



A Neumann János Számítógép-tudományi Társaság
Gazdaságinformatikai Kutatási és Oktatási Fórum
 Szakmai Szervezetének Szakfolyóirata
ISSN 1588-9130

Főszerkesztő: Raffai Mária
Szerkesztőbizottság: Dobay Péter
 Gábor András
 Kormos János
 Kornai Gábor
 Nacsa Sándor
 Sima Dezső
Korrektor: Fehérvári Arnold
Angol nyelvű korrektor: Raffai Sándor
Borítóterv: Perjés András
 Gekko Design Studio

Kiadja:
 Neumann János Számítógép-tudományi Társaság

Felelős kiadó: Alföldi István

Elérhetőség

Cím: 1054 Budapest, Báthory u. 16.
 Telefon: 36-1-472-2720
 Fax: 36-1-472-2728
 E-Mail: raffai@sze.hu
 Honlap: <http://www.njszt.hu>
<http://rs1.sze.hu/~raffai/org/gikof>
 Gikof-Online:
<http://rs1.sze.hu/~raffai/org/gikof/gikof-online>

A kiadás támogatói

Alexander Alapítvány
 Széchenyi István Egyetem

Terjesztés

könyvtárak, felsőoktatási intézmények, vállalatok,
 fejlesztő és tanácsadó cégek

Tartalomjegyzék

A gazdaságinformatika helye és szerepe

Czinege Imre
 Gazdasági Informatika a Széchenyi István
 Egyetemen ----- 2

Stratégia

Gábor András
 A felsőoktatás informatikai stratégiája----- 6

Parag Andrea
 Tudásból származó versenyelőny----- 17

Raffai Mária
 Az üzleti modellek MDA-alapú transzformációja --- 28

Oktatás, képzés

Herdon Miklós – Magó Zsolt
 Kis- és középvállalkozások humán erőforrás
 fejlesztése ----- 42

Csajbók Zoltán
 Kriptográfia a gazdaságinformatikai képzésben ---- 49

Konferenciák

Dobay Péter
 Egy szakmai konferencia margójára----- 57

A GIKOF 2003 évi tevékenysége----- 61

Rendezvénynaptár ----- 62

Az előző számok tartalmából ----- 63

Felhívás cikkek írására ----- 64

Gazdasági Informatika a Széchenyi István Egyetemen

DR. CZINEGE IMRE
Széchenyi István Egyetem
egyetemi tanár, rektor
czinege@sze.hu



A Széchenyi István Egyetem jogelődintézményében az önálló Informatika Szak 1990-ben alakult meg, alapvetően az Informatikai és Villamosmérnöki Fakultás bázisán. A tantervért és a tantárgyakért felelős oktatók azóta folyamatosan törekednek az ismeretanyag korszerűsítésére, a képzésnek a tudáspiaci igényekhez való illesztésére. Ezt bizonyítják a rendszeresen megújított tantervek, az újonnan bevezetett szakirányok és tantárgyak, a korszerű ismereteket tartalmazó tan- és szakkönyvek. A kreditrendszerű képzésre való áttérés során a tanterv jelentősen korszerűsödött, az 1996. évi akkreditációnál „erős” minősítést kapott.

A '90-es évek vége felé egyre erősödött az igény a gazdasági munkát jól ismerő, az üzleti alkalmazásokat menedzselni, illetve fejleszteni képes szakemberek iránt. Az gazdasági és informatikai végzettségűeket fogadó munkahelyek elvárásainak kielégítése érdekében egy olyan, egyetemi szintű szak indítása vált szükségessé, amelynek fókuszában az üzleti alkalmazások tervezéséhez, a meglévő alkalmazások integrálásához és továbbfejlesztéséhez szükséges ismeretek elsajátítása, és a feladatok eredményes végrehajtásának a készsége áll. A szak képesítési követelményeit és tantervét a *felmérési eredményeinkre, a rendszerfejlesztő, valamint a gazdálkodási szak informatika szakirányára* alapozva kezdtük meg.

A szakindítás előzményei

Az elmúlt években végzett felmérések, valamint a trendek azt mutatják, hogy a gazdasági informatika szakon végzett hallgatóink első munkába állása idején az aktív keresők mintegy 60%-át szolgáltató szektor fogja foglalkoztatni, és csupán a fennmaradó hányad fog dolgozni az iparban és a mezőgazdaságban. A munkaerőpiac átstrukturálódása arányeltolódást jelent az informatikai szakmákra vonatkozóan is, ami elsősorban az informatikához és a gazdasági problémák megoldásához egyaránt értő szakemberek iránti igény növekedését jelenti. A kibocsátott műszaki informatikus végzettségű hallgatóink a felmérések szerint mintegy 3-4-szeres álláslehetőség között válogathatnak, de hasonlóan jó pozícióból indulnak majd a Gazdasági Informatika Szakon és a Gazdálkodási Szak Informatika Szakirányán végzett hallgatóink is. Különösen nagy felvevőpiacot jelent a nyugat-dunántúli régió, ahonnan az intézményünkhöz jelentkezett hallgatók több, mint 60%-a érkezik.

A gazdasági informatikai kutatások támogatásának, a szakirányú képzés beindításának a készítése elvi-szakmai indokokkal is alátámasztható. Ezek közül az alábbiakat tartjuk fontosnak kiemelni:

- A gyors technológiai fejlődés megköveteli, hogy a korszerű, interdiszciplináris ismeretanyaggal rendelkező szakemberek nagyobb számban, területileg az eddigieknél egyenletesebb eloszlásban álljanak rendelkezésre.
- A közgazdasági/üzleti ismeretekkel rendelkező informatikusok iránti igény a nyugat-magyarországi régióban különösen nagy. Az országnak ezen a területén az európai normák sok szempontból már most is érvényesülnek, az európai integráció közelsége miatt pedig kiemelten fontos, hogy előtérbe kerüljenek a gazdálkodási tevékenység regionális szempontjai, hogy figyelembe vegyünk a térségben végbemenő jelentős volumenű befektetések hatását.

- Meghatározó Győr város elkötelezettsége is. A városi vezetés és közvélemény világosan látja, hogy a képzés folyamatos korszerűsítését a jogelődintézmények tradícióinak megőrzésével és a felhalmozott, nagyrészt még ma is rendelkezésre álló tudásbázisra alapozva, a szellemi és a fizikai kapacitás hatékonyabb kihasználásával, a térség vállalataival és egyéb gazdálkodó szervezeteivel szoros együttműködésben kell végezni. Ehhez a város és vállalatai jelentős anyagi és erkölcsi támogatást nyújtanak.

Az egyetemi szintű gazdasági informatikus képzésből mindeztől még nem bocsátottunk ki hallgatókat, a főiskolai szintű képzési programok pedig alapvetően gyakorlati ismereteket nyújtanak. Bár a főiskolát végzett hallgatók bizonyos feladatokra az elhelyezkedést követően azonnal alkalmasak, a rövid képzési idő miatt sokszor elmarad a hosszú távra szóló elméleti megalapozás, az életben át szükséges, folyamatos tanulásra történő felkészítés.

A gazdasági informatika témakörében végzett kutatások ösztönzése és támogatása, egy új szak indítása pozitív hatást gyakorol az intézmény képzési szerkezetére és a regionális környezetre egyaránt. Egyrészt új dimenziókat nyit az ismeretek átadásának és a felkínált diplomáknak a területén, másrészt pedig a meglévő oktatási formák egy eredményes szintézisét valósítja meg. A

Gazdasági Informatika Szak a Gazdálkodási (főiskolai és egyetemi szint) és a Műszaki Informatika szakok, valamint a Gazdálkodási Szak Informatika Szakirány képzéseiből nőtt ki, és épült be az immár elismert képzési programokba. A szakmai ismeretek oktatását komoly matematikai alapozás előzi meg, a gazdálkodástudományi ismeretek korszerű, modell-szemléletű oktatása, valamint az informatikai ismereteknek a technológiai váltásokhoz, valamint a tudáspiaci igényekhez alkalmazkodó átadása egy igényes, az információs társadalom követelményeihez igazodó diplomát biztosít.

Együttműködés

Az informatikával foglalkozó *egyetemek, főiskolák* közötti jelenlegi együttműködési kapcsolatokat az utóbbi években kiterjesztettük a Gazdasági Informatika Szak közös tárgyi programjainak, a tananyagának, valamint az oktatási anyagoknak a kidolgozására is. Az on-line technológiákat kihasználva tényleges kooperáció valósult meg, és a tantervi karakterisztikák egységesítésével a speciális szakmai ismeretek széleskörű átadására és az erőforrások megosztására kerülhetett sor, biztosítva ezzel, hogy a hallgatókat nem kell fizikailag egy helyre koncentrálni ahhoz, hogy a legjobb szakemberektől kapják meg a képzést.

A gazdasági informatika területén a legszorosabb együttműködési kapcsolatot a Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetemmel, valamint a Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Karával építettük ki. A felsőoktatás reformja, a *kétciklusú képzési rendszerre történő áttérés* arra kötelezett bennünket, hogy átgondoljuk jelenlegi szakjainkat, és mérlegeljük a további megoldásokat. Az áttéréssel kapcsolatban örömmel mondhatjuk, hogy közvetlenül vettünk részt az Informatika Szakcsoport munkájában, és az informatika szakok általános követelményeit alapul véve kidolgoztuk a Gazdasági Informatika Szak képesítési követelményeit, majd annak széleskörű megvitatását követően a Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetemmel, valamint a Nyugat-Magyarországi Egyetemmel közösen benyújtottuk a szakalapítási kérelmet. A fentiekén kívül azonban szoros kapcsolatot tartunk a Gazdasági Informatika Szak indítását kérvényező, illetve az indítást tervező intézmények között is, így a Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Karával, a Debreceni Tudományegyetemmel, a Szegedi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Karával, valamint a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közgazdaságtudományi Karával.

Az egyetemekkel kialakított szoros kapcsolat mellett intézményünk fontosnak tartja a *szakmai szervezetek* támogatását is, így a nemzetközi

kapcsolatokkal is rendelkező *Gazdaságinformatikai Kutatási és Oktatási Fórum (GIKOF)* segítségével. Az NJSZT szakmai szervezeteként működő fórum a témában elismert hazai kutatók: DOBAY Péter, GÁBOR András és RAFFAI Mária irányításával már több műhelyvitát szervezett, amelyen a résztvevők a Bolognai Dekrétumhoz illeszkedő gazdasági informatikai képzés korszerűsítésével, az informatikus közgazdász szak alapításával, illetve a kétszintű, BSc/MSc képzés koncepciójának a kidolgozásával kapcsolatos kérdéseket vitatták meg, és kerestek megoldásokat. A témában érdekelt egyetemek vezetőoktatói egyfajta konszenzusra törekedve dolgozzák ki az EU-konform, a tudáspiaci igényekhez alkalmazkodni képes, mobilitást, átjárhatóságot biztosító curriculumokat.

Üdvözöljük a saját szakterületén hiánypótlónak minősülő GIKOF Journal szakfolyóirat megjelenését, amely lehetőséget ad a gazdasági informatikai képzéssel kapcsolatos kérdések, a témában folyó kutatási eredmények nyilvánosságra hozatalára, és nyilvános fórumot biztosít a felsőoktatási intézmények és a vállalkozások együttműködéséhez. A felsőoktatási intézményekbe, a könyvtárakba és a vállalatokhoz megküldött *szakfolyóirat első három számának megjelentetéséhez egyetemünk jelentős anyagi támogatással járult hozzá*, és örömmel működik együtt továbbra is a céltudatos, fejlődést elősegítő munkában, az európai felsőoktatási és kutatási rendszerbe (System Engineering and Automation, Kepler University, Prague University of Economic, Universität Wien) szervesen illeszkedő törekvések végrehajtásában.

Az informatika szakterületén különösen fontosnak tartjuk azt a kapcsolatot, amely az ohioi egyetem (OHIO University) és intézményünk között kialakult. Az együttműködés lényege egy olyan program megvalósítása, amelyben a Gazdasági Informatika Szakon és a Gazdálkodási Szakon tanuló hallgatók, valamint az amerikai diákok négyfős teameket alkotva győri vállalatoknál töltenek el két hetet. Ezen idő alatt egy tényleges vállalati/üzleti problémát elemeznek és oldanak meg. A miniprojektek, amelyekben magyar és amerikai hallgatók közösen

dolgoznak, a problémamegoldás eredményéről egy értékelő dokumentumot készítenek, és eredményeikről egy zárókonferencián számolnak be a vállalatok képviselőinek és egyetemi vezetőknek. Az ilyen együttműködési programok elősegítik intézményünk és a megye vállalatainak kooperációját, erősítik a hallgatók nemzetközi vérkeringésbe történő bekapcsolódását, szélesítik a látókörüket, a projektek tapasztalatai pedig felhasználhatók később az oktatásban.

Szakmai program, konferencia

A felsőoktatási intézményekkel, a szakmai szervezetekkel és az üzleti szférával fenntartott folyamatos kapcsolat mellett intézményünk nagy hangsúlyt helyez a tudományos kutatási tevékenységre, a kutatási és fejlesztési eredmények publikálására. Ennek keretében évente rendszeresen szakmai konferenciákat, tudományos napokat szervezünk (Akadémiai Nap, Magyar Tudomány Napja alkalmából rendezett konferenciasorozat), amelyek lehetőséget adnak a nyilvánosságra, a szakmai vitákra. Az országos szinten meghirdetett nyilvános rendezvények összehozzák az oktatókat, kutatókat és a szakma egyéb képviselőit, vitafórumot biztosítanak, és jelentős mértékben járulnak hozzá a képzés korszerűsítéséhez, színvonalának emeléséhez.

A 2003. évi első *Gazdaságinformatikai Konferenciát* az NJSZT Győr-Moson-Sopron megyei Szervezetével és a GIKOF szakmai szervezettel közösen szintén a Magyar Tudomány Napja keretében szerveztük meg. Öröm számunkra, hogy városunk adhatott otthont egy olyan országos rendezvénynek, amely már az első alkalommal is nagy érdeklődéssel zajlott, és elmondhatjuk, hogy az érdekes és értékes előadások, viták nagymértékben hozzájárultak a gazdaságinformatika számos kérdésének a tisztázásához. Örömmel fogadtuk a résztvevők elismerését, és szívesen teszünk eleget annak az elvárásnak, hogy az NJSZT tagszervezeteivel a konferenciát a következő években is megrendezzük.

Előretekintés

Az Európai Unióhoz való csatlakozás nemcsak lehetőség, de komoly felelősséget is jelent a felsőoktatás szereplőinek. Intézményünk elkötelezett a felsőoktatási reform megvalósításában, a tudáspiaci igényekhez alkalmazkodó képzési programok kidolgozásában és végrehajtásában. Meggyőződésünk, hogy ezt a feladatot csak a szakmai szervezetekkel és a munkáltatókkal közösen tudjuk értelmesen megvalósítani, ezért támogatunk minden olyan törekvést, ami elősegíti oktatóink/kutatóink szakmai fejlődését, a képzés elvárásoknak megfelelő folyamatos korszerűsítését, és hallgatóink eredményes érvényesülését.

A felsőoktatás informatikai stratégiája

DR. GÁBOR ANDRÁS

Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem, Informatiórendszerek Tanszék
tanszékvezető, OM informatikai tanácsadó

gabor@informatika.bke.hu

ABSTRACT

The information strategy of the higher education in Hungary has to cope with several challenges. The Bologna process invokes a crucial re-structuring process, the institutional reform leads to new information architecture requirements. The financial obligations need better information services, controlling, new executive information systems applications. The strategy focuses on the strong links with the world of labour, the rejuvenating of legacy systems, a highly operational academic databases which will support the credit transfer. The institutional support systems cover financial, student registration, research and development and facility management. It is envisaged the services provided by application services providers, based upon well defined service level agreements and regular audits.

A tudásalapú gazdaság térnyerése, a globalizálódás, az EU csatlakozás indukálta gazdasági-társadalmi kihívások miatt a felsőoktatás (FO) a magyar versenyképesség meghatározó tényezője. A kapcsolódó szakpolitikai, szabályozási, finanszírozási és tartalmi kérdéseken túl az információtechnológia szerepe is meghatározó a hatékony és eredményes hazai felsőoktatás kialakításában. Ez az összefoglaló a felsőoktatás fejlesztésének informatikai vonatkozásait tekinti át a 2004–2006 közötti időtávra.

Egy szakmailag megalapozott informatikai stratégiának számos kérdésre kell kiterjednie:

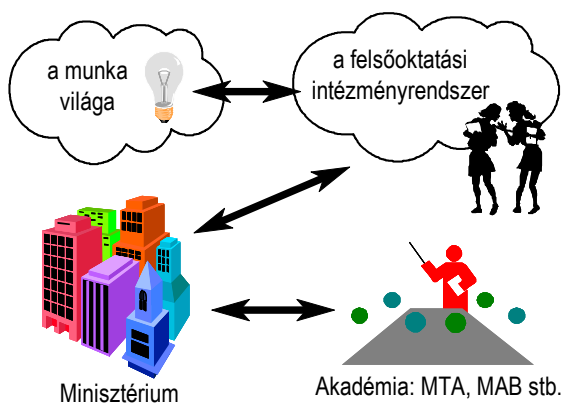
- Az „informatiórendszer-stratégia” a fejlesztési területek meghatározására irányul (szükséges információrendszerek, infrastruktúra és e-tartalom).
- Az „informatiótechnológia-stratégia” az informatikai architektúra fejlesztésének a kérdéseit, módszertani és technikai szabványok előírásait, politikákat definiál, míg
- az „informatiómenedzsment-stratégia” a megvalósítás lehetőségeit tisztázza, és ellátja a működtetés, a finanszírozás és a kontrollfeladatokat.

Egy megalapozott informatikai stratégia a fenti témáknak megfelelően részletes felméréseken, tanulmányokon alapszik. Ezek az elmúlt években a felsőoktatásra különféle szempontok szerint, részterületekre vonatkozóan készültek el. Mivel nincs egy átfogó, integrált informatikai stratégiai tanulmány, ezért a jelen dokumentum célja, hogy vezetői szinten foglalja össze mindazokat a feladatokat, amelyeknél a következő 3 évben jelentős előrelépés szükséges.

A felsőoktatás szereplői

A stratégia elsősorban a magasabb, alkalmazásszintű IT-fejlesztésekre koncentrálna, az infrastruktúra (elsősorban hálózat) fejlesztését nem taglalja (azt az itt feltárt fejlesztések megvalósításának függvényében kell fejleszteni). A felsőoktatásban jelenleg a következő szereplőket (stakeholderek) különböztethetjük meg (lásd 1. ábra):

- a felsőoktatás intézményrendszere, ezen belül:
 - hallgatók
 - oktatók
 - intézményi irányítás, adminisztráció
- ágazati irányítás (minisztérium, FTT)
- szakmai irányítás (MTA, MAB)
- fenntartók



1. ábra A felsőoktatás szereplői

A felsőoktatással kapcsolatban a következő célokat lehet megfogalmazni:

C1. Oktatásminőség tartalmi-formai fejlesztése

- C1.1 Gyors, hatékony reagálás a (tudás)piaci igényekre
- C1.2 Korszerű, költséghatékony oktatási módszerek és technikák bevezetése
- C1.3 Magas színvonalú tömeges képzés támogatása
- C1.4 Az oktatás minőségének menedzselhetősége
- C1.5 Hatékonyabb oktatásmenedzsment

- C1.6 „Életen át tartó tanulás” támogatása
- C1.7 Hallgatói mobilitás lehetővé tétele hazai és EU viszonylatban is
- C1.8 Rugalmas képzési formák meghonosítása

C2. Költséghatékony működtetés biztosítása

- C2.1 Hatékonyságnövelés, költségmegtakarítás, hatékonyabb gazdálkodás
- C2.2 Mérhetőség, teljesítmény, menedzselhetőség

C3. Tudományos minőség javítása

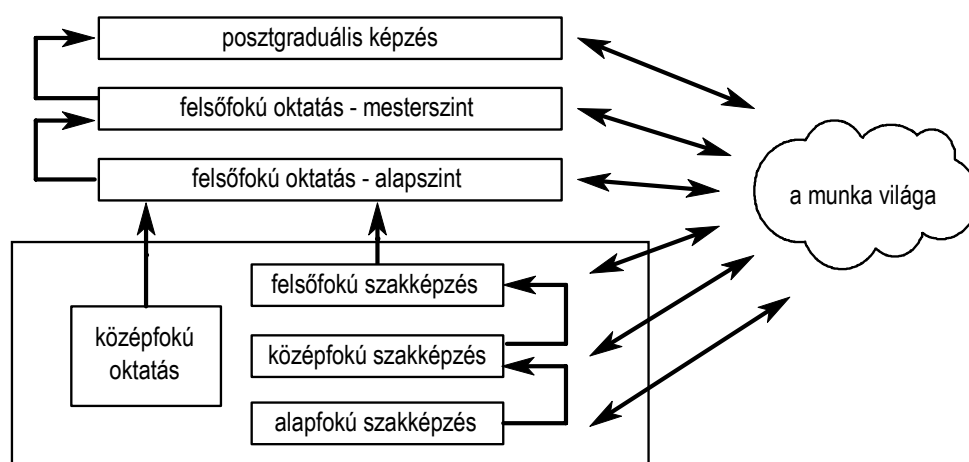
- C3.1 K+F tevékenységre való képesség javítása
- C3.2 Tudományos kooperáció elősegítése

A fentieknek megfelelő *sikertényezők* (Critical Success Factors):

- versenyképesség (*tudás*)
- munkaerőpiaci igényekhez való rugalmas alkalmazkodás *képessége*
- hatékony gazdálkodás és menedzselés *képessége*

Teljesítménymutatók (KPI)

- ismeretek konvertálhatósága (az egymásra épülés lehetősége)
- átjárhatóság az intézmények/szintek között
- költséghatékony



2. ábra Az átjárható felsőoktatási rendszer

Az átjárható felsőoktatási rendszer

A képzési szintek közötti átjárhatóság és a munkaerőpiaci igényekhez való gyors és eredményes alkalmazkodás képességének biztosítása kulcsfontosságú. Ebben kiemelt feladatokat jelent a bolognai folyamatnak megfelelő képzési struktúra kialakítása (lásd 2. ábra), a kredit alapú integrálhatóság megteremtése, az EU-felsőoktatás intézményei, a képzési szintek és az intézmények közötti átjárhatóság, ami megfelelő informatikai támogatás nélkül nem valósítható meg.

Kapcsolódó célok: a „C1. Oktatás minőségének tartalmi-formai fejlesztése” célcsoport valamennyi eleme.

Alapvető probléma, hogy a hallgató előre nem meghatározható időt tölt a rendszerben, ezalatt aktív/passzív státusza több képzési szintet érintve esetleg több EU-s intézményben is számos esetben változhat. Kívánatos cél, hogy minden időpontban, a rendszerben bárhol hitelesen meg lehessen állapítani a hallgató által elért eredményeket, azok érvényességi határait. Teljeskörű rendszer kiépülése esetén nemcsak ellenőrzési lehetőségek adódnak, de objektív alap kínálkozik proaktív pályaaorientációs tevékenységre is.

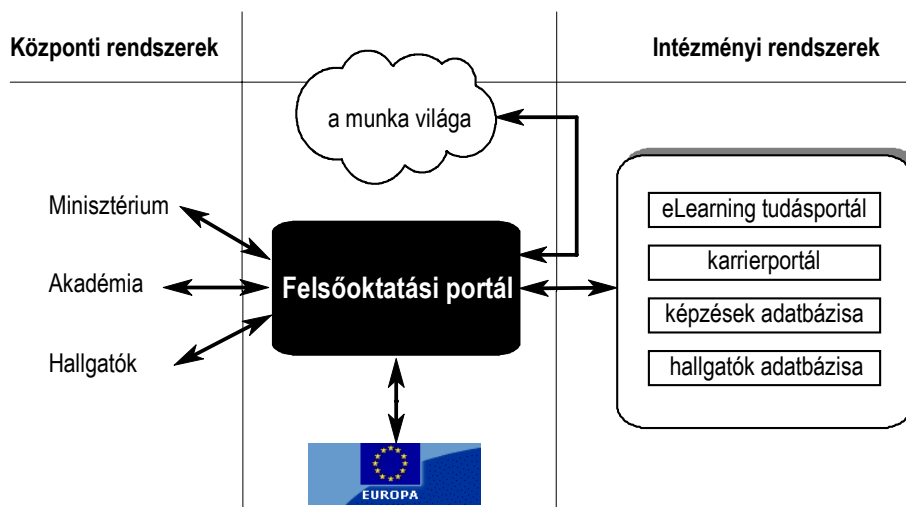
A bolognai elvekből adódó feladatok meghatározása a lineáris képzési rendszerre való áttérést szolgálják. Ez oktatáspolitikai kérdés, amelynek két informatikai vetülete van:

- az új képzési rendszerben érvényesíteni kell a korszerű (informatikaintenzív) oktatási, tanulási módszereket (C1.1, C1.2, C1.6 célok) és
- az új képzési rendszerrel párhuzamosan átalakuló intézményrendszer működőképességét informatikai megoldásokkal (is) támogatni kell (C1.3, C1.4, C1.5, C1.7, C1.8 célok).

Kapcsolódó feladatok, projektek: nincsenek.

A felsőoktatási portál

A felsőoktatási rendszerben szükség van egy olyan portálra, ami átfogó virtuális központként rendszerbe fogja össze az intézményi részportálokat (lásd 3. ábra). A felsőoktatási intézmények és az EU-társintézmények, a minisztériumi irányítás, a munkaerőpiaci szereplők, az akadémiai szektor és a hallgatók számára egységes felületű, struktúrájú, hatékony információszolgáltatást biztosító megoldás szükséges, amely hozzáadott értéket teremt a korszerű webes szolgáltatások (keresés, szűrés, push/pull információszolgáltatás) révén.



3. ábra A felsőoktatási portál

A felsőoktatási portál elemei:

- eLearning tudásportál
- karrierportál
- képzések adatbázisa
- hallgatói adatbázis
- elektronikus ügyintézés lehetőségei

Kapcsolódó feladatok, projektek:

2. a portál kialakítása

3. Munkaerőpiaccal összefüggő projektek

- a) a munkaerőpiac keresleti információinak hatékony integrálása a rendszerbe
- b) az alágazat információinak közvetítése, a munkaerőpiac szereplői számára (kutatási potenciál, végzett hallgatók, alumni)
- c) a felsőoktatási portál alapvetően a FO intézményrendszerre épül (részletesebben majd ott), de a portálnak támogatnia kell az információszolgáltatást/cserét, különösen a külvilág (például EU-ERASMUS) felé

Felsőoktatási információrendszerek

A felsőoktatásra vonatkozó stratégiai célok (C1 és C2 célcsoportok elemei) alapján jelentős fejlesztésre van szükség az intézmények oktatási/kutatási és gazdálkodási feladatköreinek támogatásában egyaránt. Meghatározó cél a felsőoktatási intézményekben korábban lezajlott integráció hiányosságainak a kezelése, valamint a bolognai folyamat és az EU-csatlakozás következményeire való felkészülés. Az informatikai fejlesztéseket a versenyképesség-javítás, a hatékonyságnövelés és a szervezetfejlesztés szolgálatába kell állítani. A felsőoktatási intézményekben olyan megoldások kellene, amelyek képesek a gazdálkodási, tanulmányi, ingatlagazdálkodási és kutatás-fejlesztési területek integrálására, együttes kezelésére.

A felsőoktatási portál alapvetően a felsőoktatási intézményrendszerre épül (részletesebben majd ott kifejtve). A korszerű integrált vállalatirányítási rendszerek (ERP) közül több termék is képes

megfelelni ezeknek a feladatoknak, de a bevezetésük feltételezi, hogy a felsőoktatási intézményeket a szervezeti folyamatok átalakításával képessé teszik e rendszerek befogadására. Maguk a belső folyamatok azonban csak akkor racionalizálhatóak, ha ennek megvan az IT-támogatása. A KST-kből, KPI-kből következik, hogy csak a folyamatszemiélet alapján bevezetett rendszerek képesek érdemi javulást biztosítani. Az intézményi funkciók által ellátott feladatok folyamatalapú (workflow) támogatása nélkül bevezetett rendszerek nem jelentenek fejlődést a jelenlegi kaotikus és rossz hatékonyságú és eredményességű megoldásokhoz képest. Az intézményi folyamatok újjászervezése (BPR) és a korszerűsített intézményi modell(ek) kialakítása helyett alkalmazott egyéb szervezési megoldások, főleg ezek hiánya garantált kudarca vezet.

