számos előnyük ellenére egyik sem tökéletes.

Mindezek közül az ontológiák a legsokoldalúbb eszközök. Érdemes tehát megvizsgálni, hogy az ontológia készítéséhez szükséges feltételek teljesülnek-e.

Amint a 4 fejezetben láttuk, a hatásosság csak akkor értelmezhető, ha ismert a kontextus és a szervezeti környezet is, beleérve a szituációt is. Mint korábban kifejtettem a hatásosság nagymértékben függ a szervezeti céloktól. A rendszert magát tekintve, annak működési környezete magába foglalja a szervezetet, ami azt is jelenti, hogy a rendszer célja, hogy támogassa a szervezet céljainak megvalósítását.

Az információszállítás és -kinyerés egyensúlyának tekintetében megállapíthatjuk, hogy ugyanarra a típusú környezeti információra van szükségünk a fogalmak és a kapcsolatok interpretálásához. Mint láttuk a két megközelítés egyensúlya időben dinamikusán változik, és az arányuk a szervezeti tevékeny-

ségek alapján alakul. Viszont a szervezeti tanulás egy olyan kiegyensúlyozó tényező, ami az információszállítási oldalt erősíti. Egy adott időpillanatban mind az egyensúlyi helyzet, mind a szervezeti tanulás csak bizonyos, az üzleti környezet, a szervezet, és az aktuális szituáció által definiált határok között értelmezhető.

Tehát ezek a fogalmak csak a kontextus, a szervezet és a szituáció által definiált környezetben belül elemezhetők, ami tárgyterület-specifikussá teszi őket. Vas (2007, p.11, 14) rámutatott arra, hogy az elemző folyamatokat elsődlegesen támogató magasszintű ontológiák kivételével az ontológiák általában egy specifikus tárgyterületre épülnek, a mai technológiával nem lehet általánosan használható ontológiát építeni. Ebben az értelemben a tárgyterület-specifikus témakörök körében lehetséges olyan ontológiát készíteni, amely leírja egy adott tárgyterület fogalmait.

Összefoglalva megállapítható, hogy az információszállítási megközelítés által biztosított információk interpretálásához az ontológiák nyújtják a megfelelő eszközt. Ugyanis mind a tárgyterület fogalmaiból, mind azok kapcsolataiból felépíthető struktúrát tudunk velük létrehozni, ami a lekérdezéseket pontosabbá tudja tenni. Mindemellett az ontológiák alkalmazása skálázható az erőfeszítés függvényében, annak köszönhetően, hogy fogalmak és azok kapcsolatai (azaz a logikai állítások) finomíthatóak a szervezeti, vagy a lekérdezési követelmények formájában megadott rendszerigények alapján. Természetesen az ontológiák finomhangolása a költségek növekedésében is megnyilvánuló többletmunkát igényel, ami egy monoton növekedő költségfüggvényhez vezet, amint a 6.1. szakasz is láttuk.

Mindez azt a kérdést veti fel, hogy az információszállítást támogató tárgyterületi ontológia hogyan tud megfelelni az ebben a szakaszban leírt követelményeknek. A kérdés mélyebb vizsgálatával foglalkozik a következő szakasz.

6.3. Információszállítás

A 6.1 szakasz foglalkozott az információszállítás és -keresés közötti arány optimalizálásának kérdésével. Mint láttuk, az optimum akkor létezik, ha az információszállítás mértéke a költségének függvényében kalibrálható ami viszont a használt információkeresés mértékét is befolyásolja és megváltoztatja. Az előző szakasz arra is rámutatott, hogy az információszállítás megvalósításához megfelelő adat és információstruktúra kell. Az ontológia egy megfelelő eszköz az információk megfelelően hangolható részletezettségű strukturálására.

A **H1.3** hipotézis olyan ontológia-alapú rendszer megvalósíthatóságát vizsgálja, amellyel az információszállítás kontrollálása által az információszállítási

és -keresési arány beállítható. Természetesen egy rendszer implementációját a tárgyterület-specifikusságának köszönhetően nem készíthetjük el általános módon, amint azt már láttuk a 6.2.4. szakaszban. Azaz az elemzés elvégzésére a legalkalmasabb módszer a mintaeset használata, amely jelen esetben az 1.2. szakaszban bemutatott, a magyar felsőoktatás keretszámait meghatározó folyamat lesz. Ennek a mintaesetnek a részletesebb bemutatására kerül sor ebben a szakaszban. A felvetett probléma megoldásához vezető úton megvizsgálom a jelenleg használatos információkeresési eszközöket, e rendszerek módosítását az információszállítási megvalósítása érdekében, a tárgyterület-specifikus és általános információstrukturalás problémáját, és mindezt egy rendszer formájában megvalósítom.

Az alábbi szakaszok az említett kutatási probléma megoldását megcélzó SAKE² kutatási projekt eredményeire építenek. A szerző vezette a tartalomkezelő-rendszer fejlesztését és jelentős részt vállalt a rendszer szemantikus rétegének a tervezésében és fejlesztésében.

6.3.1. A mintaeset

A mintaeset, azaz az 1.2. szakaszban részletesen bemutatott, a magyar felsőoktatás keretszámait meghatározó döntés-előkészítési folyamat adja az elemzés keretét. Mivel ez egy tipikus közigazgatási folyamat, amely kivetíthető akár az egész közigazgatásra, ezért megfelelő az információtúlterhelés majdnem összes problémájának a demonstrálására. Ebben a szakaszban bemutatom a mintaeset háttérét, valamint az általános közigazgatási folyamatokra történő kivetítés lehetőségeit.

Itt kell megjegyeznem, hogy mivel ez egy erősen tudásintenzív folyamat, ezért korlátozottak a lehetőségek egy munkafolyamat-kezelő rendszerben történő formalizálásra. Ennek az elemzésére kerül sor a következő szakaszban.

6.3.1.1. Háttér

A magyar népesség száma 2007-re radikálisan lecsökkent, amely együtt járt a hallgatói létszám hasonló tendenciájú csökkenésével. Ebben az évben az általános iskolát elkezdő diákok száma megegyezik a felsőoktatásba beiratkozó hallgatók számával (Polónyi 2006), ami a felsőoktatási intézmények átlagos versenyéhez vezet, köszönhetően azok kihasználatlan kapacitásának. Azok

² SAKE – Semantic-enabled Agile Knowledge-based e-Government (IST 027128) kutatási projekt egy nemzetközi kutatási konzorcium kivitelezésében, amely az EU 6. Keretprogram Kutatás és Technológiai Fejlesztés programjának részfinanszírozásában valósult meg. A projekt 2006. márciusában indult és 36 hónapot ölelt át. További információk a projekt weboldalán találhatók: <http://www.sake-project.org>.

fogják ezt túlélni, akik megfelelő szervezeti tudásbeli, illetve adaptív képességekkel, valamint innovatív vonásokkal rendelkeznek. Az 1999-ben útjára indított bolognai folyamat az európai felsőoktatást érintő olyan reformokat kezdeményezett, amely a felsőoktatásnak lényeges szerepet szán a kontinens gazdasági, szociális és társadalmi fejlődésében (European Commission 2000).

A kihívásoknak eleget téve a magyar kormány a felsőoktatási rendszer átfogó reformja mellett döntött, mely érintette mind az oktatási struktúrát, mind a működési modellt. Az Európai Felsőoktatási Térséghez való csatlakozással szükségessé vált a működési folyamatok modernizálása, a minőség radikális javítása és stratégiai emberierőforrás-menedzsment bevezetése. Mindemellett szükségesé vált olyan strukturális különbségek figyelembevétele is, mint például az, hogy a munkaerő-piac a szakképzésben végzettek számának háromszorosát igényli. A felsőoktatás struktúrája egész Európában a jogi, menedzsment, bölcsész és művészeti tudományok felé tolódott el a mérnöki és alkalmazott tudományok helyett. Ezek a strukturális problémák megkövetelik az oktatási portfólió újraszervezését és a tanárképzés intelligens megváltoztatását.

Az újraszervezés – egyéb tényezők mellett, természetesen – stratégiai emberierőforrás-menedzsment feladat, amely számos kockázati tényezőt rejt magában. Az új felsőoktatási rendszer szabályokon alapul, hiszen az új felsőoktatási törvény és kapcsolódó végrehajtási rendeletek írják le az intézmények működési modelljét. Érdemes megemlíteni, hogy a törvény nem írja le pontosan a működés dinamizmusát. Ahogy az intézmények egyre több önálló döntési jogkörrel rendelkeznek úgy lesz szükségük stratégiai irányvonalak és azok megvalósításának a meghatározására.

A felsőoktatási intézmények alapvető működési problémája az, hogy egyensúlyba kell hozniuk a forrásfelhasználást és a finanszírozást. A pénzügyi egyensúly megteremtésével az időszakos kilengések könnyebben kezelhetővé válnak. A felsőoktatás további jellegzetessége, hogy néhány drága és nem hatékony erőforrást is fenn kell tartania, finanszíroznia kell. Középtávon a források felhasználása és finanszírozása közti egyensúly megteremtésében a portfólió menedzsment fontos eszköznek tekinthető. Vagyis az egyik kulcsfeladat a helyes felsőoktatási portfólió meghatározása.

A felsőoktatási portfólió olyan képzési és oktatási kínálatot foglal magában, amely a hallgatók számára lehetővé teszi a diploma utáni zökkenőmentes munkavállalást a munkaerő-piacon. Ennek a meghatározása számos befolyásoló tényezőt figyelembe vevő komplex feladat, amelyet rendes körülmények között a munkaerő-piaci igények konkrét megjelenése előtt legalább három-öt évvel korábban kell végrehajtani. Azaz szükség van a munkaerő-piac oldaláról jelentkező igények előrejelzésére, valamint a kereslet mindeközbeni kodifiká-

lására. Ez a folyamat a felsőoktatási portfólió változó körülmények közötti óvatos tervezését teszi lehetővé.

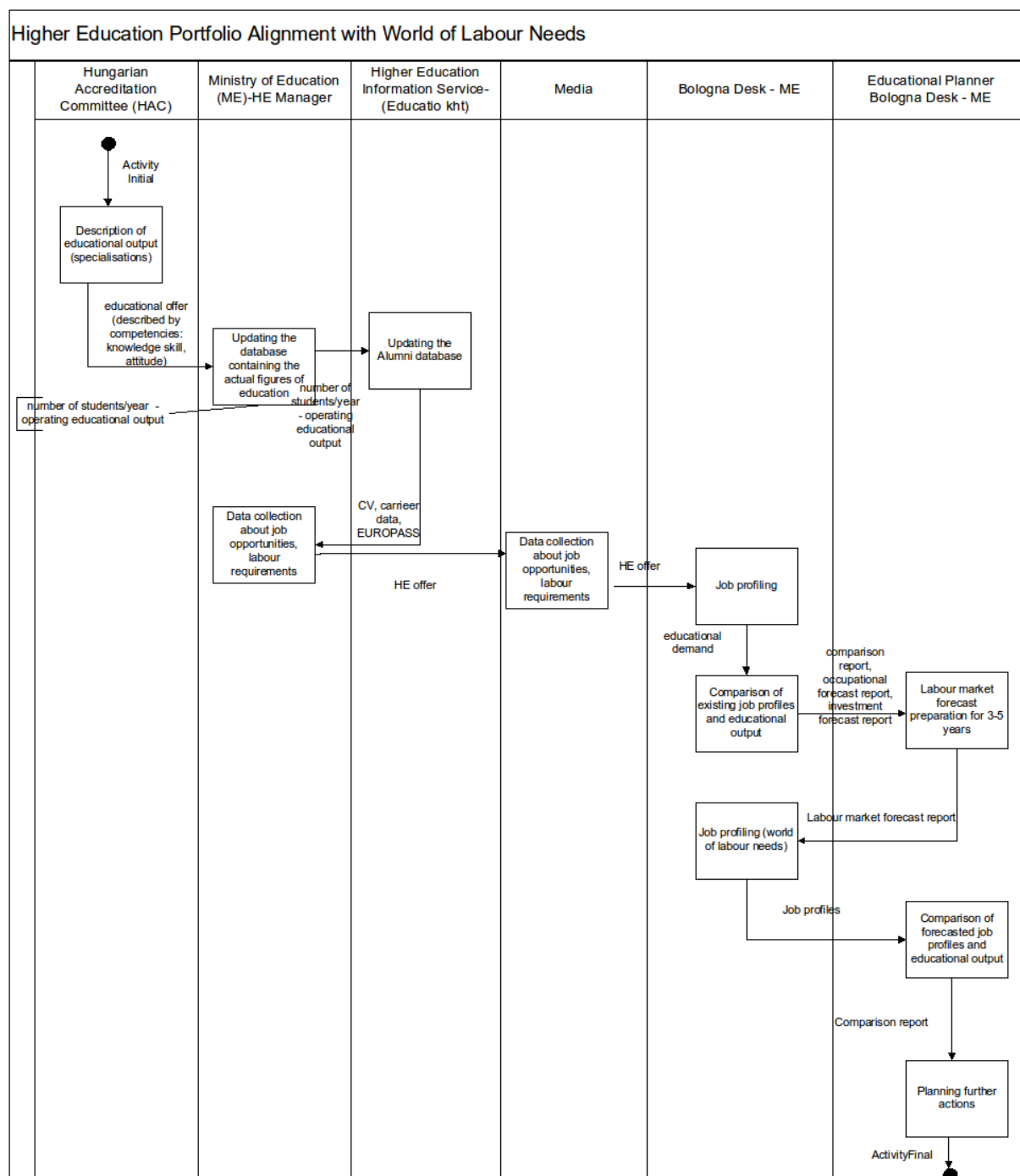
6.3.1.2. Döntés-előkészítő folyamat

Amint az előbb láttuk, a felsőoktatási portfólió tervezési folyamat elég komplex a maga nemében, vagyis közvetlenül nem támogatható az információ-rendszerek segítségével, de ezek bizonyos területeken nagymértékben befolyásolni tudják a folyamat hatékonyságát és csökkenteni a komplexitását. Ezt a tervezési folyamatot mutatom be a továbbiakban a támogatási pontok felvázolásával egyetemben.

Mint korábban már említettem, a 2006-ban végrehajtott kutatás alatt ez a folyamat nem lett formálisan leírva. Nem meglepő tehát az Informatikai és Hírközlési Minisztériumnak – azaz az IHM megszűnése után az Oktatási és Kulturális Minisztériumnak – a projekthez történt csatlakozásának indoka, hogy egy, a döntéstámogatást elősegítő sokkal formálisabb folyamatot kialakíthasson. A folyamat a kutatás idején is az Oktatási Minisztérium hatókörébe tartozott. A szakértők egy csoportja elkészített egy ajánlást a döntést előkészítő keretszámokra és keretfeltételekre vonatkozóan, miközben az egyetemi vezetők egy része az érdeükből adódóan azok megnöveléséért lobbizott. Mindez a teljes folyamat feletti kontroll hiánya miatt eléggé bizonytalan számokhoz vezetett. Azonban érdemes megjegyezni, hogy manapság már egy sokkal formálisabb folyamat bonyolítanak le a minisztériumban, ami nagyon hasonlít a kutatás során kifejlesztetthez.

Ezt az alapvetően döntés-előkészítési folyamatot mutatja be a 6.3. ábra. A folyamat során különböző szakértők vesznek részt az adatgyűjtésben, az előrejelzések előkészítésében, az eredmények kiértékelésében, a külső, nagyszámú tudásforrás megvizsgálásában, illetve szűrésében, amelynek eredményeként tekintélyes mennyiségű adathalmaz keletkezik. Végül az egész folyamat során vannak kötelezően betartandó fázisok és határidők.

A folyamat részletesebb leírása található meg a 6.3. táblázatban, ahol az oszlopok elnevezései részletesebben kifejtve a következők: feladatok (a kutatócsoport döntésének értelmében ezeket nem bontjuk kisebb egységekre);



6.3. ábra. A mintaeset folyamata
(Papadopoulou et al. 2006)

Feladat	Végrehajtó (ágens)	Hogyan?	Támogató eszköz / rendszer	Bementi tudás	Kimeneti tudás	Tudás-aktivitás / Pontosság
Képzési kimenet leírása	Felsőoktatási igazgató és Magyar Akkreditációs Bizottság (MAB)	személyesen, elektronikusan	MS Office	Szakindítási engedélyek, Normatív oktatási folyamatmodell, Felsőoktatás által kínált kompetenciák	A három kompetenciájussal (tudás, képesség, attitűd) leírt oktatási kínálatot tartalmazó dokumentumok.	magas / 5
Az aktuális képzési kimeneti számokat tartalmazó adatbázis frissítése	Felsőoktatási igazgató, Oktatási és Kulturális Minisztérium	elektronikusan	MS Office	Az oktatás aktuális numerikus adatai, pl. évenkénti hallgatószám	Aktuális adatokkal frissített adatbázis	alacsony / 4
Alumni adatbázis frissítése	Felsőoktatási Információs Szolgálat – Educatio Kht.	elektronikusan	MS Office, EURO-PASS	Alumni adatok: önéletrajzok, karrier adatok	Frissített Alumni adatok	alacsony / 3
Álláshirdetések és követelmények gyűjtése	Munkaközvetítő szolgáltatók, Oktatási és Kulturális Minisztérium	elektronikusan	MS Office	Önéletrajzok, karrier adatok, EUROPASS adatok	álláslehetőségek	közepes / 4
Álláshirdetések és követelmények gyűjtése	Média	elektronikusan	MS Office	Önéletrajzok, karrier adatok, EUROPASS adatok	álláslehetőségek	közepes / 4
Álláslehetőségek feldolgozása – Job profiling	Bologna Desk – Oktatási és Kulturális Minisztérium	elektronikusan	MS Office	álláslehetőségek	Képzettségi követelmények leírása – egységes kompetencia-készlet használatával	magas / 5
Képzettségi követelmények és oktatási kimenet összehasonlítása	Bologna Desk – Oktatási és Kulturális Minisztérium	elektronikusan	MS Office	Képzettségi követelmények, oktatási kimenet	Összehasonlító jelentés	magas / 4
Munkaerő-piaci előrejelzés 3-5 évre	Képzéstervező, Bologna Desk – Oktatási és Kulturális Minisztérium	elektronikusan	MS Office	foglalkoztatási, beruházási előrejelzések, összehasonlító jelentés	Munkaerő-piaci előrejelzés	magas / 4
Állásprofilok (job profilek) frissítése	Bologna Desk – Oktatási és Kulturális Minisztérium	elektronikusan	MS Office	Munkaerő-piaci előrejelzés	állásprofilok	magas / 4
Állásprofilok és képzési kimenet összehasonlítása	Oktatástervező, Bologna Desk – Oktatási és Kulturális Minisztérium	elektronikusan	MS Office	állásprofilok	Összehasonlító jelentés	magas / 5
További teendők tervezése	Oktatástervező, Bologna Desk – Oktatási és Kulturális Minisztérium	személyesen, elektronikusan	MS Office	Összehasonlító jelentés	További teendőket részletező dokumentum	magas / 5

6.3. táblázat. A mintaeset folyamata (forrás: Papadopoulou et al. 2006)

végrehajtó ágens, aki vagy amely lehet személy, vagy rendszer; a kommunikáció útja; az adott fázisban az adott tevékenységet támogató rendszer; a feladat megvalósításához szükséges tudás típusa, valamint a feladat során keletkezett tudás fajtája. Az utolsó oszlopban szerepel a feladat tudásintenzivitásának a szintje (magas/közepes/alacsony mérési kategóriában) és a folyamat azon szignifikanciaszintje (egyőlől ötíg tartó skálán értékelve), amelyet a kutatási konzorcium határozott meg.

