

Gondolatok

az alkalmazásorientált multidiszciplináris informatikusképzésről

DR. CSUKÁS BÉLA – DR. BÁNKÚTI GYÖNGYI

Kaposvári Egyetem Matematika és Informatika Intézet
csukas@mail.atk.u-kaposvar.hu – bankuti@mail.atk.u-kaposvar.hu

ABSTRACT

The challenge of information engineering has been motivated by the global problems as well as by the dynamic development of hardware and software products. Information technology is no more limited only to the methods and tools of the various fields of applications, but it also refers to the general methodology of the computer-aided multidisciplinary problem solving. Starting from this point of view the article analyzes the curriculum of the application-oriented information engineering and summarizes the educational and research efforts of the University of Kaposvar.

Az informatikus képzés fejlesztését egyfelől az egyre nagyobb léptékű, illetve egyre hosszabb időhorizontú globális problémák kihívása, másfelől a hardver- és a szoftvertermékek dinamikus fejlődése határozza meg. Az informatika ma már nem csupán az egyes szakmák eszköztára, hanem egyre inkább jelenti a számítógéppel segített multidiszciplináris problémamegoldás általános módszertanát is. E gondolatból kiindulva elemezzük az alkalmazásorientált gazdasági informatika szak kialakítását és a Kaposvári Egyetem ezzel kapcsolatos oktatási és kutatási elképzeléseit.

Bevezetés

Az oktatás holtideje nagy: a most tanuló szakemberjelöltek ugyanis csupán egy-két évtized múlva fognak meghatározó szerepet játszani a szakmában. Az informatika fejlődése viszont ennél sokkal gyorsabb, amit jól jellemez, hogy a szerzők egyike egyetemista korában még logarécversenyt nyert, ma pedig számítógépi megoldásokat fejlesztünk, és a jövő informatikusai számára készülő tantárgyak tematikáinak folya-

matos fejlesztetőségén gondolkodunk.

A gyors fejlődés következtében az elmúlt két évtizedben nagyon sokféle informatikusképzés alakult ki, ugyanakkor a legutóbbi időben elkezdődött a képzések rendszerező újragondolása [1]. További kihívást jelent az Európai Unió irányelveivel összhangban tervezett kétfokozatú (BSc/MSc) felsőoktatásra való áttérés átgondolása az informatikusképzés vonatkozásában is [4].

Képzési tendenciák

Manapság a felsőoktatás fejlesztésénél nem lehet figyelmen kívül hagyni, hogy a világ az evolúció egy különös szakaszába érkezett. Az emberi civilizáció megmaradási folyamatokra gyakorolt hatása összemérhetővé vált a rendelkezésre álló megmaradási mértékekkel. Bizonyos, korábban látszólag korlátlan mennyiségben rendelkezésre álló nyersanyagok elfogynak, míg más, korábban korlátlan befogadóképességű hulladék- és melléktermék-tárolók megtelnek. Nagyon rövid idő alatt a megmaradási mértékek korlátaiba ütközünk, és elkerülhetetlenné válik a körfolyamatok

tudatos megszervezése.

További kihívást jelent, hogy *lehetővé vált a biológiai rendszerek alapvető működésének módosítása*. Ez egyfelől súlyos egészségi és táplálkozási problémák megoldását teszi lehetővé, és érdemben hozzájárulhat az előzőekben említett körfolyamatok kialakításához is. Másfelől nem zárhatók ki a *beláthatatlan következményekkel járó mellékhatások*, valamint az új és a nehezen kezelhető veszélyforrások véletlen vagy szándékos megjelenése sem.

A harmadik nagy problémakör az, hogy az információs kapcsolatok sokrétűen behálózzák az egész világot. Ezáltal az alapvetően *szomszédosságon alapuló funkcionális kapcsolatokban meghatározóvá válnak azok a távolra ható információs viszonyok*, amelyek térben és időben egyre nagyobb léptékű hatásokat generálnak.

A túlburjánzó információs folyamatok tág teret adnak a tudatos manipulációnak, és *a megmaradási korlátoktól elszakadt információ a rendhagyó szituációkban könnyen kaotikus viselkedést mutathat*.