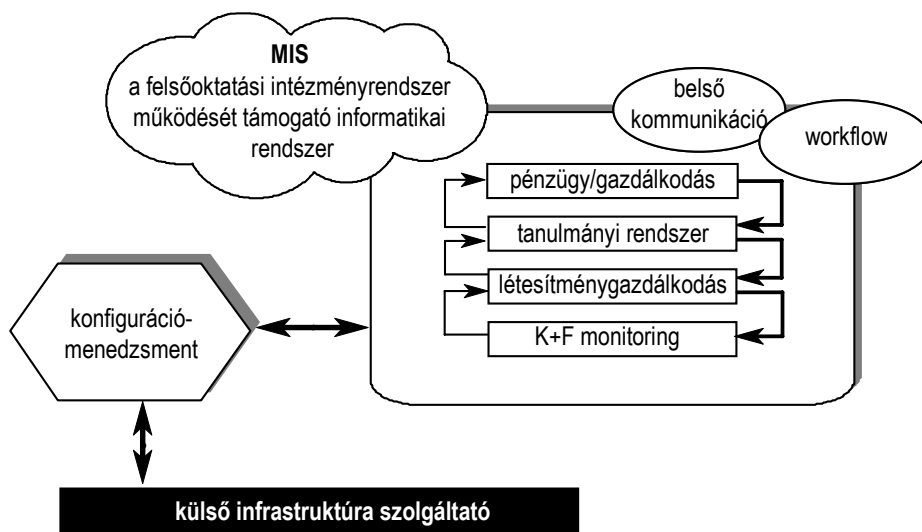
Az intézményi újjászervezéshez és az új rendszerek bevezetéséhez elengedhetetlen a korszerű hardver és szoftverinfrastruktúra megteremtése (beruházás) és a fenntartás forrásainak a biztosítása is. Az alaprendszerekre építve megvalósíthatóvá válik a professzionális vezetést támogató intézményi vezetői információrendszer (VIR).

A felsőoktatási intézményekben a modernizációs célok elérése érdekében minimálisan négy rendszernek kell megvalósulnia, amelyeket két horizontális szolgáltatás fog össze (lásd 4. ábra):

- pénzügyi/gazdálkodási rendszer
- tanulmányi rendszer
- létesítménygazdálkodás (Facility Management)
- K+F monitoring

A horizontális (a részterületeket összefogó) szolgáltatások:

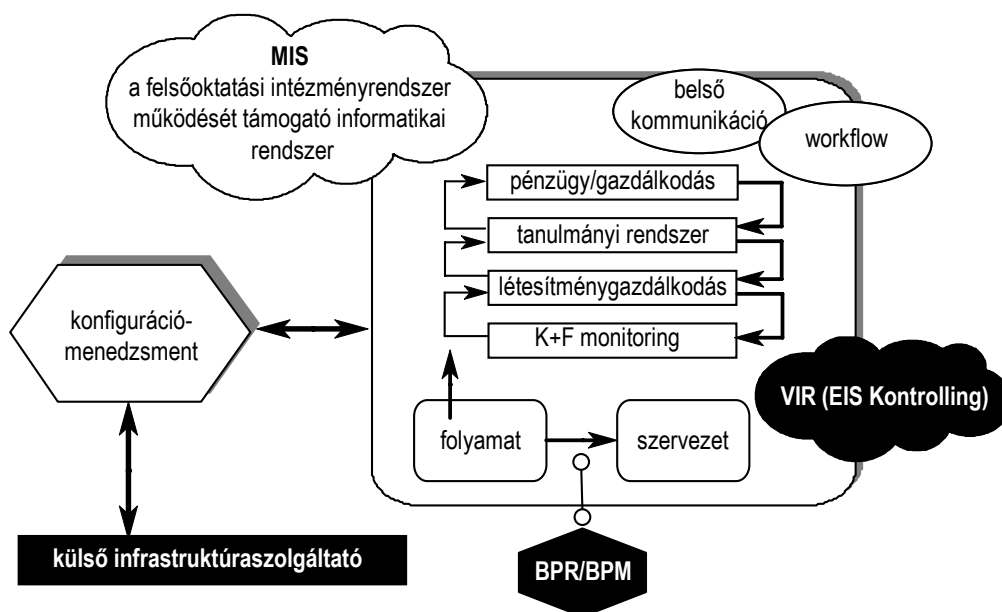
- belső kommunikációs rendszer (intranet)
- munkafolyamat-szabályozás (workflow)



4. ábra Az intézményi vezetői információrendszer

Ezen rendszerek az intézmények alapfunkcióit támogatják, nélkülük korszerű intézményi menedzsmenttevékenység nem valósítható meg. A fentiekén túl fontos feladata a rendszerek szolgáltatásait és az intézményen belüli hatékony információcserét biztosító belső kommunikációs rendszerek (intranet) fejlesztése is. A működés ésszerűsítésére számos megoldás kínálkozik, de informatikai eszközökkel a munkafolyamat-szabályozás támogatható a leghatékonyabban.

Ez nem helyettesíti és nem zárja ki a szabályzatok készítésében, új szervezeti formák felkutatásában, avagy a költségvetési terror eszközeit piacokonform-megoldásokkal való felváltásában rejlő modernizációs források kihasználását. A hatékony, sikeres bevezetés előfeltétele tehát a folyamat, a szervezet és az információfeldolgozás rendszereinek összehangolása (lásd 5. ábra), közkeletű elnevezéssel a folyamatok újjászervezése, a BPR.



5. ábra Folyamat-szervezet-információ összhangja

Az intézményi rendszerek bevezetése/modernizálása az informatikai szolgáltatásoktól való, a mainál nagyságrendekkel nagyobb függőséghez vezet, az IT-szolgáltatások megfelelő minőségű, biztonságos és kontrollálható működtetése jelentős feladat lesz. (Ezt már a jelenleg üzemeltetett infrastruktúra mérete is indokolja, ha a szofisztikált rendszerek hiánya miatt a gondok nem is feltűnőek). Korszerű rendszer-, konfigurációkezelés/eszközmenedzsment, szolgáltatásminőség-felügyelet, HelpDesk, (ezek konkrét megvalósítása az üzemeltetési megoldás függvényében sokféle lehet) megoldásokra van szükség

Kapcsolódó feladatok, projektek:

4. Az informatikai rendszerek fejlesztésének, finanszírozásának normatív alapokra helyezése

- a) bevezetési módszertan kidolgozása és követelményspecifikáció létrehozása (informatikai követelmények definiálása a folyamatszervezésre, a munkafolyamatokra, az intézményi modellek kialakítására koncentrálva)
- b) megalapozó infrastruktúrafejlesztési projektek a feltételek biztosításához (beleértve a fokozott biztonsági követelmények teljesítését is)
- c) az intézmények és a döntéshozók felkészítése az IT-támogatás használatára – oktatás, készségfejlesztés

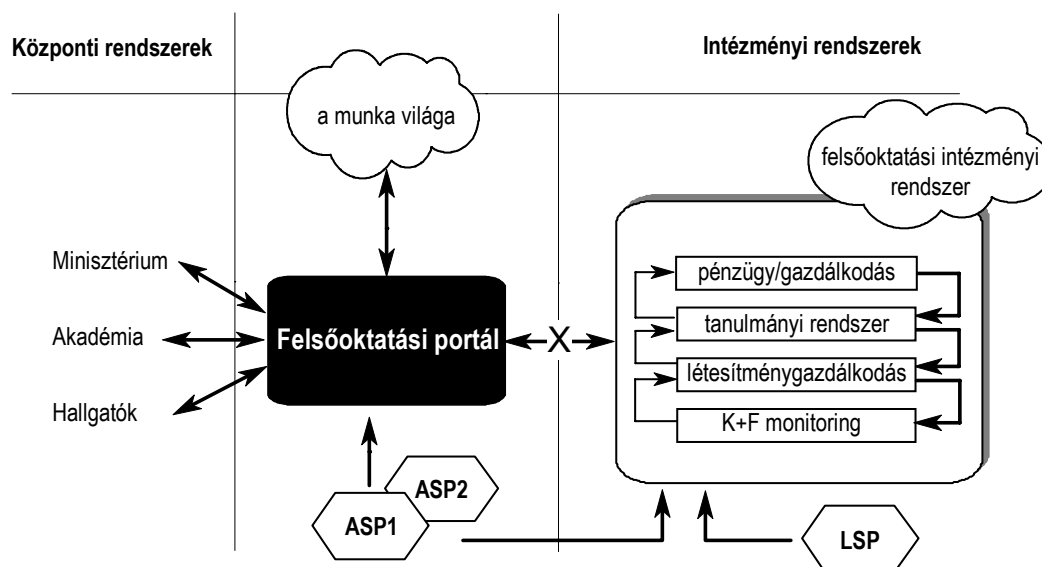
Üzemeltetés: Alkalmazásslolgáltatás

Mivel a felsőoktatási intézményeket támogató IT-háttér kialakítása nem egyszeri feladatként, hanem folyamatos tevékenységként vezethet csak sikerre, ezért a rendszerek biztosításán túl alapvető szükséglet a megfelelő működtetési modellek, fenntartható megoldások kialakítása. Csak modellértékű, költséghatékony, megtakarításokat biztosító megoldásokat szabad támogatni, melyek a teljesértékű IT-szolgáltatásokat a lehető legalacsonyabb ráfordítások mellett biztosítják.

A megvalósítás számos forgatókönyvre alapozva lehetséges, ezek azonban nem mind biztosítanak fenntartható IT-szolgáltatásokat:

- *Egyedi bevezetések:* sem minőség, sem modernizáció, sem TCO szempontból nem tekinthető jó megoldásnak, támogatása nem célszerű.
- *Outsourcing:* a fejlesztési munka, vagy egy már elkészült rendszer üzemeltetése kihelelyezhető, de TCO szempontból nem célszerű megoldás
- *Alkalmazásslolgáltatás:* számos megközelítésben megvalósítható, költséghatékony, magas rendelkezésre állást, szolgáltatási színvonalat nyújtani képes megoldás. Méretgazdaságosság és üzembiztonság szempontjából kedvező megoldás.

Üzemeltetés, fenntartás szempontjából az alkalmazásslátogató-koncepció (ASP) a legkedvezőbb lehetőség, mivel a stratégiai célok megvalósítása az egyes intézmények elkülönült erőfeszítéseire alapozva rendkívül költséges és kockázatos volna. Az ASP-alapú megoldás ugyanakkor biztosíthatja, hogy az ERP-rendszerek bevezetése kevés kompromisszummal, a célok teljesülése mellett történhessen meg (lásd 6. ábra).



6. ábra Az üzemeltetés/fenntartás alkalmazásszolgáltató koncepciója

Az új működési modellek kialakítása, a folyamatok racionalizálása csak az egyes intézményekben valósítható meg. Az IT-szolgáltatásokat ugyanakkor ott kell üzemeltetni, ahol a működtetés biztonságát, minőségét leghatékonyabb módon lehet biztosítani – professzionális szolgáltatónál. ASP-megoldás jobb, konzisztensebb minőséget, nagyobb biztonságot tud nyújtani a hagyományos saját üzemeltetésnél, költséghatékony módon. Az intézményenkénti külön bevezetés drágább, a külön-külön üzemeltetés minőség és költségek szempontjából hátrányosabb, a személyi és az infrastrukturális feltételek is csak nagyon nehezen biztosíthatók.

Kapcsolódó feladatok, projektek:

5. Nem költségvetési forrásbevonás előkészítése
 - a) Üzleti modell kialakítása
 - b) PPP keretében ASP létrehozása

Kompetencia Központ létrehozása

Az ASP-alapú megvalósításnak két eleme van:

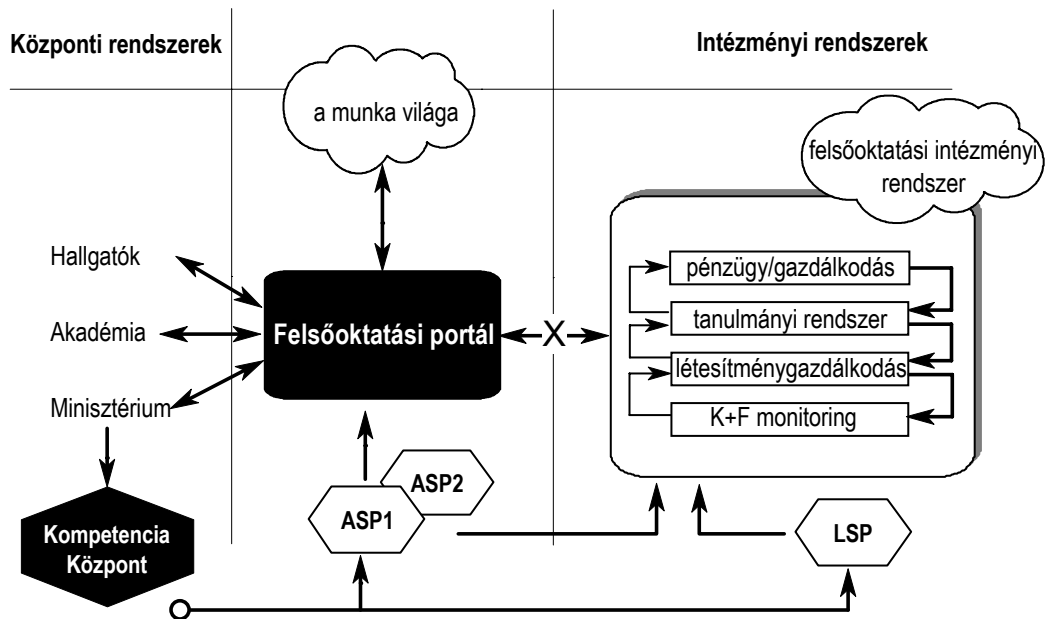
- Az egyik szigorúan technológiai szintű, ez a rendszerek megvalósítását, üzemeltetését jelenti, magas szintű rendelkezésre állással,

megbízhatósággal és az adatvédelmi követelmények teljes körű kielégítésével. Ezt a szolgáltatást bármely, *akkreditált, minőségbiztosított, auditálható* professzionális szolgáltató nyújtani tudja.

- A másik a tartalmi szinten megoldandó kérdések csoportja, ami a speciális igények feltárását, artikulálását, az egységes, platform- és szállítófüggetlen specifikáció karbantartását, az auditálást, a minőségbiztosítást, a fejlesztést, a központi akarat közvetítését jelenti a rendszerrel konform módon (transzmisszió). Ez központi államigazgatási feladat, a felső szintű követelményeket, elvárásokat le kell képezni rendszerfelügyelet és menedzsment szintre.

Kapcsolódó feladatok, projektek:

6. Kompetencia Központ létrehozása és specifikáció karbantartása (lásd 7. ábra).

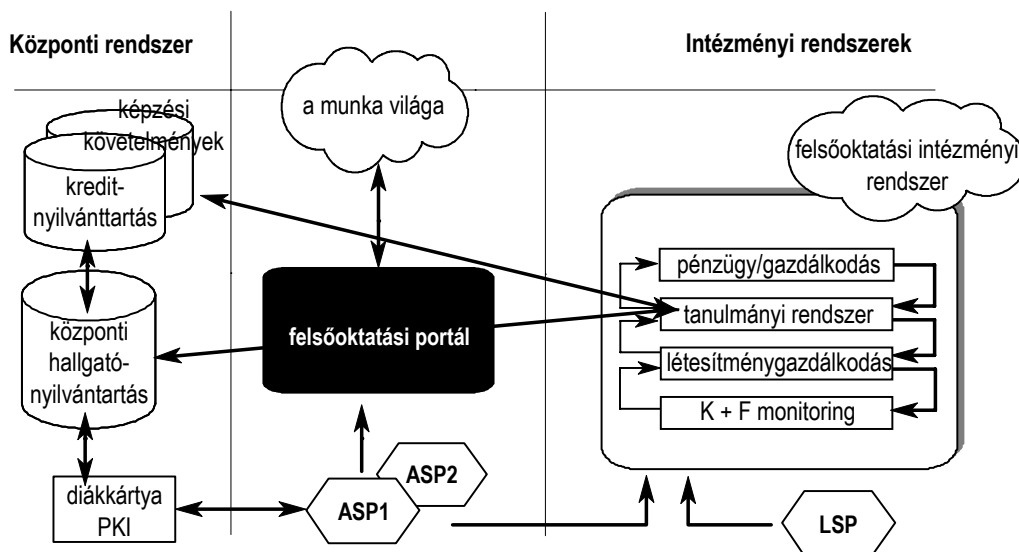


7. ábra A Kompetencia Központ kapcsolata a felsőoktatási rendszer komponenseivel

Központi kreditnyilvántartás

A stratégiai célok között kiemelt helyen szereplő átjárhatóság biztosításához központi kredit- és hallgatói nyilvántartás szükséges (lásd 8. ábra). A kreditrendszerből adódik, hogy a kredit megszerzéséhez szükséges munkamennyiséget pontosan kell definiálni, alkalmas tudásreprezentációs

módszertannal és eszközökkel rögzítve a képzésekhez tartozó tudáselemeket, kompetenciákat és készségeket. Az erre épülő hatékony és biztonságos információcsere feltétele még a diákkártyarendszer kiterjesztésén alapuló PKI-szolgáltatás (ez a többi intézményi rendszer használatában is megjelenik!).



8. ábra Központi kreditnyilvántartás

Kapcsolódó feladatok, projektek:

7. Központi hallgatói nyilvántartás létrehozása
8. Diákkártya bevezetése
9. Kreditnyilvántartó rendszer bevezetése

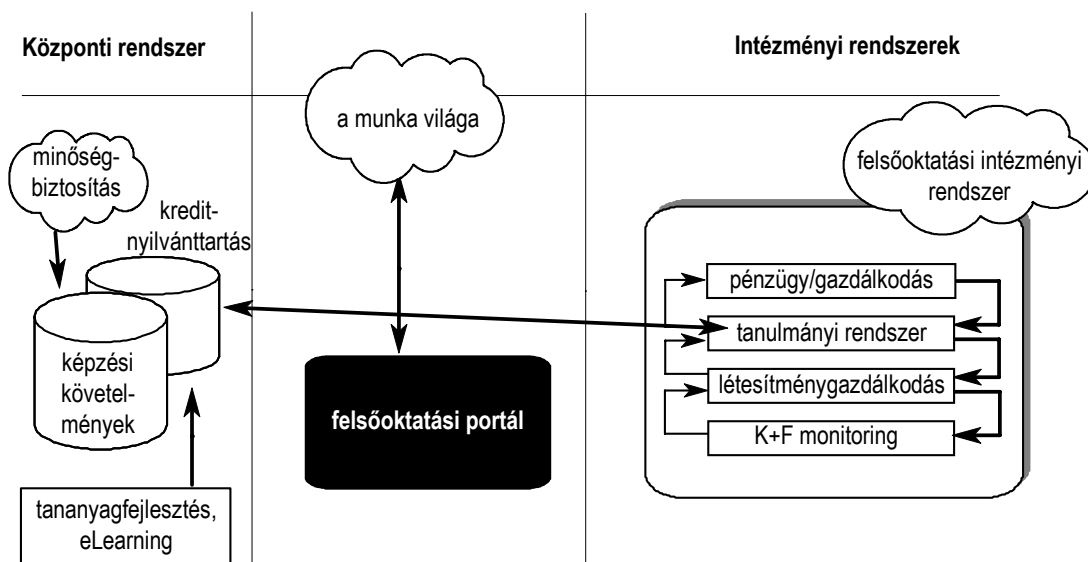
eLearning, minőségbiztosítás

A kreditnyilvántartás háttérét biztosító központi rendszer a tantervek, tananyagok, képzési követelmények leírását tartalmazza (lásd 8. ábra).

Ennek létrehozása erős koordinációt igényel a felsőoktatási képzés, a szakképzés, a pedagógusképzés, a közoktatás között. Az oktatási anyagok és módszerek korszerűsítése terén olyan keretet kell kialakítani, ami képes a tananyag-fejlesztési erőfeszítéseket hatékonyan koordinálni, összefogni, ésszerűsíteni.

Kapcsolódó feladatok, projektek:

10. Képzési követelmények és tananyagfejlesztés menedzselése



9. ábra eLearning, oktatás minőségbiztosítása

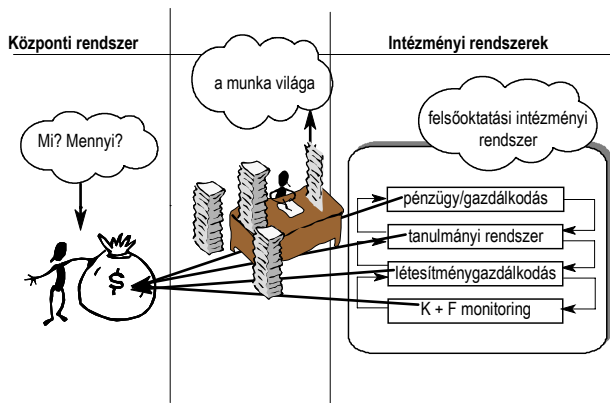
Minisztériumi VIR

Az Oktatási Minisztérium és az ágazati irányítás munkáját támogató VIR/Adattárház csak az intézményi primer adatokból (a helyi rendszerekből) építkezhethet, minden más megoldás, különösen a manuális adatgyűjtés és -feldolgozás beiktatása szekunder adatokat (szűrt és torzított eredményeket) ad. A VIR/DW tartalmát, szol-

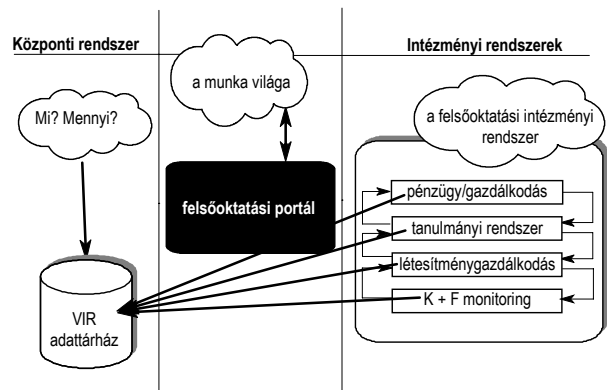
gáltásait csak az alkalmazó döntéshozók igényei alapján lehet megtervezni és kialakítani.

Kapcsolódó feladatok, projektek:

11. Minisztériumi VIR megvalósítása (lásd 10. ábra és 11. ábra).



10. ábra Minisztérium vezetési információk összegyűjtése jelenleg kevésbé automatizált, sok az ad-hoc kérés



11. ábra A minisztériumi VIR megvalósítása

Projektek

Összefoglalva a felsőoktatási stratégia megvalósításának a feladatait az alábbi projektek beindítása látszik szükségesnek:

1. FO InfoStrat

A stratégiai tanulmány hiányzó elemeinek pótlása, egységes szerkezetű tanulmány elkészítése

2. FO portál tervezése, kialakítása

3. Munkaerőpiaccal összefüggő projektek

- a) a munkaerőpiac integrálása
- b) információközvetítés biztosítása a munkaerőpiac szereplői számára (kutatói potenciál, végzett hallgatók, alumni)
- c) az információs szolgáltatás/információcsere támogatási megoldások kialakításának biztosítása, különösen a külvilág (például EU-ERASMUS) felé

4. Az informatikai rendszerek fejlesztésének, finanszírozásának normatív alapokra helyezése

- a) bevezetési módszertan és követelményspecifikáció létrehozása (informatikai követelmények definiálása a folyamatszervezésre, a munkafolyamatokra, az intézményi modellek kialakítására koncentrálnak)

- b) megalapozó infrastruktúra-fejlesztési projektek a feltételek biztosításához (beleértve a fokozott biztonsági követelmények teljesítését is)
- c) az intézmények és döntéshozók felkészítése az IT-támogatás használatára – oktatás, készségfejlesztés

5. Nemköltségvetési forrásbevonás előkészítése

- a) Üzleti modell kialakítása
- b) PPP keretében ASP létrehozása

6. Informatikai Kompetencia Központ(ok) létrehozása és a specifikációk karbantartása

7. Központi hallgatói nyilvántartás létrehozása

8. Diákkártya

9. Kreditnyilvántartó rendszer bevezetése

10. Képzési követelmények nyilvántartása és tananyagfejlesztés menedzselése

11. Minisztériumi VIR megvalósítása

Járulékos feladatok

12. Kommunikációs stratégia és terv

13. Finanszírozási terv

Összefoglalás

Egy stratégiai vázlatból nehéz következtetéseket levonni, de néhány alapvető tételt érdemes kiemelni.

- Először: a felsőoktatás informatikai fejlesztésének számos egyéb, a mostani összeállításban nem szereplő eleme is van (pl. nagysebességű számítástechnika, grid, a könyvtárak teljes problémaköre stb.). A nem távoli jövőben ezeket a területeket is be kell vonni a tervezési folyamatba.
- Másodszor: bármiféle stratégia akkor jó, ha abból értelmes akciók vezethetők le belőle, amelyekhez rendelkezésre állnak a szükséges források. A stratégia megírása időpontjában nincs szabadon elkölthető pénz, de éppen a stratégia elfogadása és következetes megvalósítása vezethet új források felkutatásához, a felsőoktatásba történő bevonásához.
- Harmadszor: a stratégia mögött egy rejtett koncepció húzódik meg, amelynek hatóköre túlmutat az informatikán. Nevezetesen az önfenntartó, a saját növekedését, karbantartását finanszírozó modell megjelenése a felsőoktatás –informatikán messze túlmutató– modernizálásának a záloga, és egyben hajtóereje is.

A cikkben alkalmazott rövidítések

- ASP: Application Service Provider – alkalmazás-szolgáltató
- BPM: Business Process Management – Folyamatmenedzsment
- BPR: Business Process Reengineering – Folyamatok újjászervezése
- CSF: Critical Success Factor – Kritikus sikertényező
- DW: Data Warehouse – Adattárház
- EIS: Executive Information System
- ERP: Enterprise Resource Planning – Vállalatirányítási rendszer
- EU: Európai Unió
- FO: Felsőoktatási intézmény
- FTT: Felsőoktatási Tudományos Tanács
- IT: Informatiótechnológia
- K+F: Kutatás-Fejlesztés
- KPI: Key Performance Indicator – Kulcs-teljesítménymutató
- KST: Kritikus SikerTényező
- LSP: Local Service Provider – helyi szolgáltató
- MAB: Magyar Akkreditációs Bizottság
- MIS: Management Information System (vállalatirányítási információrendszerben a tranzakciós szinthez kapcsolódó, jól algoritmizált feladatokat látja el)
- MTA: Magyar Tudományos Akadémia
- PKI: Public-Key Infrastructure – Kétkulcsos titkosításra épülő azonosító rendszer eleminek összefoglaló elnevezése
- PPP: Public Private Partnership – A versenyszféra és a közsféra összefogása
- TCO: Total Cost of Ownership – a teljes életciklusra vetített költség
- VIR: Vezetői Információs Rendszer

Tudásból származó versenyelőny

PARAG ANDREA

Pécsi Tudományegyetem, Közgazdaságtudományi Kar, Gazdaságelmélet tanszék
egyetemi tanársegéd, Ph.D. hallgató

paraga@ktk.pte.hu

ABSTRACT

Catching up societal and economic changes has highlighted crucial problem for organizations in the past decade. To be able to remain successful in the highly competitive environment companies has to be able to develop special skills that ensure long-term competitive advantage. The paper focuses on the advantages that originate from the human knowledge as human knowledge and skills are more than factors of the business success, they are the key of success. Nowadays those organizations belong to the top category that are flexible and support workforce-learning. Peoples' knowledge is not a capital on its own for the company. I try to research how and why it can be measured in order to be considered as capital. I present the holonic organizational form among the company structures that support knowledge management, because it can reflect the environmental challenges. I try to analyze in the paper whether the holonic organizational structure can be considered as a new or traditional form and whether these are related to the knowledge economy.

Bevezetés

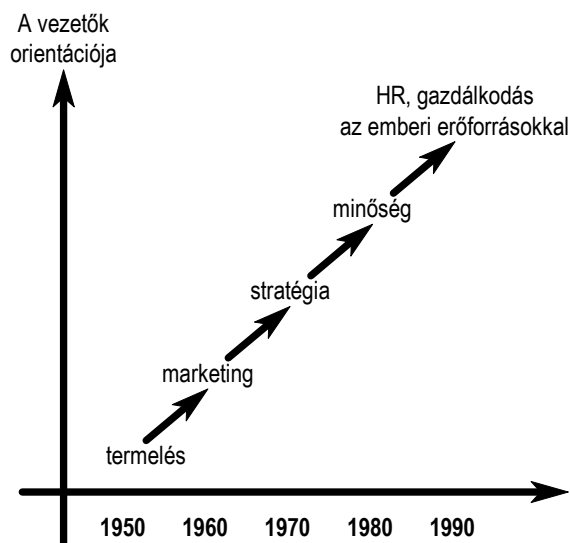
A társadalmi és gazdasági változások követése az elmúlt évtizedben komoly problémát jelentett, és jelent még ma is a hazai szervezeteknek. A kiéleződött versenyfeltételek között egy vállalat sikeréhez versenyelőnyt biztosító képességek kiépítésére van szükség. A '80-as években az USA termelővállalatai felfedezték, hogy nem elegendő más cégeknél már jó bevált programokat, mint JIT, TQM, DFM, benchmarking stb. adoptálni, hiszen ezek csak néhány cégnél váltják be a hozzáfűzött reményeket, a többségnél nem úgy sikerül, ahogyan azt elvárnák. A probléma azonban nem ezekben a programokban, hanem a stratégiai célok meghatározásában, a megvalósításban van.