Itt kell újra megjegyezmem, hogy ez a folyamat csak a komplex folyamat kereteit tudja definiálni. Amiatt, hogy az előbb említett tevékenységeken belül sok tudásintenzív munka zajlik, amint a táblázatból kiderül ez a feladatok többségét érinti. Az első feladat az oktatási intézmények kimenetének a meghatározása. Ez többé-kevésbé hozzáférhető az akkreditációs eljárások dokumentációjából, amit kompetenciák fomájában érdemes megadni, ahogy később látni fogjuk. Most elég ha úgy tekintünk a kompetenciákra, mint a munkaerő-piac két oldalának összehasonlíthatóságát lehetővé tevő közös tényezőre.

A kimeneti struktúra meghatározása mellett szükség van a keretszámok megadására is, ami viszont a második fázisban valósul meg. A harmadik fázisban, hozzáadott információként kerülnek összegyűjtésre a korábban végzett hallgatók adatai. A munkaerő-piacról származó adatok különböző médiumok és szolgáltatások segítségével nyerhetők ki. Az állásprofilokat létrehozó feladat tartalmazza a munkaerő-piac keresleti oldaláról származó adatok interpretálását és feldolgozását. Ezután kerülhet sor az aktuális kereslet és kínálat összehasonlítására. A folyamat végén végső összehasonlítási riport formájában kapunk egy középtávú előrejelzést, amely a döntéshozatali folyamat outputja lesz, és a döntéshozó (Oktatási Miniszter) inputja.

6.3.1.3. A támogatás szintjei

Amint az előző részben bemutatásra került a lépések többsége mindamellett, hogy sok többé-kevésbé informális kommunikációt foglal magában, magasan tudásintenzívnek tekinthető. Sőt, különböző háttérrel rendelkező szereplőket érint, valamint az összes megszerzett és létrehozott információ a végén aggregálásra kerül. A törvényi követelményeknek eleget téve a folyamat bizonyos mértékű formalizálására van szükség, amit valószínűleg nehezen lehetne az előző szakaszban kifejtettnél pontosabban megfogalmazni, mindenesetre célszerű az információ-rendszerek eszközeivel támogatni azt. Mindez több szinten is megvalósítható. Mint korábban már láttuk a feladatok jelentős részét olyan irodai szoftver valósítja meg, amely nem rendelkezik az ellenőrzött dokumentumkezelés funkciójával.

Egy másik fontos szempont szerint az összegyűjtött adatokat és információkat konzisztens és ellenőrizhető módon kellene tárolni, mivel ez elősegíti a folyamat tetszőleges pontjain indított keresést. Másrésről az információgyűjtést is támogatni kell informatikailag, ezáltal ugyanis kevesebb emberi erőfeszítésre lesz szükség, vagy a felszabaduló energiák más területre, például az adatok elemzésére fordíthatók. Mindez a megfelelő keresési képesség fontosságát hangsúlyozza.

A harmadik szinten kulcsfontosságú a szakértők közötti kommunikáció elősegítése. Az informális és a szóbeli megbeszéléseknél nehéz a megállapodások és az események rögzítése. A diskurzusok információ-rendszerekkel történő támogatásának előnyei közé sorolható többek között a visszakereshetőség, az együttműködő dokumentumszerkesztés.

Mindezen tényezők fontos szerepet játszanak a szakértők és a köztisztviselők terheltségének csökkentésében. A bemutatott folyamat információ-rendszerrel történő támogatásának különböző szintjeivel foglalkozik a következő rész.

6.3.2. Rendszerszintű támogatás

A következő szakaszokban olyan rendszerek bemutatása következik, amelyek elméletileg teljesíthetik az előzőekben ismertetett követelményeket. Először azon eszközöket ismerhetjük meg, amelyek a folyamatot közvetlenül képesek támogatni, egyúttal keretrendszerként is szolgálnak. Ezen jól ismert, a kutatás idején már rendelkezésre álló és alkalmazott rendszerek segítségével alapvető szolgáltatások biztosíthatók. Ahogy látni fogjuk, ezek az eszközök és eljárások javarészt az információkeresési megközelítést segítik az információtárolás és -keresés kereteinek biztosításával. Hátrányuk, hogy az információkeresési képességeik nem elegendőek a felhasználók szükségleteinek kielégítésére, valamint hogy nem tartalmazznak információszállítási szolgáltatást.

6.3.2.1. Tartalomkezelő rendszerek

A 2.1.2. szakaszban ismertetett logika alapján láthatjuk, hogy a digitális tartalom kulcsszerepet játszik az információ-rendszerek használatában. A magyar közigazgatás – mint a közigazgatások általában – elkötelezett a modernizáció mellett, de még jelentős mértékben papíralapon működik. Ez a folyamat napjainkban fejlődni látszik, de még hosszú utat kell megtenniük. Ennek ellenére viszont a közigazgatással szembeni elvárások követik a világ trendjeit és várhatóan a következő évtizedben a digitális média felé tolódnak el. Fontos tehát, hogy jelen kutatás tárgyát ebből a szempontból a digitális tartalom és dokumentumok képezik.

Ez az előfeltétel fontos, mivel a tudás legnagyobb része csaknem minden szervezetben – beleértve a közigazgatást is – dokumentumok valamely formájában van tárolva.

A tartalom és dokumentum formájában tárolt digitális információt könnyű szerkeszteni, kereshető, és alkalmas emberi és szoftveres feldolgozásra egyaránt. Ahogy nemsokára láthatjuk, egy tartalomkezelő rendszer alkalmas más információtároló formák, mint például hang- és videoanyagok vagy más multimédia tartalom kezelésére is, de ezek jelentősége az elemzés szempontjából marginális. Az általános tartalomkezelő rendszerek legnagyobb problémája az, hogy a szükséges információ keresése legtöbbször a lekérdezési mechanizmus korlátaiba ütközik. Jelenleg a legelterjedtebb, szöveges információ esetén alkalmazott keresési forma a teljesszöveges keresés, amelynek számos nehézséggel kell szembenéznie, mint amit például a homonimák, szinonimák és egyéb nyelvi problémák jelentenek – nem beszélve a különböző nyelvek problematikájáról. A tartalom kezelése önmagában nem teszi pontosabbá a keresést.

6.3.2.1.1. A tartalomkezelő rendszerek meghatározása

Robertson (2003) szerint „a tartalomkezelő rendszer (CMS) a szervezeti információ létrehozását, kezelését, elosztását és publikálását támogatja”. Ez a meghatározás szorosan kapcsolódik a tudásmenedzsmenthez, valamint az információ kezeléséhez és megjelenítéséhez. Így tehát az általános vélekedéssel szemben – amelyet a Parliament of Victoria (2005, p.230) is megerősít – a *tartalomkezelő rendszerek* többek, mint a *webtartalom-kezelő rendszerek* (WCMS-ek), amelyeket kifejezetten weboldalak és közösségi portálok létrehozására fejlesztettek ki. A tartalomkezelő rendszer (CMS) fogalmát gyakran összekeverik a webtartalom-kezelő rendszerrel (WCMS). Valóban közös gyökereik vannak, hiszen mindkettő tartalmat kezel, de a webtartalomkezelő rendszerek a webportálok tartalmára fókuszálnak, míg az általános tartalomkezelők sokkal általánosabb tartalommal foglalkoznak. Más szóval a webtartalom-kezelő rendszerek a tartalomkezelő rendszerek specializált típusai, amelyek a céljuk szerint meghatározott struktúrával és leíró formalizmussal dolgoznak.

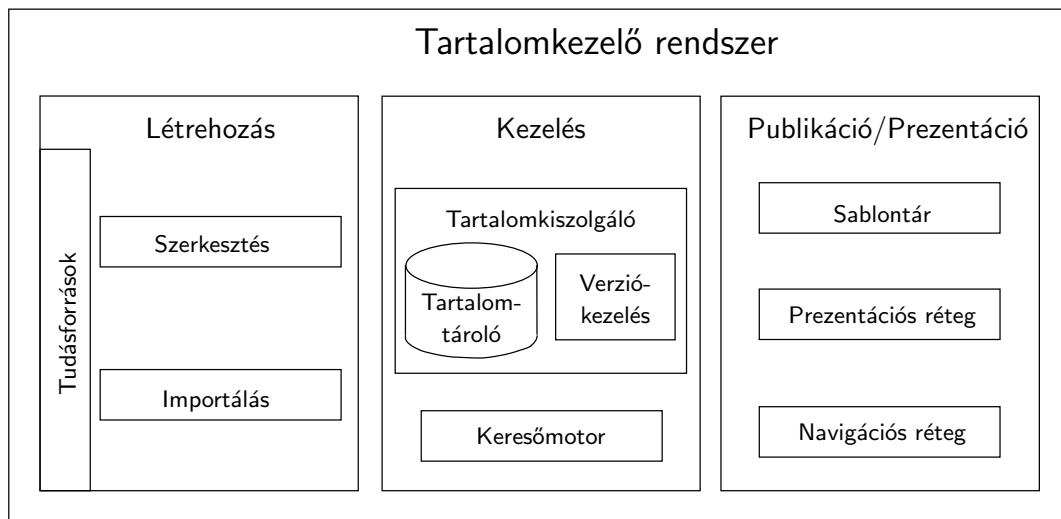
A tartalomkezelő rendszerek rendszerint négyféle feladatot látnak el (Robertson 2003).

- *Tartalom létrehozása*, amely általában a rendszer felhasználói felületét jelenti, amely megfelelő eszközöket biztosít tartalomelemek illetve dokumentumok létrehozásához. A jelenlegi tartalomkezelő rendszerek általában web-böngészőn keresztül elérhető, gazdagon felszerelt szerzői

környezetet nyújtanak, amely még képzetlen felhasználók számára is lehetővé teszi tartalom és dokumentumok létrehozását.

- A *tartalomkezelés* takarja a rendszer központi dokumentumtárának műveleteit. Ez a komponens felelős a változtatások kezeléséért, a jogosultsági rendszerért, illetve sok esetben ezt integrálják külső információforrásokkal vagy információ-rendszerekkel. A rendszerben tárolt dokumentumok általában valamilyen, a tartalomkezelőn belül értelmezett munkafolyamatnak is a részei. A dokumentum létrehozásakor szükség lehet például egy vezető jóváhagyására, majd egy szerkesztő általi átnézésre, mielőtt publikálják azt például a cég weboldalán.
- Végül két réteg, a *publikációs* és a *prezentációs* réteg foglalkozik a rendszerben tárolt tartalom megjelenítésével. A publikálási réteg uniformizálja a tartalmat, mintegy sablontárként szolgálva, míg a prezentációs réteg felelős a navigációért, menükért, más szóval a tartalom keretrendszerét adja. Sok tartalomkezelő rendszer alkalmazza az egyetlen forrásból történő publikálás elvét, ami azt jelenti, hogy az egyszer elkészített dokumentum különböző formátumokban (mint például HTML, XML vagy PDF) közvetlenül és automatikusan publikálható.

A 6.4., a tartalomkezelők általános felépítését bemutató ábrán jól elkülönülnek a fenti funkciók és jellemzők.



6.4. ábra. Tartalomkezelő rendszerek jellemző architektúrája

6.3.2.1.2. A tartalomkezelő rendszerek szerepe

Ideális esetben a tartalomkezelő rendszer a vállalat információs infrastruktúrájának központja, központi idegrendszere (APQC 2001, p.7). Ez a rendszer aggregálja a különböző forrásokból származó adatokat és információkat és a megfelelő címzettnek továbbítja. A valóságban persze sok olyan információforrás létezik egy szervezetben, amely nincs közvetlen kapcsolatban a tartalomkezelő rendszerrel. Ilyenek például az alkalmazottak mobil számítógépei vagy akár a fejükben levő tudás.

Az információ-rendszerek oldaláról történő megközelítésben, a tartalomkezelés több, mint egyszerű adatkezelés. Tisztán adatok kezelésére léteznek nagyon fejlett és szofisztikált eszközök, az adatbázis-kezelő rendszerek. Tartalom feldolgozásánál azonban ilyen rendszerek használata nagyon hamar korlátokba ütközik. E rendszereket jól strukturált adatok kezelésére alakították ki, a tartalom pedig jellemzően strukturálatlan, csupán a metaadatok köre mutat hasonlóságot, ezért egészen más megközelítést igényel.

6.3.2.1.3. A tartalomkezelő rendszerek jelentősége

A tartalomkezelés azért bír manapság akkora jelentőséggel, mert a tartalomban olyan érték van elrejtve, amely a tudás új forrásaként jelentősen képes bővíteni a vállalat tudásvagyonát, és így a vállalat értékét is.

A tartalom és a tudás is szoros korrelációt mutatnak: sokszorosan kiegészítik és átfedik egymást (Kő & Gábor 2002). A tartalom releváns adatokat és információkat tárol, amely a különböző vállalati problémakontextusokban használható és újrahasználható.

A kérdés csak az, hogy hogyan lehet kinyerni a tudást a hatalmas mennyiségű tárolt tartalomból? Új tartalmat rengeteg formában hozhatnak létre, amelyek számtalan különböző forrásból származhatnak. Ezek a tartalomelemek sokszor használhatók és újrahasználhatók, részévé válva a vállalat tudásvagyonának.

Másrészről viszont a meglevő tudás is kodifikálható, azaz explicit formában kifejezhető és a szervezeti memória részévé tehető, mint tartalom.

Ezek alapján látható, hogy hatalmas mennyiségű adat, információ és tudás tárolódik egy tartalomkezelő rendszerben, így az igazi probléma a szervezetben, hogy hogyan használják ezeket. Ahogy korábban láthattuk, a csökkenő tartalom-előállítási költségek magukkal vonják a tartalom feldolgozási költségeinek emelkedését – különösen, ha ez utóbbi emberi munkát igényel. A megoldást olyan tartalomkezelő rendszerek kifejlesztése jelentheti, amelyek megfelelő eszközöket nyújtanak az információ hatékony kinyerésére. A kulcsszó a relevancia, különösen az üzleti kontextust tekintve, amelyben a

felhasználó dolgozik. A tartalomkezelő rendszerek elsődleges kihívása, hogy a megfelelő tartalmat és információt szállítsa a felhasználónak. A jelenlegi tartalomkezelő rendszerek e célból jellemzően a teljes szöveges keresés és a kategorizálás eszközt alkalmazták. Ezek azonban rendszerint túl sok találatot adnak, tehát az alkalmazott eljárások nem eléggé megkülönböztetőek, ami új eljárások és technológiák kifejlesztését igényli. A következő szakaszban vázlatosan ismertetett megoldás e probléma megoldását célozza, majd később visszatér a 6.3.3. szakaszban.

6.3.2.1.4. A tartalomkezelés jövője

Auffret (2001) megközelítése alapján a jelenlegi tartalomkezelő rendszerek a következő jellemzőkkel írhatók le:

1. A tartalom kezelése névvel ellátott tartalomobjektumok (például dokumentumok, weboldalak) és címkék (tag-ek) segítségével történik.
2. A dokumentumok sok esetben valamilyen szabadalmaztatott (jogvédtett) adatbázisban találhatók.
3. A tartalom fellelésének leginkább használatos módja a szabadszöveges keresés.
4. A tartalomobjektumok cseréjének lehetőségei nagyon korlátozottak.
5. A bejövő objektumok nem osztályozhatók vagy kategorizálhatók automatikusan valamilyen sztenderdizált szótár alapján.
6. Szabadalmazott, jogvédtett, monolitikus termékarchitektúrák jellemzőek.

Ezen jellemzőkkel ellentétben a tartalomkezelő rendszerek következő generációja, amelyet általában a szemantikus tartalomkezelő rendszer névvel illetnek, a következőképpen írható le Auffret (2001): „A szemantikus tartalomkezelő megoldás olyan rendszer, ahol a tartalom jelentést is hordoz. A jelentés egy szemantikus struktúra alapján kifejezett metaadatokat takar, amelyeket a tartalom automatizált kezelésekor aktívan használnak”. A szemantikus tartalomkezelés tehát a tárolt tartalomobjektumok jellemzői alapján történik. Tetszőleges objektumtípus kezelhető ezáltal, hiszen a tulajdonságait metaadat-leírásokban rögzítik. E megközelítés jelentőségét akkor láthatjuk meg igazán, ha a rendszerből információt szeretnénk kinyerni. A széleskörű metaadat-használat sokkal precízebbé teheti az információkinyerést, ahogy későbbi szakaszokban látni fogjuk. Vegyük észre azt is, hogy ez a megközelítés illeszkedik a 2.2. szakaszban ismertetett megoldásokhoz.

6.3.2.2. Csoportmunka-rendszerek

A szervezeten belül a tudás igen nagy része a szakértők és dolgozók közötti kommunikációban van elrejtve. A kommunikáció különböző formáinak rendszerszintű támogatásával hatalmas mennyiségű tudás nyerhető ki tehát. A jelenleg ismert legjobb megoldások ilyen célra a csoportmunka-rendszerek.

A csoportmunka-alkalmazások olyan szoftvereket jelölnek, amelyek emberek kommunikációját és megosztott információobjektumokat felhasználó kollaborációját támogatják. A technológia használható kommunikációra, együttműködésre, koordinációra, problémamegoldásra és tárgyalásra is. A csoportmunka-rendszerek alapvető tulajdonsága a felhasználók közötti interakciók közvetítése más emberek felé. A legismertebb csoportmunka-alkalmazások például az e-mail, videokonferencia, munkafolyamat-kezelés, csevegés és a kollaboratív szerzői rendszerek. A csoportmunka-szoftverek jelentős előnyöket nyújthatnak a használóiknak a következő területeken (Ellis 1991):

- A kommunikáció elősegítése, hogy az gyorsabb, egyszerűbb és megnyerőbb legyen;
- olyan helyeken és helyzetekben is lehetővé teszi a kommunikációt, ahol máskülönben az nem lenne lehetséges;
- sokféle perspektívát és tapasztalatot képes összehozni;
- közös érdeklődés alapján csoportokat képez olyan módon, ahol valódi találkozók megszervezése nem volna kifizetődő;
- időt és pénzt spórol a csoportmunka koordinálásával;
- elősegíti a csoportos problémamegoldást;
- a kommunikáció új modelljeit teszi elérhetővé.