A *pragmatikus mérnöki feladatmegoldást* az jellemzi, hogy minden mesterség a mindenkor rendelkezésre álló eszközökkel oldja meg a problémákat. Tudjuk, hogy a különféle folyamatok irányítását és tervezését segítő modellezési módszerek gyökerei, jóval a számítógép megjelenése előtt alakultak ki, és a számítógépek megjelenését követően még sokáig megmaradtak a régi sémák, bár ezeket egyre bonyolultabb matematikai összefüggésekkel írtunk le. A komplex feladatokat modellező matematikai problémákat azonban már nem lehetett a szokásos módon megoldani, ezért szükségessé vált az egyszerű folyamatok összességét leíró bonyolult matematikai összefüggésekkel történő modellezés, algoritmussá, programmá, s végül a számítógép által végrehajtható (immáron ismét) műveletekké alakítás. A sok áttétel miatt *a ma használatos számítógépi modellek a valóságtól idegen tulajdonságokkal is rendelkezhetnek*, az egyre inkább igényelt multidiszciplináris problémamegoldást pedig nehezíti, hogy az egyes alkalmazási területek módszerei

egymástól függetlenül fejlődve más-más „nyelven beszélnek”.

A számítógépek fejlődésével és alkalmazásával párhuzamosan a matematika és a számítástudomány határán egy másik evolúciós folyamatban alakultak ki a *Mesterséges Intelligencia* (Artificial Intelligence) célkitűzései és módszerei. Ez az irányzat azonban figyelmen kívül hagyta a folyamatok természetes struktúráját és az alapvető megmaradási törvényeket. A tudásalapú szakértői rendszerek például absztrakt jelekkel és szabályokkal foglalkoznak, amit a mérnöki alkalmazásokban aktualizálni kell. A szakadék áthidalására kifejlesztették a minőségi modellek különféle fajtáit, amelyek azonban a mennyiség és a minőség eltérő reprezentációja miatt nem hozták meg a kívánt eredményt.

Az ezt követő időszakban körvonalazódó *Számítógépi Intelligencia* (Computational Intelligence) három, kombinált módszereket is kifejlesztő, de végsősoron elszigetelt területe a mesterséges neurális hálózatok, a genetikus algoritmusok és a fuzzy halmazok. Ezek a módszerek már részben a biológiai rendszerek leegyszerűsített és elvonatkoztatott mintáin, illetve az emberi fogalomalkotás és következtetés megfigyelésén alapulnak. Egyelőre azonban kevés olyan megoldás van, amely képes a számítógépi intelligencia és a kvantitatív természettudományos, illetve mérnöki modellek hatékony integrálására.

A megoldandó feladatok és a számítógéppel segített feladatmegoldás fejlődési tendenciáinak áttekintése alapján megállapítható, hogy *az informatikusképzésben fokozódó jelentősége van:*

- a *nagyméretű folyamatok* természettudományos/műszaki szemléletű modellezésére, szimulációjára, irányítására és tervezésére való felkészítésnek,
- a biológia és a *biomorf gondolkodásmód* megismerésének,
- a korlátozottan nyitott rendszerekben és *körfolyamatokban* való gondolkodásnak, valamint
- az információs folyamatok megértésének.

Kaposvári gondolatok az informatikáról

A tudományoknak és az alkalmazott tudományoknak létezik egy olyan *invariáns magja*, amely a különféle szakmák, következésképpen a különféle egyetemi szakok számára is azonos és azonosan fontos. Manapság ebbe a körbe tartozik az informatika és az egyre inkább az informatika részévé váló, számítógéppel segített mérnöki szemléletű problémamegoldás is.

Megfigyelhető, hogy a *matematikai modelleken alapuló, számítógéppel segített, problémamegoldás* először az élettelen természettudományokat és a műszaki tudományokat hódította meg, miközben a bonyolultabb rendszerekkel foglalkozó szakmák lépcsőzetesen tanultak az egyszerűbb (például homogénelemű) folyamatokkal foglalkozóktól. Ma az élettudományok, az alkalmazott élettudományok (agrártudomány, orvostudomány), valamint a közgazdaságtudomány és a kemény társadalomtudományok is az informatika intenzív felhasználóivá válnak, és egyre nagyobb mértékben jelennek meg a művészetekben.

A matematikai és informatikai alaptárgyak mellett általánossá válik a modellezés, a szimuláció, az irányítás és a tervezés elméleti alapjainak és módszereinek az oktatása is. Figyelembe véve, hogy a napi feladatok döntő többségét az élet csaknem minden területén számítógéppel oldjuk meg, nyilvánvalóan körvonalazódik az *alkalmazásorientált informatika invariáns elméleti-módszertani alapjainak a képzési igénye is*. Manapság az informatika elterjedése segíti a műszaki tudományok és az élettudományok, valamint a műszaki tudományok és gazdaságtudományok közötti interdiszciplináris kapcsolat elmélyülését.