Manapság a gyorsan változó környezetben a vállalatoknak szükségük van egy olyan stratégiára, ami meghatározza a versenyelőnyüket. A Hayes-Pisano szerzőpáros „The New Manufacturing Strategy” című cikkében újszerűen kezeli a problémát.

Javaslatukban a termelési stratégiát a szakértelemmel és a tanuló szervezetekkel integrálják. A fő gond azonban, hogy a legtöbb cég a cég saját lényege helyett inkább a JIT-et és TQM-et tartja előnynek, vagyis a szakmát és azokat a képességeket, amelyekkel a kitűzött célokat eléri. A hosszú távú siker kulcsa csak az lehet, ha képesek vagyunk valamit jobban csinálni, mint versenytársaink, ha legalább egy valamiben jobbak vagyunk. Ennek a képességnek olyasminnek kell lennie, ami nem utánozható, nem megvásárolható. Bárki képes technológiákat telepíteni, persze, ha van rá pénze, de a hatékony termelést eredményező, az alkalmazottakban rejlő képességet nem lehet megvásárolni. A siker útja azonban nincs kirakva fejlett felszerelésekkel, TQM-rendszer adoptációkkal, a hosszú távú siker eléréséhez folyamatosan új utakat kell keresni. A helyes vállalati stratégia segít abban, hogy kiválasszuk, fejlesszük és kihasználjuk a képességeket.

A szervezetet a termékek gyártását vagy szolgáltatások nyújtását megvalósító képességek összességéeként kell értelmezni. Egy stabil környezetben a versenysztratégia kitűz egy pozíciót, a termelési stratégia feladata, hogy megvédje azt. Egy változó környezetben más a helyzet, a szervezeti stratégiának kellően rugalmasnak kell lenni ahhoz, hogy a szervezet kettő vagy több cél összehangolására is képes legyen. Például a gyors termékfejlesztés alacsony költséggel, vagy akár maga a termelőmunka is.

A képességek kiépítése azonban nagyon költséges, és gyakran aknázzák alá különböző pénzügyi döntések. Egy munkás betanítása például idő- és költségigényes, mégis érdemes az emberi tőkébe fektetni, hiszen a többszörösét hozhatja vissza. Ezt a tudástőkét azonban, ellentétben a fizikai beruházásokkal, nehéz reprodukálni. Nem csoda tehát, hogy napjainkban az emberi erőforrással való gazdálkodás felértékelődött és új tartalmat nyert. Az emberi tudás és szakismeret több, mint csupán egyetlen eleme az üzleti sikernek: valójában a siker pillére. Ma azok a szervezetek vezetnek az élbolyt, amelyek gyorsan tanulnak, hangsúlyt fektetnek a tanulásra, a munkavállalók ismereteinek és készségeinek a fejlesztésére. BITTNER Péter szerint ez a fejlesztési folyamat csak akkor lesz gyümölcsöző, ha a szervezet és a munkavállalók céljai egy irányba mutatnak. E két célrendszer közelítésére nyújt megoldást a tudásmenedzsment, amely szerinte nem más, mint a karriertervezés és a személyzetfejlesztés együttese [1]. A 12. ábra szemléletesen mutatja, hogy az idő múlásával a vezetési orientáció hogyan tevődött át más és más területekre, a termelésről egyre inkább az alkalmazottakra, az emberre. Az ember középpontba kerülésével a vállalati stratégiát alkotó funkcionális stratégiák közül egyre nagyobb hangsúlyt kap a humán stratégia, amelynek fókuszja az üzleti célok megvalósításához szükséges képzettségű, összetételű és mennyiségű munkaerő meghatározása és hatékony alkalmazása. A vállalat így kialakított szellemi tőkéje a túlélést biztosító versenyelőnyt nyújthatja.



Forrás: [1]

12. ábra A vezetés orientációjának változása a fejlett ipari országokban

A tudás menedzselése iránti nagyfokú érdeklődés alapvetően ezzel magyarázható, és ez az oka annak is, hogy a menedzsmentelméletekkel foglalkozók érdeklődésének a középpontjába egy fiatal tudományág, a *tudásmenedzsment* került. Természetesen erős kapcsolatok és átfedések alakultak ki más olyan irányzatokkal, amelyek szintén a tudás hordozóját, az embert állítják fókuszba. Ilyen például az emberi erőforrás oldaláról közelítő „tanuló szervezet” elmélete, illetve az információtechnológia rohamos fejlődése nyomán kialakult „információs társadalommal” foglalkozó áramlatok.

A tudásprobléma

A modern osztrák közgazdasági iskola képviselői (HAYEK, MISES, KRIZNER, LACHMANN, SCHACKLE) a piaci folyamatokban három tényezőnek tulajdonítanak kulcsszerepet: (1) a tudásnak/ tudáshiánynak (ignorance), (2) a felfedezésnek és (3) a krizneri éber vállalkozónak. Ezek között a tudásprobléma az elsődleges, hiszen ez ad lehetőséget azokhoz a vállalkozói felfedezésekhez, amelyekkel versenyelőnyre tehetnek szert.

A tudásproblémát HAYEK [1945] az alábbiak szerint határozta meg:

„A racionális gazdasági rend problémájának sajátossága azt jelenti, hogy azoknak a körülményeknek az ismerete, amelyekre építünk, koncentrált és integrált formában sohasem léteznek, csupán csak az egyes elkülönült egyének között szétszórta, részleges, sokszor egymásnak is ellentmondó ismeretek formájában. A társadalom gazdasági problémája tehát nem pusztán adott erőforrások allokálásának a problémája, ha adottnak azt tekintjük, ami az adatok birtokában a problémát tudatosan megoldani képes elme számára adott. A probléma inkább az, hogy miként biztosítsák a társadalom egyes tagjai által ismert erőforrások legjobb hasznosítását olyan célok érdekében, amelyek relatív fontosságát csak maguk az egyének ismerik. Röviden: a probléma az, hogy miként hasznosítsák azt a tudást, aminek a maga összességében senki sincs birtokában” [4].

HAYEK szerint tehát az alapvető gazdasági probléma abban áll, hogy a társadalomban meglévő tudás az egyes egyének fejében elkülönülten, azaz szétszórtan létezik, koordinálása pedig nehéz, problematikus. HAYEK elmélete szerint a piaci folyamatban a szereplők kezdeti tudáshiánya a vállalkozók tevékenységének az eredményeképpen csökken. A vállalkozói felfedezés valójában egy olyan dinamikus kompetitív folyamat, amely állandóan közelít a piaci egyensúlyhoz. A folyamat KIRZNER szerint azért visz az egyensúly felé, mert az eredeti tudáshiány folyamatos korrigálása megy végbe: a hibás várakozásokon alapuló terveket az egyének módosítják [8]. Az egyensúly fogalma HAYEK szerint is alapvetően azt jelenti, hogy a társadalom tagjainak várakozásai helyesek, azaz minden egyén a többiek cselekedeteit tekintve csak olyanokra számít, amit azok meg is akarnak tenni.

A tudásprobléma azonban nemcsak a piaci folyamatokban van jelen, hanem vállalati szinten is. A hayeki tudásproblémával ugyanis hierarchikus szervezeteken belül is számolni kell, hiszen, ahogyan a piacon, úgy a vállalatban belül

is minden egyén szubjektív, lokális és implicit tudással rendelkezik. A vállalat is ugyanazzal a koordinációs problémával néz szembe, mint a piac, azzal a különbséggel, hogy a vállalatoknak nem áll szándékukban az egyének tudását központosítani, hanem sokkal inkább olyan légkört akarnak teremteni, amelyben az egyének kifejtethetik képességeiket és tudásukat.

Tudásmenedzsment, tudástőke

A tudásmenedzsment fogalmára a szakirodalomban sok definíciót lehet találni. DRUCKER a '90-es évek elején már kiemelte a tudás következő évszázad gazdaságában betöltött szerepét. Szerinte a tudásmenedzsment olyan vezetési megközelítés, amely a tudás különböző formáit kezeli annak érdekében, hogy versenylőnyt biztosítson egy adott szervezet számára. Számomra legtömörebbnek és legkézzelfoghatóbbnak az American Productivity & Quality Center¹ definíciója tűnt, miszerint

a tudásmenedzsment a megfelelő tudásanyag, megfelelő emberekhez, megfelelő időben való eljuttatásának tudatos tevékenysége annak érdekében, hogy ezzel az információt tevékenységgé alakítsák, és elősegítsék az információk megosztását a vállalat teljesítményének javítása érdekében.

A különböző definíciókat vizsgálva láthatjuk, hogy az ember mindegyikben kiemelt szereplő. A tudásmenedzsment fő célja a szervezet tagjainak a vállalat érdekeinek megfelelő hatékony motiválása, irányítása, tudásának és kreativitásának mobilizálása. Véleményem szerint a tudásmenedzsment az egyre növekvő mértékben kiszámíthatatlan környezeti változásokkal szembeni szervezeti adaptációt, a túlélés és az alkalmazkodóképesség fejlesztését célozza meg. Lényegében magában foglalja azon szervezeti folyamatokat, amelyek az információtechnológiai (IT) eszközök adat- és

¹ <http://www.it-consultancy.com/extern/apqc.html>

információfeldolgozó képességének és az emberek kreatív és innovatív képességének a szinergikus kombinációjára törekednek.

A tudástőke értelmezése

A tudástőke fogalmának a vizsgálatánál induljunk ki a tudás fogalmából. Mi is a tudás? A tudást a szakírók az adathoz, az információhoz való viszonyítás módszerével közelítik, hiszen „az információ tényeket, javaslatokat, szimbólumokat foglal magában, és az integritás elvesztése nélkül átadható, ha a szintaktikai szabályok ismertek. A tudás (kompetencia) feldolgozott információ, felhalmozott gyakorlati képesség, ami tanulással szerezhető meg, és arra vonatkozik, hogy hogyan kell valamit csinálni” [6]. Az információt zárt halmazként és mérhetőként, míg a tudást alapvetően nyitott halmazként és nem mérhetőként definiálják.

Más megközelítésben „a tudás az információ értelmezett, szubjektív formája, amely magában foglalja a megértés, az alkalmazás és a felhasználás képességét is. A tudás „megjelenhet gondolatban, ötletben, elképzelésben, lexikális elemekben, gyakorlatban és átélt tapasztalatban” egyaránt [12].

SVEIBY, POLÁNYI és WITTGENSTEIN a tudást cselekvésre való képességként definiálja, amely folyamatosan jön létre a megismerés által [7]. Szerintük a gyakorlati tudás aspektusait leginkább a kompetencia szó fejezi ki. Az egyén kompetenciáját öt összetevőre lehet bontani, amelyek egymástól kölcsönösen függenek:

- *Explicit tudás*: Tények ismerete, információkon keresztül sajátítjuk el.
- *Jártasság (skill)*: A „hogyan” ismeretének művészete.
- *Tapasztalat*: A múlt hibáin és sikerein való töprengés során szerezhető be.
- *Értéktételek*: Észleletek arról, amit az egyén helyesnek hisz.
- *Társadalmi közeg*: A hagyományokon keresztül közvetített környezetben és kultúrában az egyének közötti kapcsolatból építkezik.

A kompetencia kifejezés a megismerés és a tudás szinonimájaként egyaránt használatos. Meg kell jegyezni, hogy ebben az értelemben a kompetencia egyéni, és különbözik a vállalatelméletben és stratégiában használt általános kifejezés tartalmától. A vállalatelmélettel foglalkozó kutatók ugyanis a kompetenciát szervezeti sajátosságként definiálják, mintegy kapocsként a tudás és a stratégia között.

Összefoglalva azt mondhatjuk, hogy a tudás a tanulás során megszerzett és a tapasztalat során elsajátított képességeket jelenti, de a tudás önmagában még nem tudástőke. Hol és mitől válik azzá? A kérdésre nincs egyöntetű válasz, hiszen ez a fogalom nem jelenik meg üzleti közegben. Ott a humántőke (a munkaerő) a meghatározó, amely nem egyéb, mint a termelési feladatok ellátását szolgáló fizikai és szellemi képességek összessége. PITTI Zoltán szerint a tudástőke ennél egyszerre szűkebb és tágabb fogalom: „tudástőkéről attól kezdve lehet beszélni, amikor a tudás, beleértve az egyéni képességeket, a megtanult ismeretet, valamint a szerzett készséget és képességet is, a termelési folyamatban mással nem helyettesíthető tényezőként szerepel, amikor az előállított új érték nagyobb mértékben függ a visszapótolható tudáserőforrástól, mint a vissza nem pótolható természeti erőforrásoktól” [11].

A tudástőke mérése

Felmerül a kérdés, hogyan lehet a tudástőkét mérni, egyáltalán mérhető-e. A válasz, hogy a tudás csupán részben mérhető, többnyire nem számszerűsíthető.

A privatizáció beindulásakor *társadalmi szinten* készítettek tudástőke-felmérést, amelynél számos probléma merült fel. Egyrészt évekbe telt a természetes nyilvántartások megszerzése, másrészt pedig sok gondot okoztak az áttekinthetetlen állapotok. *A vállalkozások szintjén*, különösen a külföldi érdekeltségű társaságoknál, valamivel jobb volt a helyzet, ezen a területen az összvágyon belül viszonylag jól elkülöníthetők a tudástőkével kapcsolatos ismeretek.

A számviteli osztályozásban a szellemi tőke az immateriális javak körébe tartozik, heterogén összetételű, sajátos avulási folyamatot mutat, a költség/haszon viszonyaiban azonban ellentmondások fedezhetők fel. Fejlett piacgazdaságokban a vállalkozások nagy figyelmet fordítanak a szellemi javak számbavételére (jogdíjak, saját előállítású szellemi alkotások, kutatás-fejlesztés eredményei). KOZMA már 1981-ben írott könyvében leszögezi, hogy a vállalati létszám és a szakmai összetétel ismeretében „az elemi munkaképességek összegezhethetők. Ezt az összeget a munkaelemek értékösszegének nevezi, és a vállalati vagyon komponensének tekinti” [9].

A tudás megmutatása, értékének meghatározása nem véletlenül került a figyelem középpontjába, hiszen jelenleg a vállalatok versenyképességének alapvető meghatározója a munkaerő szakképzettsége, tudása, valamint ennek a tudásnak a hasznosítása a vállalati célok elérése érdekében. A szellemi tőke értékelése tehát jelentős tényező a szervezet piaci értékében, a cég a könyv szerinti értékének akár a tízszeresét is elérheti, ha ennek a tőkefajtának az értékét ki tudja mutatni. A szakirodalomban nagyjából azonosan definiálják a vállalat szellemi tőkéjét, amely a humán tőke, a szervezeti tőke és az ügyfél vagy kapcsolati tőke összessége. A szellemi tőke komponensei:

1. humán tőke

- az alkalmazottak képzettségi szintje
- a tudás alkalmazási szintje
- innovációs képesség
- motiváció
- a csapatmunka-részvétel minősége stb.

2. szervezeti tőke

- működési kultúra
- vezetési filozófia, gyakorlat
- új koncepciók születése
- belső információrendszer
- termelési, szolgáltatási feladatok
- vagyonértékű jogok stb.

3. kapcsolati tőke

- vevőkkel való kapcsolatok
- szállítókkal való kapcsolatok
- együttműködési kapcsolatok
- befektetőkkel fennálló kapcsolatok
- kapcsolódás információs adatbázisokhoz
- kedvező szerződések

A komponensek között meghatározott kapcsolatot, egymásra épülést tételeznek fel. A tudásmenedzsment módszerei elsősorban arra irányulnak, hogy a humán tőkéből szervezeti tőkét, a szervezeti tőkéből kapcsolati tőkét hozzanak létre, miután ez utóbbi kettő a vállalat piaci értékében is meg tud jelenni.

A szellemi tőke pénzértékben történő kifejezésére a számvitel az immateriális javak kategóriáját használja, amelybe azonban az előbb bemutatott tőkeelemek nem férnek bele, vagyis a tudás menedzsmentjének eszköztára a számbavétel szempontjából jóval szegényesebb mint mondjuk a pénzé vagy a tárgyi eszközöké. Az utóbbiakról szinte mindenhol részletes listák, leírások, nyilvántartások állnak rendelkezésre, de vajon hány helyen találhatunk valamiféle tudásleltárt? Ha egy gép tönkremegy, egy drága műszer elvész, akkor az eseményt gondosan dokumentálni kell, az eszközzel el kell számolni, a kárt esetleg levonják valakinek a fizetéséből.

De vajon megtörténik-e ugyanez a tudással is? Hány esetben fordul elő, hogy a vállalati tudásvagyon egy része valaki vagy valakik fejében kisétál a kapun, és nem jön vissza többet? A fizikai kapacitásokat kifinomult módszerekkel optimalizálják, de ha egy vállalati átszervezés során csökken a létszám, akkor ezt az aktuális eredménykimutatás költségcsökkenésként, nyereségként jelzi; ha viszont eközben néhány kiváló ember távozása miatt a tudásvagyon lesz kisebb, akkor ennek a pénzügyi kimutatásokban nincs nyoma. Ne feledjük azt sem, hogy a hivatalos számviteli szabályok szerint az oktatásra fordított összeg nem beruházásnak, hanem költségnek minősül, hogy a tárgyi eszközök értékét gondosan amortizálják, míg ez nem történik meg a tudással. SVEIBY szerint a *vállalat*

piaci értéke a látható saját tőkéből (dologi eszközök látható kötelezettségekkel csökkentve, külső szerkezet) és az immateriális vagyonból (belső szerkezet személyzet kompetenciája) áll.

A külső szerkezet elemei a kapcsolati tőke elemeinek, a belső szerkezet elemei a szervezeti tőke elemeinek, a személyzet kompetenciája pedig a humán tőke elemeinek felelnek meg. Vajon hogyan lehet mérni a külső és a belső szerkezetet, valamint a személyzet kompetenciáját?

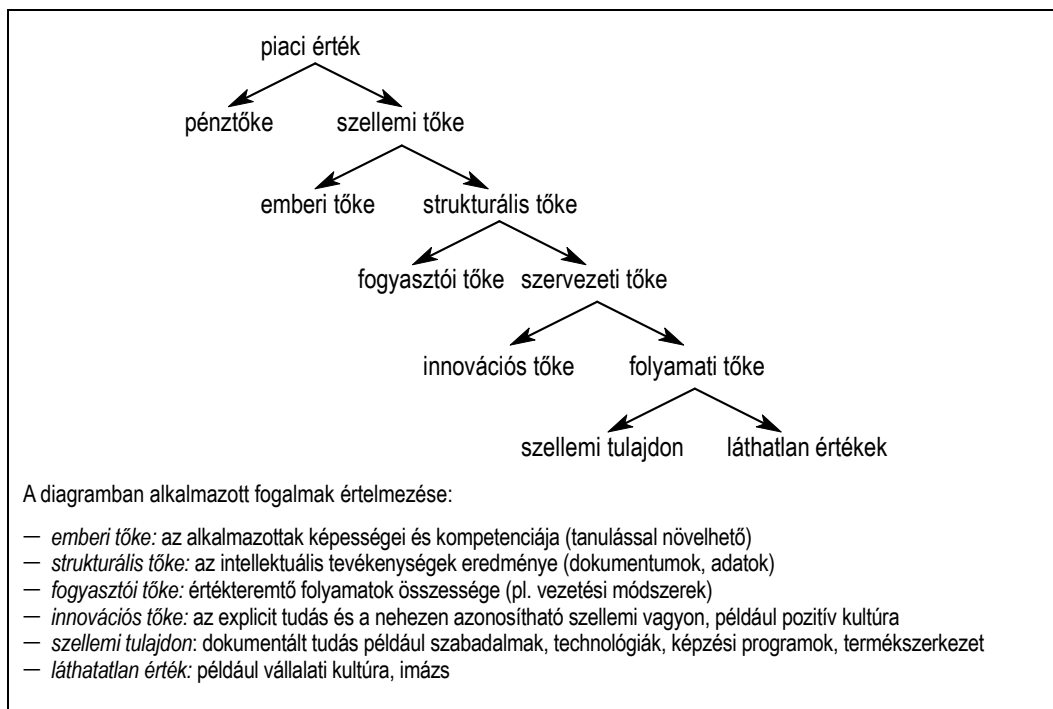
A kimutatásokban általában a piaci érték és a könyv szerinti érték differenciájának a megállapításával kísérleteztek, amellyel az a probléma, hogy figyelmen kívül hagy számos más, piaci értéket befolyásoló tényezőt, ezért pontosabb a megközelítés, ha a könyv szerinti értéket az eszközök újraelőállítási értékével korigáljuk. De az értékmegállapításnál természetesen számos kérdés merül fel, mint például: Mennyiért lehet előállítani egy jól képzett munkaerőt? Hogyan lehet a képességeket előállítani? stb. Ezekre a kérdésekre jelenleg még nincsenek válaszok, hiányoznak olyan eljárások, amelyekkel a szellemi tőkének a pontos pénzbeli értékét ki lehetne fejezni.

Megállapítható, hogy a tudás menedzselésénél a szükségesnél jelenleg még hiányzik a módszeresség, a tudatosság és a következetesség. Mivel a vállalatok mára már felismerték, hogy a tudás kezelésével kapcsolatos hiányosságok komoly veszteséget jelentenek, ezért egyre több vállalat próbálkozik a probléma alaposabb feltárásával, megértésével és felmérésével.

Néhány vállalatnál, így például az Ericsonnál vagy a Swedish Telecom Telianál már történtek lépések a személyzeti érték számszerűsítésére, amelyek során felbecsülték a betegszabadságok költségét, a dolgozók cserélődésének a költségét, és olyan mutatókat terveztek, amelyeket a menedzserek hüvelykujjszabályként használhatnak. Az 1. Táblázat néhány mérőszámot mutat be, amelyeket a gyakorlatban az immateriális javak mérésére használnak. Meg kell jegyezni, hogy ezek sajnos nem minden cég esetében és nem minden körülmény között alkalmazhatók, és nem is teljesskörűek. Más modellek szerint az üzleti vállalkozás piaci értéke pénzügyi tőkéből és „minden másból”, vagyis szellemi tőkéből áll [14] (lásd 13. ábra).

1. Táblázat Immateriális javak mérési mutatói

	<i>Kompetencia</i>	<i>Belső szerkezet</i>	<i>Külső szerkezet</i>
<i>Növekedési mutató</i>	<ul style="list-style-type: none"> – szakmában töltött évek száma – iskolázottság foka – képzés és oktatás költségei – cserélődés – kompetenciát növelő ügyfelek 	<ul style="list-style-type: none"> – befektetés a belső struktúrába – befektetés az információfeldolgozó rendszerekbe – belső szerkezethez hozzájáruló ügyfelek 	<ul style="list-style-type: none"> – egy ügyfélre eső jövedelmesség – számlázott bevételek növekedése
<i>Hatékonyági mutató:</i>	<ul style="list-style-type: none"> – a szakértők aránya – a szakértői áttételi hatás – egy szakértőre eső hozzáadott érték 	<ul style="list-style-type: none"> – a támogató személyzet aránya – a támogató személyzetre jutó eladások 	<ul style="list-style-type: none"> – elégedett ügyfelek indexe – nyereség-/veszteségindex – egy fogyasztóra eső értékesítés
<i>Stabilitási mutató:</i>	<ul style="list-style-type: none"> – átlagos életkor – szenioritás – fizetés relatív szintje – szakértő-cserélődési arány 	<ul style="list-style-type: none"> – a szervezet kora – támogató személyzet cserélődése – újoncok aránya 	<ul style="list-style-type: none"> – a nagy ügyfelek aránya – elkötelezett ügyfelek aránya – ismételt megrendelések gyakorisága



13. ábra A szervezet piaci értékét meghatározó tényezők

A tudástőke értékét meghatározó tényezők

A különböző közgazdasági elméletek szerint egy erőforrás, így a tudástőke piaci értékét az erőforrás-kitermelés költsége, adott esetben a tudás megszerzésének ráfordításai, az erőforrás hasznosítása révén elérhető profit, valamint az erőforrás újratermelése érdekében szükséges ráfordítások, a tudás szintentartásának, a gyorsan változó ismeretekhez való alkalmazkodásnak a költségei együttesen határozzák meg.

A tudás szintentartása az avulásának a megakadályozását jelenti. SCHULTZ már a *Beruházás az emberi tőkébe* című művében is kifejti, hogy a munkanélküliséggel az a legnagyobb baj, hogy a kihasználatlan szellemi tőke minősége romlik. A problémát alapvetően a tudás természetében rejlő heterogenitás okozza, aminek következtében a tudás élettartama csak nehezen kapcsolható a piaci viszonyokhoz és az egyéni képességekhez. Az avulási folyamat jóval gyorsabb, mint a fizikai javaké, különösen, ha a jelenlegi technikai innovációs tendenciákat te-

kintjük. A másik probléma, hogy az „egy fejben lévő” tudás avulása egyenetlen, bizonyos értelemben a fizikai javak erkölcsi kopásához hasonlítható². A tudás értéke és az érték megőrzése sok tekintetben szubjektív tényezőktől is függ (például befogadóképesség). A tudás átadásának sikeressége az egyén szellemi képességeinek, a tudás rögzülésének a függvénye, amelyet számos tényező, így az életkor, a családi helyzet stb. befolyásol, de a tudás rögzítése és hasznosítása között optimális körülmények között is jelentős negatív különbségek lehetnek.

A tudásmenedzsment elemei

A tudásmenedzsment összetett folyamatának életre hívásához több támogató szervezeti elemre van szükség. Ahhoz, hogy egy szervezetben belül a tudásmenedzsment-folyamat megfelelően működjön, biztosítani kell azokat a

² Erkölcsi kopás fogalma alatt ebben az összefüggésben a piac és a társadalom által elfogadott, adott időpillanatban értékelt tudástartalomhoz viszonyított egyéni és szervezeti tudástartalmak különbségét értjük.

szervezeti feltételeket (a szervezet strukturális és kulturális feltételei), amelyek elősegítik a folyamat hatékony működését. A következőkben a tudásmenedzsment folyamatát támogató szervezeti felépítések közül a holonikus szervezeti formával kívánok részletesebben foglalkozni, mert ez a tudásmenedzsment céljairól egy teljesen új, a tudás-alapú szervezeti működést alapvető jellemzőnek tekintő felépítést jelenít meg.

A holonikus szervezet

A holonikus szervezet elmélete KOESTLER magyar származású angol filozófus *The Ghost in the Machine* című művében megfogalmazott, nyílt hierarchiájú rendszerekre vonatkozó szabályrendszeréből származtatható. KOESTLER filozófiája szerint a szociális rendszerek élő szervezetek, az emberiség túléléséhez pedig nyílt hierarchiájú rendszerek bevezetésére van szükség. A holonikus szervezet elnevezése az egészt jelentő görög „holos” szóból, valamint a részt jelentő ugyancsak görög „on” toldalékból származik. Ennek elegye adja azt a jelentést, miszerint a „holon egy egységes, entitással rendelkező rendszer azonosítható része, amely alárendelt részekből áll, és ugyancsak egy nagyobb egység része” [16].

A holonok alkotta rendszer neve a *holarchia*. A holonok tulajdonságait az alábbiakban foglathatjuk össze:

- *autonómia*: az egység önmenedzselő képessége, amely zavarok esetén lehetővé teszi a reakciót;
- *kooperációs készség*: együttműködés hasonló entitásokkal közös projektek és célok érdekében
- *stabilitás*: a zavarok kezelésének és a zavarok által okozott kihívásokra való reagálásnak a képessége.

KOESTLER a holonok működésére több mint 60, a holonok és a holonikus struktúrák közötti kommunikációt meghatározó szabályt állított fel. Egy holon csak egy nagyobb egész tagjaként

létezik, melyben a megfelelő tudás odaáramlik, ahol szükség van rá. Ezt a tudásáramlást a holonok közötti folyamatok, valamint a holonokban felhalmozódó tudás teszi lehetővé. A holonokalkotta rendszerben az alsóbb szinteken főképp reaktív entitások vannak, míg a hierarchiában felfele haladva a holonokra egyre inkább a kognitív és a tanulási képességek a jellemzőek.