A csoportmunka-rendszerek funkciói (eszközei) a kollaboráció szintje szerint három főbb kategóriába sorolhatók (Brinck 1998):

- Kommunikációs eszközök: feladatuk az üzenetek, fájlok, adatok vagy dokumentumok küldése emberek között, elősegítve ezáltal az információk megosztását.
 - E-mail
 - Távmásoló (fax)
 - Hangposta

- Weben történő publikálás
- Konferenciaeszközök: elősegítik az információ interaktív megosztását
 - Adatkonferencia: hálózatba kötött számítógépek közös „rajzoló-táblája” (whiteboard)
 - Telefonkonferencia
 - Audio- és videokonferencia
 - Fórumok vagy üzenőfalak: olyan virtuális kommunikációs platformok, amelyek az aszinkron szöveges üzenetváltást kezelik
 - Csevegőszobák: virtuális beszélgetési platformok, amelyek a valósidejű, szinkron üzenetváltást segítik
- Kollaboratív eszközök: koordinációs eszközök, amelyek a csoportos tevékenységeket segítik
 - Elektronikus naptár: események ütemezése, automatikus egyéni és csoportos emlékeztető funkcióval
 - Projektmenedzsment rendszerek: projektek feladatainak ütemezése, nyomonkövetése, elvégzésük nyilvántartása, egyszóval a projekt tevékenységeinek menedzselése a feladata
 - Munkafolyamat-kezelő rendszerek: kollaboratív feladat- és dokumentumkezelés tudásalapú üzleti folyamatokban
 - Tudásmenedzsment rendszerek: különböző forrásokból származó információkat gyűjti, rendezi, kezeli és megosztja a felhasználói között
 - Extranet rendszerek („projekt extranetek”): egy projekt leszállításával kapcsolatos információkat gyűjti, rendezi, kezeli és osztja meg.

6.3.2.2.1. A csoportmunka-rendszerek szerepe

A csoportmunka-rendszerek legfőbb szerepe a szervezetben a kommunikáció elősegítése, illetve a kommunikációhoz kötődő adatok és információk aggregálása. Csaknem minden ma hozzáférhető csoportmunka-rendszer képes a kommunikáció legtöbb formáját kezelni. Sajátos viszont, hogy a kommunikáció különböző formái a legritkább esetben vannak egymással közvetlen kapcsolatban, ami megakadályozza az interperszonális kapcsolatokban rejlő rejtett információk felfedését és felhasználását. A csoportmunka-rendszerek jövője ezért a bennük rejlő változatos formájú információ jobb visszanyeréséhez

kapcsolódik. A jövőt illetően a tartalomkezelő rendszereknél megfogalmazott elvek és célok alkalmasak lehetnek a csoportmunka-rendszerek képességeinek fokozására is.

A tudás akkor hozható felszínre az emberi kommunikációból, ha olyan értelemben is hatékony menedzsmenttel rendelkezik, amely a keresés szempontjából releváns kommunikáció fellelésén túlmenően proaktívan is képes információt szállítani a megfelelő embereknek.

6.3.2.3. Munkafolyamat-kezelő rendszerek

A munkafolyamat-kezelő rendszerek és kapcsolódó kérdéseiket az 5.2.1. szakaszban tárgyaltuk. Közigazgatási környezetben számos olyan folyamat található, amelyet szigorú szabályok szerint kell kialakítani, amelyek ennél fogva alkalmasak folyamatmodellekben történő leírásra is. Ahogy korábban már említettük, a munkafolyamat-kezelő rendszerek célja az üzleti folyamatok rendszerezése és végrehajtása az üzleti igényeknek megfelelően, megvalósítva ezáltal az információszállítás legalapvetőbb formáját, létrehozva egyúttal a szervezeti folyamatok információ-rendszerek általi támogatásának kereteit is.

6.3.2.4. Rendszerintegráció

A fenti gondolatmenet alapján kijelenthetjük, hogy a legfontosabb probléma az ismertetett rendszerekkel, hogy nem nyújtanak megoldást az integrációra sem a rendszerek szintjén, sem pedig a bennük tárolt információ szintjén. Az 1.2. és 6.3.1. szakaszokban ismertetett mintaeset szerint a tudásintenzív folyamat sikerének kulcsa a különböző fázisokban összegyűjtött információ integrálása. Emiatt tehát a kutatás-fejlesztés fontos célja, hogy a különböző rendszerekben tárolt, bizonyos folyamathoz vagy témához tartozó információkat összekösse, kereshetővé tegye, és eljuttassa a felhasználóhoz, amikor a munkájának állása szerint számára az előnyös. E probléma megoldása holisztikus megközelítést igényel. Ez a szakasz a megoldás első lépését mutatja be, amit aztán a 6.3.3. szakasz fejleszt tovább az információ integrálásával és az információszállítás megvalósításával.

A rendszerek integrálása különböző szinteken képzelhető el. A 6.4. tábla két aspektusból kínál áttekintést a rendelkezésre álló integrációs módokról: a rendszer és az üzlet szempontjából.

A rendszerintegráció egyszerűen a komponensek technikai integrációját jelenti, amit belsőleg és külsőleg is meg lehet valósítani.

A belső integráció a rendszer komponenseinek integrációját takarja. Ez azt jelenti, hogy például egy tartalomkezelő és egy csoportmunka-rendszer képes

Üzleti integráció	Rendszerintegráció		
		Belső (komponens)	Külső (harmadik fél)
	Önálló telepítés	„Dobozos szoftver”-szerű (a feladat csupán a paraméterezés)	Alapfunkciókat kell beállítani (paraméterezés), portál és/vagy háttérrendszerek változhatnak.
	Integrált telepítés	Üzleti folyamatokban használt szigetalkalmazás	Üzleti folyamatokban létező (legacy) rendszerekkel (portál és/vagy háttérrendszerek) integráltan történő telepítés

6.4. táblázat. Integrációs megközelítések

adatokat cserélni vagy egymás funkcióit használni. Ebben a megközelítésben az integráció nem fedi le a belső komponenseken kívül eső más rendszerekkel történő integrációt. Úgy képzelhető el, mint az üzleti környezetben szigetként működő rendszer, például egy háttértároló vagy egy tudásmenedzsment rendszer annak organikus kialakulási szakaszában.

A rendszerkomponensek integrációjának egyszerűsége a technikai architektúrától függ. Ha a komponensek ugyanazt a platformot használják (például Java EE), akkor a komponensintegráció szinte magától értetődő feladat, hiszen egy megfelelően kialakított komponensarchitektúrában – amilyen a Java EE is – a komponensek megvalósítják a laza csatolás elvét, így például egy kapcsoló komponensen keresztül könnyen összeköthetők. Ebben a környezetben az integráció egyszerűen azt jelenti, hogy a komponensek egymás jól definiált interfészeit használják.

A külső integráció ezzel szemben azt jelenti, hogy a rendszer más, rajta kívül eső rendszerek funkcióit használja, illetve külső rendszerek veszik igénybe az adott rendszer funkcióit. Ez a fajta integráció már több kihívást rejt, hiszen a külső, már létező (legacy) rendszerek a legtöbb esetben nem választás következtében kerülnek az adott rendszer környezetébe, már léteznek, nem befolyásolhatók. Ebben az esetben minden külső rendszerhez egy speciális illesztőt kell készíteni, amely képes az összekötni az új rendszert a meglévővel. Ezt a célt számos technológia szolgálja, például a szolgáltatásorientált architektúra (SOA), mint a manapság legnépszerűbb integrációs platform, amit Ternai (2009) alaposan elemez. Természetesen nem a SOA technológiák alkalmazása az egyetlen lehetséges megoldás, szinte bármilyen eljárással

fejlesztett szoftver alkalmas lehet az integráció problémájának megoldására.

Az üzleti integráció takarja a rendszernek az üzleti folyamatokba történő beágyazását. Ebből a nézőpontból önálló és integrált telepítést különböztethetünk meg. Az önálló telepítés erősen kötődik a komponensek belső integrációjához, azaz a rendszer nem kapcsolódik meglevő (legacy) rendszerekhez. Olyan helyzet is lehetséges, amikor a rendszer használja ugyan már létező rendszerek funkcióit, ám az üzleti folyamatok szempontjából még önálló telepítésnek tekinthető.

Az integrált telepítés az üzleti kontextusban ezzel szemben a rendszernek az üzleti folyamatokba történő beépülését takarja. Ha a rendszer nem kapcsolódik meglevő (legacy) rendszerekhez, akkor szigetszerű megoldásról beszélhetünk. Ebben az esetben a rendszer kapcsolódik üzleti folyamatokhoz, jóllehet nehéz olyan szituációt elképzelni, amikor a rendszernek szerepe van az üzleti folyamatok jelentős részében és mégsem kapcsolódik létező (legacy) rendszerekhez. Az integrált telepítés teljes formája magába foglalja a rendszernek az üzleti környezetbe történő teljes beintegrálódását, a meglevő (legacy) rendszerekkel történő valós idejű interoperabilitását. Jelen kutatás esetében leginkább a külső rendszerekkel történő integrációt elősegítő megoldások használatosak.

6.3.3. Információintegráció

Ahogy az előző szakasz tárgyalta, a jelenleg elérhető rendszerek egy bizonyos szintig alkalmasak az információ tárolására és keresésére, azaz az információkeresés megközelítés megvalósítására. E rendszerek önálló használata azonban erősen töredezett, fragmentált információvagyon eredményez, amit rendszerspecifikus módon kell kezelni. Mindezek mellett az ilyen rendszerekben tárolt információ jellemzően strukturálatlan, ami tovább nehezíti az információ visszakeresését. Habár e rendszerek integrálhatóak – ahogy az előző szakasz megmutatta –, az információ még mindig töredezett marad. Mindez azt jelenti, hogy ezek a megoldások nem elégségesek az információszállítás megvalósítására. E szakasz célja a rendszerek következő, az információ szintjén megvalósított integrációját bemutatni. Végül pedig egy skálázható – az információszállítás és -keresés arányát tekintve, ahogy a 6.1.5. szakasz taglalta – megoldás implementálására is sor kerül.

Az információintegrálás azt jelenti, hogy különböző típusú információkat³ homogén módon kezelünk. A felhasználó szemszögéből egy egyszerűsített példán bemutatva ez azt jelenti, hogy a felhasználó képes minden számára re-

³ Ebben a kontextusban az információt az adat és tudás szinonimájaként használjuk, ahogy a 2.1.2 szakaszban is

leváns információt egyetlen felhasználói felületen megtalálni és kezelni. Az információ homogén kezelése vagy azt követeli, hogy az eleve legyen homogén típusú – ami az említett rendszerek esetén nem kivitelezhető –, vagy homogén metaadataik legyenek. Ez utóbbi az alkalmasabb megoldás, amit jellemzően például az adattárházak esetén is alkalmaznak (Inmon 1996, Chaudhuri & Dayal 1997, Jarke et al. 2003).

Az információintegrálással szemben támasztott általános követelmények a következők (Stojanovic et al. 2008):

1. Minden releváns információforrást képes legyen könnyen integrálni: ismerje a potenciálisan fontos információk beszerzésének módjait, amihez a döntési folyamathoz igényelt információk közötti kapcsolat felépítése szükséges.
2. Az információk integrált feldolgozása: biztosítsa az összes információ egységes nézetét, aminek segítségével a döntési folyamat a lehető legjobb eredményre juthat – azaz például hagyja ki az ellentmondásos információkat.
3. Integrálja az információk áramlását az aktuális folyamatokkal és a felhasználó kontextusával: bővítse az információt a felhasználóhoz kapcsolódó kontextus adatokkal, hogy megállapítható legyen adott információ fontossága a felhasználó számára, ami tulajdonképpen az információ-mennyiség robbanását ellensúlyozza a felhasználó számára releváns információk kiszűrésével.

E követelmények kielégítése az említett rendszerekben tárolt információk mélyebb megértését igénylik, ami pedig szükségessé teszi – mint arra már utaltam korábban – az információk tárolásához kapcsolódó, azt kiegészítő struktúra bevezetését. Ahogy a 6.2.3-6.2.4. szakaszokban láthattuk, az ontológiák képesek e struktúra leírására olyan módon, amely integrálja más megközelítések előnyeit és minimalizálja azok hátrányait. Ilyen módon lehetséges az említett rendszerben tárolt információk kiegészítése további – szemantikus – információkkal. A 2.2.5. szakaszban láthattuk, hogy a szemantikus információk kezelésére – azaz fogalmak és a köztük fennálló kapcsolatok formális leírására – az ontológiák alkalmasak. A dolgozat írásának idején a leírás formalizmusát tekintve az OWL szabvány a legelterjedtebb és leginkább elfogadott az ontológiák implementálására, ezért a kutatási konzorcium döntése szerint a SAKE projektben, és ebből fakadóan ebben a kutatásban is ezt alkalmaztam az ontológialeírás szabványos nyelveként.

6.3.3.1. Ontológiamodellek

Az ontológiák alkotják az integráció alapját, ahogy azt már az előző szakaszban bemutattam. A SAKE projekt során több ontológia került kifejlesztésre. Először az általános ontológiákat, majd a magyar pilot szakterületi ontológiáját mutatom be.

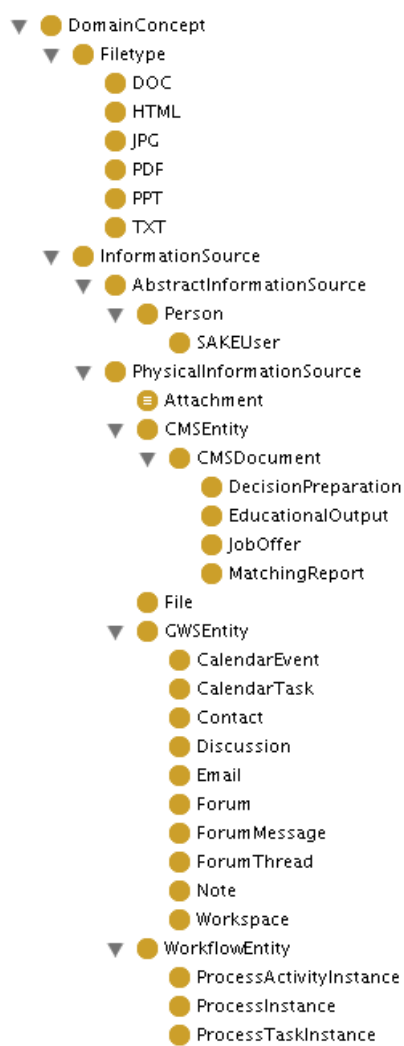
6.3.3.1.1. Információontológia

Az információintegráció tekintetében először is az információ ontológiáját kell kifejleszteni. Elöljáróban meg kell jegyeznem, hogy az ontológiai modellezés nem önmagáért történik. Az ontológiaépítésnek nem az a célja, hogy leírjuk az egész világot, hanem hogy meg tudjuk ragadni mindazokat az információkat melyek hasznosak a rendszer számára (Noy & McGuinness 2001, p.2).

Az alább részletezett Információontológia olyan egyedi tudásteret ír le, melybe bármely más a rendszerben alkalmazott adatmodell is beilleszthető. Olyan fogalmakat és relációkat tartalmaz, amellyel kifejezhetők a rendszer entitásai, mint például felhasználói preferenciák, dokumentumok, vagy fórum üzenetek. A 6.5. ábra mutatja be az Információontológia osztályhierarchiáját.

A legfelső szinten a szakterületi fogalmak külön vannak választva az értéktípusoktól. A szakterületi fogalmak az ontológiában tárolt különböző információforrásokat írják le. Ezek a források lehetnek elvontak, mint például emberek (személyek); vagy olyan információforrások, melyek fizikailag is léteznek, mint a rendszer különböző (al)rendszereinek (például tartalomkezelő, csoportmunka-rendszer) entitásai és tovább részletezhetők, mint például dokumentumok vagy fórum bejegyzések. Ezeket az entításokat Dublin Core metaadatok segítségével írjuk le egy külön ontológiában a Dublin Core Metadata Initiative (2008a) és Dublin Core Metadata Initiative (2008b) alapján. A Fájl (File) bejegyzés némiképp speciális abban az értelemben, hogy más típusú információforrásokhoz is hozzákapcsolható, tipikusan dokumentumokhoz a tartalomkezelő rendszerben, bár nem kizárólagosan. Ráadásul mindig van típusa, melyet a FiletypeValue osztályban írunk le a pontosabb információ érdekében.

Az Információontológia alkotja az alapját a rendszer egyéb ontológiáinak, azaz valamennyi ontológia kapcsolódik hozzá valamilyen mértékben. Ennek az ontológiának az a szerepe, hogy a rendszerben fellelhető információk homogén kezelésének alapját megteremtse, mivel magában foglal minden olyan típusú információt és azok kapcsolatait, amelyeket a különböző rendszerek kezelnek.



6.5. ábra. Információontológia

6.3.3.1.2. Aktorontológia

Az Információontológia a személyeket, mint elvont információforrásokat tartalmazza. A személyeket és szerepüket az Aktorontológia⁴ írja le. Definíció szerint ez az ontológia nagyon általános, ugyanakkor ha egy konkrét rendszerben alkalmazzuk, akkor a szervezet sajátosságait figyelembe vevő speciális szerepköröket és személyeket kell alkalmaznia a testreszabás és példányok létrehozása során. A 6.6. ábra egy példa, mely az általános és a SAKE projekt mintaeseteihez kapcsolódó specializált osztályokat mutatja be.

Annak érdekében, hogy dolgozni tudjunk a rendszerben, az aktorokat meg kell határozni ebben az ontológiában. Az aktorok alapvetően szerepkörök, melyeket osztályok formájában modellezünk. Az egyének (személyek) a megfelelő osztályok példányai, ahol a részletes adatok is adottak. A ContactInfo (Kapcsolati információ) osztályra azért van szükség, hogy el tudjuk érni a személyeket, és hogy kezelni tudjuk a rendszerhez való hozzáférést, mivel az autentikációhoz szükséges belépési információkat is itt tároljuk. Az Organization (Szervezet) osztály és az alosztályai sajátos igények szerint lettek modellezve, mivel a teljes szervezeti struktúra leírása nem szükséges a rendszer működtetéséhez és bonyolultságának kezelése túlmutat e disszertáció céljain.