A *Kaposvári Egyetemen* tudatosan törekszünk az alkalmazott élettudományok és a gazdaságtudomány, illetve a műszaki tudományok közötti párbeszéd elősegítésére.

Oktatási terveink meghatározó gondolatai:

- A biológia fejlettsége lehetővé (és szükségessé) teszi a kvantitatív, mérnöki módszerek alkal-

mazását, miközben a műszaki tudományok segíthetik az élettudomány és a számítógép egymásra találását.

- A véges nyersanyagforrások és végtermékek miatt a biológiai rendszerektől meg kell tanulni a majdnem zárt körfolyamatok tervezését és szabályozását.
- A burjánzó és manipulálható információs folyamatok okozta kaotikus viselkedés elkerülése érdekében meg kell ismerni a biológiai folyamatok információs és evolúciós természetét.
- Lényeges a funkcionálisan összekapcsolt, szomszédos rendszerek közötti kölcsönös értékelésen alapuló kooperatív szabályozási és fejlődési/tervezési rendszerarchitektúrák megismerése.

Az egyetemi oktatás azonban feltételezi a hazai és a nemzetközi tudományos életbe is bekapcsolódó színvonalas alap- és alkalmazott kutatásokat, amelyek meghatározó eleme a *megmaradási és az információs folyamatmodellek közvetlen, minél kevesebb áttétellel megvalósított számítógépi leképezése*. Ehhez olyan új módszerekre van szükség, amelyek lényegesen megkönnyítik a dinamikus modelleken alapuló, számítógéppel segített problémamegoldást (azonosítás, tervezés és irányítás).

Kutatásaink a folyamatok diszkrét, strukturális modelljére épülő módszerek elméleti megalapozására irányulnak. Elkészítettük a különféle folyamatmodellek egységes vázszerkezetét képező kétrétegű hálónak, illetve a háló által generált hatásút- és mérlegúthálózatnak a formális leírását. A mértékes és a megmaradási folyamatok egzakt szimulációját biztosító törvényszerűségeket részletesebben értelmeztük.

A kutatásokat a mérnöki szintézis- és tervezés-értékelés visszacsatoláson alapuló, a generikus szimulátor és a genetikus algoritmus visszacsatolt összekapcsolására épülő evolúciós elmélet egészíti ki. A közvetlen leképezést támogató eszközöket eredményesen alkalmaztuk többek között szakaszos polimerizációs reaktorok, adszorpciós technológiák, szimulált mozgógyas preparatív kromatográfiás rendszerek, ioncserélő technoló-

giák, metabolikus hálózatok, és mezőgazdasági logisztikai feladatok megoldásánál.

Elméleti szempontból érdekes melléktermék az információs folyamatok fogalmának új értelmezése. Eszerint az információs folyamat a megmaradási folyamat egy olyan speciális transzformált részfolyamata, amely a komplementer részfolyamattal és a környezettel a komplementerhez képest elhanyagolhatóan kevés megmaradási mértéket forgalmaz, miközben abszolút mennyiségi értelemben jóval nagyobb hatást gyakorol a komplementer részfolyamatra, mint a komplementer részfolyamat rá. Az így értelmezett speciális részfolyamat megmaradásimérték-változásainak részletes kiszámítása és elszámolása helyett racionális elhanyagolással és egyszerűsítéssel áttérhetünk a részfolyamat hatásainak eredményét hordozó jelek, valamint a jelek megváltozásait leíró szabályok által alkotott egyszerűsített folyamatmodellre.

Az informatikaképzés

jelenlegi változatai

Az informatikusok felsőfokú képzésének (ha ez esetben lehet ezt a szót használni) „hagyományos” rendszerében *három alapvető szakképzési* forma létezik: a műszaki informatika szak, a programtervező matematikus szak és az informatikatanári szak. Az egyetemi és főiskolai szintű *műszaki informatikus szakot* (Computer Engineering) az erős villamosmérnöki és hardveralapozás jellemzi. Az egyetemi szintű *programtervező matematikus szak* és a *közgazdasági programtervező matematikus szak*, valamint a főiskolai szintű programozó matematikus szak (Computer Science) matematikai alapon, erős számítástudományi és szoftvertechnológiai alapozással képez hallgatókat. Az informatikatanár-képzést a pedagógus pálya sajátosságai határozzák meg.