Az elmélet legfontosabb eleme a holonok autonómítása és kooperációs készsége között feszülő *dualitás*. Ezen két képesség között kell megteremteni azt a dinamikus egyensúlyt, ami lehetővé teszi a környezeti kihívásokra adandó válasz létrehozásának a képességét. A tudásmenedzsment megvalósításának szempontjából ugyanakkor nagyon lényeges a stabilitás is, mint alaptulajdonság, hiszen az egyes környezeti változások olyan zavarokat okozhatnak a működésben, amelynek leküzdésére ez a szervezeti forma alkalmas lehet.

Az elmúlt években komoly kutatási munka kezdődött a holonikus szervezet, a holarchia, mint a jövő paradigmának az elmélete területén, melynek eredményeit főként az Emberi Rendszerek Modellezése (Human Systems Modelling), valamint az Intelligens Gyártó Rendszerek (Intelligent Manufacturing Systems) tükrözik [15].

Új szervezeti formák, tudásgazdaság

A témával kapcsolatban számos kérdés merül fel: Mi az oka annak, hogy új szervezeti formák (tanuló szervezet, tudásszervezetek, holonikus szervezet) jelennek meg? Vajon újak tekintethető-e a holonikus szervezet? Összefüggésbe hozható-e az új szervezeti formák elburjánzása a tudásgazdasággal?

Ahhoz, hogy az új szervezeti formákat kapcsolatba lehessen hozni a tudásgazdasággal, mindenképp ismerni kell a tudásgazdaság jellemzőit, és látni kell, hogy a tudásgazdaság sajátosságainak a felismerésével sok iparág tudásintenzívvé válik. A legfontosabb hatás talán éppen abban áll, hogy a tudás hayeki érte-

leben egyre szétszórtabb lesz [2], ami egyrészt azt jelenti, hogy a releváns tudással rendelkezők nem a vállalat alkalmazottai, másrészt pedig, hogy a fontos tudáseszközök a tudásmunkások és nem a vállalat tulajdonosai ellenőrzése alatt állnak. Ez az alábbi következményekkel jár:

- Változások történnek a vállalati rendszerben, a szervezeti struktúra laposabbá válik, a vállalat mérete csökken, a vállalat határai új módon alakulnak ki, decentralizált struktúrák honosodnak meg.
- A fogyasztói ízlések jelentősen differenciálódnak.
- Az innováció és a technológiai fejlődés korábban nem tapasztalt mértékben felgyorsul.
- Jelentős változások történnek a munka összetételében, vagyis a tudásmunkások szerepe, valamint a tudáseszközök³ részesedése a hozzáadott értékben rendkívüli mértékben megnő.

Ezek a folyamatok a vállalatokra vonatkozóan három területen éreztetik hatásukat. Egyrészt eltűnik az autoritás, vagy legalábbis radikálisan átalakul, másrészt elmosódnak a vállalat határai, harmadrészt képlékenyebbé válnak a koordinációs mechanizmusok.

KAPÁS Judit cikkében felteszi a kérdést: Vajon egy olyan folyamatnak vagyunk-e tanúi, amelyben a korábban „vállalatnak” nevezett intézmény tartalma gyökeresen megváltozik, s valami új alakul ki, vagy a vállalat alapvetően tovább él, és az új szervezeti formákban csak a vállalat mutánsaival állunk-e szemben? Nézete szerint a vállalat természete alapvetően a tudásgazdaságban is ugyanaz marad, és az új szervezeti formák nem lesznek mások, mint a vállalat mai mutánsai [6].

³ A tudáseszköz fogalma tág, magában foglalja az egyéni implicit tudást (tacit tudás), a vállalati szintű képességeket, a vevők képességeit, a szabadalmakat és így tovább.

Tudásmenedzsment-támogatás

A tudásmenedzsment fogalmánál már utaltam arra, hogy a tudásmenedzsment szervesen épít az IT által nyújtott lehetőségekre. Az IT fogalma alatt elsődlegesen számítógépes információtechnológiai megoldásokat kell érteni, de a kommunikáció és a tanulás területén egyéb támogató technológiák is szükségesek lehetnek. Először is elengedhetetlen egy integrált vállalati számítógépes rendszer, amely adatkezelési és nyilvántartási, valamint kommunikációs feladatok támogatását végzi. Itt általában teljes munkavállalói körre kiterjedő, fizikai és időbeli korlátok nélkül elérhető rendszer kialakítása a cél, amely nyílt felépítésű, azaz alkalmas más létező rendszerekkel történő kommunikációra, adatforgalomra. Célszerű már meglévő belső struktúrákra, intranetmegoldásokra építeni.

SZELECZKI szerint egy adott szervezeten belül alapvetően három kulcstényező van, amely a tudásmenedzsment sikerét vagy kudarcát meghatározza [12]. Ezek közül az első a technológia és az infrastruktúra, amely körülbelül 20%-ban befolyásolja a szervezeti sikert vagy kudarcot. A második tényezőt az eljárások és a folyamatok képezik, amelyek más vállalati rendszerekkel összhangba hozva segítik az információ és a tudás szabad áramlását. Ez kb. 30%-ban meghatározó. A harmadik a kultúra és a normák csoportja, amely mintegy 50%-ban járul hozzá a tudásmenedzsment sikeréhez vagy kudarcához. A tudásalapú szervezetben nem azoké a biztos hely, akik sokat tudnak ma, hanem azoké, akik gyorsan és hatékonyan fejlesztik a maguk és mások tudását, és képesek azt közkinccsé bocsátani.

Az információtechnológiai kutatásokat is végző neves közgazdász, Paul STRASSMANN felhívta a figyelmet arra, hogy az informatikai befektetések nagysága nincs egyenes arányban a vállalatok eredményességével. Ezt a következtetést egy 1997-ben végzett felmérés alapján tette. A felmérés során 2159 egyesült államokbeli vállalatnál vizsgálták meg az informatikai befekteté-

sek és a ROI⁴ kapcsolatát. A két vizsgált jelenlét között nincs egyenes arányosság, amely az információ hatékony felhasználásával kapcsolatos tényezőknek köszönhető. Nem elég ugyanis csupán befektetni információtechnológiai eszközökbe, hanem azt is fontos mérlegelni, hogy ezek a befektetések mennyiben segítik elő a tudással való hatékony gazdálkodást, mennyire képes a vállalat nemcsak információ-, hanem tudásszinten is gondolkodni. Számos hazai ERP-rendszer⁵ bevezető nagyvállalatra például általánosan jellemző, hogy a rendszerből nyerhető adatokból nem lesz a döntéshozatalkor hasznosítható tudás. Az információtechnológia alkalmas szabványosításra vagy testreszabásra is, így például segítségével növelhető vagy csökkenthető az emberek feletti kontroll, hatékonyan szolgálhatja az ipari, az információközpontú vagy a tudásközpontú stratégia kidolgozását.

Tudás- és információalapú stratégia

A tudás- és információközpontú stratégiák közötti lényegi különbség abban mutatkozik meg, hogy amíg a tudásközpontú stratégia elsősorban az immateriális javakból tesz szert növekvő hozamra, addig az információközpontú főként az információs technológia fejlődéséhez való alkalmazkodás révén gyarapítja a nyereséget. A 2. Táblázat az információközpontú és a tudásközpontú stratégia összehasonlítását adja.

Az *információközpontú stratégiának* nemcsak az a kritikus pontja, hogy nem használják ki megfelelően az immateriális javakat, hanem az is, hogy könnyű másolni, és hogy nem lehet hosszú távon versenyelőnyre szert tenni, mivel az információ többsége mindenki számára elérhető. Azok a vállalatok, amelyek IT-központú stratégiába kezdenek, látni fogják, hogy mindig gyorsabban kell futni ahhoz, hogy legalább egy

helyben maradjanak. A növekvő nyereség csak a győztesek jutalma lesz.

A *tudásközpontú stratégia* az iparágak és szervezetek széles skálája számára lehet megfelelő, hiszen minden szervezetnek vannak jó szakmai képességekkel, tapasztalatokkal rendelkező, hozzáértő emberei, adott egy hatékonyabbá tehető belső szerkezet, illetve létezik olyan külső szerkezet, amelyből az ügyfelek által a vezetés látható és láthatatlan bevételekre egyaránt szert tehet. A tudásközpontú stratégiák, mint ahogyan az a 2. Táblázat elemeiből is látható, nem elsősorban hatékonyak, hanem inkább hatásosak; mérhetőek és ellenőrizhetőek, nehéz őket másolni, éppen ezért kevésbé kockázatosak, és minden iparágban, így a gyártásban is felhasználhatóak.

Zárásul

A nemzetközi és a hazai eredményekből megállapítható, hogy a vállalatoknak még sokat kell tenniük a tudás hatékony menedzselése irányába. Bár ma már a cégek Magyarországon is egyre inkább felismerik a tudás jelentőségét és annak fontosságát, hogy a versenyelőnyt biztosító tudást hatékonyan kezeljék, de még nem igazán tudják, mit kellene tenni, és miként lehetne ezeket az előnyöket kihasználni.

A hazai és a nemzetközi felmérésekből kiderül, hogy a tudásmenedzsment-programmal rendelkező vállalatok kimutathatóan sikeresebbek, mint a többiek; ami azt jelenti, hogy érdemes a vállalatoknak a tudást menedzselni.

⁴ ROI: Return of Investment, a befektetések megtérülési pontja (a főszerkesztő megjegyzése)

⁵ ERP: Enterprise Resource Planning, vállalatirányítási rendszer

2. Táblázat Az információközpontú és a tudásközpontú stratégia összehasonlítása

Információközpontú stratégia	Tudásközpontú stratégia
– alacsony szintű testreszabás	– magas szintű testreszabás
– a tudás származékként történő értékesítése	– a tudás folyamatként történő értékesítése
– növekvő hozamok a hatékonyság által	– növekvő hozam a hatásosság által
– a méretgazdaságosság előnye a termelésben	– a méretgazdaságosság hátránya a termelésben
– nagy méretek, tömegpiac	– kis méretek, egyedi ügyfelek
– befektetés a számítástechnikába	– befektetés az emberekbe
– az emberek költségként tekintések	– az emberek bevételként tekintése

Forrás: [7]

Hivatkozások

- [1] Bittner Péter: *Karriertervezés és személyzetfejlesztés = tudásmenedzsment* – CEO 2002/6
- [2] Foss, N.J.: „Coase vs Hayek”: *Authority and Firm Boundaries in the Knowledge Economy* – International Journal of the Economic Business, Vol. 9. No 1, 9-36.o., 2002
- [3] Harvard Business Review 1994 Jan-Febr
- [4] Hayek, F. A.: *The Use of Knowledge in Society*. Megjelent az Individualism and Economic Order című kötetben. Routledge and Kegan Paul. London, 1945/1976, 71–99 (78. o.)
- [5] Hayes, Robert H. – Pisano, Gary P.: *Beyond World-Class – The New Manufacturing Strategy* – Harvard Business Review 1994 Jan-Febr
- [6] Kapás Judit: *A vállalat tudása* – Vezetéstudomány 06. sz., 1999.
- [7] Karl Erik Sveiby: *Szervezetek új gazdasága: a menedzselt tudás* – KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest, 2001
- [8] Kirzner, I. M.: *Competition and Entrepreneurship* – University of Chicago Press, Chicago, 1973
- [9] Kozma Ferenc: *Az emberi tényező a gazdasági fejlődésben* – Kossuth Könyvkiadó, 1981
- [10] Nemeskéri Gyula: *A tudás menedzselése II. rész* – Munkaügyi Szemle 2003 szept.
- [11] Pitti Zoltán: *A tudás értéke és ára* – II. Internet www.Szochalo.hu/kritika/kritika-2002pitti04.htm
- [12] Szelecki Zsolt: *A tudásmenedzsment koncepciója és háttere* – Vezetéstudomány 1999 12 sz. 22–30 o.
- [13] Szeleczi Zsolt : *A tudásmenedzsment koncepciója és háttere* – Vezetéstudomány XXX. Évf. 12 sz., 1999.
- [14] Szűcs Pál: *Tudásmenedzsment- a hosszú távú siker megalapozója* – Gazdaság-Vállalkozás-Vezetés, 3. sz. 17–23. o. 1999.
- [15] Valckenars, P. – Van Bussel, H.: *Intelligent Manufacturing Systems* – Technical Overview, <http://www.ncms.org/hms/public/hms-tech.html>, 1996
- [16] Vergison, Adam E. – Kolski, C. et al.: *Holonic User Driven Methodologies and Tools for Simulating Human Organisations* – ESS97, 9th European Simulation Symposium, W. Hahn & A. Lehman, Passau FRG p. 57-61.,1997

Az üzleti modellek MDA-alapú transzformációja Objektum- és architektúraszemléletű fejlesztési stratégia

DR. RAFFAI MÁRIA

Széchenyi István Egyetem, Műszaki Tudományi Kar, Informatika Tanszék
egyetemi docens, főiskolai tanár

raffai@sze.hu

ABSTRACT

With regards to the IS/IT strategies and the new IS requirements the application developing objectives are followed by, in descending order of importance, the corporate IT-intent to purchase off-the-shelf applications whenever possible, and the mandates to build systems capable to interoperate with legacy data and processes. But this is not only a primary demand as the application developing tools and the supply are mature enough for handling the multiple expectations for the truly distributed enterprise computing. The IT platform diversity is not an exception anymore, but it is already a rule to provide an easy and clear path to multi-tiered application development and deployment across the enterprise and beyond. In my article I intend

- *to discuss the newest solutions (paradigms, methods, tools, standards) helping us to create effective applications which are able to interoperate the different types and level of the legacy systems and the newly developed or purchased applications, and*
- *to describe the application development process supported by a framework which helps to model the business environment, the functionality and behavior of the system, the information flow and the artifacts of a development life cycle.*

Vállalati alkalmazásintegráció

Az információrendszerek vonatkozásában az alkalmazásfejlesztési munka, új IT-támogatott rendszerek építése napjaink egyik legnagyobb kihívása, különösen akkor, ha az információt erőforrásként tekintjük, és tudatában vagyunk annak a ténynek, hogy a vállalkozások tevékenysége, versenyképessége és így sikere is a korszerű technológiák alkalmazásán alapul. Nem hagyhatjuk azonban figyelmen kívül azt a fontos szempontot sem, hogy a vállalkozások meg kell, hogy őrizzék a korábban felhalmozott értékeket, azt a tőkét, amit az informatikai rendszerek jelentenek. Az évtizedek alatt felgyülemlett tudás azonban nemcsak a dolgozók fejében, a lefektetett dokumentumokban és elért eredményekben van, hanem az informatikai

rendszerekben, az adatbázisokban is. A tulajdonosok és a CEO tehát az információrendszer és az informatikai infrastruktúra vonatkozásában fontosnak tartja

- az IR/IT-tőke megőrzését,
- a különböző (örökölt és újonnan vásárolt, illetve fejlesztett) rendszerek együttműködésének a biztosítását vállalaton belül és a vállalaton kívüli partnerekkel egyaránt, legyenek azok azonos vagy különböző platformon működő alkalmazások,
- az alkalmazások közötti korrekt adatátvitelt, a különböző generációjú rendszerek koncepcióját,
- az alkalmazások elvárt minőségének a biztosítását,

- az újabb fejlesztésekhez, illetve adaptációkhoz gyors fejlesztést biztosító módszerek és technikák rendelkezésre állását és alkalmazását, valamint
- az új technológiák versenyelőny érdekében történő kihasználását.

Mivel a megváltozott elvárások mellett egyéb tényezők is új megoldások kidolgozását teszik szükségessé, ezért az IR/IT-rendszerek vonatkozásában az alábbi sajátosságokat kell figyelembe venni:

- A meglévő, még korrekten működő alkalmazások különböző elveken alapulnak, eltérő algoritmusok szerint dolgoznak, és alapvetően nem az alkalmazások együttműködésére épülnek.
- Az örökölt rendszerek adatbázisai szintaktikai és szemantikai szempontok szerint is eltérő adat- és rekordformátumokat alkalmaznak.
- A meglévő rendszereket általában régi, mára már elavult szoftverkörnyezetre (operációs rendszer, protokoll, programozási nyelvek, adatbázis-kezelők, köztesréteg-megoldások stb.) fejlesztették.
- Az eltérő platformok különbözőképpen tesznek eleget a rendelkezésre állással, a rendszerek kezelhetőségével és az átviteli biztonsággal szemben támasztott felhasználói elvárásoknak, és eltérően reagálnak az együttműködési igényekre is.

Az említett problémák arra készítetik az elemzőket és a programfejlesztőket, hogy a meglévő infrastruktúra nagy részének megőrzése érdekében új elveket alkossanak, a korábbiaktól eltérő módszereket fejlesszenek, hogy lehetővé tegyék a különböző alkalmazások és platformok közötti átjárhatóságot, az adatbázisok tartalmának, az adatoknak azonos módon történő értelmezését. Bár már több évtizede léteznek eredményesen használható technológiák (file transfer, EDI stb), egy, a különböző szoftver-rendszerek, az eltérő platformok közötti átjárhatóságot megvalósító megfelelő megoldás mégis sokáig váratott magára. Olyan szabványokra és keretrendszerre van ugyanis szükség,

amely általánosan tesz eleget a fenti elvárásoknak, és egységesen biztosítja a különböző platformokon a fejlesztett rendszerek együttműködését [19].

Igény az integrációra

A vállalati szintű alkalmazásintegráció (EAI: Enterprise Application Integration) koncepcióját 20. század végén dolgozták ki. Az EAI valójában egy olyan IT-elv, amely szerint az alkalmazás-fejlesztési módszereket, technikákat és eszközöket egyesíteni kell annak érdekében, hogy valós vállalati környezetben alkalmas legyen az örökölt és az új alkalmazások integrálására. Tisztában kell azonban lenni azzal, hogy a szakemberek egy ilyen megoldást akkor tudnak igazán eredményesen használni, ha az szabványos, és ha az alkalmazók többsége él a szabvány nyújtotta lehetőséggel.

A fenti problémák megoldására a vezető szoftverfejlesztő cégek egy általánosan használható, új megoldás kifejlesztésén kezdtek el dolgozni, és a szabványosításért felelős OMG (Object Management Group Task Force) a múlt évben elfogadta az integrációs szabványt. Az MDA (Model Driven Architecture) egy innovatív megközelítés a vállalati rendszerek absztrakt modelljének megalkotására, az üzleti igények platform- és technológiafüggetlen specifikálására. Az MDA keretrendszer egyértelműen szétválasztja az üzleti funkciókat azok számítógépes megvalósításától [1], és ezáltal gyors alkalmazásfejlesztést tesz lehetővé [14]. Az üzleti modell megalkotását követően egyértelműen meghatározhatók az interfészek, és a platformfüggetlen modell egy megvalósítható, rendszerfüggő modellé, szoftverarchitúrává transzformálható [5].

Az MDA azonban, mint egy, az elvárásoknak megfelelő szabvány, követi és magában foglalja a legtöbb létező ipari szabványt, biztosítva a fejlesztett szoftvertermék rugalmasságát és továbbfejlesztettségét, valamint a későbbi fejlesztésekhez történő egyszerű adaptálhatóságát. A legfontosabb azonban talán az a tény,

hogy az MDA-elvek követésével az üzleti szakemberek és a szoftverfejlesztők egyaránt az üzleti problémákra, a kibocsátásra, az üzleti kockázatokra tudnak koncentrálni, és a legjobb megoldást a meglévő technológiák leghatékonyabb kihasználásával érik el.

Mi is az MDA szabvány?

A '90-es évek elején az OMG a programjának a középpontjába az együttműködő elemekből álló, integrált számítógépes környezet megvalósítását állította. Csaknem egy évtized telt el azóta, hogy számos, a céloknak eleget tevő szabványos megoldás kidolgozása és elfogadása után, az OMG egyértelműen definiálta, hogy a szoftverfejlesztési folyamatban a fejlesztőknek a támogatandó rendszer viselkedésére és funkcionalitására kell fókuszálniuk. Az MDA kimondja, hogy az üzleti feladatok modellezését el kell választani a megvalósítás részleteitől, vagyis a fejlesztést a szakterület modellnézeteinek kialakításával kell kezdeni, figyelmen kívül hagyva ebben a folyamatrészen az implementációs technológiai környezetet [4]. Bár ez, a rendszerfejlesztési munka kezdetétől igaz elv *nem új dolog*, mégis csak most érkezett el az idő, hogy ez a nagyon fontos szempont valóban érvényesülni tudjon. Olyan megoldásokra volt ugyanis szükség (például XML/SOAP), amelyek lehetővé tették, hogy az azonos viselkedésű és funkcionalitású üzleti modellek elemeit más fejlesztésekben is fel lehessen használni. A probléma megoldását a köztesréteg-szoftverek jelentik, amelyek felelősek a különböző platformokon működő rendszerek (együttműködő szervezeti egységek, szállítók, ügyfelek rendszerei) kooperációjának a biztosításáért [17].

Az MDA-alapú megközelítésben a modell egy adott rendszernek az elemeire, a struktúrájára, a viselkedésére és a funkcionalitására vonatkozó információkat reprezentálja. A támogatott rendszer modelljének és a működést implementáló számítógépes rendszer részleteinek a szétválasztására az MDA két modellcsomagot definiál:

1. Az egyik a megvalósítás eszközeitől és módjától független ún. *platformfüggetlen modell* (PIM: Platform Independent Model),
2. a másik pedig a megoldás módját figyelembevevő, a technikai részleteket leíró, az implementációt megvalósító *platformspecifikus modell* (PSM: Platform Specific Model).

Egy vállalati alkalmazásfejlesztési munkánál tehát mindenekelőtt létre kell hozni azt a PIM-modellt, amely metaadatokat tartalmaz a valós rendszer elemeiről, ezek kapcsolatairól, struktúrájáról, az elemek viselkedéséről, feladatairól és interfészeikről, valamint az elemek között fennálló függőségi viszonyról. A PIM-modell létrehozása egy iteratív folyamatban történik, amelyben az elemek sajátosságainak fokozatos finomításával (definiálás, felülvizsgálat, kiértékelés, javítás) jutunk el a végső modellhez. A folyamat végeredménye korrekt kell legyen, hiszen ez képezi alapját annak a modellnek, amely a rendszer működését az alkalmazandó technológiai környezetben ténylegesen megvalósítja.

A PIM-modell PSM-modellé történő transzformációja során a modellelemekhez hozzárendeljük az implementáció modelljeit, majd a működtetésre vonatkozó információkat, létrehozva ezzel az üzemeltetés modelljét is. Az átalakítási munkához (technológiafüggetlen, konceptuális modellből számítógépes környezeti lehetőségek által meghatározott implementációs és működési modellt transzformálunk) számos algoritmus és szabványos megoldás áll rendelkezésre [20]. Az egyik, az 1997-ben szabványként elfogadott egységesített modellező nyelv, az UML (Unified Modeling Language), amely kiválóan alkalmas az üzleti domén sajátosságainak szemléletes specifikálására. A másik a domén-specifikus modellinformációkat leíró szabványos metamodell, a MOF (Meta Object Facility), a harmadik pedig a különböző adatbázisok egységes kezelését megvalósító adattárház-modell, a CWM (Common Warehouse Model).

Egy tipikus EAI-megoldásban a PSM-modell különböző specifikációk, feltételek, algoritmusok, forráskódok, interfészek, futtatási leírások formájában üzleti és platformspecifikus részleteket tartalmaz. Ha a fejlesztést egy már meglévő számítógépes környezetből kiindulva végezzük, akkor a fejlesztés kiindulási pontja a PSM-modell. Vannak megoldások, amelyekkel implementációk visszafejthetők. A *reverse engineering* lehetőséget ad arra, hogy működő alkalmazásokból meghatározzuk a támogatott rendszer üzleti funkcionalitását és viselkedését, vagyis PSM-modellekből PIM-modelleket generáljunk, majd szintén az iterativitás elvét alkalmazva az így transzformált PIM-modellt finomítsuk és a valós működéshez igazítsuk.

A PIM-modellé történő leképezés azonban nem egyszerű feladat, igazán csak akkor lehetséges, ha ehhez megfelelő technológiák állnak rendelkezésre, mint például kódvisszafejtés, elem-specifikálás, elemek kapcsolatrendszerét és a viselkedést modellező diagramok generálása forráskódból stb.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy bár az MDA nem új elvet specifikál, érdeme mégis elvitathatatlan, hiszen kimondja a szoftverfejlesztés egyik legfontosabb paradigmáját. *miszerint külön kell választani a PIM- és PSM-modelleket, és a PSM-modellt az előzetesen tudatosan kialakított PIM-modellből transzformációval kell létrehozni.* Az MDA keretrendszert követve olyan rendszer fejleszthető, amelyben

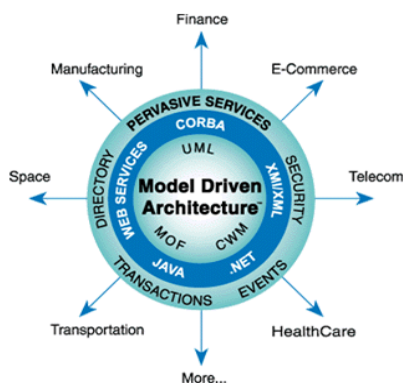
- integrálhatók a múltbeli, a jelenlegi és a jövőbeli fejlesztések,
- a megvalósítást szolgáló, technológiafüggő modell a rendszer előzetesen megtervezett konceptuális modelljéből származik (PIM → PSM),
- a megvalósítás folyamatosan változó infrastruktúrája (hardverelemek, szoftvermegoldások, adatbázis-megvalósítások) nincs hatással az üzleti modellre (megvalósul a fizikai modellfüggetlenség), és

- meghosszabbodik a szoftver élettartama, alacsonyabbak az előállítás és a karbantartás költségei, gyorsabb a szoftvertermék fejlesztési/beszerzési ráfordításainak megtérülése (ROI: Return of Investment).

Az MDA architektúrája

Az MDA-szabvány egy keretrendszerben egyezíti a korábban elfogadott modellezési és köztesréteg-szabványokat, nyitva hagyva a lehetőséget a később megjelenő szabványok beágyazására is. Az alapvető cél, hogy modellszinten biztosítsa a különböző elemek együttműködését, függetlenül az alkalmazott technológiáktól és alkalmazási szintektől [18]. Tekintettel arra, hogy az MDA magját az osztott vállalati informatikai infrastruktúra technológiafüggetlen modelljének a meghatározása képezi, ezért a jelenleg működő különböző architektúrák elveihez igazodnak.

Az 14. ábra az MDA elemeit és struktúráját szemlélteti. Látható, hogy a kulcsszabványok az UML, a MOF és a CWM, amelyek a köztesréteg-szabványokkal (CORBA, XMI/XML stb.) kapcsolódnak a különböző alkalmazások együttműködését biztosító rendszerszolgáltatásokhoz. Az alkalmazási szoftverek (például termelésirányítási rendszer, betegfigyelő rendszer, banki ügyfélkiszolgáló rendszer, elektronikus értékesítési rendszer) alapját a szakterület funkcióit leíró platformfüggetlen PIM-modell képezi. A PIM-modellben az alkalmazások által nyújtott szolgáltatásokat, az egyik alkalmazástól a másik alkalmazásig vezető útvonalakat egymással kapcsolatban lévő modellrészletek fejezik ki, hidat képezve ezzel a megvalósításban különböző platformokon futó implementációk között. Az MDA-elvet követve tehát az alkalmazások szolgáltatásait és képességét, valamint az együttműködési igényt a PIM-modellben kell specifikálni, az implementációs modellt pedig ebből a platformfüggetlen modelltől származtatjuk.



14. ábra Az MDA architektúrája

Annak érdekében, hogy megértsük az MDA lényegét, és ki tudjuk használni a benne rejlő lehetőségeket, fontos ismerni a komponensszabványokat (UML, MOF, CWM, XMI, CORBA), valamint az MDA által nyújtott szolgáltatásokat.

Az MDA kulcsszabványai

Az UML mint modellező szabvány

Az UML modellező nyelvet a vezető szoftverfejlesztő cégek dolgozták ki annak érdekében, hogy egy széleskörűen alkalmazható, különböző szakterületeket képviselő emberek által is könnyen érthető, grafikus szimbólumokat használó, vizuális megoldást szolgáltatassanak az üzleti folyamatoknak és a rendszer viselkedésének a modellezéséhez [13]. Az UML-t az OMG 1997-ben fogadta el szabványként. Az UML architektúráját három fő részben specifikálták: (1) alapvető modellezési elveket és szemantikát kifejező *modellelemek*, (2) az elemek ábrázolására szolgáló *grafikus szimbólumok* és (3) a használatra vonatkozó *szabályrendszer* [2].