Sokkal fontosabb része az ontológiának azonban a Privilege (Jogosultság) osztály. Az ontológiában meghatározott szereplők hozzáférése a rendszer különböző részeihez szükségszerűen korlátozott. Az ontológia ezen része kezeli a hozzáférési jogokat, meghatározva a dokumentumokhoz, kollaborációt szolgáló entitásokhoz és egyéb elemekhez történő hozzáférés jogait.

6.3.3.1.3. Eseményontológia

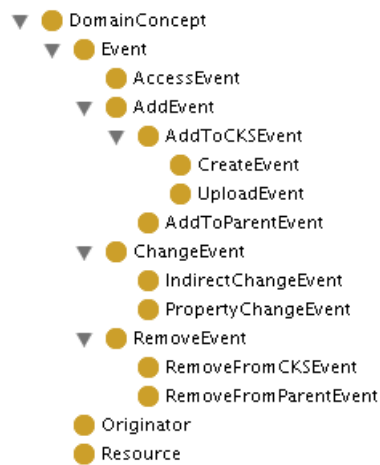
Az Eseményontológia szerepe, hogy rögzítse mindazokat az eseményeket, amelyek valamilyen értelemben fontosak a tárolt információk szempontjából. Ez azt jelenti, hogy megragad minden olyan eseményt, mint amikor például új információ jött létre, vagy módosítás történt – ahogy azt a 6.7. ábra is szemlélteti.

Az események többségét a felhasználók idézik elő, amikor interakcióba lépnek valamelyik (al)rendszerrel (például a tartalomkezelő vagy csoportmunka-rendszerrel). Az ontológia nemcsak az esemény bizonyítékait tárolja, hanem hivatkozik a szereplőre és az esemény tárgyára is, valamint szintén tárolja az esemény bekövetkezésének pontos időpontját. Ez a megközelítés teremti meg a kapcsolatot a fent leírt ontológiákkal, lehetővé téve ezzel, hogy dinamiku-

⁴ Az aktor elnevezés használatát az általánosságra törekvés indokolta, hiszen nem csupán személyek, hanem más rendszerek is szerepelhetnek ebben az ontológiában.



6.6. ábra. Aktorontológia



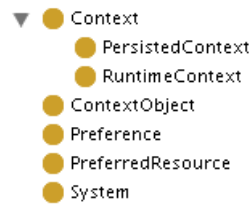
6.7. ábra. Eseményontológia

san követhetőek legyenek a rendszerben történő változások. Ez azt jelenti, hogy amíg az Információontológia és az Aktorontológia a rendszerben tárolt információ statikus nézetét adja – egyfajta pillanatfelvételt a jelenlegi helyzetnek –, addig az Esemény ontológia naplózza mindazokat a változásokat, melyeket a pillanatfelvételeken végrehajtottak. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a korábban bemutatott ontológiák nem tárolják az információk historikus állapotát, mivel ez nem volt a kutatás követelménye és kezelhető különböző technikai eszközökkel. A jelenlegi állapotot mindig a változások naplója reprezentálja. Ugyanakkor ez nem korlátozza a rendszer különböző részeit (például a tartalomkezelő vagy csoportmunka-rendszert) hogy historikus adatokat tároljanak.

Speciális esetben az események hierarchikus relációban lehetnek egymással. Ez például fórum események esetén következhet be a csoportmunka-rendszerben. Az előbbi példa esetében új üzenet hozzáadása a fórum egy beszélgetéséhez magában foglalja beszélgetésnek, mint entitásnak a megváltozását. Ugyanakkor ha egy beszélgetés megváltozik, akkor azt is meg kell fontolni, hogy az adott szál tartalmazó fórumot is meg kell-e változtatni. Éppen ezért, `AddToParentEvent` (Hozzáadás szülőeseményhez) és `IndirectChangeEvent` (Közvetett változási esemény) relációkat felvettük az ontológiába. Annak érdekében, hogy automatizálni tudjuk ezeket a közvetett eseményeket, szabályokat kellett meghatározni, melyekkel ezeket a közvetett eseményeket a közvetlenekhez kapcsolhatjuk. A szabályok az OWL ontológia nyelv SWRL kiterjesztésének segítségével kerültek meghatározásra (további részletekért ld. Knerr (2007)).

6.3.3.1.4. Preferenciaontológia

Annak érdekében, hogy a lekérdezések eredményeit befolyásolhassuk, szükség van egy olyan egységes helyre, ahol felhasználók preferenciáit tároljuk. A Preferenciaontológia ezt a célt szolgálja. Az osztály struktúrája ennek az ontológiának meglehetősen egyszerű, ahogy azt a 6.8. ábra mutatja. Ez az ontológia két fontos részt tartalmaz: a kontextust valamint preferenciaszabályokat.



6.8. ábra. Preferenciaontológia

A kontextus a felhasználó jelenlegi üzleti kontextusát írja le. Ez magából a folyamatból származik, ahogy azt a 6.3.3.1.5. szakasz részletezi. Ez a kontextus változtatható (Futás alatti kontextus - RuntimeContext) vagy tárolható (Rögzített kontextus - PersistedContext). A Futás alatti kontextus a folyamat egy aktuális állapotát jelenti, melyen a felhasználó dolgozik. Minden egyes felhasználói munkamenetben (session-ben), minden egyes folyamathoz tartozik egy példány az ontológia RuntimeContext osztályából. Ha a felhasználó vagy valamely (al)rendszer elindít egy eseményt, akkor a futási idő alatti kontextus jelenlegi állapotát rögzítjük és hozzákapsoljuk az eseményhez. Ez lehetővé teszi hogy az események feldolgozás vagy lekérdezése esetén a kontextus függő információkat is felhasználjuk.

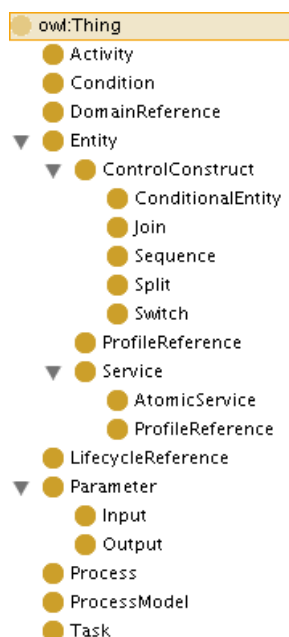
Másik jelentős része az ontológiának, amely kontextusfüggő információkat használ, az a preferencia szabályokat tartalmazó rész. Ezeknek a szabályoknak az a célja, hogy a felhasználói preferenciákat formális módon írja le. Mivel az ontológia csak strukturális információkat képes leírni (információt arról, hogy „mi létezik”), ezért a szabályokat más formában kell kifejezni. Erre a célra az OWL nyelv kiterjesztését, név szerint az SWRL-t használjuk. Ebben a formalizmusban a szabályokat a Horn-klózekhoz hasonló módon fejezhetjük ki, hivatkozva a megfelelő ontológia fogalmakra, ami így alkalmas a felhasználói preferenciák leírására.

A preferenciákat úgy kezeljük, hogy egy -1 és +1 közötti értéket rendelünk (negatív és pozitív preferencia) a szabályokhoz, melyek több forráshoz kapcsolódhatnak. Mivel az egyes forrásokat több szabály is befolyásolhatja, a preferencia értékeket kombinálni kell a megfelelő összegzési funkciókkal.

Ezek szabályok implementálásának lépéseit részletesen elemzi Knerr (2007, p.33-48).

6.3.3.1.5. Folyamatontológia

A Folyamatontológia azon munkafolyamatok leírásának alapvető keretét adja, melyeket üzleti folyamatoknak neveztünk a kutatásban. Bár számos formalizmus létezik a folyamatok leírására, mint például a BPEL vagy BPML, itt célszerű ontológiát alkalmazni a leírásra (Knerr et al. 2006). Ez a megközelítés azonban korántsem újkeletű, számos szerző kísérletezett szemantikus információk folyamatokba történő bevonásával, mint például Happel & Stojanovic (2006) vagy Prieto & Lozano-Tello (2009). A megközelítés jelentősége az információ visszakeresésében mutatkozik meg, mivel a Folyamatontológia kontextusfüggő információkat ír le, ahogy azt az előző szakaszban bemutatam, ami pedig igen értékes lehet lekérdezéseknél. A 6.9. ábra mutatja be az ontológia osztálystruktúráját.



6.9. ábra. Folyamatontológia

A Folyamatontológia minden eszközt biztosít egy folyamat leírásához. A SAKE projekt során az élő rendszerben alkalmazott folyamat definíciókat jPDL leíró formalizmus segítségével implementáltuk. A döntés legfőbb okai teljesítmény megfontolások és folyamattervezési eszközök hozzáférhetősége

voltak⁵. Ebben a rendszerben az a Folyamatontológia szerepe, hogy tárolja folyamat állapotára vonatkozó információkat és ez alapján olyan kontextust biztosítson, amelyben további információk is tárolhatók.

6.3.3.1.6. Szakterületi ontológia

Az eddig ismertetett ontológiák elsősorban általános célokat szolgáltak, bár némelyeket bizonyos mértékig testre kell szabni. Az Információ- és Esemény-ontológiák változatlanok maradhatnak, ugyanakkor az Aktor-, Folyamat- és Preferenciaontológiákat testre kell szabni, elsősorban olyan osztályhierarchia kialakításával, amely megfelel a felhasználó igényeinek, másodsorban pedig a rendszer üzleti környezetének megfelelő osztály példányok (mint például a szervezet, személyek, folyamatok) létrehozásával.

Ugyan ezek az ontológia-testreszabások hozzájárulhatnak a rendszerben használt információk integráltságának megteremtéséhez és a lekérdezések pontosságához is, nem bírnak nagy hozzáadott értékkel az információ visszakeresés pontosságának növelése tekintetében. Az előző szakaszokban bemutatott ontológiák olyan általános információkat tartalmaznak, melyek megegyeznek minden hasonló információ-rendszerben – bár testreszabásra minden esetben szükség van, ahogy azt már fent említettem.

Mindezen általános információk mellett szükség van egy másik ontológiára is, amely azon szakterület speciális részleteit írja le, amellyel a rendszer foglalkozik. A *szakterület* kifejezést azon problémahalmaz specialitásainak leírására alkalmazzuk, melyekkel a szervezetnek meg kell birkóznia. Ez azt jelenti, hogy a szakterületi ontológia a szervezet és a rendszer üzleti környezetének strukturált, specifikus és formális leírását tartalmazza. A szakterületi ontológiák teljesen testreszabottak és szabadon strukturálhatók. Ez az ontológia írja le a rendszer üzleti kontextusát, így teljesen hozzáigazítható (és hozzá is kell igazítani) az üzleti igényekhez.

A kutatási projekt során három mintaeset három szakterületét vizsgáltuk. Magyarország esetében a felsőoktatási keretszámok meghatározásának problémáját elemeztük, ahogy azt az 1.2. és a 6.3.1. szakaszban már bemutattam. Az elemzés során egy közös alap került kiválasztásra, amellyel reprezentáltuk és formalizáltuk a problémát. A magyar mintaeset központi problémája

⁵ A kutatási projekt során JBoss alkalmazásszervert választottunk a fejlesztés platformjának. Ez a platform rendelkezik egy érett munkafolyamat-motorral, amelynek neve jBPM, és amely rendelkezik megfelelő tervezőeszközzel a saját jPDL nyelvéhez. A döntés idején nem volt más hasonló szabadon elérhető motor és eszköz BPEL fejlesztéshez, ráadásul a BPEL emberorientált feladataival kapcsolatban is számos problémába ütköztünk. Manapság a BPEL vált a munkafolyamat-szervezés szabványává és a korábbi hibáit is kiküszöbölték. További indoklás és részletek a Stojanovic et al. (2008, p.34-35) munkában találhatók.

a felsőoktatási képzési kimenetek és a munkaerő-piaci igények összehasonlítása. A felsőoktatási kínálat végzettséggel rendelkező hallgatókat tartalmaz, ugyanakkor a munkaerő-piac szempontjából a hallgatók képességei, készségei és tudása a legfontosabb jellemzők. A kompetenciáik teszik őket alkalmas jelöltté, hogy meg tudjanak felelni egy adott munkának. A készségek, képességek és a tudás a kompetencia összetevői (Demeter 2006). A mintaeset vonatkozásában a kompetenciák jelentik a közös alapot, melynek segítségével a munkaerő-piaci keresletet illeszthetjük a felsőoktatás kínálatához.

Kompetenciákat alkalmazni a hallgatók képességeinek, a képzés és munka a jellemzőinek leírására, illetve kezelésére meglehetősen új megközelítés, ami fontos és népszerű kutatási téma napjainkban, melynek hivatalosan is alkalmazott eredményei is vannak, mint a (EQF 2008) példája esetén.

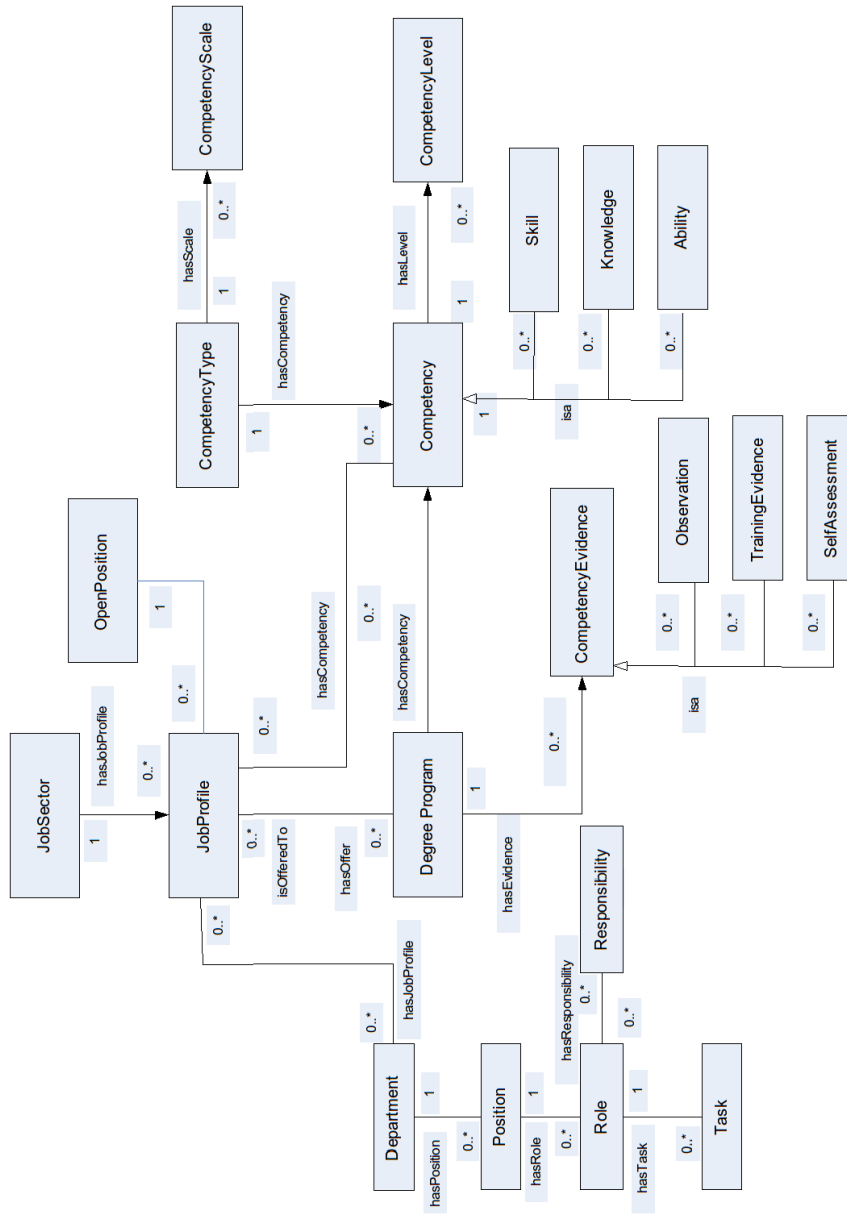
A SAKE projektben a kompetenciák az olyan személyes képességek leírására alkalmazott speciális kijelentések, melyek segítségével sikeresen teljesíthet a jelölt az adott munkakörben a feladatok hatékony teljesítésével (Draganidis et al. 2006, Ng et al. 2004). Ennek megfelelően fejlesztettük ki a felsőoktatási alap ontológiát, amelyet a 6.10. ábra mutat be.

A készségek, képességek és a tudás a kompetencia osztály alosztályai a modellben. A kompetencia egy bizonyos kompetenciatípushoz tartozik (például a nyelvkészség egy kompetencia típus, míg az angol nyelvkészség egy meghatározott kompetencia). Minden egyes kompetenciatípushoz tartozik egy kompetenciaskála (például ordinális skála a nyelvkészség esetén). Adott szintű képzési program pedig meghatározott kompetenciákkal, illetve kompetenciabizonyítékokkal rendelkezik (például MSc program).

A munkakörök ugyanakkor egy adott szektorhoz (például a rendszerlemző az IT szektorhoz tartozik), illetve szervezeti egységhez tartoznak. A szervezeti egységben vannak pozíciók (IT vezető), melyekhez szerepkörök (IT beruházások döntéshozója) társíthatók. A szerepkörökhöz pedig feladatok (belső ellenőrzés) kapcsolódnak. A munkakör kompetenciákkal is rendelkezik (amelyek szükségesek az adott munka ellátásához) és összevethetők az adott képzési szint kimeneti kompetenciáival.

A teszteszt és megvalósítás folyamán a 6.11. ábrán látható osztálystruktúra került kialakításra.

Összehasonlítva a 6.10. és a 6.11. ábrát, azonnal nyilvánvalóvá válik, hogy a gazdag elméleti modell (az alap modell) egyszerűsítve lett a megvalósítás során. Ez alátámasztja azt a 6.2.4 szakaszban szereplő állítást, mely szerint az ontológia granularitásának kontrollálásával az információszállítás szintje és költségszintje is kontrollálható. Mindezek mellett az egyszerűsítésnek technikai okai is vannak, mivel az ontológiában tárolt információkat a következő szakaszban leírt következtetési folyamatban is alkalmazzuk.



6.10. ábra. A szakterületi ontológia elvi modellje
(Futó et al. 2008)



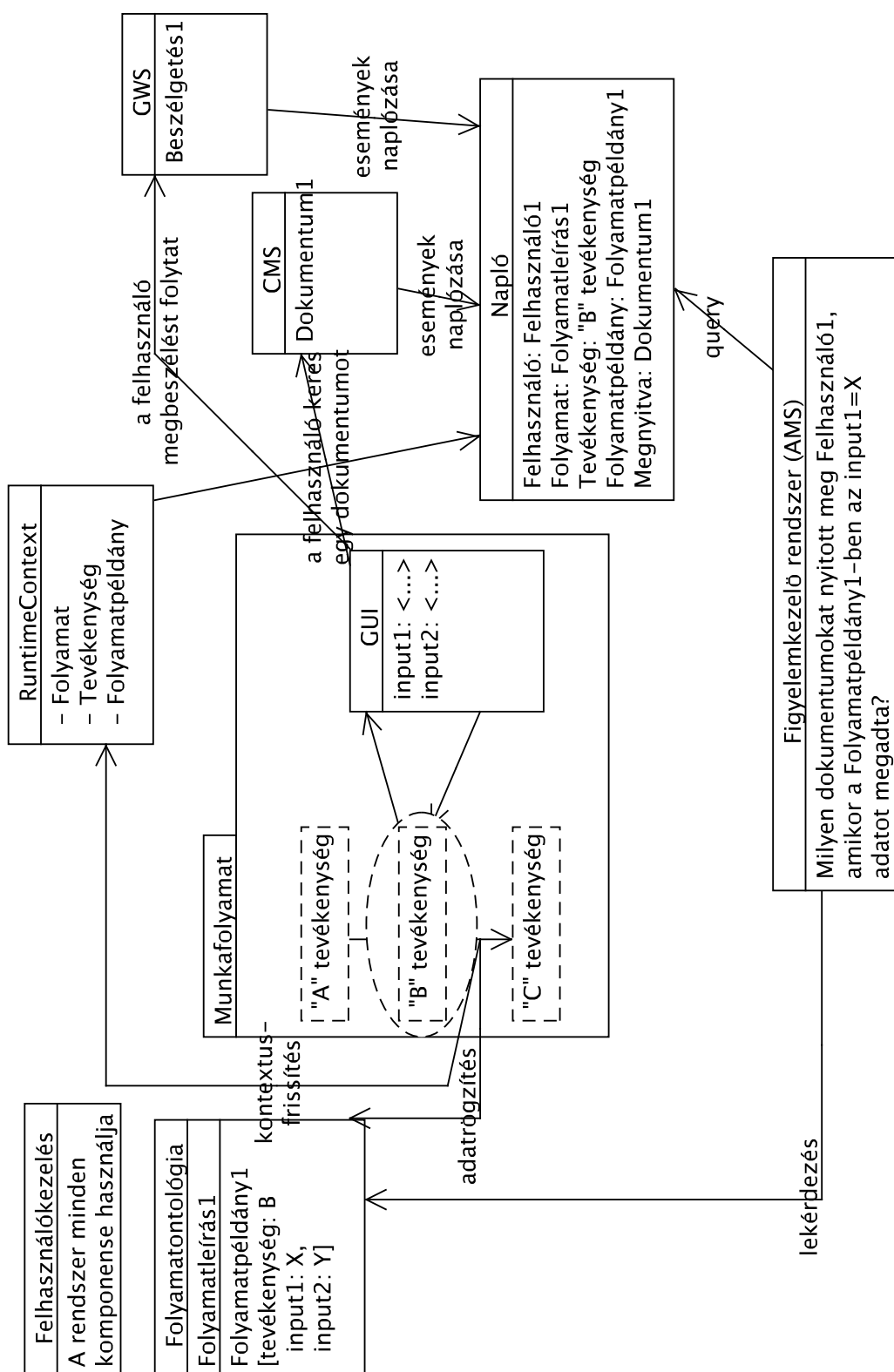
6.11. ábra. A szakterületi ontológia osztályai

6.3.3.2. Információszerzés

A 6.12. ábra mutatja be az információ összegyűjtését a különböző rendszerkomponensektől. Mivel az ontológiák az egész rendszer háttérét szolgáltatják, minden komponens csatlakozik hozzá. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy speciális kiegészítések készültek a 6.3.2. szakaszban ismertetett rendszerkomponensekhez olyan funkciókat megvalósítva, amelyek a hozzájuk kapcsolódó szemantikus információkat ragadják meg.

Az ontológiai háttér lényegében egy szemantikus integrációs réteg a komponensek között, lehetővé téve ezáltal, hogy az egyes komponensek információt szolgáltatassanak a felhasználó viselkedéséről, illetve hogy az egyes komponensekben levő tartalmakat egyesített és strukturált módon kezeljék. Az egyik legfontosabb szemantikus információ az üzleti kontextus, amely azt a problémát írja le, amit a felhasználó aktuálisan meg szeretne oldani. Ez az információ a 6.3.3.1.5. szakaszban ismertetett folyamatleírásból származik, amelyet a munkafolyamat-kezelő rendszer vezérel, és amelynek státuszát a Folyamatontológia reprezentálja. Ahogy a felhasználó interakcióba lép a komponensekkel, a tevékenységtől minden lehetséges információval feljegyzés készül az Eseményontológiában. Ez az ontológia rögzíti a rendszerben történt összes esemény és tevékenység adatait, tárolva egyúttal a felhasználó üzleti kontextusának adatait is. Ezeket az információkat később a figyelemkezelő rendszer használja fel logikai következtetésekre, illetve ezek alapján a felhasználó számára vélhetően releváns információ szállítására, ahogy a 6.3.3.3. szakasz taglalja.

Ez a mechanizmus a tartalomkezelő rendszer számára is alkalmas. Az elvárt funkcionalitás mellett a tartalomkezelő kontextuális információkat is tárol, amelyek az üzleti folyamat, tevékenység, feladat, valamint felhasználói információk. Ezeket minden alkalommal rögzíti, amikor valamilyen dokumentumot hoznak létre vagy használnak. Ennek következtében egy dokumentum hasznosságát elemezni lehet annak használati mintázata alapján. A lekérdezések pontosabbá tételét az annotáció szolgálja, amelyet a felhasználó tud a dokumentumokhoz fűzni. Az annotáció egyfelől takarhatja kulcsszavak hozzárendelését a dokumentumhoz – hasonlóan a Web 2.0 alkalmazásoknál elterjedt tageléshez. A másik – jóval fontosabb és kifejezőbb – formája a szakterületi ontológia (ld. a 6.3.3.1.6. szakasz) fogalmainak hozzárendelése a dokumentumhoz. Ezen a módon lehetséges a dokumentum tartalmának entitások strukturált rendszeréhez történő hozzárendelése, ami jelentős hozzáadott értéket képvisel az információk visszakeresésénél, hiszen az ontológia struktúrája, fogalmai, azok kapcsolatai felhasználhatók precíz lekérdezések megfogalmazására. Fontos, hogy a lekérdezés nyelvi kifejezések helyett fogalmak segítségével történhet, ami a jelenleg használt információ-visszakeresési



6.12. ábra. Szemantikus információk útja a rendszerben

eljárások számos hátrányát kiküszöbölik.

A tartalomkezelő rendszerhez hasonlóan a csoportmunka-rendszer is rögzíti az ontológiai rétegben a felhasználótól származó rendszerhasználati mintázatokat. Itt a kommunikáció egyes elemei – üzenetek, fórumok, beszélgetési szálak – szintén annotálhatók egyfajta minősítési rendszerrel, amely az adott kommunikáció hasznosságát jelzi a megoldandó problémához kapcsolódóan. Így végül a releváns kommunikációs elemek keresése is pontosabb eredményeket tud adni.

A folyamatok végrehajtása közben minden, a felhasználók által kezdeményezett, illetve a rendszer adott üzleti kontextusában történt esemény rögzül az adott folyamat ontológiában létező példányában. Az ontológia ezáltal mindig képes adekvát képet adni a folyamat aktuális állapotáról (amit a 6.12. ábrán a `RuntimeContext` entitás jelöl). Ez az információ tulajdonképpen az üzleti kontextus, amelyet minden korábban ismertetett komponens felhasznál a történések kontextusba helyezéséhez. Meg kell azonban jegyezni, hogy lehetnek a folyamatnak olyan lépései is, amelyek nem írhatók le formális módon. Ezek általában a tudásintenzív tevékenységek, amilyen például jelen kutatás mintaesetében a képzési kimenetek és az állásprofilok illesztése. Ebben az esetben a munkafolyamat-kezelő rendszer nem használható a folyamat irányítására, hanem a rendszer rendelkezésre álló komponenseit szabadon felhasználva, a szakértők kollaboratív munkáját elősegítve támogatja a feladat megoldását, továbbra is rögzítve közben minden korábban ismertetett szemantikus információt, amelyeket aztán később felhasználhat.

6.3.3.3. Az integrált információ hasznosítása

Ahogy a 6.3.3.1. szakaszban láthattuk, az ontológiák alkotják a rendszer komponenseinek közös háttérét. Azt is megmutattuk továbbá, hogy a lekérdezéseket illetően jelentős hozzáadott értéket képesek adni. Ebben a szakaszban az ontológiára épülő háttérrel bíró rendszer működését ismertetjük megmutatva a 2.2. szakaszban bemutatott technológiák alkalmazását.

Ahogy a korábbi szakaszokban láthattuk, minden, ami a rendszerben történik, bekerül az ontológiákba esemény vagy más információfajta formájában. E tárolt információk felhasználásának kulcsa a relevánsak kiválogatása. Ezt három módon lehet elérni: felhasználói preferenciák meghatározásával, ad-hoc lekérdezésekkel (kereséssel) és a felhasználó részére történő információszállítással.

A preferenciaszabályokat a felhasználók állíthatják be, vezérelve ezzel a figyelemkezelő rendszer (Attention Management System, AMS) következtetési folyamatát, olyan testreszabott információk lekérdezését lehetővé téve, mint például „milyen dokumentumokat vagy beszélgetéseket találtak mások

hasznosnak hasonló probléma esetén”. A preferenciaszabályok beállítása egy erre a célra létrehozott felhasználói felületen történik, amelyet Knerr (2007, p.64-67) részletesen ismertet. Pozitív preferencia beállításával a felhasználó azt az igényét tudja kifejezni, hogy bizonyos – a szabálynak megfelelő entitásokat (dokumentumokat, üzeneteket) – más entitások előtt szeretne látni. Így képes befolyásolni az alább harmadik megközelítésként ismertetett információszállítás eredményét, javaslatait. A preferenciák beállításának maradandó eredménye van abban az értelemben, hogy a beállítást követően a rendszer minden javaslatánál figyelembe veszi.

Az ad-hoc lekérdezések másképpen működnek. Ezek a hagyományos teljesszöveges keresések kiváltására alkalmasak, azaz az azonnali információszükséglet enyhítésére valók. A lekérdezések megfogalmazása hasonló, mint a preferenciaszabályok beállításánál, viszont az alapvető különbség, hogy azokat nem tárolja és nem használja fel a rendszer a jövőbeli javaslatainál. A lekérdezések természetesen kombinálhatók a teljesszöveges kereséssel, így ezek metszete még pontosabb eredményeket adhat.

E megközelítések jelentős hozzáadott értékkel bírnak az információ lekérdezését tekintve, hiszen az ontológia struktúrája felhasználható bennük pontosabb kérdések megfogalmazására, kihasználhatók a kapcsolatok nyújtotta előnyök, továbbá a nyelvi kifejezések helyett a fogalmak használata is komoly előnyöket biztosít. Ez persze a kérdések megfogalmazását illetően jóval kényelmetlenebb a felhasználó számára – legalábbis a teljesszöveges keresés esetén beírt kulcsszavak egyszerűségéhez képest –, viszont jobb eredményeket ad.

Az ad-hoc lekérdezések tulajdonképpen az információkeresési megközelítést valósítják meg, ahogy a 2.2.1. szakasz taglalja. Az információszállítási megközelítést egy olyan eljárás szolgálja, amely kapcsolódó entitásokat (például dokumentumokat, fórumbejegyzéseket) ajánl a felhasználó számára. Ezt úgy lehet megvalósítani, ha felhasználjuk a felhasználó munkájával kapcsolatos kontextuális információkat. Ahogy a 6.12. ábrán látható, a felhasználó munkáját egy munkafolyamat vezérli. Ennek aktuális állapotát az ontológia tárolja a RuntimeContext nevű objektumosztályban. Ezen információk alapján a rendszer képes a felhasználó aktuális munkájához kapcsolódó entitásokkal (például dokumentumokkal, üzenetekkel) kapcsolatban következtetéseket levonni a preferenciaszabályoknál tárgyalt elvekhez hasonlóan. A következtetések alapesetben súlyozás nélküliek, de a preferenciaszabályok módosíthatják a javaslatok sorrendjét, erejét. Ezt a kapcsolatot az Eseményontológia bejegyzései alapján lehet feltárni, amely ontológia megmutatja, hogy milyen entitásokat használtak a felhasználók hasonló kontextusban. A következtetés eredményeként előálló entitáshalmaz sorrendjét módosítják a felhasználó ál-

tal előzetesen definiált preferenciaszabályok, átrendezve azt, esetleg elemeket kivéve vagy másokat belevéve. Végül a rendszer megjeleníti az első néhány elemet – az eddigiek alapján vélhetően a számára leginkább relevánsakat – a felhasználó számára olyan módon, hogy az lehetőleg ne legyen zavaró a számára.

Az ontológiák használata további előnyöket is nyújthat. Azáltal, hogy lehetőség van a problématerületnek egy speciális szakterületi (domain) ontológiában történő definiálására, további következtetési feladatokra is igénybe vehető az ontológiamotor. A SAKE projekt esetében a KAON2 motort alkalmaztuk a rendszer ontológiamotorjaként. A különböző motorok természetesen eltérő képességekkel bírnak, ráadásul a KAON néhány komoly fogyatékkal rendelkezik, viszont jelentős teljesítménybeli előnyöket nyújt a teljesértékű ontológiamotorokkal – mint például a Racer vagy a Pellet – szemben. Mivel az ontológiák kezelése és lekérdezése nagyon költséges lehet a feldolgozási időt tekintve, a projektkonzorcium a KAON2 használata mellett döntött. Ez szükségessé tett néhány egyszerűsítést az ontológiák struktúráját tekintve (ahogy ezt a 6.3.3.1.6. szakaszban is részleteztük).

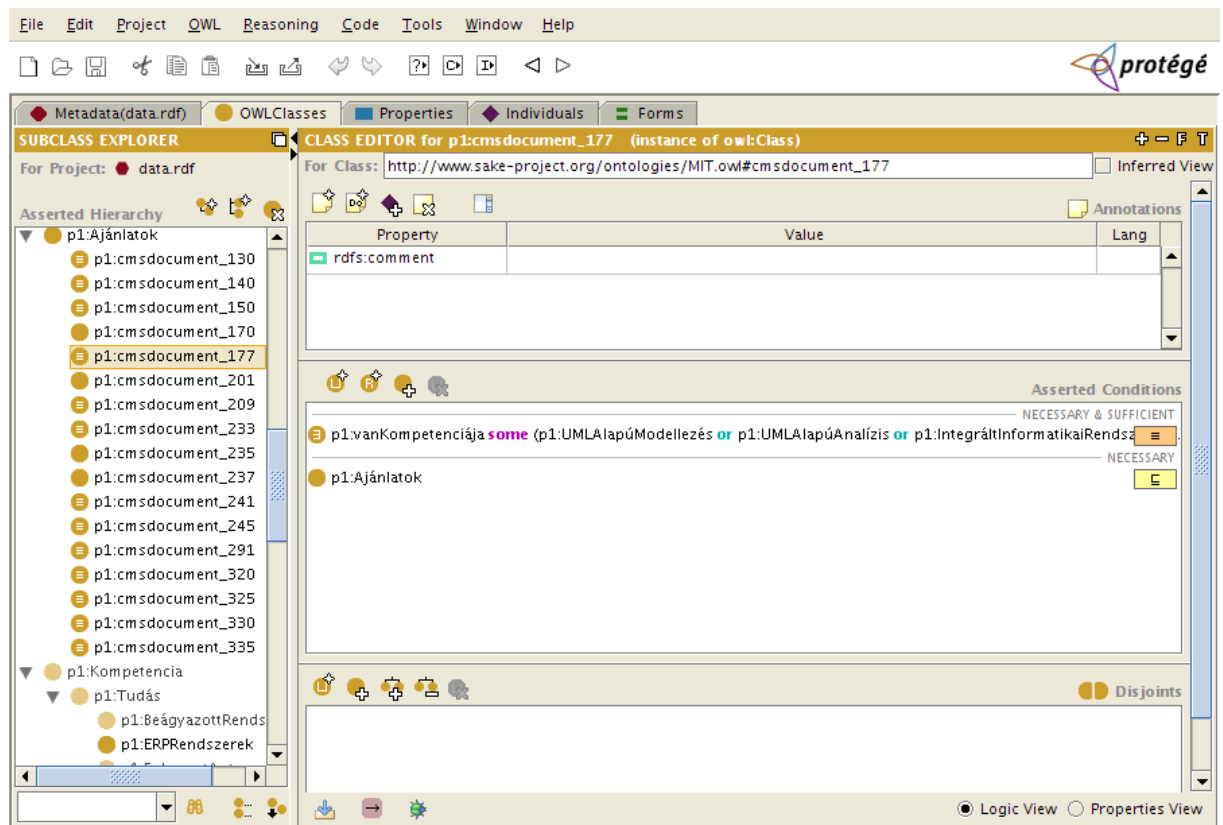
A magyar mintaeset szempontjából az egyik legfontosabb feladat a képzési kimenetek és az állásprofilok illesztésének támogatása volt. A folyamat szempontjából ez a lépés kulcsfontosságú, valamint azzal az előnnyel is rendelkezik, hogy a korábbinál sokkal objektívebbé teheti a folyamatot. A 6.3.1.2. szakaszban ismertetett folyamat néhány lépése a felsőoktatás képzési kimenetével kapcsolatos információk összegyűjtésével foglalkozik. Ez a gyakorlati megvalósítás során dokumentumok feltöltésének formáját ölti a tartalomkezelő rendszerben, hasonlóan az állásajánlatokhoz. Kulcslépés azonban mindkettőnél az annotáció, amelynek során a szakterületi ontológiában definiált kompetenciák rendelkeznek a dokumentumokhoz. A mintaesetet tekintve a 6.5. ábrán látható Információontológia struktúráját tovább finomítottuk a CMS-Document osztály új alosztályainak, az EducationOutput (képzési kimenet) és JobOffer (állásajánlat) osztályok bevezetésével. Az ilyen osztályú dokumentumok feltöltésekor a szakterületi ontológiában is létrejön az Ajánlatok osztály egy-egy új alosztálya. Alosztályok létrehozása nem tűnik logikusnak az eddigiek alapján (objektumpéldány lenne inkább indokolt). Szükségessé teszi ezt viszont az ontológiamotor korlátja, amely következtetéseket vagy csak az A-Dobozon (A-Box) vagy csak a T-Dobozon (T-Box) belül képes végrehajtani, a kettő között nem. Ezek alapján úgy döntöttem, hogy ebben az esetben T-Dobozbeli következtetés használata lehet eredményes (a következtetési típusokkal részletesen foglalkozik ?). Az annotáció eredménye a 6.13. ábrán látható, megmutatva az annotáció által hozzárendelt kompetenciák segítségével meghatározott logikai megszorításokat is egy rendszerfejlesztői

állásajánlat esetében.