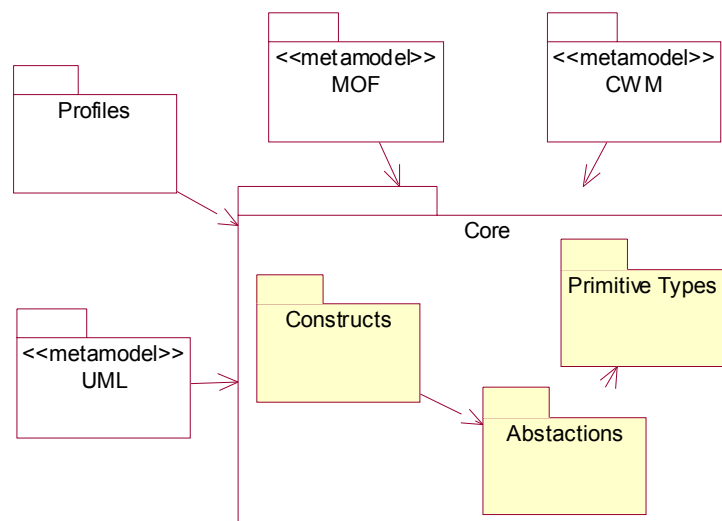
Mivel az első szabványverzió (UML Version 1.4) nagyon sok hiányossága volt, ezért egy alapos felülvizsgálatra, átdolgozásra és kiegészítésre volt szükség [13],[8]. A kidolgozásért felelős U2 Partners Consortium az UML 2.0 változatot már az MDA-szabványhoz igazította, és egy olyan verziót fejlesztett ki, amely mind a felhasználók, mind pedig a szoftverfejlesztők számára egyszerűbb használatot és könnyebb

megértést, kommunikációt jelent. A nyelvben végrehajtott legfontosabb változások a szemantikai szabályokra, a szimbólumok használatára és a kiterjesztési mechanizmusban definiált lehetőségekre egyaránt vonatkoznak [9]. A legfontosabb változtatásokat az alábbiakban összegezzük:

- Az architektúramodellezési koncepció illeszkedik a MOF-szabványhoz, lehetővé téve a különböző modellnézeteknek, így a use case-eknek és a viselkedést leíró modelleknek (szekvencia, együttműködés, aktivitás és állapotátmenet), valamint komponenseknek és a fizikai megvalósítás csomópontjainak az összekapcsolását [4].
- Az aktivitásdiagram szemantikáját egyértelműen szétválasztották az állapotátmeneti diagram szemantikájától. Új szabványokat vezettek be, miszerint a szekvenciadiagramban modellezhetők az alternatív útvonalak és a párhuzamosan végzendő műveletek, az állapotdiagramban pedig szemléltethető az általánosítás művelete.
- A komponenstervezést interfészalapokra helyezték, ami azt jelenti, hogy a komponensekhez az inputigényeket és az outputszolgáltatásokat egyaránt diagramszinten lehet hozzárendelni, és megoldások vannak a beágyazott komponensek modellezésére is.
- A kiterjesztési mechanizmust a négyrétegű metamodellhez illesztették.
 - Az UML-specifikáció magját a szintaktikai és a szemantikai specifikációk képezik [8], pontosan definiálva
 - a modellnézetek kapcsolatát (UML CORBA facility, XMI DTD),
 - a nyelvi kiterjesztéseket (UML Standard Profiles), valamint
 - a feltételeket (OCL: Object Constraint Language).

A felülvizsgálati folyamatot négy különböző területre bontva végezték: *Infrastructure*, *Superstructure*, *OCL* és *Diagram Interchange* [14]. Néhány további specifikáció arra szolgál, hogy az UML-t a rendszer dinamizmusának és a funkcionalitásnak a precízebb modellezése érdekében testreszabhatóvá tegye. Ez az alábbiakat jelenti: az aktivitás modellezésére új szemantikát dolgoztak ki, az UML-editor progra-

mokhoz lehetővé tették a szöveges megjegyzések beillesztését és az egyes modellnézetek korábbiaknál szabadabb manipulálását. Az UML 2.0 verziót vizsgálva nem szabad megfeledkezni a szabványos SPE metamodelról (*Software Process Engineering Metamodel*), amely egy, a módszertanok közötti átjárhatóságot biztosító keretrendszert specifikál a fejlesztéshez (lásd 15. ábra).



15. ábra Az UML új architektúrája [11]

Az MDA-ban az UML nemcsak a meglévő PIM- és PSM-modellnézetek definiálására szolgál, de alkalmas arra is, hogy az egyes modellnézeteket a folyamatosan változó körülményekhez/környezethez illessze. Az UML-nek a technológiai környezethez való illesztésével (lásd EDOC, EJB vagy CORBA) kapcsolatos előírásokat az *UML Profiles* tartalmazza, amely három különböző komponensből, és egy negyedik, a valós idejű rendszerek tervezéséhez segítséget nyújtó elemből áll:

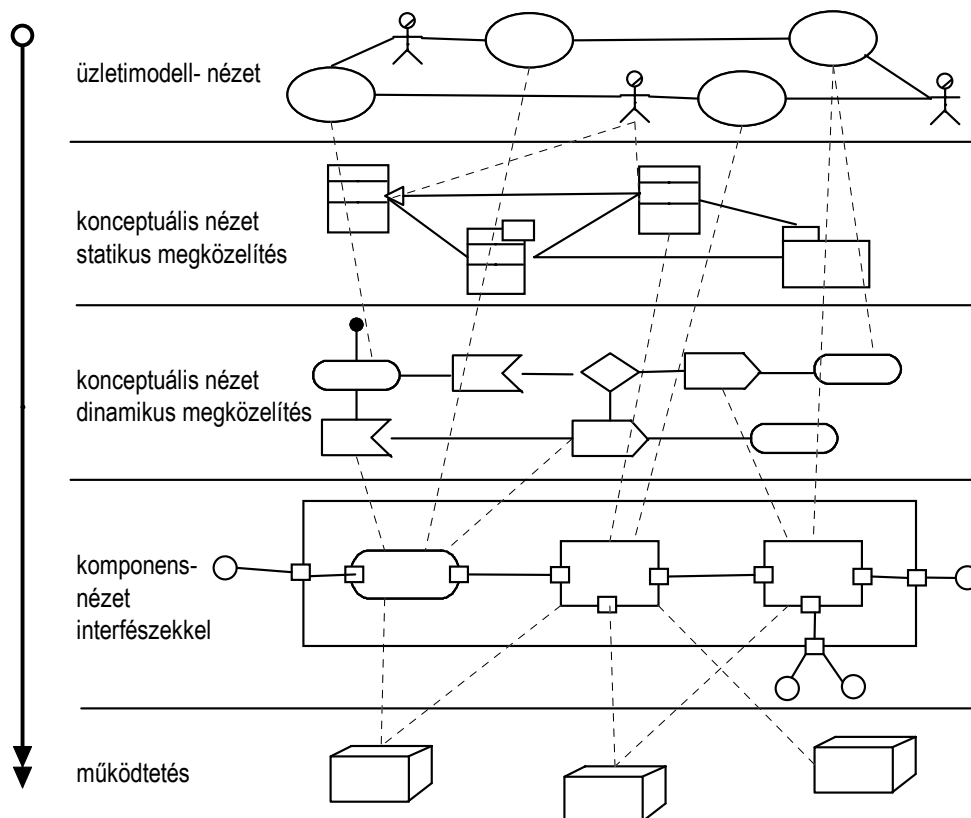
- A *Profile for EDOC* komponens a vállalati alkalmazások PIM-modellnézeteinek a fejlesztéséhez tartalmaz előírásokat, így definiálja az entitások, az események, a folyamatok, a szervezeti kapcsolatok modellezési szabályait, és mintákat is szolgáltat a modellezéshez. Mivel a PIM-modell az implementáció

alapja, ezért külön fejezetekben határozza meg a PSM-leképezés módját is:

- A *Profile for EAI* komponens az üzenetalapú rendszerek fejlesztésének, míg
- a *Profile for CORBA* a PIM-modellek CORBA-specifikus PSM-modellé alakításának a szabályait írja elő.
- A *Profile for schedulability, performance and time* megoldást szolgáltat a valós idejű rendszerek modellezéséhez, pontos specifikációt adva az ütemezési és a futtatási problémák megoldásához, valamint a kritikus időtényezők kvantitatív elemzéséhez.

Az UML 2.0, amelyet a felhasználók és a fejlesztők széleskörű bevonásával, véleményük figyelembevételével dolgoztak ki, a korábbi szabványverziótól eltérően már nagymértékben

kielégíti a vele szemben támasztott, újonnan felmerült és a jövőben várhatóan jelentkező elvárásokat. Az új UML-szabvány modellnézeteinek architektúráját a 16. ábra szemlélteti.



16. ábra Különböző modellnézetek a doménmodelltől a megvalósításig [11]

A MOF-szabvány

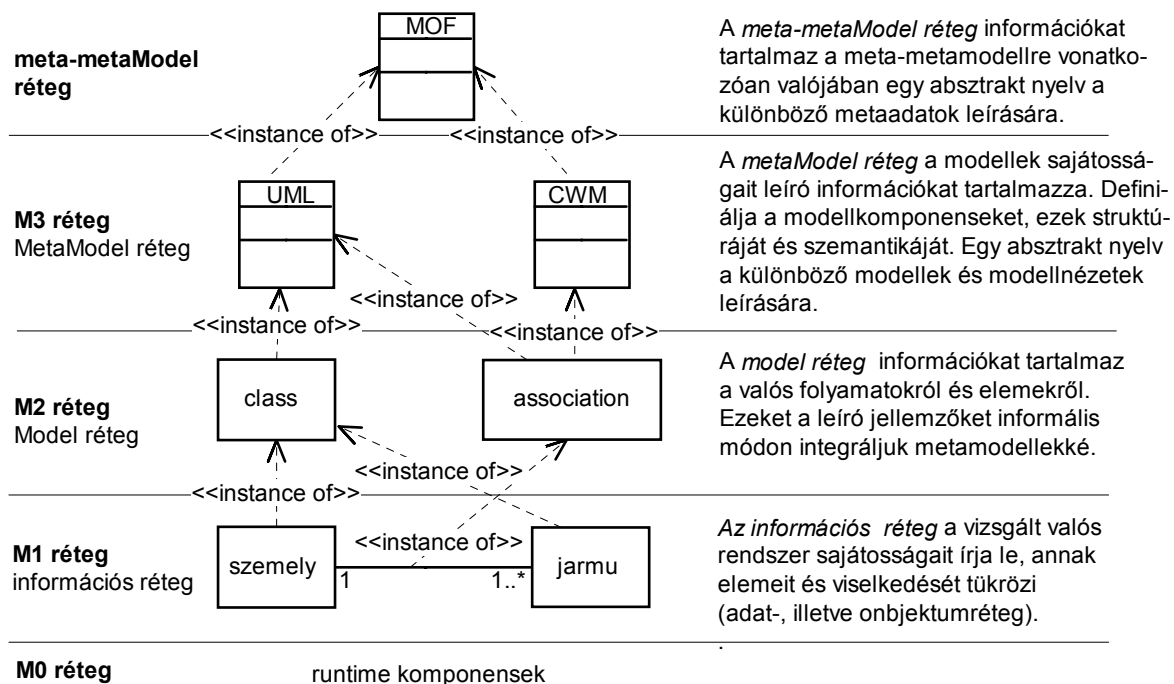
A Meta Object Facility szabvány valójában egy technológiai megoldás metaadatok definiálására olyan fejlesztésekben, amelyek a doménmodellt objektumosztályokká és különböző viselkedésmoделleké képezik le. A metaadat nem egyéb, mint egy általános specifikáció a rendszert leíró modellek sajátosságainak a kifejezésére, vagyis olyan információk összességéről van szó, amelyek a modelljellemzőket tükrözik. A MOF-nak, amely a modellekre vonatkozó információkat egy repositoryban (fejlesztési/modelladatbázis) tárolja, a korábbinál szélesebb jelentősége van, amennyiben a metaadatok

- fontos szerepet töltenek be a közös szemantikai keretrendszerben,
- teljesen illeszkednek a modell struktúráját és konzisztenciáját meghatározó absztrakciós szintaxishoz, és
- tartalmaznak a metamodelre jellemző információkat is.

A MOF-szabvány alapvető célja, hogy az együttműködésre kényszerülő metamodellek manipulálásához biztosítsa a CORBA-interfészeket, támogatva ezáltal a CORBA-alapú osztott környezet alkalmazásainak együttműködését. A közös metamodellek specifikálásával lehetővé válik a különböző platformon

futó alkalmazások kommunikációja [10]. Egy adott rendszerben azonban számos meta-adattípus lehetséges, amelyeket egy egységes metamodellnek kell kezelni tudni. A MOF egy olyan, metaadat-keretrendszerben (metadata

framework) definiált, absztrakt szintaxist kínáló megoldás [10], amely négyrétegű architektúrát ad a különböző modellszintek információinak az integrálására (lásd 17. ábra).



17. ábra A MOF Metaadat architektúrája

CWM, az adattárház-metamodell

Az adattárház-koncepció a különböző formátumban tárolt adatok átalakításán és egységes kezelésén alapul. A cél egy olyan, egységesen kezelhető és karbantartható adattár létrehozása, amely hatékonyan elégíti ki a vállalati információigényeket, lehetővé teszi a különböző szintű döntési folyamatok támogatását, és egyfajta üzleti intelligenciaként nagymértékben hozzájárul az eredményes szervezeti működéshez. Az alapelv a metaadatok kezelésén és az adatok kezeléséhez, elemzéséhez kifejlesztett eszközökön nyugszik [3]. A Common Warehouse Metamodel egy ipari szabvány az adatrepositoryk integrációjához, ami azt jelenti, hogy a CWM egységesíti az adatbázismodell-sémákat, a sémaátalakítás módját, az adatok on-line elemzését (OLAP:

On-Line Analytical Processing), valamint az adatkeresési megoldásokat (data mining). Valójában egy olyan keretrendszerrel van szó, amely az adattárházban lévő különböző adatforrásokra, céladatokra, az átalakítás és az elemzés módjára, valamint az adattárház-adatok kezelésére és az adatműveletekre vonatkozó metaadatokat tartalmazza. A CWM--metamodel az alábbi mezőket tartalmazó *almetamodellekből* áll:

- A *Data Resources* relációs és objektumorientált rekordok, valamint multidimenzionális és XML-adatforrások metainformációit tartalmazza.
- A *Data Analysis* metamodellek az adattranszformációs, az OLAP, az adatbányászati, az információ megjelenítési és az üzleti/szakterületi adatokat, míg

– a *Warehouse Management* metamodellek az adattárház-műveleteket és azok eredményeit reprezentálják.

A CWM fejlesztését az a cél motiválta, hogy szabványos megoldást kínálva kihasználják a vállalatoknál felhalmozódott adatvagyonban

rejlő lehetőségeket. Ezt úgy oldották meg, hogy maximalizálták az objektummodell UML-készletek formájában történő felhasználását, és lehetővé tették a közös modellelemek lehető legszélesebb körben történő alkalmazását. A CWM struktúráját a 18. ábra szemlélteti.

	adattárház-folyamatok			adattárház-műveletek		
menedzsment	transzformáció		OLAP	adatbányászat	információ-megjelenítés	szakterületi megvalósítás
lehetőségek	objektum-modell	relációs modell	rekordok	többdimenziós megvalósítás		XML
szakterület	üzleti információk	adat-típusok	kifejezések	kulcsok, indexek	típus-leképezés	szoftverek futtatása
objektumok architektúra- és viselkedésmodell nézetei						

18. ábra A CWM-modell struktúrája [3]

A CWM szabványosítja mindazokat a metamodelleket, amelyek a vállalatok különböző adatbázisainak az együttműködését, az adatbázisok közötti átjárhatóságot lehetővé teszik. Az OMG és az MDC (Meta-Data Coalition) együttműködéseként elfogadott szabvány egy olyan egységes szabályrendszer, amely az UML alkalmazásmodellezési koncepcióját követve egységesíti az adatmodellezés és az adatimplementáció szabályait, specifikálva az adatbázisok leképezésének formáit és módját. Fontos említést tenni az internetmegoldásokra vonatkozó kiterjesztésekről. Az egyik a *CWM Web Services*, amely előírja a Webimplementációk API-t használó metaadattovábbítási szintaktikáját és szemantikáját, a másik pedig a metaadatforgalmat szabványosító minták készlete, a *CWM Metadata Interchange Patterns* (MIP).

XMI/XML-szabványú metaadatforgalom

Az XMI alapvető célja, hogy heterogén, osztott környezetben lehetővé tegye a metaadatok a modellező eszközök és a metaadat-repositoryk közötti forgalmát. Az XMI-technológia integrálja a W3C (World Wide Web Consortium) XML-szabványát, valamint az OMG UML- és MOF-szabványait annak érdekében, hogy lehetővé

tegye osztott környezetű alkalmazások együttműködését, és hogy a fejlesztők között hozzáférhetővé tegye az Interneten keresztül elérhető objektummodelleket és egyéb metaadatokat [5]. Az XML Metadata Interchange által lehetővé válik az UML-modellek XML-leképezése, és a vállalat minden pontján történő felhasználása. Az dokumentumformátum és definiálásának (Document Type Definitions) szabványosításával az UML-modellekhez és az UML-metamodellekhez XML-alapú formátum generálható. Ehhez a művelethez az alábbiak állnak rendelkezésre:

- MOF-alapú átalakítási szabályokat alkalmazó XML DTD-k, amelyek meghatározzák az XMI-dokumentumok specifikációjának a szabályait, és amelyek az XMI-dokumentumok előállításához és érvényesítéséhez lehetővé teszik az általános XML-eszközök használatát,
- XML-dokumentumkészletek a metaadatok XML-kompatibilis formára történő visszafejtéséhez, és fordítva, XMI-dokumentumokból metaadatok rekonstrukciójához, valamint
- tervezési előírások XMI-alapú DTD-k és XML-streamek, valamint konkrét UML és MOF DTD-k előállításához.

Az XMI-specifikáció olyan együttműködés eredménye, amelyben az objektumrepository-kat, az objektummodellező eszközöket, a webtechnológiát, valamint az osztott környezetben működő üzleti alkalmazásokat fejlesztő cégek és az alkalmazók egyaránt részt vettek. Az XMI jelentősége abban áll, hogy általánosan és egyes rendszerekre specifikusan is hangsúlyozza az osztott környezet metaadatkezelésének és a metaadatok közötti átjárhatóságának a fontosságát.

A középrétegszabványok szerepe

A középréteg-technológia a különböző alkalmazások, adaterőforrások és felhasználói folyamatok osztott környezetben történő valós idejű integrálására szolgál, függetlenül attól, hogy azok milyen operációs rendszer alatt, milyen protokollokkal, milyen hálózati platformon futnak. A középrétegszoftverek alapvető rendeltetése, hogy lehetővé tegye az alkalmazások együttműködését, vagyis azt, hogy azok megértsék egymás üzeneteit [19].

Az osztott működésű rendszerek architektúrájában a középrétegszoftverek önálló rétegeként helyezkednek el a hálózati protokollok és az alkalmazási réteg között (lásd 19. ábra). Mint ahogyan az az ábrából is látható, az alkalmazásintegrációs köztesréteg egy egységes környezetet biztosít a fölötte elhelyezkedő alkalmazási réteg számára. Ebben az értelemben a különböző alkalmazások (fussanak azok eltérő platformon, hálózaton, más algoritmusokat és adatformátumokat használva) egyedi sajátosságai figyelmen kívül hagyhatók, és szabad út nyílik a kooperációra, az egymásnak küldött adatok/információk azonos módon történő értelmezésére. A középréteg azonban egy olyan infrastruktúraréteg, amely rugalmasságot ad az előre nem látható szituációk kezelésére is. A középrétegszoftverek piacán számos termék található. A szakirodalom általában négy kategóriát különböztet meg: (1) a *kommunikációs középrétegszoftverek* (MQSeries, RPC), (2) az *integrációs brókerek* (MQSeries Integrator), (3) az *objektumorientált környezetű integrációs*

brókerek (CORBA, JMS, JCA), valamint (4) az *üzleti folyamatokat kezelő középrétegszoftverek* (BPM) csoportját.



19. ábra Az osztott környezetű rendszerek architektúramodellje

Mivel a CORBA a platform- és nyelvfüggetlensége, valamint a működési biztonsága miatt az egyik legalkalmasabb rendszer, és így kulcsszerepet tölt be az objektumszemléletű információfeldolgozási folyamatok működtetésében, ezért az OMG 1995-ben ezt a középrétegszoftvert fogadta el szabványként. A szabványosítás alapvető célja az alkalmazások vállalati szintű integrációjának, az objektumok hardverplatformtól, operációs rendszertől és programozási nyelvtől független együttműködésének a biztosítása volt. A COM/CORBA rendszer Javához és XML-specifikációkhoz történő illesztésére 1997-ben került sor, majd a CORBA lehetőségeit ezt követően kiterjesztették a valós idejű, a bányászott és a biztonságkritikus rendszerek támogatására is. A CORBA-t, mint az egyetlen multiplatform, multilanguage megoldást, számos vállalat használja alkalmazásintegrációra.

MDA-szolgáltatások

Mivel az MDA alapvető célja az alkalmazások együttműködésének a biztosítása, ezért az OMG fontosnak tartja a vállalatokon belüli és a vállalatok közötti Interneten keresztül történő együttműködést. Ehhez a *Pervasive Services*-nek nevezett szolgáltatások nyújtanak megoldást. A nagy könyvtári rendszereket szinkronizáló és karban-

tartó szolgáltatók különösen sokat profitálhatnak az MDA Pervasive Services által nyújtott lehetőségekből, mert azok hidat képeznek a különböző platformok között, biztosítják a futó alkalmazások biztonságos kooperációját, lehetővé teszik az osztott kezelést, a tranzakciókat, az igényelt állandó és egyéb szolgáltatásokat [20]. Az MDA-ban alapvetően négy alapszolgáltatás áll rendelkezésre: a *directory*, a *transaction*, a *security* és a *distributed event and notification services*, de van egy további szolgáltatás is, az alapmodellek által definiált, különböző platformokon implementálható interfészkiegészítőket kínáló *interface definition*.

A keretrendszer használata

Az MDA lehetőségeit és előnyeit az OMG Domain Task Forces még a szabványként történő elfogadás előtt megpróbálta kihasználni, és a fejlesztéseit MDA-elvek szerint hajtotta végre. Az eredmények kedvezőek voltak, az MDA-elvek tehát felelősséggel ajánlhatók.

Alkalmazásfejlesztés MDA szerint

Ha az MDA-t mint terméket tekintjük, akkor azt mondhatjuk, hogy egy olyan csomagról van szó, amely nemcsak követendő paradigmát fogalmaz meg a fejlesztők számára, nemcsak módszereket és eszközöket javasol az alkalmazásfejlesztés teljes életciklusára vonatkozóan, de egyértelműen definiálja, hogy a *modellezési folyamatban a PIM-modell kapja az elsődleges szerepet, és hogy a PSM-modell leképezése és az implementáció csak a PIM-modell alapján lehetséges*.

Az egyes modellnézetek, sőt a működtetés különböző rétegei közötti átjárhatóságot, az alkalmazások együttműködését a korábban már szabványként elfogadott MDA-elemek (UML, MOF, XMI, CWM, CORBA) garantálják. Bár az MDA-alapú fejlesztések eddigi tapasztalatai pozitívak, mégis általános az igény egy MDA-eszköz használatára. Jelenleg folyamatban van

a teljes életciklust támogató MDA-alapú eszköz kifejlesztése, a piacon már található EAI-konceptió szerinti fejlesztést részlegesen, vagy teljesen támogató megoldások. Ilyenek például:

- Az *ArcStyler* (Interactive Object Software) az EAI fejlesztőket a PIM-modellek kialakításában, és azoknak PSM-modellé történő átalakításában segíti [7].
- Az *ARI* (Adaptive Real-time Infrastructure; Kabira Technologies) a magas rendelkezésre állású, tranzakcióorientált rendszerek implementálásához és működtetéséhez nyújt támogatást.
- Az *iUML* és az *iCCG* (Kennedy Carter) PIM-modellek tervezését, létrehozását, tesztelését és már meglévő PIM-modellekbe történő integrálását teszi lehetővé, a végrehajtható UML (*iUML*) segítségével pedig biztosítja a PIM-modellek PSM-modellé történő leképezését és forráskóddá alakítását.
- A *ModelMethods* (Secant Technologies) a tranzakcióalapú és a tudásfelismerő rendszerek számára szolgáltat szabványos megoldást, amelyhez szabványos vizuális modellező eszközöket használ.

Az utóbbi években a fejlesztőeszközöket kínáló cégek, mint például a Codagen Technologies, az IBM, az InferData, az Iona vagy a Hewlett-Packard, a termékeiket már az MDA-hoz igazították. Bár az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy ezek az eszközök az esetek többségében jól használhatók modelltranszformációra és forráskódok automatikus előállítására, mégis azt kell mondanunk, hogy még sokszor van szükség arra, hogy az így generált forráskódokat a programozók korigálják, módosítsák. A fejlődés iránya azonban mindenképpen az, hogy a fejlesztőeszközök érettségi szintjének növekedésével a szakterületi modellek automatikusan transzformálhatók implementációs modellekké, hogy a már specifikált modellelemek széleskörűen és általánosan újrafelhasználhatók és az új technológiákhoz illeszthetők, ami a fejlesztési idő drasztikus csökkenéséhez vezet.

Az MDA legnagyobb előnyét azonban éppen abban látom, hogy rámutat a *platformfüggetlen modell meghatározó szerepére, elsődlegességére*, hogy a PIM-modellekből automatikus vagy félig automatikus eljárásokkal lehetővé teszi forráskódok generálását az alábbi elemek vonatkozásában:

- interfészek tervezése OMG IDL vagy más interfészdefiniáló nyelvek segítségével,
- specifikációk szerinti funkcionalitás biztosítása például a CORBA Component Modellel vagy az EJB-vel,
- hozzáférés az MDA-szolgáltatásokhoz (Pervasive Services, Domain Facilities),
- egy automatikusan generált híd segítségével keresztplatformú hozzáférés az MDA-ban már szabványosított funkcionalitáshoz,
- kézi programozási munkák segítése tranzakciós, illetve biztonságkezelési csomagokkal, újrafelhasználható modellelemekre vonatkozóan előre definiált műveletekkel, változó-deklarációkkal.

Az MDA-alkalmazás előnyei

Egy ipari szabvány előnyei csak akkor használhatók ki, ha azt az érdekelt többsége követi. Egy technológia-alapú szabvány esetében azonban az ún. kritikus tömeg, éppen az alkalmazott megoldások kompatibilitásának a hiánya miatt, nehezen érhető el, és problémát jelent az is, hogy bizonyos szabványok a működtetésben csak formálisan érvényesülnek. Az OMG éppen ezeknek a problémáknak a megoldására dolgozta ki az MDA-keretrendszert, amely egyrészt a szakterület funkcionalitását és viselkedését leíró modellspecifikációk technológiától való függetlenségét deklarálja, másrészt pedig biztosítja a különböző platformokon futó implementációk együttműködését. Az MDA előnyei- nek vizsgálatakor fontos hangsúlyozni,

- hogy az MDA-elveket követő architektúrákban megvalósul a múltbeli, a jelenlegi és a jövőbeli alkalmazások kooperációja,

- hogy az MDA középrétegszabványát alkalmazva lehetővé válik az alkalmazások integrálása, és
- hogy az MDA szerint definiált, szakterület-specifikus alkalmazások vállalati és vállalatközi platformokon egyaránt a korábbiaknál szélesebb körben képesek az együttműködésre.

MDA-kiterjesztés

Az MDA-val kapcsolatban említést kell tenni egyéb szabványosítási törekvésekről is, mint például a Microsoft .NET vagy a Sun ONE rendszere. Ezek a rendszerek azonban nem használhatóak általánosan, hiszen specifikus platformokra készültek (Microsoft és Sun). Mivel azonban az OMG célja általánosan érvényes szabvány elfogadása, ezért arra törekszik, hogy az MDA-ban jelenleg nem szereplő, de széleskörűen használt középrétegszoftvereket speciális elemként az MDA-ba integrálja. Bár a keretrendszer fókuszát a középrétegszabvány vonatkozásában továbbra is a CORBA képezi, az OMG fontosnak tartja, hogy a korrektül működő környezetek mindegyike (lásd Webszolgáltatások, COM, JAVA including EJB, C#, .NET, ONE vagy XML/SOAP) az MDA része legyen.