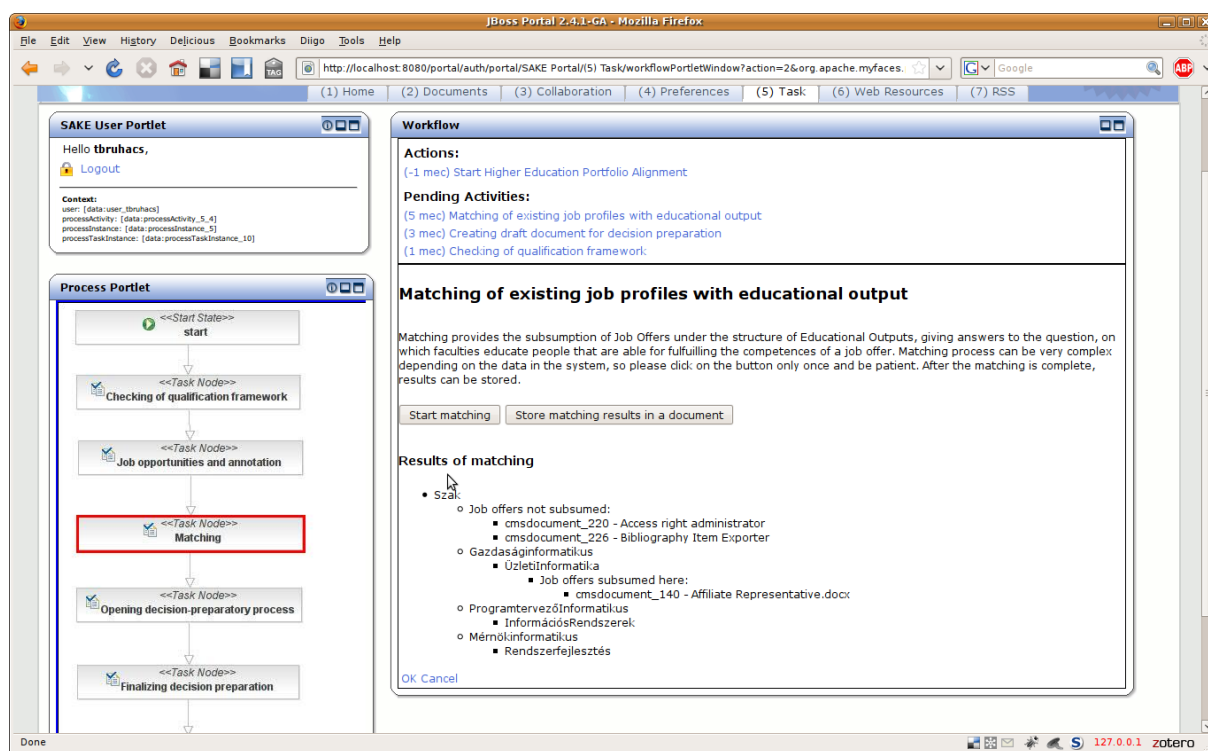
Természetesen számos állásajánlatot fel kell vinni a rendszerbe ahhoz, hogy azt mondhassuk, hogy a mintánk reprezentatív a kínálatra nézve. Ezzel a problémával Szabó Ildikó, tanszékünk Ph.D hallgatója foglalkozik kutatásában. A mintaesetben aránylag kis számú állásajánlat szerepelt csupán.

Az állásajánlatok felvitele után a munkafolyamat (ld. a 6.3.1.2. szakaszban) egy pontján szükség van az állásajánlatok és képzési kimenetek összevetésére. A mintaeset felhasználásával létrehozott rendszer a következtetőgépet kéri meg az állásajánlatoknak a szakok alá sorolására. A folyamat e fázisában a következtetőgép az ontológia egyes osztályainak áthelyezésével igyekszik feldoldani a struktúrában jelen levő logikai inkonzisztenciákat, amelyeket az annotáció során vezettünk be. Ennek eredményeként előállítja a kívánatos struktúrát, amelyben az egyes állásajánlatok a kompetenciáiknak megfelelő szakok alá lettek besorolva. E struktúrát a 6.14. ábra mutatja be, ahol az is látszik, hogy a képzésekkel le nem fedett állásprofilokat külön gyűjti a rendszer. Ilyen módon a rendszer a kompetenciák, mint közös szótár alapján összerendelte az összetartozó állásajánlatokat és képzéseket.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a képzési kimenetek és állásajánlatok illesztése megvalósult, implementálva ezzel egy olyan információszállító rendszert, amely az eddigi eszközökkel elérhetőnél magasabb szinten támogatja a közigazgatási döntéshozatal ismertett problémáját. Az ontológia granularitását növelve az információszállító szolgáltatás tovább hangolható, szofisztikáltabbá tehető. Fontos kiemelni a fentiek alapján, hogy a szofisztikáltság szintje egyedül az ontológia granularitásától és a következtetőgép képességeitől függ, a rendszer egyéb implementációs részletei változatlanok maradhatnak.



6.13. ábra. Példa annotáció a szakterületi ontológiában



6.14. ábra. A képzési kimenetek és állásajánlatok illesztése

7. fejezet

Összefoglalás és értékelés

7.1. A kutatás célja

Ahogy Vas (2007, p.117) kifejti, az emberi agy az összefüggésekben való gondolkodásban, entitások kapcsolatainak hálójában tud eredményeket felmutatni az információfeldolgozással szemben. Habár ezek a képességek is fejleszthetők, sokkal természetesebbnek látszik az információ-rendszerek olyan irányú fejlesztése, amely megváltoztatja azt a módot, ahogyan információt nyújt a felhasználói számára. Ahhoz, hogy ezt a célt elérhessük, e rendszerek jelenlegi fejlettségi szintjéhez képest sok fejlesztést kell megvalósítani. Ez a dolgozat egy ilyen, ígéretes jövővel kecsegtető megközelítést mutat be és elemez.

A probléma gyökere az emberi információfeldolgozás szükségességében rejlik. Nem az a probléma, hogy túl sok elérhető információ van. A nehézséget az okozza, hogy ezek nagy részét embereknek kell feldolgoznia, ami túlterheléses helyzethez vezet. Az információ-túlterhelés fogalma értelmezhető egyéni szinten éppúgy, mint szervezeti környezetben. E dolgozat szerzője a szervezeti nézetet választotta elemzése tárgyául.

Az információ-túlterhelés jelenségének megragadása nem egyszerű. Egyik megközelítés – amelyet ezen dolgozat is követ – annak elemzése, hogy az információ hogyan kerül a szervezet tagjaihoz. E megközelítés szerint megkülönböztethető az információ keresésének (információkinyerésnek, keresésnek), illetve az információ szállításának aktusa. Már itt meg kell jegyezni, hogy önállóan alkalmazva mindkét megoldás önmagában is okozhat információ-túlterhelést. A kívánatos állapot valahol a tisztán jelenlevő információ-keresés és -szállítás között, ezek kombinációjával érhető el. E kutatás célja ezért egy olyan módszertan kidolgozása, amelynek segítségével meghatározható az információszállítás és -keresés optimális aránya, minimalizálva ezzel a szervezetben jelen levő információ-túlterhelést. A disszertáció elméleti háttere

alapján a kutatás kiindulópontja az alábbiak szerint határozható meg:

1. Az információtúterhelés redukálásának központi kérdése az információszállítás és -keresés közötti egyensúly meghatározása, beállítása. A szélső helyzetek nem preferáltak, valamilyen köztes kombináció, egy megfelelő arány meghatározása a kívánatos.
2. Ahhoz, hogy a felhasználó munkáját jobban támogassuk, alapvetően szükséges az információ strukturálása. E struktúra leírásának keretként az ontológiák használata látszik alkalmasnak.
3. Intelligens ágensek alkotják a strukturált információval dolgozó információszállító és -kereső megoldás keretrendszerét.

7.2. A kutatás értékelése

A kutatás célja, hogy egy olyan módszertant dolgozzon ki, amelynek segítségével meghatározható az információszállítás és -keresés optimális aránya, csökkentve ezzel a szervezetben jelen levő információtúterhelést. A kutatás sikeresnek tekinthető, céljai megvalósultak. Elkészült egy módszertan az optimális információszállítási és -keresési arány beállítására, sőt az is igazolható, hogy ez az arány biztosítja az információtúterhelés minimális szintjét a szervezet egy adott munkafolyamatát tekintve. A kutatás azt is megmutatta, hogy az információszállítás megvalósítása strukturált információt igényel. Az információ strukturálására számos mód és megoldás áll rendelkezésre. E disszertáció igazolta, hogy az ontológiák használata kínálja a legfejlettebb keretrendszert az információ strukturálására, függetlenül az információ formájától. Az ontológiák használata ráadásul lehetővé teszi az információ integrálását is, amely egy minden információfajtára kiterjedő információszállítási szolgáltatás alapjául szolgálhat. Ezen állítás igazolására egy rendszer készült, amely képes a különböző alrendszerekben – például tartalomkezelő, csoportmunka és munkafolyamat-kezelő rendszerekben – tárolt információk integrálására. E rendszer mindeközben a szervezet tudásigényes feladatainak végrehajtását is támogatja egy szakterületi ontológia segítségével, megvalósítva ezzel a célul kitűzött információszállítást. A kutatás azt is megmutatja, hogy az információszállítás részletessége az ontológia granularitásának változtatásával befolyásolható, amely ennél fogva független az adott rendszer implementációjától.

Ezen eredményeket túlmenően érdemes részletesebben is összefoglalni a 3.2. fejezetben megfogalmazott hipotézisekre adott válaszokat. A kutatás célja

egy főhipotézis igazolása, amely az egyszerűbb kezelhetőség okán több segédhipotézisre bontható. Az hivatkozott szakasz megmutatja, hogy a négy segédhipotézis igazolásával a főhipotézis is igazolást nyer.

A **H1.1** hipotézis az információszállítás és -keresés közötti egyensúly dinamikus természetét fogalmazza meg. Ahogy az 5. részben tárgyaltuk, egy rendszer működése – ideértve most magát a szervezetet is – természeténél fogva igen dinamikus. A működését tudatosan megtervezett munkafolyamatok irányítják, amelyek üzleti folyamatokat hajtanak végre. A munkafolyamat biztosítja a folyamatok egyes lépéseihez szükséges inputokat is, megvalósítva ezzel egy alapszintű információszállítási szolgáltatást.

A mai tudásintenzív világban azonban kevésbé valószínű, hogy az ilyen módon kínált információ elegendő lenne az adott feladat végrehajtásához. Valószínű, hogy további információkeresésre is szükség lesz. Másfelől az információkeresés is támogatható megfelelő háttérrendszerekkel, illetve olyan iránymutatásokkal, amelyek ismertetik a szükséges információ megszerzésének módját és helyét. Ez a többé-kevésbé ideális eset persze csak jól szervezett rendszerekben és szervezetekben fordul elő, ezért az információkeresés „jó” esetének tekinthetjük.

A „rossz” megközelítés ezzel szemben az, amikor az információszállítás nem, vagy csak kismértékben támogatja a munkát – például amikor nincsenek munkafolyamatok egy szervezetben, vagy a szolgáltatott információ nem elegendő –, ezért a szervezet működése nagymértékben a dolgozók szokásokká szilárdult rutinjára épül, amely az esetek többségében sem formalizálva, sem tárolva nincsen. A szituáció azonban rövid távon jelen lehet, amikor új folyamatokat vezetnek be egy szervezetben, például az üzleti folyamatok változásakor. Fontos emiatt, hogy ebben az esetben a folyamatok jó gyakorlatként történő kikristályosodása után formalizált folyamatként is rögzítsük ezeket. Ez a szervezeti tudás megőrzésének egyik legerőteljesebb módja.

Ha a folyamatokat formalizáljuk, az információszállítás szerepe megnő, míg az információkeresés visszaszorul. Mivel a szervezet környezetének változásai általában elég gyakoriak, az információszállítás és -keresés aránya folyamatosan változik, dinamizálva ezzel az egyensúlyukat. E két megközelítés közötti folyamatos átmenet felfogható tulajdonképpen a szervezeti tanulás egy formájának is. A hipotézis szervezeti, kontextuális és szituációs aspektusait az elemzés logikája igazolja, hiszen az információszállítás és -keresés egyensúlya által érintett faktorok vagy a szervezethez, vagy az üzleti kontextushoz, vagy pedig a szituációhoz kötődnek, ahogy a hivatkozott fejezet taglalja.

Az **H1.2.** hipotézis a hatásosságot igyekszik megragadni, amely a főhipotézis minősítő kritériuma. Eszerint olyan rendszert kell kialakítani, amely

képes hatásosan csökkenteni az információ-túlterhelést. A hatásosságot a 4. fejezet vizsgálja, amely először magát a fogalmat definiálja, majd a szervezet és információ-rendszer aspektusából elemzi azt. Ennek eredményeként a hatásosságról megállapítja, hogy az azt a szintet, mértéket takarja, amilyen mértékben a szervezet vagy a rendszer céljai kielégítést nyernek. Azt is megállapítja, hogy a szervezet, kontextus és szituáció megléte és ismerete szükséges feltétele a szervezet célkitűzéseinek meghatározásában, ami pedig a hatásosság méréséhez szükséges.

A szervezeti aspektusokon túlmenően az információ-rendszerek szempontjából is megvizsgálhatjuk a fogalmat. Az információ-rendszereket azért hozzák létre egy szervezetben, hogy annak problémamegoldó folyamatait támogassa. Emiatt nyilvánvalóan a rendszer célkitűzésének igazodnia kell a szervezeti célokhoz is. A formalizált folyamatok és munkafolyamat-kezelő rendszerek – amelyek szintén az információ-rendszerek egyik fajtáját képezik – célja a szervezet tevékenységének támogatása az üzleti folyamatok meghatározása és végrehajtásának automatizálása által. Az információ-rendszerek problémateret megegyezik a szervezetével és ugyanazokat az elemeket tartalmazza: szervezeti sajátosságokat, kontextusbeli és szituációs jellemzőket.

Az **H1.2.** hipotézis így tehát teljesül, és az eredmények azt is megmutatják, hogy bár a hatásosság értelmezése a szervezet és az információ-rendszerek vonatkozásában ugyanaz, ezek céljai viszont jelentős eltérést mutathatnak. Az információ-rendszerek célja nem a szervezet céljainak elérése, hanem a szervezeti folyamatok támogatása. Az információ-rendszerek hatásosságát számos szerző vizsgálta és sokféle mérési módszertant és metrikát dolgoztak ki, amelyek többsége a felhasználói elégedettség és a rendszerhasználat mérését célozza.

Habár nincs teljes egyetértés a felhasználói elégedettség mérését tekintve, annak összetevőit könnyen kikövetkeztethetjük. A legfontosabb következmény, hogy a felhasználó, aki a számára kijelölt szervezeti problémák megoldásán dolgozik, akkor elégedett, ha a munkaterhelése csökken, illetve ha adott idő alatt több feladatot tud elvégezni. Ez pedig nem más, mint a hatékonyság.

E felfedezés következményeként megállapíthatjuk tehát, hogy a hatékonyság is hozzájárulhat a rendszer hatásosságához azzal az előfeltétellel, hogy a hatékonyság javulását csak akkor tekinthetjük a hatásosságot javítóknak, ha a rendszer hatóköre nem szűkül. Más szavakkal kifejezve a rendszer ugyanazokat a célkitűzéseket éri el, mint korábban.

Ezért a **H1** hipotézis értelmezésében ha a túlterheléses helyzetet sikerül enyhíteni az üzleti folyamat egy pontján, a felhasználó terhelése csökken, növelve ezzel a hatékonyságát. Ha a túlterhelés csökkentése oly módon való-

sul meg, hogy a rendszer célkitűzései nem változnak negatív irányba, akkor kijelenthetjük, hogy a rendszer hatásossága javult.

Az **H1.4.** hipotézis állítása szerint az információtúlterhelés minimális egy adott környezeti helyzetben (amelyet a szervezet, kontextus és szituáció határoz meg), ha az információszállítási és -keresési aránya optimális. E hipotézis igazolására egy matematikai és mikroökonómiai alapokon nyugvó számítási eljárást mutat be a 6.1. fejezet Kiss (1979) és Varian (1992) munkájára építve. Eszerint a munkafolyamatot gráf formára transzformáljuk, ahol a gráf csúcsai a folyamat döntési pontjait, a gráf élei pedig a döntési pontok közötti átmeneteket jelölik, meghatározva egyúttal az átmenetek valószínűségét is. Kezdetben e valószínűségek megegyeznek, mivel a rendszer a határozatlanság állapotában van. A rendszerbe információt juttathatunk egyrésztől magának a folyamatnak a végrehajtásával – hiszen egy adott döntési pontban tartózkodva a munkafolyamat további döntési pontjainak elérésének valószínűségei a kezdeti állapothoz képest eltolódnak –, másfelől pedig az egyes döntési pontokhoz történik információ hozzáadásával. Utóbbi esetben a valószínűségek eltolódását a bizonytalanság csökkenése (vagyis növekedésének hiánya, ld. Shannon 1948) okozza. Látható tehát, hogy az egyes döntési pontokban rendelkezésre álló információ befolyásolható az információszállítási és -keresési alkalmazásával. Megállapíthatjuk tehát, hogy egy adott pontban az információ hasznossága a további lépésekbe történő lehetséges átmenetek valószínűségétől (a Kiss (1979, p.87) által alkalmazott közvetett átmenetvalószínűségek mátrixa mutatja két tetszőleges döntési pont közötti átmenet valószínűségét) és az információ megszerzésének költségétől függ.

Az információ megszerzésének elkerülhetetlenül van költségvonzata, ami egyrészt az információkeresés, másrészt az információszállításhoz szükséges információ előállításának, harmadrészt pedig az információkat feldolgozó humán munkaerő információ-feldolgozási költségeiből áll – ez utóbbi mindkét információszerzési esetben fennáll. Az információkeresés költsége csökken, ha az információszállítási és -keresési aránya növekszik (azaz nő az információszállítási részaránya), illetve ezzel ellentétesen mozogva az információszállításhoz szükséges információ előállítási költsége növekszik. Ezen a ponton fontos kiemelni azt az előfeltevést, hogy az információ egyformán hasznos annak megszerzési módjától függetlenül. Ez azt jelenti, hogy a manuális kereséssel, illetve egy információszállító szolgáltatás segítségével megszerzett információ szemantikusan ekvivalens, azonos hasznosságot szolgáltatva a felhasználójának. Az említett relációt mutatja be a 6.2. ábra a 73. oldalon. Ez az összefüggés igen erős hasonlóságot mutat a mikroökonómiai elemzés költségfüggvényeivel, és ugyanaz a levezetés alkalmazható ebben az esetben is az optimum meghatározására, amit például Varian (1992) ismertet. Az

elemzés eredménye, hogy a költségfüggvények eredőjeként előálló U alakú teljesköltség-függvény minimuma határozza meg az információszállítás és -keresés optimális arányát. Ez a szint biztosítja a szervezet szempontjából az információ megszerzésének legalacsonyabb költségét is, ezért – a szállított és keresett információ szemantikus ekvivalenciájának feltételezése mellett – ez az arány jelenti az információátterhelés minimumát is, ami így igazolja a hipotézisünket.

Az **H1.3.** hipotézis szerint egy olyan ontológia-alapú rendszer kifejlesztése szükséges, amely alkalmas az információszállítás és -keresés arányának beállítására. Mivel egy rendszer létrehozása nem lehetséges „általánosságban”, ezért a a dolgozatban egy esettanulmány segítségével határozom meg a rendszer környezetét, amit az 1.2. és a 6.3.1. fejezet mutat be. Ez a mintaeset a magyar felsőoktatás keretszámainak meghatározása, amely sok információfeldolgozási lépést magába foglaló, erősen tudásintenzív folyamat. Ezt a mintaesetet használta a SAKE¹ kutatási projekt is, amelyben a szerző jelentős részt vállalt egy szemantikusan kibővített tartalomkezelő rendszer megvalósításában, illetve az információintegráció elveinek és az ezt megvalósító szemantikus réteg megtervezésében is.

A mintaeset problémájára két szinten kínálhatunk megoldást. Az egyik szinten olyan rendszerekkel, amelyek a jelenleg elérhető technológiai szinten képesek támogatni a folyamatot. Ilyen – kiválasztott és bemutatott – rendszer a tartalomkezelő rendszer, amely a tartalomelemek és dokumentumok tárolásának feladatát látja el; a csoportmunka rendszer, amely a felhasználók közötti együttműködést segíti; végül a munkafolyamat-kezelő rendszer, amely az üzleti folyamatok végrehajtásának feladatát végzi. A második szinten az ezekben a rendszerekben elszigetelten és változatos formában jelen levő információ integrálása történt meg egy ontológia-alapú megoldás segítségével. Az eset igényeinek megfelelően megtörtént az ontológiamodellek kifejlesztése, amely meghatározta annak problématerét.

Az ontológiamodellek részletes ismertetése a 6.3.3.1. fejezetben található. Az általános ontológiák olyan információkat írnak le, mint az információforrások, aktorok, szerepkörök vagy események. Ezek az információk szinte bármilyen információrendszerben használhatóak. A rendszer valódi testreszabása azonban a szakterületi (domain) ontológia segítségével történik amelyek alkalmasak az adott problémátér részletes leírására. A mintaeset legfőbb problémája a felsőoktatási képzési kimenetek és az állásajánlatok (azaz a mun-

¹ SAKE – Semantic-enabled Agile Knowledge-based e-Government (IST 027128) kutatási projekt egy nemzetközi kutatási konzorcium kivitelezésében, amely az EU 6. Keretprogram Kutatás és Technológiai Fejlesztés programjának részfinanszírozásában valósult meg. A projekt 2006. márciusában indult és 36 hónapot ölelt át. További információk a projekt weboldalán találhatók: <http://www.sake-project.org>.

kaerőpiaci kereslet) információinak összehasonlítása, amely igen bonyolult és tudásintenzív feladat, ami ráadásul nagy információtömeg feldolgozását, szűrését és rendezését igényli. A rendszerben a felsőoktatás kimeneteit és a munkaerőpiaci keresletet kompetenciák segítségével ragadjuk meg, amelyeket a szakterületi ontológiában formalizálunk.

A megvalósított rendszerben lehetőség van dokumentumok feltöltésére, majd ezeknek az ontológia fogalmaival (azaz a kompetenciákkal) történő annotációjára, valamint viták és egyeztetések lebonyolítására a csoportmunkarendszer segítségével. A rendszer keretet is biztosít a folyamat számára egy munkafolyamat-kezelő rendszer formájában. Minden, a rendszerben történő esemény szemantikus módon rögzül az ontológiákban, létrehozva az azokban tárolt fogalmak példányait és kapcsolatokat létesítve ezek között – ahogy a 6.3.3.3. fejezet részletezi. Végül pedig az ontológiában tárolt logika, valamint a nyújtott vagy igényelt kompetenciák halmaza alapján megfogalmazott logikai megszorítások segítségével megtörténik a munkaerőpiaci kereslet (állásajánlatok) és a képzési kimenet illesztése. A kutatás megmutatta azt is, hogy az eredmények csak az ontológia granularitásától függenek, az algoritmikus implementációs részletek változatlanul hagyása mellett is. Ez az ontológia-alapú rendszer tehát alkalmas az információszállítás mértékének meghatározására és beállítására.

7.3. A kutatás jelentősége és hasznai

A kutatás legfontosabb eredménye és haszna, hogy egy használható megközelítést ad a szervezeti munkafolyamatokban jelenlevő információtúlerhelés kezelésére. A legjelentősebb gyakorlati eredménye az az ontológia-alapú rendszer, amely kontrollálható módon valósítja meg az információszállítást. Ennek granularitása – és így az információszállítás és -keresés költsége – befolyásolható az ontológia részletezettségével, azaz részletesebb vagy kevésbé részletes struktúrával.

A másik jelentős eredmény az ontológiai keretrendszer, amely alkalmas a szervezeti környezet általános és specifikus jellemzőinek leírására. Ez az általános modell, illetve az információintegráció megvalósított módja tetszőletes más komplex információ-rendszer esetében is alkalmazható. A szakterületi ontológia mindezek mellett nagy szabadságfokot biztosít a rendszernek, lehetővé téve az adott probléma pontos leírását.

A nagy szabadságfok és rugalmasság önmagában nem tekinthető jónak vagy rossznak. A részletezettség szintje azonban az adott probléma alapján határozható meg. A kutatás harmadik fontos eredménye, hogy egy módszer-

tant ad a granularitás megfelelő szintjének meghatározására az információszállítás költségoldalról történő optimalizálása segítségével.

7.4. Az eredményekkel kapcsolatos további kutatási irányok

Az információtúlterhelés értelmezése e kutatás során a szervezet, pontosabban a szervezeti munkafolyamatok keretei közé volt szorítva. A fogalom egyéb relációit vizsgálja ugyan a dolgozat elméleti alapjait taglaló része, amely ezek alapján megmutatja azokat a tudományterületeket, ahol további vizsgálatokra lenne lehetőség. Az eredmények további gazdagítására lenne lehetőség más diszciplínák – mint a kognitív vagy magatartási tudományok – bevonásával. A szervezeti munkafolyamatok aránylag szigorú, jól meghatározott környezetnek tágitása további kutatások alapját képezheti.

Jelen kutatásban tartalomkezelő, csoportmunka és munkafolyamat-kezelő rendszerekben fellelhető információk elemzése és integrálása történt meg. A dolgozatban bemutatott ontológia-alapú információintegráció viszont képes olyan általános érvényű megoldást nyújtani, amely tulajdonképpen továbbfejleszthető egy általános szemantikus integrációs réteggé, amely megfelelő illesztések segítségével alkalmas lenne tetszőleges rendszer integrálására. Meg kell viszont jegyezni, hogy bár ez a továbbfejlesztési irány megvalósítható, bizonyos korlátokat is figyelembe kell venni – amelyek érvényesek jelen kutatásra is. Ontológiák kifejlesztése meglehetősen komplex feladat, amely szakmai tapasztalatot és sok erőfeszítést igényel. Mindemellett az ontológiamotorok (mint a kutatásban alkalmazott KAON2 is) működtetése komplex ontológiák esetén jelentős erőforrásigénnyel bír a számítási és tárolási kapacitást (különösen memóriát) illetően. Újabb és hatékonyabb következtetőgépek használata, vagy más, hatékonyabb logikai formalizmus alkalmazása is nagyban segítheti az információintegráció további fejlődését.

A dolgozatban ismertetett, információszállítás és -keresés arányának meghatározására használt költségalapú modell is továbbfejleszthető lenne. Az információfeldolgozási költségek számításának vagy becslésének, az információhiányból fakadó veszteségek, valamint az ontológia létrehozásának, karbantartásának költségeit érdemes lenne több példán keresztül összegyűjteni és legjobb gyakorlattá (best practice) szintetizálni. Lehetőség lenne továbbá a modell más faktorokkal történő bővítésére is.

Irodalomjegyzék

Abasolo, J. & Gómez, M. (2000), ‘Melisa: An ontology-based agent for information retrieval in medicine’, ECDL 2000 Workshop on the Semantic Web Lisbon, Portugal.

URL: <http://cms.dt.uh.edu/Faculty/ChenP/IR/paper.pdf>

Letöltve: 2009.01.09.

Ackoff, R. L. (1989), ‘From data to wisdom’, *Journal of Applied Systems Analysis* **16**, 3–9.

Actano (2009), Glossary’.

URL: http://www.actano.de/20911_EN-What's_new-Glossary.htm

Letöltve: 2009.06.03.

Alvarez, G. A. & Franconeri, S. L. (2007), ‘How many objects can you track?: Evidence for a resource-limited attentive tracking mechanism’, *Journal of Vision* **7**(13), 1–10.

URL: <http://journalofvision.org/7/13/14/>

Letöltve: 2009.03.21.

Andrews, K. R. (1997), *The Concept of Corporate Strategy*, Oxford University Press.

Annand, M. (2008), ‘Push and pull’.

URL: <http://it-help.bathspa.ac.uk/push-pull.html>

Letöltve: 2009.03.15.

Antal-Mokos, Z., Balaton, K., Drótos, G. & Tari, E. (2000), *Stratégia és szervezet*, KJK Kerszöv, Budapest.

APQC (2001), Managing content and knowledge, Report on survey, APQC.

URL: http://www.apqc.org/portal/apqc/ksn?paf_gear_id=contentgearhome&paf_dm=full&pageselect=detail&docid=106067

Letölve: 2008.11.07.

- Auffret, M. (2001), Content management makes sense - part 2: Technical impact of semantics on content management', *Journal of Knowledge Management Practice* .
URL: <http://www.tlainc.com/articl29.htm>
Letöltve: 2009.07.02.
- Author (2001), Critical factors for successful implementation of enterprise systems', *Business Process Management* **7**(3), 285–296.
- Babbie, E. (1996), *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata*, Balassi Kiadó.
- Bakacsi, G. (2007), *Szervezeti magatartás és vezetés*, Aula Kiadó Kft., Budapest.
- Balabanović, M. & Shoham, Y. (1995), Learning information retrieval agents: Experiments with automated web browsing, *in* 'Proceedings of the AA-AI Spring Symposium on Information Gathering from Heterogeneous, Distributed Resources'.
- Balaton, K. & Dobák, M. (1991), Mennyiségi és minőségi módszerek az empirikus szervezatkutatásban, *in* Z. Mokos, G. Drótos & S. Kovács, eds, 'Módszertani gyűjtemény a vezetés és szervezés tárgyhoz', Aula Kiadó, Budapest.
- Barkhuus, L. & Dey, A. (2003), 'Is context-aware computing taking control away from the user? Three levels of interactivity examined', *In Proceedings of Ubicomp 2003* pp. 159—166.
- Bartek-Lesi, M., Bartók, I., Czakó, E., Gáspár, J., Könczöl, E. & Pecze, K. (2007), *Vállalati stratégia*, Alinea Kiadó, chapter SWOT-elemzés.
- Bellinger, G., Castro, D. & Mills, A. (2009), Data, information, knowledge, and wisdom'.
URL: <http://www.systems-thinking.org/dikw/dikw.htm>
Letöltve: 2009.01.06.
- Bergstrom, F. (1995), 'Information input overload, does it exist? Research at organism level and group level', *Behavioral Science* **40**(1), 56–75.
- Blaxter, L., Hughes, C. & Tight, M. (2006), *How to Research*, 3 edn, Open University Press.
- Borst, W. N. (1997), Construction of Engineering Ontologies, PhD thesis, University of Twente, Enschede, NL—Centre for Telematica and Information Technology.

- Bray, D. A. (2008), Information pollution, knowledge overload, limited attention spans, and our responsibilities as IS professionals, *in* Global Information Technology Management Association (GITMA) World Conference’.
- Brewington, B., Gray, R., Moizumi, K., Kotz, D., Cybenko, G. & Rus, D. (1999), Mobile agents for distributed information retrieval, *in* M. Klusch, ed., ‘Intelligent Information Agents’, Springer-Verlag, chapter 15, pp. 355–395.
URL: <ftp://ftp.cs.dartmouth.edu/pub/kotz/papers/brewington:ir.ps.Z>
Letöltve: 2009.03.07.
- Brinck, T. (1998), Groupware: Introduction’.
URL: <http://www.usabilityfirst.com/groupware/intro.txt>
Letölve: 2009.04.07.
- Brod, C. (1984), *Technostress: The Human Cost of the Computer Revolution*, Addison-Wesley, Reading, MA.
- BusinessDictionary.com (2009), ‘effectiveness’.
URL: <http://www.businessdictionary.com/definition/effectiveness.html>
Letöltve: 2009.06.04
- Butcher, H. (1998), *Meeting managers’ information needs*, Aslib, London.
- Chapman, S. & Dhillon, G. S. (2001), Privacy and the internet: The case of DoubleClick, Inc., *in* G. S. Dhillon, ed., Social Responsibility in the Information Age: Issues and Controversies’, IGI Global.
- Chaudhuri, S. & Dayal, U. (1997), ‘An overview of data warehousing and OLAP technology’, *ACM Sigmod record* **26**(1), 65–74.
- Chen, G. & Kotz, D. (2000), A survey of context-aware mobile computing research, Technical report, Department of Computer Science, Dartmouth College.
- Cheverst, K., Mitchell, K. & Davies, N. (2001), ‘Investigating context-aware information push vs information pull to tourists’.
URL: http://www.cs.strath.ac.uk/~mdd/mobilehci01/procs/cheverst_cr.pdf
Letöltve: 2009.03.27.
- Corcho, O., Fernández-López, M. & Gómez-Pérez, A. (2003), ‘Methodologies, tools and languages for building ontologies. where is their meeting point?’, *Data & Knowledge Engineering* **46**, 41–64.

- Corrigan, R. H. (2007), *Divine Foreknowledge and Moral Responsibility*, Prism Academic Publishing.
- Csikszentmihályi, M. (1990), *Flow: the psychology of optimal experience*, Harper and Row.
- Dasan, V. S. (1998), 'Personalized information retrieval using user-defined profile – us patent 5,761,662'.
URL: <http://www.google.com/patents?vid=USPAT5761662>
Letöltve: 2009.04.21.
- Davenport, T. H. & Beck, J. C. (2001), *The Attention Economy: Understanding the New Currency of Business*, Harvard Business School Press, Boston.
- de Bono, E. (1981), *The Atlas of Management Thinking*, Maurice Temple Smith Limited.
- De Giacomo, G. & Lenzerini, M. (1996), Tbox and abox reasoning in expressive description logics, in 'Proceedings of the Fifth International Conference on the Principles of Knowledge Representation and Reasoning (KR'96)', Morgan Kaufmann Publishers, pp. 316–327.
- Delbridge, K. A. (2000), Individual Differences In Multi-Tasking Ability: Exploring A Nomological Network, PhD thesis, University of Michigan.
- Demeter, K. (2006), *A kompetencia – Kihívások és értelmezések*, Országos Közoktatási Intézet.
- Draganidis, F., Chamopoulou, P. & Mentzas, G. (2006), *An Ontology Based Tool for Competency Management and Learning Path*, I-KNOW 06 conference, Graz, Austria.
- Dublin Core Metadata Initiative (2007), ANSI/NISO Z39.85 the dublin core metadata element set, Specification, Dublin Core Metadata Initiative.
http://www.niso.org/standards/standard_detail.cfm?std_id=725.
- Dublin Core Metadata Initiative (2008a), Dublin core metadata element set, version 1.1: Reference description'.
URL: <http://dublincore.org/documents/dces/>
Letölve: 2009.04.21.
- Dublin Core Metadata Initiative (2008b), Dublin core metadata type vocabulary'.

URL: <http://dublincore.org/documents/dcmi-type-vocabulary/>
Letölve: 2009.04.21.

Dzubak, C. M. (2007), 'Multitasking: the good, the bad, and the unknown', *Synergy, the online journal of the Association of the Tutoring Profession* **1**(2).
URL: http://www.myatp.org/Synergy1/Syn_6.pdf
Letltve: 2009.03.17.

Edmunds, A. & Morris, A. (2000), 'The problem of information overload in business organisations: a review of the literature', *International Journal of Information Management* **20**(1), 17–28.

Eisenhardt, K. M. (1989), 'Building theories from case study research', *Academy of Management Review* **14**(4), 532–550.

Ellis, C.A., G. S. R. G. (1991), 'Groupware: Some issues and experiences', *Communications of the ACM* **34**(1), 39–58.

Epistemics (2009), 'Pcpack'.
URL: <http://epistemics.co.uk/Notes/55-0-0.htm>
Letöltve: 2009.10.14.

Eppler, M. J. & Mengis, J. (2008), 'The concept of information overload - a review of literature from organization science, accounting, marketing, MIS, and related disciplines', in M. Meckel & B. F. Schmid, eds, 'Kommunikationsmanagement im Wandel', Gabler, pp. 271–305.

EQF (2008), 'Recommendation of the european parliament and of the council on the establishment of the european qualifications framework for lifelong learning'.
URL: http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc44_en.htm
Letöltve: 2009.11.20.

European Commission (2000), 'The bologna declaration'.
URL: <http://ec.europa.eu/education/policies/educ/bologna/bologna.pdf>
Letöltve: 2007.05.11.

Fehér, P. (2004), 'Tudásmenedzsmentet támogató tényezők szerepe szoftverfejlesztő szervezetekben', PhD thesis, Budapesti Corvinus Egyetem.

Ferriss, T. (2007), *The 4-Hour Workweek*, Crown.