Következtetések, előretétekintés

Az MDA valójában válasz azokra a kihívásokra, amelyet a különböző platformokon működő, eltérő architektúrájú rendszerekből álló hálózati környezetek, a folyamatosan változó körülmények jelentenek a számítógépes támogatásokat használók számára. A heterogén rendszerek együttműködési igénye számos elvárást támaszt az alkalmazott technológiával szemben, így biztosítani kell

- a *hordozhatóságot*, amely növeli az alkalmazások komplexitását, a többszörös felhasználás lehetőségét, és csökkenti a költségeket,

- a platformfüggetlenséget, a különböző platformok közötti együttműködést, és nem utolsósorban
- a hatékonyságot.

Az elvárások teljesítése azonban csak akkor lehetséges, ha a fejlesztők számára egyszerűen kezelhető, gyors megoldások állnak rendelkezésre, ha az alkalmazott megoldásoktól függetlenül lehetővé válik korábbi modellelemek felhasználása, valamint a fejlesztési repositoryk információinak projekten belüli és projektek közötti megosztása. Jelenleg már számos vállalat hajtott végre MDA-elvek szerinti fejlesztést, és széles kínálat van támogatóeszközökből is. Az MDA igazi sikerét azonban akkor könyvelhetjük el, ha a fejlesztők többsége a munkát a technológiától független PIM-modell megtervezésével kezdi ahelyett, hogy a forráskódok írásának állna neki. Fejlesztési tapasztalataimból kiindulva az MDA-nak ez a legfontosabb üzenete!

A cikkben alkalmazott rövidítések

API:	Application Programming Interface
B2B:	Business to Business
B2C:	Business to Customer
BIS:	Business Information System
CEO:	Chief Executive Officer
CIO:	Chief Information Officer
COM:	Component Object Model
CORBA:	Common Object Request Broker Architecture
CWM:	Common Warehouse Metamodel
DTD:	Document Type Definition
EAI:	Enterprise Application Integration
EDI:	Electronic Data Interchange
EDOC:	Enterprise Distributed Object Computing
EJB:	Enterprise Java Beans
IDL:	Interface Definition Language
IS:	Information System
IT:	Information Technology
MDA:	Model Driven Architecture
MDC:	MetaData Coalition
MIP:	Metadata Interchange Patterns
MOF:	Meta Object Facility
OCL:	Object Constraint Language
OLAP:	On-line Analytical Processing
OMG:	Object Management Group

PIM:	Platform Independent Model
PSM:	Platform Specific Model
RFP:	Request for Proposal
ROI:	Return of Investment
SPE:	Software Process Engineering
UML:	Unified Modeling Language
W3C:	World Wide Web Consortium
XMI:	XML Metadata Interchange
XML:	eXtended Markup Language

Hivatkozások

- [1] Bézin, J.: *From Object Composition to Model Transformation with MDA* – Conference IEEE-Tools-39, Santa Barbara, USA, 2001
- [2] Booch, G. – Rumbaugh, J. – Jacobson, I.: *The Unified Modeling Language* – Addison-Wesley Longman Inc., 1999.
- [3] Chang, D.T.: *Common Warehouse Metamodel Specification* – <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?ad/2001-02-01>
- [4] DSouza, D.: *An Architecture for Modeling – Enabling Model Driven Integration* – Kinetium, 2002
- [5] Hazra, T.K.: *MDA brings standards-based developing Modeling to EAI Teams* – ADTmag, Application Development Trends, May, 2002.
- [6] Heaton, L.: *OMG-XML Metadata Interchange (XMI) Specification, v1.2* – www.omg.org/cgi-bin/doc?formal/2002-01-01
- [7] Hubert, Richard: *Model Driven Architecture with ArcStyler* – The Business of IT Architecture, Interactive Objects 2002.
- [8] Knapman, J.: *Business-Oriented Constraint Language* – 3rd International Conference on the Unified Modeling Language, University of York, UK, October, 2000.
- [9] Korbyn, C.: *A Standardization Odyssey* – Communications of the ACM, 1999. Vol. 42. No. 10.
- [10] *OMG Meta Object Facility V 1.4* – www.omg.org/; OMG April, 2002
- [11] Raffai, M.: *Increasing IS Requirements and New Engineering Technologies* – 10th IDIMT Conference, Zádov, 2002.

- [12] Raffai, M.: *The new Standard of UML 2.0 by the OMG TF Draft in September 2002.* – CIB-IqSoft Symposium, October, 2002
- [13] Raffai, M.: *Egységesített megoldások a fejlesztésben – UML modellező nyelv és RUP-módszertan* – Novadat Kiadó, ISBN 963 9056 29 4
- [14] Raffai, M.: *Objektumok az üzleti modellezésben – Az objektumorientált fejlesztés elvei és módszerei* – Publisher Novadat, ISBN 963 9056 28 6
- [15] Raffai, M.: *Trends in Information Technology - Intelligent Solutions in BIS Development and Management* – 11th Interdisciplinary Information Management Talks Conference, Ceské Budejovice, 2003.
- [16] Raim, M.: *Implementation Infrastructure: Enablers for Rapid Enterprise Integration* – OMG Information Day, 2002.
- [17] Siegel, J.: *Developing in OMG's Model-Driven Architecture* – OMG, Developing in MDA, 2002
- [18] Soley, R.: *Model Driven Architecture* – OMG Draft Paper, V 3.2, November, 2002.
- [19] Sugár, P.: *Alkalmazásintegráció és EAI* – infoByte, March, 2002
- [20] *The Architecture of Choice for a Changing World* – www.omg.org, OMG 2002

Kis- és középvállalkozások informatikai humánerőforrás fejlesztése

DR. HERDON MIKLÓS - MAGÓ ZSOLT

Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar,

Gazdasági és Agrárinformatikai Tanszék

egyetemi adjunktus, tanszékvezető – számítástechnikai munkatárs

herdon@agr.unideb.hu – mazosla@thor.agr.unideb.hu

ABSTRACT

In the Lisbon EU Summit (1999) the presidents of EU member-states drew up the future vision of the European Union. Among the long term aims the transformation of societies into knowledge based society got high priority. For accessing this goal the human resource development and the long life learning are necessary. This demands new teaching methods. In 2000 the Ministry of Agriculture and Rural Development and the Directorate of VÁTI published calls for "Experimental projects to support the human resource development - from school into work". The Department of Business and Agricultural Informatics of the University of Debrecen made a successful proposal for developing informatics knowledge for SMEs regarding the special circumstances in the Eastern Hungarian region. Since the project will have been finished by spring 2004 we can't speak about final results. However we think that our experiences and edifications illustrate the difficulties of demands and methods of adaptations in this field.

Az 1999-es lisszaboni EU-csúcson a közösség állam- és kormányfői által elfogadott elnökségi dokumentum felvázolta az Európai Unió jövőképét, amely szerint a középtávú elképzelések között kiemelt helyen szerepel a jelenlegi társadalmi és gazdasági modellek „tudásalapú”-vá történő átalakítása. Ehhez elengedhetetlen az emberi erőforrások folyamatos fejlesztése, az oktatási folyamat kiteljesítése: az egész életen át tartó tanulás, a szemléletváltás, amely új oktatási módszereket is igényel.

2000-ben a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium és a VÁTI Területfejlesztési Igazgatósága pályázatot írt ki „ESZA-típusú kísérleti projektek a képzésből a munka világába történő átmenet támogatására” címmel, amelyben a fenti célokkal összhangban négy kutatási-fejlesztési területet jelölt meg.

A DE AVK GAIT a régióra jellemző (speciális) körülmények figyelembevételével (infrastrukturális elmaradottság, a kis- és középvállalkozások jelentős gazdasági szerepe) az alkalmazói (és alkalmazott) informatikai készségek fejlesztési lehetőségeinek vizsgálatával kapcsolatos pályázatával nyert el támogatást.

Tekintve, hogy a projekt lezárására 2004 tavaszán kerül sor, végeredményekről még nem beszélhetünk. Úgy gondoljuk azonban, hogy a megvalósítás során szerzett tapasztalatok és az ezekből előzetesen leszűrhető tanulságok (még ha a projekt szempontjából nem is véglegesek) jól illusztrálják az EU-elvárások és -módszerek adaptációjával kapcsolatos problémákat, és nem kizárólag az oktatással, (tovább)képzéssel kapcsolatos területeken.

Előzmények

A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium és a VÁTI Területfejlesztési Igazgatóság által 2000-ben kiírt *ESZA-típusú kísérleti projektek a képzésből a munka világába történő átmenet támogatására* című program célja az Európai Foglalkoztatási Irányelvekkel összhangban a foglalkoztathatóság és a szakképzéshez történő egyenlő hozzáférés előmozdítása volt. A program célkitűzései között szerepelt a foglalkoztatottság növelése, az oktatási és a versenyszféra közötti partnerkapcsolatok erősítése, az iskolából a munka világába történő átmenet támogatása, a munkaerőpiaci esélyek növelése. A programban kiemelt szempontként szerepelt az Előzetes Nemzeti Fejlesztési Terv által kijelölt régiókban (esetünkben ez az észak-alföldi régiót, azaz Hajdú-Bihar, Jász-Nagykún-Szolnok és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyéket jelentette) a gazdasági és a szociális kohézió erősítése.

A pályázat kiírása értelmében a program négy részterületet jelölt meg:

- az iskolai lemorzsolódás és sikertelenség csökkentése
- a tanulók középfokú iskolarendszerbe való sikeres bevonásának támogatása
- pályaválasztás- és pályaaorientáció-támogatás
- a felnőttoktatás és az élethosszig tartó tanulás lehetőségeinek javítása

A programok finanszírozására az Európai Szociális Alap humán erőforrás-fejlesztési szektorok támogatására rendelkezésre álló forrásai nyújtanak lehetőséget.

Alapvetések

A 4. alprojektben *A felnőttoktatás és az élethosszig tartó tanulás lehetőségeinek javítása* területén a legfontosabbak a következők:

- *megváltozott munkáltatói és munkavállalói igények*: Az információs társadalom átalakult gazdasági rendszerében a munkaadók igényt

tartanak arra, hogy a munkavállalók ne csak a szűken vett szakmai tudásnak legyenek birtokában, hanem önállóan vagy csoportban képesek legyenek megfelelően kommunikálni, értelmezni és megoldani feladatokat, valamint időről időre megújítani szakértelmüket.

- *régiófejlesztési szempontok*: A jól képzett munkaerőnek a régióban való megtartása a régiófejlesztés elsőrendű szempontja.
- *oktatáspolitikai fejlesztési lehetőségek*: Az átalakuló magyar felsőoktatási és szakképzési rendszerben szükséges a gyakorlatorientáltság hangsúlyosabb tétele és az élethosszig tartó tanulás módszerének bevezetése.
- *vizsgáztatási és oklevélszabványok kialakítása*: A felnőttképzést folytató intézmények sokszínűségéből (eltérő képzési színvonal, oktatói felkészültség, tananyag, módszertan) adódóan jelenleg számos hiányosság (kevés átjárási lehetőség, oklevelek és bizonyítványok elfogadásának szabályozatlansága) figyelhető meg az intézmények működésében, amelyek kezelésére egy minőségbiztosítási rendszer kidolgozása szükséges.

Célkitűzések

A tanszék munkatársainak oktatási és szaknácásadási tapasztalatai, illetve a piaci élet szereplőivel kialakított kapcsolatrendszerünk visszajelzései arra ösztönöztek bennünket, hogy átgondoljuk az informatikai eszközök és módszerek oktatásában és alkalmazásában jelen levő anomáliákat. Meglátásunk szerint az *informatikai és a telekommunikációs eszközök alkalmazása az utóbbi időben jelentős növekedésnek indult, amit azonban nem követett az eszközöket alkalmazó felhasználók azonos ütemű képzése.*

Ebből az alapvetésből kiindulva készítettük el a pályázatot. Az azonban már a tervezés során világossá vált, hogy sem a tanszék erőforrásai, sem a pályázat elnyerése esetén rendelkezésre álló támogatás mértéke nem teszi lehetővé egy

általánosan alkalmazható, informatikaoktatási módszertani csomag elkészítését. Ezért, részint igazodva a tanszék hagyományos, alapvetően gazdasági orientációjú képzési profiljához és tapasztalataihoz, részint az általánosíthatóság igényét szem előtt tartva úgy döntöttünk, hogy az üzleti folyamatokban önmagában is jelentős, és az utóbbi időben egyre nagyobb informatikai támogatást kapó és igénylő adminisztratív területek informatikai fejlesztési lehetőségeire koncentrálnak.

Mivel a gazdasági szférában az alkalmazott informatika döntő többségében az irodai adminisztratív tevékenységekhez, illetve az üzleti folyamatok támogatásához kötődik, ezért elsődlegesen (a projekt kidolgozása során) az ezen a területen érintett (foglalkoztatott vagy potenciális) munkavállalók felkészítésére, az ezeken a területen alkalmazott eszközök és módszerek elsajátíttatására helyeztük a hangsúlyt.

Célunk egy olyan *kompetencia-alapú* szakképzési és oktatási *módszertani csomag* kidolgozása és bevezetése volt, amely a *kis- és középvállalkozások irodai-adminisztratív*, valamint *információs és kommunikációs* technológiákat alkalmazó *területein* dolgozók, illetve a pályakezdekők számára megteremti az információtechnológia és a kommunikációs rendszerek *legkorszerűbb eszközeinek és módszereinek magas szintű alkalmazói képességét*.

Partnerek

Már a projekt tervezésekor világos volt számunkra, hogy a fenti célok megvalósítása érdekében nem nélkülözhetjük azon szervezetek közreműködését, amelyek valamely preferenciaterület érintett képviselői. A *konzorciumi partnerek* megkeresésekor egyszerre törekedtünk

- a *regionalitás kezelésére* (nevezetesen, hogy a régió mindhárom megyéje sajátos helyzetből és esetleg eltérő jellegzetességeiből adódó különbségek megjelenjenek: Jász–Nagykún–Szolnok Megyei Tudományos Isme-

retterjesztő Társulat, Észak-Alföldi Teleház Szövetség),

- a *célcsoport igényeit* pontosan ismerő *szervezetek* bevonására (ez egyrészt a gazdálkodó szervezetek képviselőjét jelentette, lásd DELOG Kft., másrészt a munkanélküli réteggel kapcsolatot fenntartó intézmény, lásd Debreceni Regionális Munkaerőfejlesztő és Képző Központ megkeresését jelentette), valamint
- a megfelelő szintű *szakmai és módszertani kontroll* biztosítására (Neumann János Számítógép-tudományi Társaság).

Módszerek

A pályázatban megfogalmazott célkitűzések megvalósításához először a jelenlegi képzési rendszerek, modellek alkalmas átalakíthatóságát vizsgáltuk meg. Gyorsan kiderült azonban, hogy nem véletlen az igény (mind a munkáltatók, mind a képzőintézmények részéről) az új módszerekre.

A problémát alapvetően három, egymással szoros összhangban álló és egymásra épülő tényező okozza:

- A jelenleg létező informatikai képzések központilag kidolgozott tananyagai között *nincs* olyan, amely egy *konkrét foglalkoztatási terület informatikai igényeit* szolgálná ki (sajnos itt is igaz az az általános alapelv, hogy ami mindenkinek jó, az nem jó senkinek),
- ennek következtében a különböző szak-, tovább- és átképzéseken informatikai ismereteket megszerző munkavállalók *ismeretei nem állnak összhangban* a munkáltató által elvárt *kompetenciákkal*, valamint, hogy
- az általánosítás miatt a képzési programok rendkívül magas óraszámmal működnek, hosszú időre lefoglalva a munkavállalót.

Az általunk kidolgozott oktatási és módszertani csomag tehát olyan, a *munkáltatói igények felmérésén alapuló*, komplex képzési modell, amely *alkalmazkodik a különböző vállalalkozási profilok speciális informatikai igényeihez*, mo-

duláris felépítésű (aminek köszönhetően rugalmasan adaptálható hasonló, vagy akár eltérő profilú képzési programokra) és lehetőséget biztosít akár *tanfolyami* keretekben történő (a moduláris felépítés miatt az igényekhez alkalmazható óraszám), vagy *önálló* (esetleg kombinált), távoktatás-jellegű *feldolgozásra* egyaránt.

Ahhoz, hogy ezt megvalósíthassuk, első lépésként a munkáltatói igények meghatározására került sor. Ennek során két, egymást kiegészítő módszert választottunk: egy hagyományosat (az érintett réteg reprezentatív kérdőíves felmérését) és egy viszonylag újnak számító, a DACUM-elemzést.

DACUM

A DACUM (mozaikszó: Developing A CURriculum, magyarul hozzávetőleg tananyagfejlesztés) módszert a '60-as évek végén fejlesztették ki az Egyesült Államokban, Magyarországon a '90-es évek végére tehető a megjelenése és alkalmazása. Lényegében a best practices és a brainstorming módszerek együttes alkalmazása: az elemezni kívánt terület szakértői kooperatív csoportmunkában határozzák meg az adott terület fejlesztésének leghatékonyabb lehetőségeit. Alapvetése, hogy azok, akik a szakterületük művelésében a legjobbak és hatékony módszereket alkalmaznak, képesek az alkalmazandó módszerek és az elsajátításhoz szükséges ismeretek meghatározására, és hajlandók is ezen ismeretek továbbadására. A módszer rendszertervezésre, munkakör-elemzésre és természetesen képzési programok tartalmának a kidolgozására is alkalmazható.

Legalábbis mi ezekkel az elvárásokkal vágtunk bele a módszer alkalmazásába.

Azonban már az első műhely szervezésének előkészítésekor kiderült, hogy az elmélet és a gyakorlat (mint oly sokszor) távol áll egymástól. A teljesség igénye nélkül néhány azon problémák közül, amelyek a módszer alkalmazhatóságát megnehezítik:

- A DACUM filozófiája szerint a műhely résztvevői az adott terület legjobb szakemberei – ez azonban a kis- és középvállalkozások terén egy nagyon nehezen mérhető (és adott esetben csak erősen *szubjektív* elbírálási szempontok alapján meghatározható) kompetencia.
- A módszer feladat–kompetencia párokat állít fel, azaz azt elemzi, hogy egy adott tevékenység elvégzéséhez milyen ismeretek szükségesek, következésképpen *csak jól definiált feladatcsoportok elemzésére* alkalmazható hatékonyan. Ezek hiányában, vagy ami a műhelyek során inkább jellemző volt, a feladatcsoportok nem egyértelmű meghatározhatóságakor (ugyanaz a feladat egyes szervezetek esetében önálló tevékenység, máshol résztevékenység), vagy a feladatcsoportok túlzott számossága, vagy a kompetenciák többszörös hozzárendelése miatt az eredmények kezelhetetlenné, a módszer értelmetlenné vált.
- Az általunk vizsgált szegmens képviselői között olyan *különbségek* léteznek (például az alkalmazott információtechnológiai eszközök terén), amelyek lehetetlenné teszik a „legjobb módszer” továbbadását: a befogadó fél a szükséges eszközök (például szoftverek) hiányában egyszerűen nem képes alkalmazni az egyébként jól bevált gyakorlatot.
- Mindezek mellett a műhelyfoglalkozásokon megfigyelhető volt az új módszerekkel és a közös munkával szemben megnyilvánuló hagyományos *tartózkodás* is.

Informatikai fejlesztési igény meghatározása kérdőíves felméréssel

Az elemzéshez és a tananyagtervezéshez felhasználni kívánt ismeretanyag meghatározásának másik módszerül (a DACUM-elemzésekkel párhuzamosan) a potenciálisan érintett vállalkozások munkatársainak és vezetőinek kérdőíves felmérését választottuk. Az alapfeltetelezés (az előzőhöz hasonlóan a gyakorlat-

ban sajnos ez az elképzelés is megdőlt) az volt, hogy az érintett gazdálkodó szervezetek és az adott szektor kamarája (jelen esetben a Kereskedelmi és Iparkamara) között fennálló viszony, valamint a napi (vagy legalábbis rendszeres) (munka)kapcsolat révén lehetőségünk nyílik egyrészt a képzés célcsoportjának alaposabb megismerésére, másrészt a képzési program kölcsönös előnyeinek illusztrálásával az előzetes piac-felmérésre.

Elkészítettünk egy *kérdőívet*, amely (szándékaink szerint a projekt kutatási területén túlmutatva) egyben a régió infokommunikációs ellátottságának feltérképezésére is alkalmas volt. A kérdőív összeállításakor igyekeztünk határozottan elkülöníteni a *munkáltatói* és a *munkavállalói elvárásokat* a képzés mind tartalmi, mind módszertani jellegzetességeivel kapcsolatban, és hangsúlyt fektettünk arra is, hogy a válaszok kiértékeléséből képet kaphassunk a gazdálkodó szervezetek között meglévő *infrastrukturális* és *humán erőforrásbeli különbségek* jellegzetességeire.

A tapasztalatok jelen esetben is elmaradtak a várakozástól: az 1500-nál több megszólított vállalkozásból mintegy 10%-nyi értékelhető választ kaptunk.

Tekintve, hogy az alacsony válaszadási szándék okainak részletes elemzése még folyamatban van, végső következtetésekről nem beszélhetünk, azonban néhány tapasztalat ezen a téren is leszűrhető:

- A kamarák (megfelelő törvényi szabályozás vagy alkalmas ösztönzési rendszer hiányában) *nem rendelkeznek megfelelő információval* a térség gazdálkodó szervezeteiről, illetve nincs lehetőség hatékony kétirányú kommunikációra.
- A szervezeteknél jelentkező *definiálatlan felelősségköröknek* köszönhetően az információ addig „vándorol” személyek (jobb esetben osztályok) között, míg elvész vagy érvényét veszti.

- A gazdálkodó szervezetekre „zúduló” információmennyiség (például a számos adminisztratív kötelezettség) mellett ez a fajta tájékoztató-tájékoztatói forma *eredménytelen* („spam-effektus”).
- A hazai munkáltatói mentalitásból (és gyakorlatból) *hiányzik* a munkavállaló folyamatos, a (szak)képzés *jelentőségének felismerése* és alkalmazása (szemben például a multinacionális cégeknél megfigyelhető kötelező (de legalábbis támogatott) képzési („tréning”) programokkal).
- A már említett természetes *tartózkodás* az új elvek és módszerek bevezetésével szemben.

Másrészt meg kell említeni, hogy a beérkezett válaszok (még szintén nem végleges) elemzése alapján az is kiderült, hogy a kisebb létszámmal (és emiatt az „egy dolgozó – több feladat(kör)” elvet gyakorlatban alkalmazó) dolgozó (ténylegesen kis)vállalkozások felismerték a folyamatos (ön)képzés fontosságát, és részükről nyilvánvaló az igény a megfelelő tartalmú képzések iránt. Ebből két következtetés is adódik (kontrol híján ezek természetesen csupán feltételezések):

- egyrészt, hogy a munkáltatók (akik az ilyen szervezeteknél lényegesen nagyobb rálátással rendelkeznek az egyes feladatok sajátosságaira és adott esetben az elvárásokra is) készek a munkatársaikat a hatékonyabb munkavégzés érdekében a képzésben támogatni;
- másrészt, hogy a munkavállalók (felismerve a folyamatos képzésben rejlő munkaerőpiaci értéket) előnyként értékelik a naprakész tudást, amit akár az adott munkahely megtartásában, akár új munkahely megszerzésékor kamatoztathatónak vélnek.

Eredmények

A rendelkezésre álló (a lehetőségekhez mérten reprezentatív) felmérési eredmények és a konzorciumi tagok saját tapasztalatainak ötvözésével elkészült az a tanterv, amely véleményünk

szerint alkalmas lehet a projektben megfogalmazott célok elérésére. A tanterv szakértői és befogadói véleményeztetése folyamatban van. Az elkészült tanterv blokkmodul felépítésű: az előzetes vizsgálatok eredményei alapján úgy

gondoljuk, hogy a képzés több, egymástól alapvetően különböző részterületen is megvalósítható oly módon, hogy az egyes részek önálló, ugyanakkor egymásra épülő képzési programot alkossanak.

A képzési program modellje:

OTTHON AZ IRODÁBAN	ADATOK MINDENHOL	ÜZLETVITEL
<p><u>A1: Irodai informatika</u></p> <p>A számítógépes munka során leggyakrabban használt programok, technikák, módszerek.</p>	<p><u>B1: Adatbázisok</u></p> <p>A vállalkozások által használt információ szervezett tárolásának és felhasználásának lehetőségei.</p>	<p><u>C1: Információs rendszerek</u></p> <p>A kis- és középvállalatok információs rendszereinek elméleti és gyakorlati megismertetése.</p>
<p><u>A2: Számítógépes hálózati szolgáltatások</u></p> <p>Hálózati alapismereteket és a legfontosabb szolgáltatásokat.</p>	<p><u>B2: Adatvédelem, adatbiztonság</u></p> <p>A szervezeti szintű információkezelés feladatai.</p>	<p><u>C2: Elektronikus kereskedelem</u></p> <p>Az információtechnológia eszközeinek hatása a hagyományos kereskedelmi folyamatokra.</p>
<p><u>A3: Információ-technológiai eszközök alkalmazása</u></p> <p>Az irodai üzletvitel során alkalmazott eszközök használata.</p>	<p><u>B3: Elektronikus ügyintézés, üzletvitel</u></p> <p>A megismert hálózati, adatkezelési módszerek implementálása a vállalkozás belső és külső ügyviteli és üzletviteli folyamataiban.</p>	<p><u>C3: Vezetői információs rendszerek</u></p> <p>A vezetői munka támogatásához alkalmazható információtechnológiai módszerek és eszközök.</p>

Összegzés

Az előzetes elképzelésekkel szemben egy jól alkalmazható és piacképes képzési rendszer kidolgozásához és széles körű elterjesztéséhez a vártnál nagyobb erőfeszítésre lesz szükség mind a konzorcium partnerei, mind az érintett szervezetek részéről.

Az első feladat a munkáltatók és a munkavállalók felkészítése az információs társadalom és az ezzel párhuzamosan jelentkező technikai, technológiai és szervezési folyamatok, elvek és módszerek megismerésének, megértésének és alkalmazásának szükségességére. Ehhez a Kormányzat fejlesztési programjai ugyan megteremtik a szükséges technikai-technológiai (sőt adott esetben az adminisztratív, közigazgatási, jogi-szabályozási, lásd elektronikus aláírás)

háttérrel, de a képzés (főleg az új típusú módszerek, mint például az iskolarendszeren kívüli vagy a folyamatos egyéni önképzés) elfogadása még várat magára.

A második lépésben olyan képzési rendszer(ek) kidolgozására van szükség, amely rugalmasan igazítható az egyes szektorok (de akár régiók vagy tagállamok) igényeihez, megteremtve ezzel az azonos minősítési rendszer működésének feltételeit (és elvi alapjait), a bizonyítványok egységes megítélésének (és ilyen módon a munkavállalói mobilitásnak) a lehetőségét.

Természetesen mindezen feladatok részint meghaladják jelen projektünk keretét, részint pedig nem biztos, hogy a megvalósítás következő fázisában nem szembesülünk újabbakkal. De arról majd egy következő elemzésben számolunk be.

Felhasznált irodalom

- [1] *Memorandum az egész életen át tartó tanulásról* (Commission Staff Working Paper: A Memorandum on Lifelong Learning. Brussels, 30.10.2000 SEC (2000) – Ford.: Varga Katalin)
- [2] Hrubos – Konczné – Polónyi – Tomasz – Veroszta: *Az akkreditált iskolai rendszerű felsőfokú szakképzés helye és szerepe az oktatási rendszerben* (OM 2001/06 Kutatási zárójelentés)
- [3] Fehér Könyv: *Az oktatásról és képzésről: Tanítás és tanulás* (White Paper On Education And Training – Teaching And Learning – Towards The Learning Society, Com (95), November 1995)
- [4] *Oktatás, képzés, kutatás: a nemzetközi mobilitás akadályai* (Green Paper on the Obstacles to Transnational Mobility, European Commission, 1996)
- [5] *Green Paper – Living and working in the information society – People First*, European Commission, 1996
- [6] FVM – VÁTI pályázati felhívás „A képzésből a munka világába történő átmenet támogatására” – HU0008-02. számú Phare-program
- [7] *Az oktatás és a képzés, tanulási lehetőségek az Európai Unióban* (Európa-füzetek oktatásról szóló fejezete, szerk.: Forgács András)

Kriptográfia a gazdaságinformatikai képzésben – Mit és hogyan? –

CSAJBÓK ZOLTÁN

Debreceni Egyetem Egészségügyi Főiskolai Kar
főiskolai adjunktus
csajzo@freemail.hu

ABSTRACT

The science of cryptography has a wide range of application in the modern electronic business life, even in every day's business. The present article deals with the educational aspects of the cryptography for the business information technology students in the higher education. First, it makes a survey known about the history of cryptography, then gives a short introduction to the essence of cryptography, and finally it summarizes the most relevant themes and its most current practices.