- Franklin, M. & Zdonik, S. (1998), “Data in your face”: push technology in perspective, *in* ‘SIGMOD ’98: Proceedings of the 1998 ACM SIGMOD international conference on Management of data’, Vol. 27, ACM Press, pp. 516–519.
- Friihwirth, T. & Hanschke, P. (1995), ‘Terminological reasoning with constraint handling rules’, *Principles and practice of constraint programming: the Newport papers* p. 361.
- FTV (2005), ‘2005. évi CXXXIX. törvény a felsőoktatásról’.
- Futó, I., Gábor, A., Kovács, B. & Kö, A. (2008), Higher education portfolio alignment with world of labour needs, *in* E. Ferro, J. Scholl & M. Wimmer, eds, ‘Electronic Government – Proceedings of 7th International Conference EGOV 2008, Turin 1-4 Sept’, Trauner Verlag, Linz, pp. 265–272.
- Füstös, L., Meszéna, G. & Simonné, M. N. (1986), *A sokváltozós adatelemzés statisztikai módszerei*, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Gauch, S., Chaffee, J. & Pretschner, A. (2003), ‘Ontology-based personalized search and browsing.’, *Web Intelligence & Agent Systems* 1(3/4), 219–234.
- Gerber, M. E. (1995), *The E-Myth Revisited: Why Most Small Businesses Don’t Work and What to Do About It*, HarperCollins.
- Ginzberg, M. (1978), ‘Finding an adequate measure of OR/MS effectiveness’, *Interfaces* 8(4), 59–62.
- Gleick, J. (1997), ‘Push me, pull you’, *New York Times* .
URL: <http://www.around.com/push.html>
Letöltve: 2009.03.15.
- Golemati, M., Katifori, A., Vassilakis, C., Lepouras, G. & Halatsis, C. (2007), Creating an ontology for the user profile: Method and applications, *in* ‘Proceedings of the First IEEE International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS), Morocco’.
URL: <http://oceanis.mm.di.uoa.gr/pened/papers/11-onto-user-final.pdf>
Letöltve: 2009.04.22.

- Google (2008), Google closes acquisition of DoubleClick'.
URL: http://www.google.com/intl/en/press/pressrel/20080311_doubleclick.html
Letöltve: 2009.04.20.
- Grant, R. M. (2005), *Contemporary strategy analysis*, Wiley-Blackwell.
- Gray, R., Kotz, D., Peterson, R., Barton, J., Chacón, D., Gerken, P., Hofmann, M., Bradshaw, J., Breedy, M., Jeffers, R. & Suri, N. (2001), *Mobile-Agent versus Client/Server Performance: Scalability in an Information-Retrieval Task*, Springer-Verlag, pp. 229–243.
- Gruber, T. (2008), Ontology, in L. Liu & M. T. Özsu, eds, 'Encyclopedia of Database Systems', Springer-Verlag.
- Gruber, T. R. (1993), 'A translation approach to portable ontology specifications', *Knowledge Acquisition* **5**(2), 199–220.
- Hamilton, S. & Chervany, N. (1981a), : Comparing evaluation approaches@'Evaluating information system effectiveness-Part I: Comparing evaluation approaches', *MIS Quarterly* **5**(3), 55–69.
- Hamilton, S. & Chervany, N. (1981b), : Comparing evaluator viewpoints@'Evaluating information system effectiveness-Part II: Comparing evaluator viewpoints', *MIS Quarterly* **5**(4), 79–86.
- Happel, H. J. & Stojanovic, L. (2006), Ontoprocess—a prototype for semantic business process verification using SWRL rules, in 'Proc. of the 3rd European Semantic Web Conference', Citeseer.
- Hardman, D. & Macchi, L. (2003), *Thinking: Psychological Perspectives on Reasoning, Judgment and Decision Making*, John Wiley & Sons, Ltd.
- Harrison, T. & Rosenthal, R. (1988), 'An implicit/explicit approach to multiobjective optimization with an application to forecast management planning', *Decision Sciences* **19**(1), 190–210.
- Hart, C. (1998), *Doing a Literature Review – Releasing the Social Science Research Imagination*, Sage Publications, London.
- Hartley, R. L. V. (1928), Transmission of information', *Bell System Technical Journal* **7**, 535–563.

- Hendler, J. (1999), 'Is there an intelligent agent in your future?', *Nature Web Matters*.
URL: <http://www.nature.com/nature/webmatters/agents/agents.html>
Letöltve: 2009.03.07.
- Hendler, J. (2001), 'Agents and the semantic web', *Scientific American* **284**, 34–43.
- Himma, K. (2007), The concept of information overload: A preliminary step in understanding the nature of a harmful information-related condition', *Ethics and Information Technology* **9**(4), 259–272.
- Houghton Mifflin Company (2004a), „content” *The American Heritage Dictionary of the English Language*, fourth edn, Houghton Mifflin Company. Answers.com.
URL: <http://www.answers.com/topic/content>
Letöltve: 2009.01.14.
- Houghton Mifflin Company (2004b), „context” *The American Heritage Dictionary of the English Language*, fourth edn, Houghton Mifflin Company. Answers.com.
URL: <http://www.answers.com/topic/context>
Letöltve: 2009.01.17.
- Houghton Mifflin Company (2004c), „effective” *The American Heritage Dictionary of the English Language*, fourth edn, Houghton Mifflin Company. Answers.com.
URL: <http://www.answers.com/topic/effective>
Letöltve: 2009.06.03.
- Inmon, W. (1996), 'The data warehouse and data mining', *Communications of the ACM* **39**(11), 49–50.
- Jarke, M., Lenzerini, M., Vassiliou, Y. & Vassiliadis, P. (2003), *Fundamentals of data warehouses*, Springer Verlag.
- Jelen, T. & Mészáros, T. (2008), *Tervezés*, Aula Kiadó, Budapest.
- Johnson, C. A. (2006), 'Cutting through advertising clutter', *CBS Sunday Morning* (New York, Sept. 17).
- Jones, D. M. (2003), *The New C Standard: A Cultural and Economic Commentary*, 1st edn, Addison-Wesley Professional.

- Joób, S. (2009), Ciginek látszó tárgya miatt szállt rá a VPOP a nagykerre', *Index.hu*.
URL: http://index.hu/belfold/2009/06/25/gyogynovenyes_cigi_miatt_szallt_ra_a_vpop_a_nagykerre/
Letölve: 2009.07.20.
- JTV (2003), '2003. évi CXXVII. törvény a jövedéki adóról és a jövedéki termékek forgalmazásának különös szabályairól'.
- Jung, J. (2007), 'Ontological framework based on contextual mediation for collaborative information retrieval', *Information Retrieval* **10**(1), 85–109.
- Kay, A. (1984), Computer software', *Scientific American* **251**(3), 53–59.
- Kendall, E. A., Palanivelan, U. & Kalikivayi, S. (1998), *Capturing and Structuring Goals: Analysis Patterns*, Germany.
- Kő, A. & Gábor, A. (2002), Content industry and knowledge management, in D. Remenyi, ed., 'Proceedings of the 3rd European Conference on Knowledge Management (ECKM)', Academic Conferences Limited, Reading, UK, pp. 255–261.
- Kiss, I. (1979), *Bevezetés a számítástechnikába II. (Az informatika alapjai)*, Tankönyvkiadó, Budapest.
- Klausegger, C., Sinkovics, R. R. & Zou, H. J. (2007), 'Information overload: a cross-national investigation of influence factors and effects', *Marketing Intelligence & Planning* **25**(7), 691–718.
- klubradio.hu (2009), Szívás'.
URL: <http://klubradio.hu/cikk.php?id=1&cid=91012>
Letölve: 2009.07.20.
- Knerr, T. (2007), A framework for representing rule-based user preferences in the semantic web, Master's thesis, Hochschule Furtwangen.
- Knerr, T., Ntioudis, S., Papadakis, A. & Stojanovic, N. (2006), D6 – the SAKE ontology representing the conceptual model of the knowledge-based e-government', SAKE Project documentation.
- Koubarakisa, M. & Plexousakis, D. (2002), 'A formal framework for business process modelling and design', *Information Systems* **27**, 299–319.

- Kovács, B. (2008), 'Improving content management - a semantic approach', *Acta Cybernetica* **18**(4), 579–593.
- Kowalski, G. (1997), *Information retrieval systems*, Springer.
- Lee, I. (1998), 'Market crashes and informational avalanches', *Review of Economic Studies* **65**(4), 741–59.
- Levy, D. M. (2005), To grow in wisdom: Vannevar Bush, information overload, and the life of leisure, in 'Proceedings of the 5th ACM/IEEE-CS joint conference on Digital libraries', ACM, Denver, CO, USA, pp. 281–286.
- Maes, P. (1994), 'Agents that reduce work and information overload', *Communications of the ACM* **37**(7), 30–40.
- Maier, R. & Remus, U. (2003), 'Implementing process-oriented knowledge management strategies', *Journal of Knowledge Management* **7**(4), 62–74.
- Marcusohn, L. (1995), The information explosion in organizations', *Swedish Library Research* **3**(4), 25–41.
- Marley, J. (2000), 'Efficacy, effectiveness, efficiency', *Australian Prescriber* **23**(6), 114–115.
URL: <http://www.australianprescriber.com/upload/pdf/issues/84.pdf#page=2>
Letölve: 2009.10.17.
- Marois, R. & Ivanoff, J. (2005), Capacity limits of information processing in the brain', *Trends in Cognitive Sciences* **9**(6), 296–305.
- Meadow, C. T. & Yuan, W. (1997), 'Measuring the impact of information: Defining the concepts', *Information Processing and Management* **33**(6), 701–702.
- Melone, N. (1990), 'A theoretical assessment of the user-satisfaction construct in information systems research', *Management Science* pp. 76–91.
- Middleton, S. E., Shadbolt, N. R. & Roure, D. C. D. (2004), 'Ontological user profiling in recommender systems', *ACM Transactions on Information Systems (TOIS)* **22**(1), 54–88.

- Miller, G. A. (1956), 'The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information', *The Psychological Review* **63**, 81–97.
- Mészáros, T. (2002), *A stratégia jövője, a jövő stratégiája*, Aula Kiadó, Budapest.
- Neches, R., Fikes, R. E., Finin, T., Gruber, T. R., Senator, T. & Swartout, W. (1991), 'Enabling technology for knowledge sharing', *AI Magazine* **12**(3), 35–56.
- Ng, A., Hatala, M. & Gasevic, D. (2004), *Ontology-based Approach to Learning Objective Formalization*, First annual scientific conference of the LORNET Research Network, I2LOR-04, Montreal.
- Noy, N. F. & McGuinness, D. L. (2001), 'Ontology development 101: A guide to creating your first ontology', *Knowledge Systems Laboratory* pp. 01–05.
- Oakley, A. (1999), 'Peoples way of knowing: gender and methodology', in S. Hood, B. Mayall & S. Oliver, eds, *Critical issues in social research*, Open University Press, pp. 154–170.
- Oppenheim, C. (1997), 'Managers' use and handling of information', *International Journal of Information Management* **17**(4), 239–48.
- Origo (2009), 'VPOP: adóelkerülésre jó a gyógyhatású cigaretta', *Origo.hu*.
URL: <http://www.origo.hu/uzletinegyed/hirek/20090713-vpop-adaelkerules-a-gyogyhatasu-cigaretta.html>
Letölve: 2009.07.20.
- Papadopoulou, S., Papadakis, A., Knerr, T., Stojanovic, N., Bruhács, T., Kő, A., Gábor, A., Kovács, B., Siemek, A. & Butka, P. (2006), 'D5 – as is analysis', SAKE Project documentation.
- Parker, K. R. (1995), *A Holistic Profile for Information Filtering Systems*, PhD thesis, Texas Tech. University, Lubbock, TX.
URL: [http://cobhomepages.cob.isu.edu/parkerkr/pubs\(public\)/Dissertation/kParkerDissertation.pdf](http://cobhomepages.cob.isu.edu/parkerkr/pubs(public)/Dissertation/kParkerDissertation.pdf)
Letöltve: 2009.04.20.
- Parliament of Victoria (2005), 'Inquiry into electronic democracy final report'.

URL: http://www.parliament.vic.gov.au/sarc/E-Democracy/Final_Report/Final_Report.pdf
Letölve: 2009.07.02.

Polónyi, I. (2006), 'LLL és az oktatásfinanszírozás (vezetői összefoglaló)'.
URL: http://allamreform.hu/letoltheto/oktatas/hazai/Polonyi_Istvan_LLL_es_az_oktatasfinanszirozas_vezetoi_oss.pdf
Letöltve: 2007.05.11.

Popper, K. R. (1976), A társadalomtudományok logikája, *in* Z. Papp, ed., Tény, érték, ideológia', Gondolat, Budapest, pp. 279–301.

Prieto, A. & Lozano-Tello, A. (2009), 'Use of ontologies as representation support of workflows oriented to administrative management', *Journal of Network and Systems Management* **17**(3), 309–325.

Redelmeier, D. A., Shafir, E. & Aujla, P. S. (2001), The beguiling pursuit of more information', *Medical Decision Making* **21**(5), 374–379.

Rhode, B. J. & Starner, T. (1996), Remembrance agent: A continuously running automated information retrieval system, Technical report, MIT Media Lab. AAI Technical Report SS-96-02, www.aaai.org.
URL: <http://www.aaai.org/Papers/Symposia/Spring/1996/SS-96-02/SS96-02-022.pdf>
Letöltve: 2009.02.23.

Rhodes, B. J. & Maes, P. (2000), 'Just-in-time information retrieval agents.', *IBM Systems Journal* **39**(3/4), 685–705.

Robertson, J. (2003), So, what is a content management system?', *KM Column*.
URL: http://www.steptwo.com.au/files/kmc_what.pdf
Accessed on 02.07.2009

Rosen, C. (2008), The myth of multitasking', *The New Atlantis* (20), 105–110.

Roóz, J. (2005), *Vállalkozás-gazdálkodási ismeretek*, Perfekt, Budapest.

Schick, A., Gordon, L. & Haka, S. (1990), 'Information overload: a temporal approach', *Accounting, Organizations and Society* **15**(3), 199–220.

Shannon, C. (1948), 'A mathematical theory of communication', *Bell System Technical Journal* **27**, 379–423, 623–656.

URL: <http://cm.bell-labs.com/cm/ms/what/shannonday/shannon1948.pdf>
Letölve: 2009.10.25.

Shaw, N. G., Mian, A. & Yadav, S. B. (2002), ‘A comprehensive agent-based architecture for intelligent information retrieval in a distributed heterogeneous environment’, *Decision Support Systems* **32**(4), 401–415.

Shenk, D. (1997), *Data Smog: Surviving the Information Glut*, HarperEdge, San Francisco, CA.

Sim, K. M. & Wong, P. T. (2004), Toward agency and ontology for web-based information retrieval’, *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews* **34**(3), 257–269.

Simonné Huszty, A. (2000), *Jövőkép- és stratégiaalkotás*, Kossuth Kiadó, Budapest.

Srinivasan, A. (1985), : Associations and implications@‘Alternative measures of system effectiveness: Associations and implications’, *MIS Quarterly* pp. 243–253.

Stake, R. (1995), *The art of case research*, Sage Publications, Newbury Park, CA.

Stanley, A. & Clipsham, P. (1997), ‘Information overload – myth or reality’, *IEEE Colloquium on Information Overload – IT Strategies for Information Overload* **340**, 1/1–1/4.

Stojanovic, N., Apostolou, D., Dioudis, S., Biró, M., Gábor, A., Kovács, B., Butka, P., Lukac, G., Siemek, A., Wozniak, D., Petrvalsky, E., Bruhács, T. & Kasprzycki, J. (2008), D24 – Integration plan’, SAKE Project documentation.

Tatai, G. (1999), Ágensek és multi-ágens rendszerek, in I. Futó, ed., ‘Mesterséges intelligencia’, Aula Kiadó, pp. 709–754.

Tellis, W. (1997), ‘Introduction to case study’, *The Qualitative Report* **3**(2).
URL: <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR3-2/tellis1.html>
Letöltve: 2009.04.30

Ternai, K. (2009), Az ERP rendszerek metamorfózisa, PhD thesis, Budapesti Corvinus Egyetem, Gazdálkodástani Doktori Iskola.

- The Linux Information Project (2005), Content definition'.
URL: <http://www.linfo.org/content.html>
 Letöltve: 2008.11.27.
- Thompson, A. A. J. & Strickland, A. J. I. (2003), *Strategic Management Concepts and Cases*, 13th edn, McGraw-Hill Irwin.
- Thompson, J. D. & McEwen, W. J. (1958), 'Organizational goals and environment: Goal-Setting as an interaction process', *American Sociological Review* **23**(1), 23–31.
- van de Ven, W. & van Vliet, R. (1995), Consumer information surplus and adverse selection in competitive health insurance markets: an empirical study', *Journal of Health Economics* **14**(2), 149–69.
- Varian, H. R. (1992), *Microeconomic analysis*, 3rd edn, W. W. Norton & Company, New York.
- Vas, R. F. (2007), Tudásfelmérést támogató oktatási ontológia szerepe és alkalmazási lehetőségei, PhD thesis, Budapesti Corvinus Egyetem, Gazdálkodástani Doktori Iskola.
- Vickery, B. C. & Vickery, A. (1987), *Information science in theory and practice*, Butterworth, London.
- Weil, M. M. & Rosen, L. D. (1997), *Technostress – Coping With Technology @WORK @HOME @PLAY*, 1st edition, John Wiley & Sons.
- Wilhelm, K. (2000), Ground zero for a data explosion', *Far Eastern Economic Review* **163**(46), 40–2.
- Wong, S. K. M. & Butz, C. J. (2000), 'A bayesian approach to user profiling in information retrieval', *Technology Letters* **4**(1), 50–56.
- Wordnet (2008), Content'.
URL: <http://wordnet.princeton.edu/perl/webwn?s=content>
 Letöltve: 2008.11.21.
- Wordnet (2009), 'Effective'.
URL: <http://wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn?s=effective>
 Letöltve: 2009.06.03.
- Workflow Management Coalition (1999), 'Workflow management coalition terminology glossary'.
URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.39.4481>
 Letöltve: 2009.04.07.

- Yang, J., Honavar, V., Miller, L. & Wong, J. (1998), Intelligent mobile agents for information retrieval and knowledge discovery from distributed data and knowledge sources, *in* 'Information Technology Conference, 1998. IEEE', pp. 99–102.
- Yin, R. K. (1994), *Case Study Research*, 2 edn, Sage Publications, London.
- Zviran, M., Pliskin, N. & Levin, R. (2005), 'Measuring user satisfaction and perceived usefulness in the ERP context', *Journal of Computer Information Systems* **45**(3), 43–52.