A titkosítás tudományát évszázadokig kisajátították az olyan tipikus és hagyományos alkalmazások, mint például a hadsereg és a diplomácia. A XX. század '70-es éveitől kezdődően azonban „a hírközlés robbanásszerű fejlődése azt az igényt is megteremtette, hogy akár ismeretlen emberek is biztonságos, mások számára érthetetlen levelezést folytathassanak egymással anélkül, hogy erre vonatkozóan korábban bármilyen közös megállapodást kellett volna tenniük” [10, 187. o.]. „Fontos, a problémakör titkosságát feloldó körülmény, hogy a rejtjelezési eljárások piacán új, hatalmas fogyasztó jelent meg: az üzleti élet” [1, 250. o.].

A jelen cikk alapját képező kutatást a B*M*K Audit-Konzulting Kft. és a Digitus-Pro Bt. támogatta.

Mit? Rövid történeti áttekintés

A kriptográfia oktatása hagyományosan a klasszikus titkosító eljárások bemutatásával indul. A klasszikus kriptográfiai rendszerek azon a kézenfekvő ötleten alapulnak, hogy a kódolandó szöveg betűit valamilyen szisztéma szerint ugyanazon ábécé más betűivel helyettesítik. E

körbe három eljárás család tartozik, az eltolásos titkosítás vagy Caesar-kód, a helyettesítéses- és az affin-titkosítás [2,[15]: A Caesar-kód lényege, hogy az eredeti szöveg betűit valamelyik rákövetkezőjével helyettesítik minden betű esetében ugyanolyan mértékű eltolást alkalmazva.

Mindhárom esetben mind a rejtés, mind a fejtés viszonylag egyszerű és látványos, didaktikailag pedig lehetőség nyílik a kriptográfia több fontos fogalmának, illetve eljárásának bemutatására és azok kritikai elemzésére (ez utóbbi önmagában is a kriptográfia jellemzője):

- eltolásos titkosítás: a kulcstér problematikája; a kis kulcstér kriptográfiai kockázata: a teljes kipróbálás (exhaustive search) vagy nyers erő (brute force) módszere
- helyettesítéses titkosítás: egyszerűen fejthető a nyelv betűinek gyakorisága alapján [12]
- affin-titkosítás: rejtés-fejtés, moduláris aritmetika].

Mária, skót királynő (XVI. század) titkosírása a hamis biztonságérzet tragikus példázata: „egy gyöngye kód esetenként rosszabb, mint a nyílt szöveg” [20, 50. o.]. Mária merényletet szervezett unokatestvére, Erzsébet angol királynő ellen.

Biztonságosnak hitt „kommunikációs csatornája”, azaz futárja kettős ügynök volt, aki titkos levelezését kiszolgáltatta ellenségeinek. A viszonylag gyenge kódot sikerült megfejteni, és ezzel nemcsak a levelek tartalmához jutottak hozzá, hanem a válaszlevelek *meghamisításával* további adatok kiadására is rábírták. Végül a nyilvánvaló bizonyítékokat felhasználva Máriát és társait verpadra küldték.

A Vigenère-eljárás

A Vigenère-eljárás 26 különböző kódábécét használ (B. DE VIGENÈRE XVI. századi francia diplomata, kriptográfus). Az első az egybetűs eltolással létrehozott Ceasar-kód, a második a kétbetűs stb. Az eredeti szöveg betűit más-más kódábécével kódolják. Természetesen a sikeres kommunikáció feltétele, hogy minkét fél ugyanabban a sorrendben használja a különböző kódábécét. Ez történhet úgy, hogy megalapodnak egy kulcsszóban, és a szöveg egyes betűinek kódolásához a kulcsszó egymást követő betűivel kezdődő kódábécét használják. A Vigenère-kód erőssége, hogy a betűk gyakorisági elemzésével feltörhetetlen és nagy a kulcstere. Előnyei ellenére két évszázadra feledésbe merült.

A Vigenère-kód a XIX. század közepe táján támadt fel ismét, mégpedig az elektronikus kommunikáció által támasztott igények miatt. Ez idő tájt terjedt el általánosan ugyanis a távíró és a morze. A morzeábécé nem jelent titkosítást, egyszerűen csak egy más ábécé, amit a távíró „ért”. Az üzenet tartalmának megóvása érdekében először kódolni kell, és csak azt követően adják át a távírókezelőnek, aki azt morzejelek formájában továbbítja. A történelem során az elektronikus kommunikáció ekkor igényelt először kriptográfiai eszközöket.

Akkoriban a Vigenère-eljárást feltörhetetlennek tartották, de a gondtalannak tetsző évek nem tartottak sokáig. C. BABBAGE 1854-ben megfejtette a Vigenère-kódot, de módszerét nem publikálta, és csak a XX. században, BABBAGE jegyzetanyagának átvizsgálása után derült fény

eredményére. Egyik lehetséges magyarázat szerint a brit titkosszolgálat nyomására tartotta titokban felfedezését. Akárhogy is történt mindössze kilenc év után, 1863-ban F.W. KASISKI, a porosz hadsereg nyugállományú tisztje is megfejtette a Vigenère-eljárást. Korszakos felfedezését nyilvánosságra hozta. A fejtés alapja az, hogy a kulcs ismétlődik [11, [13, [20].

Vernam-kód

A Vigenère-sztorinak azonban még koránt sincs vége: egy kis módosítással megfejthetetlen rendszerré alakítható. A módszer neve véletlen átkulcsolás vagy Vernam-kód, angolul one-time pad (magyarul nevezik még végtelen átkulcsolásnak vagy egyszeri kulcsos, egyszeri blokk módszernek). Lényege, hogy a kulcs véletlen (egyenletes eloszlású) betűk sorozata, amelynek hossza megegyezik az eredeti szöveg hosszával; maga a kódolás ezen a kulcs segítségével a Vigenère-eljárásnak megfelelően történik. Itt lényegében egy Vigenère-kódról van szó, azzal a cseppel sem elhanyagolható többlettel, hogy az eredeti üzenet minden betűjét véletlenszerűen kiválasztott külön-külön ábécével kódolják. Egzakt matematikai eszközökkel bebizonyítható, hogy a *Vernam-kód elméletileg is fejthetetlen*, feltéve, hogy egy véletlen kulcsot csak egyetlen egyszer használnak. Hiába próbálnánk ugyanis ki az összes lehetséges kulcsot, és állítanánk elő ezekkel az adott hosszú összes lehetséges üzenetet, *nincsen semmiféle támpont a helyes, azaz az eredeti illetve a helytelen üzenetek elkülönítésére*.

A Vernam-kódot J. MAUBORGNE őrnagy, az Amerikai Egyesült Államok hadseregének kriptográfiai osztályvezetője és G. VERNAM az AT&T munkatársa javasolta 1917-ben [18, 15. o.]. Fejthetlenségét információelméleti eszközökkel C.E. SHANNON bizonyította be [19]; a bizonyítás magyarul a [5, 320. o.] könyvben található.

Azt gondolhatnánk, hogy ha megvan a megfejthetetlen kód, akkor vége a kriptográfia történetének, de távolról sem ez a helyzet. Mindenekelőtt a véletlen átkulcsolás gyakorlatilag alig, vagy csak nagyon különleges körülmények között alkalmazható. Ilyen különleges eset volt például a Moszkva és Washington közötti „forró drót”, illetve SORGE 1935 és 1941 között Japánból küldött titkos jelentései [1, 251. o.]. A megvalósítás gyakorlati nehézségei röviden a következőkben foglalhatók össze: sok (valódi) véletlen számsort igényel, egy véletlen számsort csak egyszer szabad használni, abszolút megbízható módon kell a partnerhez eljuttatni és megőrizni (titokban tartani), végül a felhasználás után meg kell semmisíteni.

KAHN munkája a kriptográfia történetének kimerítő tárgyalását tartalmazza

[7], míg a magyar nyelvű kriptográfiai művek a rejtjelezés magyarországi történetéről adnak áttekintést [14[17]. GÁRDONYI Géza titkosírásának, amely közel öt évtizedig nyugtalanította-izgatta az irodalmár és nem irodalmár érdeklődők figyelmét, inkább irodalomtörténeti jelentősége van [4].

A kriptológia alapfogalmai

A számítógépes rendszerek védelme három, módszertanilag jól elkülöníthető területre osztható: *fizikai* (például beléptető rendszer, elektronikus eszközök árnyékolása stb.), *üzgyviteli* (például jelenléti ív, gépnapló stb.) és *algoritmikus* védelem. A három terület csak együtt, egymást kiegészítve, egymásra épülve képes a megfelelő védelmet biztosítani. A kriptográfia az algoritmikus adatvédelem területéhez tartozik.

Definíció szerint a *kriptográfia* a titkosítás (rejtés) tudománya, amely nehéz matematikai problémák felhasználásával biztosítja az algoritmikus védelmi eszközök biztonságos megvalósítását. A kriptográfia eszközei a matematikai módszereket alkalmazó *algoritmuskok*. Az algoritmusok használatának pontos leírását a *kriptográfiai protokollok* tartalmazzák. Míg a kriptográfia a rejtés, addig a *kriptoanalízis* a fejtés tudománya,

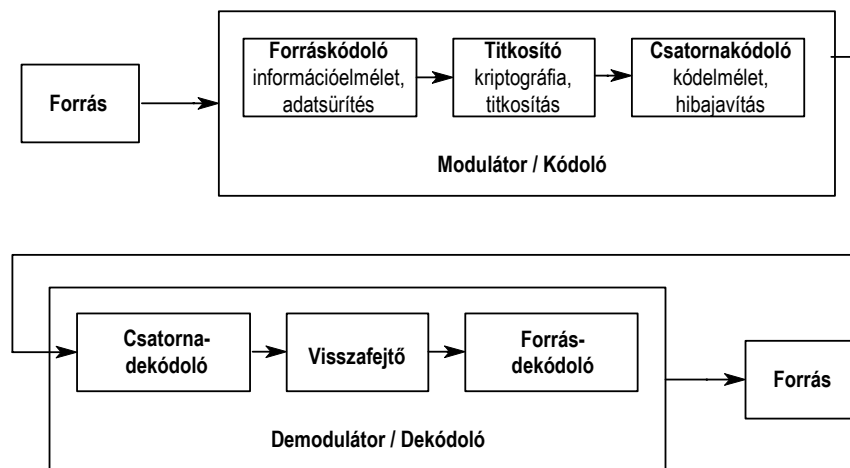
amely a kriptorendszerek elemzésével, feltörésével, gyenge pontjainak feltérképezésével foglalkozik. A matematikának a kriptográfiát és a kriptoanalízist magában foglaló ágát pedig együttesen *kriptológiának* nevezzük.

A kriptográfia alapfogalmai

Hírközlési modellnek két főszereplője van, az *adó*, aki az eredeti üzenetet kibocsátja, és a *vevő*, akihez az eredeti üzenetet el kell juttatni. Az üzenet valamilyen csatornán keresztül juthat el a címzetthez, amely az informatikai és/vagy hírközlési napi gyakorlatban rendszerint bináris, azaz kétállapotú jeleket továbbító elektronikus eszköz, berendezés.

Általános esetben az üzenetet először időmegtakarítás és költségcsökkentés, sokszor egyszerűen „csak” a működőképesség céljából tömörítik. E kérdéssel foglalkozik többek között az *információelmélet*. A tömörített üzenetet tartalmának megóvása érdekében titkosítják, amely a *kriptográfia* témakörébe tartozik. Végül az átvitelre kész üzenetet le kell fordítani a csatorna nyelvére, azaz kódolni kell. A kódolás közben azonban fontos, hogy a csatornát ért zavaró hatások ellen is megóvjuk az átvitt tartalmat.

Fel kell hívni a figyelmet a *kódolás* szó *kettős* értelmére (homonima). Kriptográfiai értelemben az eredeti szöveg titkosítása; kódelméleti értelemezés szerint pedig azt jelenti, hogy a csatorna bemenetén lévő (eredeti vagy már titkosított) szöveget le kell fordítani a csatorna nyelvére, és ellenállóvá kell tenni a csatornát ért zavaró hatásokkal szemben (hibajavítás). A kriptográfiai értelmében vett kódolás fogalmára van egy másik szavunk a sifrirozás, de ennek használata a gyakorlatban kevésbé terjedt el. A szöveggörnyezetből általában egyértelműen kiderül, hogy a kódolás melyik jelentéséről van éppen szó. A kódolás és a hibajavítás a *kódelmélet* tárgya. Természetesen e három témakör szoros kölcsönhatásban áll egymással, de eszközrendszerük, módszertanuk külön-külön is tárgyalható.



20. ábra Hírközlési modell titkosítással

Titkosításkor az eredeti szöveget, szakszóval a nyílt szöveget, a *kulcs* segítségével valamilyen algoritmussal és egy kiegészítő információval kell kódolni. Minden kriptográfiai rendszer vizsgálható az algoritmusnak nevezett általános, és a kulcsnak nevezett konkrét módszer szerint. A kriptográfia modern felfogásában az *algoritmust nem kell titokban tartani*, lényeg az, hogy a *kulcs és az eredeti szöveg maradjon titokban*.

A *kulcs fontossága* a kriptográfia egyik legfőbb alapelve, amelyet már 1883-ban megfogalmazott A. KERCKHOFFS VON NIEUWENHOF holland nyelvész: „A kódolási rendszer megbízhatósága nem függhet a titkosítás algoritmusától, azt csak a kulcs titkának megőrzése garantálja.” [20, 21-22. o.] Az igazsághoz hozzátartozik, hogy a kulcs titokban tartása csak akkor ér valamit, ha a szóba jöhető kulcsok száma, szakszóval a kulcs tér számossága meglehetősen nagy. Egyébként a teljes kipróbálás módszerével a titkos kulcs megismerhető. Hasonlóképpen fogalmaz J. A. BUCHMANN nemrég megjelent kriptográfia tankönyvében: „Modern cryptanalysis assumes that an attacker knows which cryptosystem is used. Only the (private) keys and the plaintexts are assumed to be secret.”⁶ [2].

⁶ A modern kriptóanalízis azzal a feltételezéssel él, hogy a támadó ismeri az általa megtámadott kriptorendszert.

A kriptorendszer matematikai modellje

A kriptorendszer egzakt matematikai eszközökkel történő megfogalmazását az alábbiakban összegzem. A kriptorendszer matematikai modellje egy (P, C, K, E, D) ötös, ahol

- P: nyílt szövegek halmaza; formálisan: véges ábécé feletti véges szavak halmaza (plain text space).
- C: titkosított szövegek halmaz; formálisan: véges ábécé feletti véges szavak halmaza (ciphertext space).
- K: kulcs tér (key space).
- E: titkosító (kódoló) függvények halmaza (encryption functions); formálisan:

$$E = \{ E_k \mid E_k : P \times K \rightarrow C, k \in K \}$$

- D: fejtő (dekódoló) függvények halmaza (decryption functions); formálisan:

$$D = \{ D_k \mid D_k : C \times K \rightarrow P, k \in K \}$$

Továbbá minden $e \in E$ (kódoló) kulcshoz létezik olyan $d \in D$ (dekódoló) kulcs, hogy:

$$D_d(E_e(p)) = p \text{ minden } p \in P \text{ esetén.}$$

Megjegyzés: A E_e függvény inverzének hagyományos jelölése a D_d .

Csak annyi a feltétel, hogy a (privát) kulcs és az eredeti szöveg titkos.

Egy gyakorlatban is jól működő kriptorendszernek a következőket is teljesíteni kell:

- Az E_e kódoló függvény kiszámítása „könnyű” legyen: szakmai terminológiával: polinomiális (gyakorlatban: lineáris vagy kis kitevőjű polinomiális) időben kiszámítható legyen.
- Hasonlóképpen könnyű legyen a nyílt szövegből a titkosított szöveg kiszámítása is.
- A D_d dekódoló függvény kiszámítása a d titkos kulcs ismeret nélkül „nehéz” legyen: szakmai terminológiával exponenciális vagy nagy kitevőjű polinomiális időben kiszámítható legyen. Az olyan függvényt, melynek értékét könnyű, de inverzét nehéz kiszámítani *egyirányú függvénynek* (one way function) nevezzük. Jelenleg matematikai eszközökkel egzaktul bizonyítható módon nem tudjuk, hogy létezik-e egyirányú függvény. Vannak azonban a gyakorlatban jól bevált egyirányú függvény *jelöltek*.
- A kulcstér (a szóba jöhető/lehetséges kulcsok) számosságának megfelelően nagynak kell lennie. Ma az 1024 bitnél rövidebb kulcsok nem nevezhetők biztonságosnak. Ez esetben a kulcstér számossága 2^{1024} . Kisméretű kulcstér esetén ugyanis a titkosított üzenet az ún. teljes kipróbálás (exhaustive search) vagy más néven a nyers erő (brute force) módszerével visszafejthető: egyszerűen a szóba jöhető kulcsokkal szisztematikusan megpróbáljuk dekódolni a kódolt üzenetet mindaddig, amíg értelmes szöveget nem kapunk.

A kriptorendszerek számos szempont szerint csoportosíthatók. A gyakorlati alkalmazások szempontjából nagyon fontos a kódoló-dekódoló kulcsok viszonya szerinti megkülönböztetés. Eszerint beszélhetünk szimmetrikus vagy privát kulcsú konvencionális rendszerekről, illetve aszimmetrikus vagy nyilvános kulcsú kriptorendszerekről.

1. *Szimmetrikus kriptorendszer*: A kódoló k kulcs megegyezik a dekódoló d kulccsal ($k=d$).

Jellemzője: A közös kódoló-dekódoló kulcsot legalább két személy ismeri. Ezt a közös kulcsot egy biztonságos csatornán kell az érintett feleknek egymás között kicserélni. Ez a biztonságos kulcskiosztás (key distribution) vagy más néven kulcs-csere (key exchange) problémája.

2. *Aszimmetrikus kriptorendszer*: A kódoló k kulcs *nem* egyezik meg a dekódoló d kulccsal ($k \neq d$). A kódoló k kulcsot nyilvános, a dekódoló d kulcsot privát kulcsnak nevezik.

Jellemzője: A k kódoló kulcs nyilvános lehet (mint egy telefonkönyvben a telefonszámok), csak a d dekódoló kulcsot kell titkosan megőrizni, azaz a kódoló kulcsot bárki megismerheti, míg a dekódoló kulcsot csak egy személy ismeri! Aszimmetrikus kriptorendszerben a kódoló-dekódoló függvények a következő jellemző viszonyban állnak egymással: az E_k kódoló függvény kiszámítása könnyű, de inverzét a D_d függvény d értékének ismerete nélkül *nehéz*, míg d ismeretében *könnyű* kiszámítani. Az ilyen E_k függvényeket *egyirányú csapóajtó függvényeknek* nevezzük (trap-door one-way function).

A kriptográfia elméleti alapjai

A kriptográfia több tudományterület alapvető ismereteit tételezi fel, illetve használja fel, így tisztában kell lenni matematikai és kriptográfiai fogalmakkal, kategóriákkal és módszerekkel:

Matematikai alapok

- Számelméleti alapfogalmak: prímszám; prímtényezőre bontás; oszthatóság; legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös; kongruencia; Euler-féle φ függvény; Euler kongruenciátétele; kis Fermat-tétel; elsőfokú kongruenciák megoldás; másodfokú kongruenciák; kvadratikusan maradék, kvadratikusan nem maradék, Legendre-szimbólum;

- Euklideszi-algoritmus: két egész szám legnagyobb közös osztójának meghatározása;
- Kiterjesztett euklideszi algoritmus: két szám legnagyobb közös osztójának előállítása a két szám lineáris kombinációjaként.
- Kínai maradéktétel: több elsőfokú kongruencia együttes megoldása
- Intelligens hatványozás: hatványkifejezések értékének gyors meghatározására szolgáló algoritmus
- Moduláris aritmetika: maradékosztályok (maradékosztály-gyűrű); véges testek; számolás a moduláris aritmetikában (összeadás, szorzás); véges testek multiplikatív csoportja; rend, részcsoporthok; modulo inverz fogalma, meghatározása a kiterjesztett euklideszi algoritmusmal.
- Diszkrét logaritmus: a moduláris hatványozás egyik inverz művelete: az alap és a hatvány ismeretében a hatványkitevő meghatározása moduláris aritmetikában.
- Számítási bonyolultság elemei: az algoritmusok végrehajtáshoz szükséges idő és/vagy a számítógépes tárolókapacitás vizsgálata (becslése, meghatározása) a használt számítógépes rendszerektől függetlenül; konstans, lineáris, polinomiális, exponenciális bonyolultság.
- Véletlen és álvéletlen sorozatok; valódi véletlen sorozat; álvéletlen sorozat fogalma; statisztikai értelemben vett álvéletlen sorozat; kriptográfiailag erős álvéletlen sorozat.
- Prímtesztetek: pozitív egész számok prímtulajdonságának valószínűsítésére, illetve megállapítására szolgáló algoritmusok (csak áttekintés).
- Faktorizációs eljárások: pozitív egész számok prímtényezőkre bontása (csak áttekintés).

Kriptográfiai protokollok

- Protokoll: előre meghatározott, egyértelmű lépések sorozatával definiált üzenetcsere-folyamat, amelyet kettő vagy több résztvevő között valósul meg valamely feladat közös végrehajtása céljából.
- Kriptográfiai protokoll: az algoritmikus védelem kriptográfiai eszközeit alkalmazó protokollok.
- Kriptográfiai protokoll – kriptográfiai algoritmus összefüggése.
- Protokollok leírásában szereplő személyek: Kriptográfiai protokollok leírásában az egyes résztvevőket jól meghatározott tulajdonságokkal rendelkező fiktív személyek:
 - Alice, Bob, Carol, Dave
 - Eve: lehallgató passzív betolakodó
 - Mallory: rosszindulatú aktív támadó
 - Trent abszolút megbízható döntőbíró
 - Walter: felügyelő, aki a többi résztvevőt segíti a protokoll végrehajtásában;
 - Peggy: bizonyító, aki a többieket szeretné meggyőzni valamiről;
 - Victor: verifikáló, aki ellenőrzi Peggy bizonyító eljárását
- Biztonsági modellek: direkt, hierarchikus és hálós biztonság.
- Protokollok csoportosítása működésük lényeges tulajdonságai alapján: döntőbíró, ítélkező és önműködő protokollok.
- Kommunikációs protokollok: kommunikáció szimmetrikus, nyilvános kulcsú kriptorendszer használatával, hibrid kommunikációs protokollok.
- Digitális aláírás és megvalósító protokolljai (hash függvény).
- További protokollok: kulcs csere; titok szétvágása; titok megosztása; átlátszó bizonyítás (zero knowledge proof); biztonságos választási rendszer; biztonságos közös számítások; digitális pénz.

További kriptográfiai témakörök

- Kriptográfiai algoritmusok: DES, IDEA, AES, RSA, DSA
- Az algoritmusok használati üzemmódjai: blokktitkosítás: elektronikus kódkönyv (ECB); blokkláncolás (CBC); titkosítás visszacsatolása (CFB); kimenet visszacsatolása (OFB), Folyamtitkosítás
- Nyilvános kulcsú infrastruktúra
- A kriptográfia-törvény lehetőségei, korlátai
- Társadalmi vonatkozások
- Informatikai rendszerek biztonsága, Informatikai Biztonsági Szabályzat
- Operációs rendszerek biztonsága
- Adatbázisok biztonsága
- Internetbiztonság: nyílt és zárt számítógépes hálózat; számítógépes alapfogalmak; tűzfalak; elektronikus üzlet; elektronikus levelezés biztonsága
- Smart kártyák

Hogyan?

A kriptográfia oktatását célszerű egy rövid történeti áttekintéssel kezdeni. Ez nemcsak a tárgy iránti érdeklődés felkeltését szolgálja, de lehetőséget nyújt arra is, hogy jól megválasztott példákon keresztül a hallgatók megismerjék a kriptográfia szemléletmódját, néhány jellemző sajátosságát.

A kriptográfia elméleti hátterének kimerítő tárgyalására gazdaságinformatika szakokon a szükséges matematikai ismeretek hiányában nem lehet szó. Az előzőekben vázolt elméleti témakörök a kriptográfia *gyakorlati alkalmazásának a megértését* segítik elő, amelyet a teljes oktatási folyamat során számos konkrét eszköz bemutatásával kell kiegészíteni. Tényleges kriptorendszerek használatának bemutatására kézenfekvő választás a PGP (Pretty Good Privacy). Ez a legismertebb és leggyakrabban használt freeware kriptorendszer, amelynek első változatát P. R. ZIMMERMANN készítette 1991-ben. Külön előny, hogy magyar nyelvű oktatási anyag is rendelkezésre áll. A titkosítási rendszerek

információs folyamatainak a szemléltetésre két eszköz is szóba kerülhet az UML és az SDL [16, [21].

Az UML összetett rendszerek meghatározására, szemléltetésére, létrehozására és dokumentálására kifejlesztett egységes vizuális modellező nyelv. Elsősorban az objektumorientált szemléltre épülő szoftverfejlesztés elemzési és tervezési eszköze, de használható strukturált módszertannal készült modellek ábrázolására is. Az UML hangsúlyozottan modellező és nem vizuális programozási nyelv. Egy feladatról készült UML-modell a készülő számítógépes rendszer vázlatának, tervrajzának tekinthető. Az UML mint nyelv a problémamegoldásban együttműködő, ugyanakkor rendszerint eltérő ismeretekkel rendelkező szakemberek kommunikációs eszköze. Hasonló módon alkalmazható cégek, szoftverfejlesztés esetén például a megrendelő és a fejlesztő cég közötti információcsere eszközeként is [16].

Az SDL nyelvet (Specification and Description Language) az 1970-es években kezdték el kidolgozni távközlési rendszerek formális, matematikailag egzakt leírására. A nyelv első verzióját 1976-ban publikálta a CCITT Z.100 ajánlásában. Jelenleg a CCITT utódszervezete, az ITU (International Communication Union) fejleszti. Legutolsó változata az SDL-2000, amely teljes egészében objektumorientált nyelv. Az SDL a leírandó objektumot rendszernek, és mindazt, ami nem tartozik hozzá a rendszer környezetének tekinti. Az SDL szemlélete szerint a leírandó rendszer egymástól független kiterjesztett véges automatákból (az SDL szóhasználata szerint processzekből) áll, amelyek párhuzamosan működnek és egymással diszkrét jelekkel kommunikálnak. A kommunikáció lehetséges útvonalait csatornák és jelutak jelölik, amelyek FIFO-elven⁷ működnek. A kommunikáció jelekkel történik. Minden processz egyetlen bemeneti sorral rendelkezik [21]. Az eszköz

⁷ FIFO: First in First out, vagyis az először érkező jel kiszolgálása történik meg először, ez lesz az első kimenet is (a főszerkesztő megjegyzése).

sikerrel alkalmazható kriptográfiai rendszerek leírására, működésük szemléltetésére [3].

A kriptográfiai rendszerek megismeréséhez szükséges számítások végrehajtáshoz – különösen a nagy pontosságú számításokhoz, illetve a moduláris aritmetikához – ún. komputeralgebrai rendszerek javasolhatók, mint a Maple [6] vagy a Mathematica. Ezekkel a megoldásokkal, amelyek nélkülözhetetlenek a modern elméleti és alkalmazott tudományos kutatásokban, interaktív módon szimbolikus számítások végezhetők (például differenciálás, integrálás stb.). A Windows 2000-ben és a magasabb Windows-verziókban a kriptográfia számos eleme viszonylag könnyen hozzáférhető módon mutatható be [9]: a Windows alapértelmezett biztonsági protokollja, a Kerberos 5 titkosító fájlrendszer: nyilvános kulcsokra alapozott biztonsági rendszer (PKI), hitelesítő szervezetek (Certificate Authority, CA); intelligens kártyák használata (smart cards), valamint virtuális magánhálózat (VPN).

Hivatkozások

- [1] Babai László: *Prímszámok és titkosítás*. Természet Világa. 1981/6. 250-253. o.
- [2] Buchmann, Johannes A.: *Introduction to Cryptography*. Springer-Verlag, 2000.
- [3] Csajbók, Zoltán: *SDL Modeling of Cryptographic Systems*. A Magyar Tudományos Akadémia Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Tudományos Testülete Tudományos Ülésének Előadásai. Nyíregyháza, 2002. szeptember 28-29., I. kötet, pp. 263-268.
- [4] Gárdonyi Géza: *Titkosnapló*. Szépirodalmi Könyvkiadó, Budapest, 1974.
- [5] Györfi László – Györi Sándor – Vajda István: *Információ- és kódelmélet*. Typotex, 2000.
- [6] Heck, André: *Bevezetés a Maple használatába*. Juhász Gyula Felsőoktatási Kiadó, Szeged, 1999.
- [7] Kahn, D.: *The Codebreakers: The Story of Secret Writing*. New York: Macmillan Publishing Co., 1967.
- [8] Ködmön József: *Kriptográfia*. ComputerBooks, Budapest, 1999/2000.
- [9] McLean, Ian: *Windows 2000 biztonság*. Kiskapu Kft., Budapest, 2001.
- [10] Nemetz Tibor: *Matematika a kriptográfiában: ízelítő. a Közgyűlési előadásokban – 2000. november. 175 éves a MTA I. kötet. MTA 2002. 187-207. o.*
- [11] Nemetz Tibor: *A Springer rejtjeles levele*. Matematikai lapok, Új sorozat 1. évfolyam (1991), 3. szám, 7-18. o.
- [12] Nemetz Tibor – Szászné Simon Judit: *Híányos szövegek rekonstruálhatósága és a magyar nyelv entrópiája*. Magyar Nyelv, 1989. 427-438. o.
- [13] Nemetz Tibor – Vajda István: *Bevezetés az algoritmikus adatvédelembe*. Akadémiai Kiadó, 1991.
- [14] Németh József: *Adatvédelem a számítógépes és hírközlő rendszerekben*. Számítástechnika-alkalmazási Vállalat, 1984.
- [15] Pethő Attila: *Kriptográfia*. Balogh János és Kiss József által készített előadás jegyzet.
- [16] Raffai Mária, Ph.D.: *Egységesített megoldások a fejlesztésben. UML modellező nyelv. RUP módszertan. UML referencia kártya*. Novadat Kiadó, 2001.
- [17] Révay Zoltán: *Titkosítások. Fejezetek a rejtjelezés történetéből*. Lazy Könyvkiadó, Szeged, 2001.
- [18] Schneier, Bruce: *Applied Cryptography. Protocols, Algorithms, and Source Code in C*. Second Edition. John Wiley & Sons, Inc., 1996.
- [19] Shannon, C. E.: *Communication theory of secrecy systems*. Bell System Technical Journal, 28:656-715, Oct, 1949.
- [20] Singh, Simon: *Kódkönyv. A rejtjelezés és rejtjelfejtés története*. Park Könyvkiadó, 2001.
- [21] Törő Mária, dr.: *SDL – Specification and Description Language*. Alakalmazott Informatika Nyári Egyetem, 1993. MTA Szabolcs-Szatmár-Bereg m.-i TT Közlemények 4.

Egy szakmai konferencia margójára

DR. DOBAY PÉTER

Pécsi Tudományegyetem, Közgazdaságtudományi Kar
egyetemi tanár, dékán
dobay@ktk.pte.hu

Sikerrel zárult az I. Országos Gazdaságinformatikai Konferencia. A találkozót a Magyar Tudomány Hete alkalmából tartott konferenciasorozat keretében 2003 november 11-én az NJSZT szakmai szervezeteként működő GIKOF, az NJSZT Győr-Moson-Sopron m.-i Szervezete, az ISACA Hungary és nem utolsósorban a Széchenyi István Egyetem (SZE) közösen rendezte.

Az informatika tudománya furcsa jószág. Ahogyan a hagyományos, akadémikus tudományfelfogás képtelen befogadni a képzések, a minősítések, a diplomák egy részét, úgy problémát jelent a tudományos elismertetés is. A magukat informatikusoknak vallók megjelennek a különböző tudományelméleti, társadalomtudományi eseményeken, ott vannak az operációkutatási és a matematikai konferenciákon, jelentős szereplői a távközlési-mérnöki tudományok rendezvényeinek, de láttam már informatikust a titkárnők konferenciáján, könyvtárosok szimpóziumán is; lassan már csak a parlamentben nincs informatikus szekció. És persze mindenki hozzáértő „informatikus”, amikor egy friss szakterületről, adatbázisokról, algoritmusokról, vagy éppen hálózatokról van szó. Az elmúlt években több helyen jelent meg a felsőfokú gazdasági informatikus képzés, így mindenképpen szükség volt arra, hogy a már harmadik számán túljutott GIKOF Journal mellett egy rendszeres rendezvényt is létrehozzunk.

A GIKOF Elnöksége ezért úgy gondolta, hogy itt az ideje önálló szakágban megjeleníteni a gazdasági/üzleti rendszerek informatikai támogatásával foglalkozók eredményeit. Az első konferenciához az apropót és a háttérét a Széchenyi István Egyetemen szervezett Tudomány Hete rendezvénysorozat adta. A cél egyértelműen a témával foglalkozó szakemberek oktatók igénye és a hagyományteremtés volt,

hiszen a szakmai rendezvények, kiállítások/bemutatók kísérő rendezvényein kívül valójában nagyon kevés, az eredmények bemutatására, az egészséges szakmai vitára, eszmecserére lehetőséget adó rendezvény van (lásd Workshop, Informatika a felsőoktatásban konferenciák). Hagyomány persze nem keletkezik magától, a visszajelzések szerint a kezdet jó volt, de mint mindenből, így ebből is tudunk tanulni, hogy jövőre még jobb legyen.

A konferencia Szervezőbizottságának a felhívása arra szólította fel az érdeklődőket, hogy mutassák be saját, vagy csoportos kutatásaik alapvonásait, az új eredményeket, a legújabb üzleti alkalmazásokat. Mivel a szakma szinte minden szegmense érintett a felsőfokú képzésekben, így kézenfekvő volt, hogy egy szekciót az oktatással, az új rendszerű képzésre való áttéréssel kapcsolatos kérdéseknek szenteljünk.

A megnyitót CZINEGE Imre, a Széchenyi István Egyetem rektora tartotta, félig-meddig szakmabeliként, látványos példákkal elemezve a téma szükségességét, a győri Egyetem szerepét az elfogadtatásban, a képzésekben, valamint a gazdaságinformatika beágyazottságát egy olyan iparilag fejlett régióban, mint a győri környezet. GÁBOR András, a Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem (BKÁE) tanszékvezetője bevezető előadása a tőle megszokott áttekintő, gondolkodtató stílusban megadta az alaphangulatot a konferen-

ciához: azért vagyunk itt, hogy megértsük és megértessük, miben áll ennek a szakterületnek a különlegessége, hogyan kell ezt megjeleníteni képzésben és az alkalmazásokban.

Ezután KORNAI Gábor (AAM Vezetői Informatikai Tanácsadó Rt.) közvetlen stílusú, kissé provokáló, *Az informatika jelene és jövője* című előadásában egyértelműen kimondta: fontos, hogy az egyetemi-főiskolai tanszékek, az oktatók megismerjék a gyakorló szervezőknek a projektek sikereivel és kudarcaival kapcsolatos tapasztalatait, a projekt-teamekben használható szakemberekről, diplomásokról alkotott véleményét és elvárásait. CSER László (BKÁE; *Gazdaságinformatika: elvárások és karrierlehetőségek*) a felsőfokú gazdasági informatikai képzésekről beszélt, az alakuló szakokról, a Bologna folyamatról.

A szakmai tanácskozás a bejelentett előadásokat figyelembe véve végül három szekcióban folytatódott:

1. Az Üzleti alkalmazások, megoldások szekcióban DOBAY Péter (PTE KTK⁸) vezetésével értékes előadások hangzottak el olyan konkrét, megvalósult projektekről (például közbeszerzési eljárások egzakt összemérése, téradatok on-line elérése, a beszerzési tevékenység informatikai támogatása), amelyeknek a gyakorlati bevezetése/alkalmazása már folyamatban van, és látszanak az eredmények is.

- CSONKA Béla György, HECKENAST Tamás és NAGY Vince (SZE) előadása egy régi-szép téma, a komplex rendszerek összemérése számítógépes támogatása kapcsán megvalósított beszerzési, közbeszerzési eljárások egzakt értékelését mutatta be gyakorlatban alkalmazott eljárásként.
- HONFI Vid (Kaposvári Egyetem) téradatok, térképek on-line elérése tárgykörben számolt be egy nagyon érdekes megvalósított fejlesztésről. Beszámolója jól példázta, hogy ha

az alapszerek elérik a megbízhatóság egy meghatározott szintjét, akkor a tényleges végfelhasználóknak értékes rendszert lehet fejleszteni és azt biztonsággal üzemeltetni. Tanulságos volt a következetes gazdálkodási-üzleti szemlélet érvényesítése a projektben és a működő rendszerben.

- Végül KOVÁCS János (SZE MTK⁹) egy beszerzési jellegű alkalmazási rendszerről számolt be.

2. Az Új szemlélet, technológiák, trendek szekcióban GÁBOR András vezetésével a legkorszerűbb paradigmákról és módszerekről/technikákról adtak számot az előadók (szemléletváltás az IR-fejlesztésben, UML-alapú modell-transzformáció, szabványos rendszerintegráció, a döntéstámogatás egzakt megoldásai, az egységes modellező nyelv új szabványa), és egyfajta jövőképet is felvázolva tekintettek előre.

- PARAG Andrea pécsi PhD-hallgató (PTE KTK; *Tudásból származó versenyelőny*) a tudás-menedzsment vállalati fogalmait ismertette, majd a szemléletmód elfogadottságáról, az újfajta projektek vállalati megjelenéséről értekezett.
- RAFFAI Mária (SZE MTK) *A domén-modell UML-alapú transzformációja* című részletes, színvonalas előadásában az objektum-szemléletű modellezési stratégia elveit, fogalomrendszerét mutatta be. Rámutatott arra, hogy egy rendszerfejlesztési folyamatban legalább 80%-ot képviselnek azok ráfordítások, szellemi termékek, amelyek az üzleti probléma megfogalmazására, elemzésére, a megoldáskeresésre, a szakmai rendszert leíró domén-modell különböző nézeteinek a meghatározására, a leképezési és tervezési feladatokra irányulnak, és hogy nagy hangsúlyt kell helyezni az elkészült és bevezetett rendszer működtetésére, az informatikai rendszerben rejlő lehetőségek maximális kihasználására, a szolgáltatott eredmények hatékony felhasználására.

⁸ PTE KTK: Pécsi Tudományegyetem, Közgazdaságtudományi Kar)

⁹ MTK: Műszaki Tudományi Kar

- TARNÓCZI Tibor (Debreceni Egyetem KTK) *A korlátos programozás alkalmazása a pénzügyi döntések támogatásában*) algoritmikus fejlesztésekről tartott előadást, kitérve a hasznosítási lehetőségekre is. Bemutatta, hogyan lehet összekötni a régóta ismert alap-eljárások továbbfejlesztését a mai igényekkel.
- Végül KOVÁCS Katalin (SZE MTK) *Az egységesített modellező nyelv új szabványa* című előadásában az UML-modellezés lehetőségeit ismertette, tapasztalatokról számolt be.

3. A Megoldások és gondolatok az informatikus-képzésben szekciót KORMOS János vezette. Ebben a szekcióban az előadók a tudásból származó versenyelőnyből kiindulva az informatikai ismeretanyag tartalmával, az oktatót/oktatandó, illetve a szükséges szakmai ismeretek/készségek problémáival foglalkoztak az előadók.

- HERDON Miklós és MAGÓ Zsolt (DE Agrártudományi Centrum; *Kis és közepes vállalkozások informatikai ismereteinek fejlesztése*) egy PHARE-program kapcsán végzett elemzési, fejlesztési projekt eredményeiről számoltak be. A projekt célja a KKV-k¹⁰ kompetencia-alapú képzésének kísérleti fejlesztése volt, szem előtt tartva, hogy kellő informatikai ismeretek nélkül a kis-vállalkozások nem tudják alkalmazni az informatikai megoldásokat, nem lehetnek az üzleti verseny részesei.
- ŐSZE József (PTE IGYFK¹¹) *Az Excel a gazdasági gondolkodás kialakításában, fejlesztésében* című előadásában azt fejtegette, hogy nem célszerű ágyúval verébre löni, ha mindenkinek az asztalán ott van egy olyan eszközrendszer, aminek jó esetben a 10%-át hasznosítjuk. A kérdésről, az előző előadás-hoz is kapcsolódva, rövid vita bontakozott ki, mutatva, milyen érzékeny kérdés ez a munkahelyeken és a beszerzéseknél, fejlesztési döntéseknél.

¹⁰ KKV: Kis- és Közepes Vállalkozások

¹¹ IGYFK: Illyés Gyula Főiskolai Kar

- FARKAS Károly (Budapesti gazdasági Főiskola Neumann János Informatikai Kar) *Ökrös szekérre, vagy repülőn* című egy, a hallgatóságot felélénkítő és jókedvre derítő, könnyed előadásában arra irányította a figyelmet, hogy problémák megoldására számos lehetőség létezik, amelyek között hatékonyak és kevésbé eredményesek vannak. Fontos tehát, hogy a megoldások keresésénél mérlegeljünk a ráfordításokat, és azokat vessük össze az eredményekkel.
- SEEBAUER Márta és BORUZS Mária *ProAlpha integrált vállalatirányítási szoftvercsomag az oktatásban* című előadása ismét vitát indukált. Többen küzdenek ugyanis azzal a problémával, hogy szabad-e a felsőoktatásban egy meghatározott programcsomagot tanítani? Az előadók bemutatták, hogy egy szimulált vállalati környezet felépítése és működtetése milyen járulékos ismeretekkel, készségekkel segít a hallgatók tudásszintjének a növelésében, és rámutattak, hogy milyen fontos a szoftverfejlesztő cégek tevékeny részvételére az oktatási környezet kialakításában.
- CSAJBÓK Zoltán (DE EFK; *Kriptográfia a gazdaságinformatikai képzésben*) példákkal illusztrálta annak jelentőségét, hogy a hallgatók megismerjék a számítógépes kriptográfia eljárásait. A kérdés: mi kell ahhoz, hogy megértsék a biztonság szerepét, hogy értékeljék a rendszerekbe épített biztonsági eljárások szintjét, hogy tudják, mennyi a szükséges és mennyi az elég a különböző alkalmazási területeken.

A konferencia CSER László vezetésével rövid, de szenvedélyesnek nevezhető kerekasztal-beszélgetéssel zárult.

- BOHNER Judit (SCALA) erőteljes vitaindítójában kemény szavakkal ostromozott bizonyos képzési formákat, programokat, és bemutatta, hogyan látja a munkaadó a szakma munkahelyzetének a kérdéseit.

- A kerekasztal-beszélgetést RAFFAI Mária és GÁBOR András a felsőoktatási reform kapcsán alakult Informatika Szakcsoport munkájának, a Gazdasági Informatika Szak képzési követelményeinek, a szakalapítás benyújtásának, az akkreditációs folyamat buktatóinak az ismertetésével folytatta. Elmondták, hogy az újszerű, kompetencia-alapú követelmények megfogalmazása ma még sajnos idegen a felsőoktatási tanterveket kidolgozók számára, de rávilágítottak arra, hogy a Bologna-folyamat feladatainak teljesítéséhez, a reform megvalósításához elkerülhetetlen lesz a szemléletváltás.
- SZIRAY József (SZE) a *műszaki informatika* szak tartalmát, HERDON Miklós az *informatikus agrármérnök* tanterv kísérleti változatát ismertette. Az elhangzottak hasznos információk voltak mindannyiunk számára, az egymás gondolatainak és a különböző szándékoknak a megismerése jó fontos, ha a Bologna-tantervek közös kidolgozására kerül sor, ami 2004 tavaszán mindenki számára kötelező penzum lesz.

A Konferencia végül MOLNÁRKA Győző (SZE MTK IVI igazgató) zárszavaival fejeződött be.

A Konferencián elhangzott előadásokról CD készül, néhány, szélesebb érdeklődésre számot tartó előadás részletes cikkei pedig a GIKOF Journal jelen és következő számában jelennek meg. A visszajelzések alapján mondhatjuk, hogy az ország csaknem minden részéről érkezett vendégek a konferencián elhangzott előadásokat színvonalas szakmai programnak minősítették, és kifejezték igényüket arra, hogy a gazdaságinformatika iránt érdeklődők, az oktatásban és az informatikai rendszerek alkalmazásában részt vevők együttműködjenek és rendszeresen szervezzenek hasonló találkozót. *Ami a hagyományteremtést illeti, azt csak az érdekeltek aktivitása valósíthatja meg.* Köszönet a mindig lelkes győri szervezőknek, a színvonalas témákkal felkészült előadóknak! Reméljük, hogy mindig lesz követő csapat, lesz növekvő létszámú szakmai konferencia még több előadóval, több szekcióval, és több, a gazdaságinformatikai tudományterületet magáénak valló szakemberekkel.

FELHÍVÁS

Szeretettel várjuk az érdeklődőket a

2004. november 11.-12.-én megrendezésre kerülő 2. Gazdaságinformatikai Konferenciára!

A konferenciával kapcsolatos információkat a borító első belső oldalán találják, a GIKOF honlapján pedig folyamatosan frissített információkkal szolgálunk.

Az NJSZT GIKOF 2003 évi tevékenysége

A GazdaságInformatikai Kutatási és Oktatási Fórum Szakmai Szervezet fennállásának második teljes évében értékes programokat teljesített. Három sikeres rendezvényünk volt, megjelentet a GIKOF Journal két száma, együttműködési megállapodást kötöttünk a Gazdaságmodellezési Társasággal, a fiatalok szakmai munkáját is segítve díjaztuk a legjobbakat, és szakmai támogatást nyújtottunk az MRK BB-nek¹² az kétciklusú informatikusképzés megalapításához. Az éves programot az alábbiak szerint teljesítettük:

január 16. Szakmai rendezvény az NJSZT Báthori utcai tárgyalójában. Téma: *A gazdaságinformatika helye a kétciklusú informatikus-képzésben*. Résztvevők: felsőoktatási intézmények képviselői és informatikus szakembereket foglalkoztató munkaadók vezetői.

február-szeptember: Résztétel, együttműködés a Magyar Rektori Konferenciák Bologna Bizottságainak Informatika Szakbizottságában a *Gazdasági Informatika Szak képesítési követelményeinek meghatározásában és a szakalaptási kérelem benyújtásában*.

május 14. II. Gazdaságinformatikai Fórum (Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetem)

- dr. Rik Maes, az amsterdami egyetem professzora: *Information management, changing from a technology driven approach towards a business and information driven approach*.
- A.T. Lord (elnök, ISACA Academic Relations Committee) *Az ISACA szervezet oktatási kapcsolatai, bekapcsolódási lehetőségek, diákok számára elérhető szakmai pályázatok*
- *A gazdasági informatika szak akkreditációs kérdései, különös tekintettel a bolognai elvek alapján kidolgozásra kerülő, informatika szakcsoporton belüli BSc tantervre.*

¹² MRK BB: Magyar Rektori Konferencia Bologna Bizottsága

június 12. Együttműködés a Gazdaságmodellezési Társasággal (Központi Statisztikai Hivatal konferenciaterme): a GIKOF célja és működése, és az együttműködés lehetőségei.

november 11. I. hazai Gazdaságinformatikai Konferencia Szervezők: GIKOF, NJSZT Győr–Moson-Sopron m.-i Szervezete és a Széchenyi István Egyetem.

A 2003 évi elnökségi határozatok

8/2003. A GIKOF Elnöksége rendszeresen tájékoztatja a GMT Elnökségét a programjairól, a GMT tagokat a rendezvényeire meghívja.

9/2003. A GIKOF Elnöksége felelősséget vállal azért, hogy az Informatika Szakcsoporton belül a Gazdaságinformatika Szak kétlépcsős képzésű (BSc/MSc) tanterve többszintű vitafórumok megtartásával kerüljön kidolgozásra és akkreditációra történő benyújtásra.

10/2003. Az Elnökség megteremti a lehetőséget, hogy a BSc/MSc-képzés képesítési követelményeinek aktuális változatáról a felsőoktatási intézmények képviselői, valamint a munkáltatók egyaránt folyamatosan tájékoztatást kapjanak.

11/2003. Az Elnökség, valamint a GIKOF Journal Szerkesztőség szponzori támogatások formájában biztosítja a szakfolyóirat megjelentetéséhez szükséges költségeket.

12/2003. A GIKOF Elnöksége 2003. november 11-én a Magyar Tudomány Napja alkalmából megrendezi az I. hazai Gazdaságinformatikai Konferenciát.

A GIKOF Elnökség az éves tevékenység értékelésekor megállapította, hogy a tervezett programot a Fórum teljesítette, a honlap mindig megújult tartalommal tájékoztatja a Szervezet tagjait és a téma iránt érdeklődőket, és lehetőséget nyújt véleménynyilvánításra és vitákra. A rendezvényeken való részvétel, az érdeklődők növekvő száma és aktivitása azt jelzi, hogy mind a szakma mind pedig a munkavállalók igénylik a GIKOF programjait, valamint a szakfolyóiratot.

Felhívás nemzetközi gazdaságinformatikai konferencián történő részvételre

CEEC on BIS

Central and East European Conference on Business Information Systems

A közép-kelet európai országok nemzetközi gazdaságinformatikai konferenciája

A konferencia időpontja: **2004. május 20-22**

Helyszín: **Babeş Boyai Egyetem, Közgazdaságtudományi Kar, Kolozsvár (Cluj-Napoca)**

Hivatalos nyelv: **angol**

A konferencia tervezett témakörei:

- elektronikus üzleti megoldások (eCommerce, eBusiness, EDI, eBanking, eGovernment)
- eLearning: oktatás és tanulás elektronikus eszközök felhasználásával
- intelligens üzleti megoldások, felsővezetői információrendszerek, döntéstámogatás
- alkalmazásfejlesztési projektek menedzselése
- üzleti alkalmazások osztott környezetben
- szervezetek és informatikai rendszerek újjászervezése
- az IR különböző aspektusai, az IR-ben rejlő kulturális problémák
- alkalmazásfejlesztési módszertanok
- adatmodellezés, adatbázisstervezés, adatbányászat
- információ-visszanyerés, IR-metrikák, kritériumok, kiértékelés
- tudásmenedzsment, szakértői rendszerek
- informatikai rendszerek költség- és hatékonységelemzése
- technológiatranszfer
- webtechnológiák, hasznosítás az üzleti tevékenységben, Webszolgáltatások
- informatikai szakemberek és humán erőforrás management
- IR/IT az oktatásban: piaci igényekhez illeszkedés, problémák, nehézsége, eredmények, sikerek, megoldások

A konferenciára előadással, poszterrel, panelbemutatóval lehet jelentkezni, de a Szervezők külön fórumot biztosítanak doktoranduszok és fiatal kutatók számára is.

A konferenciával kapcsolatos további információkat megtalálják a <http://econ.ubbcluj.ro/ceecbis.html> webcímen.

Az előző számok tartalmából

GIKOF Journal 1. évf. 1. szám – Megjelent: 2002. augusztus

- RAFFAI Mária: *A Gazdaságinformatikai Kutatási és Oktatási Fórum missziója*
- GÁBOR András: *Az egyetemi szintű gazdaságinformatikus képzés elé ...*
- DOBAY Péter: *Egyetem, régió, üzleti közösség – az informatikai képzés környezete*
- KŐ Andrea: *Hatékony megoldás a tudásreprezentációban: ontológia*
- SRAMÓ András: *Vezetők döntéstámogatási igényei*
- NACSA Sándor: *Microsoft .NET fejlesztési platform és hazai bevezetése – Felsőoktatási támogatás*
- Egy megbeszélés margójára – Gondolatok és kiegészítések a közgazdaság-informatikai, illetve az informatika-közgazdasági szakokkal kapcsolatban

GIKOF Journal 1. évf. 2. szám – Megjelent: 2002. december

- DOBAY Péter – RAFFAI Mária: *A kétciklusú informatikus-közgazdász szak képzési koncepciója – EU-konform képzési stratégia, a koncepcióváltás előkészületei; az informatikus-közgazdász szak tantervtervezete (folytatás).*
- CSUKÁS Béla – BÁNKÚTI Gyöngyi: *Gondolatok az alkalmazásorientált multidiszciplináris informatikus képzésről*
- JANKOVICH Kornélia: *Gazdaságvédelmi körkép*

Kutatási témacsoport: gazdasági szimuláció

- Előszó a kutatási témához: A számítógépes szimuláció a gazdaságban (JÁVOR András)
- MÉSZÁROS-KOMÁROMY Gergely: *Gazdaság – Szimuláció?*
- CSÍK Balázs: *Vállalatok kicsi környezetének tanulmányozása szimulációval*
- VARGA András: *A számítógépes szimuláció gazdasági célú alkalmazása a távközlésben*

GIKOF Journal 2. évf. 3. szám – Megjelent: 2003. június

- Fiatal kutatók eredményei – cikkek a 26. OTDK Konferencia díjazott pályázataiból
- HASZNICS Milán – TÓTFALUSSY Balázs: *Komplex döntéstámogató rendszer tervezése*
- PUSKÁS Péter: *Tőzsdei elemző mobilértesítővel*
- BÁTHORI Gábor: *Az elektronikus kereskedelem jelenlegi helyzete és jövőbeli lehetőségei Magyarországon*
- BENDER Zoltán – KLEIZER Péter – RÁCZ Csaba: *Az internetes és a telefonos ügyfélkapcsolatok hatékonyságának a vizsgálata*
- TÓTH Ildikó Éva: *Dinamikus WAP-oldalak tervezése és megvalósítása PHP és Oracle alkalmazásával*
- VENESZ Béla: *Üzletmenet-folytonosság az Interneten*
- KISS Péter: *Az elektronikus aláírás*

Információk, hírek

- Együttműködés a GMT-vel
- 2. Gazdaságinformatikai Fórum
- A Gazdaságinformatikai Szak tanterve – tervezet

Az GIKOF Journal eddig megjelent számaiból korlátozott számban példányok még igényelhetők e-mailen: raffai@sze.hu címen. Folyóiratunk on-line változata megtekinthető a GIKOF honlapján, a <http://rs1.sze.hu/~raffai/org/gikof> címen.

Publikációs lehetőség

Felhívás cikkek írására

A Szerkesztőbizottság lehetőséget ad adott témával foglalkozó *kutatócsoportok munkájának a bemutatására*, a kutatási eredmények publikálására. Ezzel a lehetőséggel alapvetően az a célunk, hogy szakfolyóiratunk egyes számaiban hangsúlyos teret adjunk a gazdaságinformatika egyes szakterületeinek különböző aspektusok szerinti elemzésére, az eredmények összevetésére.

Felhívjuk továbbá *az üzleti szféra, az informatikai szervezetek* figyelmét, hogy folyóiratunkban bemutathatják kutatási, technológiai eredményeiket, ismertethetik az informatikai rendszerek fejlesztésével, alkalmazásával kapcsolatban szerzett tapasztalataikat, az alkalmazott megoldásokat, teret engedve így az összehasonlításnak, a vélemények cseréjének és az egészséges vitának.

A következő szám megjelenés időpontja: **2004. augusztus**

Publikálás, cikkek megküldése

Az 5. számban megjelentetni kívánt publikációkat a szerkesztőség címére legkésőbb

2004. május 30-ig,

maximum 10 A4-es oldal terjedelemben, Word szövegszerkesztővel készítve kell megküldeni. A z egységes szerkeszthetőség érdekében csak azokat a cikkeket fogadjuk el, amelyek a GIKOF honlapján lévő formafájlbán, a szintaktikai előírások teljes mértékű betartásával készültek, és eleget tesznek a szemantikai elvárásoknak is. Az előírásoktól eltérő formátumban és/vagy tartalommal készült anyagokkal sajnos nem áll módunkban érdemben foglalkozni.

A benyújtott cikkek készítésénél fontos az alábbiak betartása:

- A szerző(k) készítsenek a cikkről **10-12 soros kivonatot**, és jelöljék meg a cikk lényegét tükröző kulcskifejezéseket. A cikk címe és a kivonat **magyar és angol nyelven** egyaránt készüljön el.
- A szerző(k) a téma kifejtése után mindenképpen vonjanak le **következtetéseket, értékeljék kutatásuk, munkájuk eredményeit.**
- A benyújtott cikkek **irodalmi hivatkozásait a cikk végén névsor szerint** kérjük felsorolni, [sorszám] formában azonosítva, és a szövegben a szerzőkhöz tartozó sorszámokkal hivatkozva.

Kérjük, hogy a szerzők pontosan adják meg **munkahelyük nevét** és elérhetőségüket, legfontosabbnak tartjuk az **e-mail cím** megjelölését. A benyújtott **publikációk minősítéséhez** a Szerkesztőbizottság két szakértőt kér fel bírálatra/véleményezésre, majd a beérkező javaslatok alapján dönt a megjelentetésről. Kérjük, hogy a szerzők az anyagot legkésőbb a megadott határidőig továbbítsák a raffai@sze.hu e-mail címre.