A fenti képzések mellett a MAB az informatikai tudományokba sorolt két *alkalmazásorientált informatikaszakot*, és engedélyezte a *rendszerinformatika* és a *gazdasági informatika* szak alapítását/indítását. A MAB javaslata szerint a két szak

a jövőben gazdasági informatika néven fog integrálódni, és okleveles gazdasági informatikus diplomát ad, amiben különböző szakirányok jelelhetők meg. Más akkreditált alkalmazásorientált informatikusképzésről jelenleg nincs tudomásunk. Ennek megfelelően a különféle szakirányokat generáló, alkalmazásorientált informatikaoktatás az előzőek szerint integrálandó gazdasági informatika szakon folyhat.

- A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem által alapított rendszerinformatika a 123/1999 Kormányrendelet melléklete szerint a *számítástechnika és a telekommunikáció szintéziséen alapuló informatikai rendszerek információs folyamataival kapcsolatos feladatok megoldásához értő* mérnökök képzését tűzte ki célul.
- A Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem által alapított gazdasági informatika szak viszont a 37/2001 Kormányrendelet melléklete szerint a *tudásalapú társadalom értékteremtő folyamatainak informatikai és információs menedzselésére képes szakembereket* kíván kibocsátani.

Mindkét szak szemlátomást magán viseli születési helyének jellegzetességeit. A (műszaki tudományterülethez tartozó) *informatikai tudományok* tudományágba besorolandó (és legalább 50% informatikaspecifikus tananyagot tartalmazó) szakok mellett az utóbbi időben nagyszámú olyan *szakinformatika* jelent meg, amiket a javaslat nem az informatikai tudományok között említ. Ebbe a kategóriába tartoznak a MAB által javasolt alábbi szakmegnevezések [1]:

- informatikus-vegyész,
- informatikus egészségügyi menedzser,
- informatikus-közgazdász,
- informatikus-agrármérnök és
- informatikus-könyvtáros.

A legalább 30%-ban informatikaspecifikus tananyagot tartalmazó szakinformatikákat értelemszerűen a mindenkori alapszakma határozza meg, így a képzési forma elsősorban az adott szakterület és az informatika specialistái közötti kommunikációt segíti. Megfigyelhető, hogy az

informatika egyébként invariáns elemei is különböző módon és mértékben jelennek meg az egyes curriculumokban.

Gondolatok az invariáns magra építkező tantervekről

Az invariáns alapok következtében kézenfekvő, hogy az alkalmazásorientált informatikusképzésben az előzőekben bemutatott *informatikai specializációjú szakoknál egy invariáns informatikus magra építünk szakirányokat*. Ilyen megoldások jelenhetnek meg az alkalmazásorientált rendszerinformatika és gazdasági informatika szakokban.

A teljesség igénye nélkül tekintsünk néhány informatikaszak-változatot. Ilyenek például az informatikus mérnökök

- üzleti,
- közigazgatási,
- modellezési,
- információs infrastruktúra,
- információrendszerek menedzselése,
- ipari,
- agrár,
- egészségügyi és
- logisztikai szakiránnyal jelölt végzettségek.

Bár ez a képzési modell reményeink szerint segíteni fogja a *tényleges multidiszciplináris együttműködés kialakulását*, az egyes szakterületeken valószínűleg továbbra is szükség lesz a szakinformatikusra és az adott szakirányú, alkalmazásorientált informatikusra. Az előbbiek az alapszakma és az informatika között alkotnak interfészt, az utóbbiak viszont az egyre fontosabb, több szakmára kiterjedő multidiszciplináris problémamegoldó teamek főszereplői lehetnek.

Az egyetemi szintű gazdasági informatika szak képzése elsőként a Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási, valamint a Széchenyi István Egyetemeken indult meg 2002 őszén [3].

Egy, a rendszerinformatika és a gazdasági informatika szintéziséből létrejövő új gazdasági informatika szak megformálásához az előző fejezetekben leírt gondolatok alapján a következőket javasoljuk:

- *Bizonyos ismeretköröket a szakirányokba, illetve a választható tantárgyak közé kell sorolni.* A rendszerinformatika szak készletéből elsősorban a híradástechnika és a telematika bizonyos részeire gondolunk. Az eredeti gazdasági informatikus szakban viszont számos olyan tantárgy van, ami főleg az üzleti, kisebb részben a közigazgatási szakirány számára fontos. Az eredeti gazdasági informatikus szakban egyébként kisebb a szakirány számára biztosított órakeret is.
- Az alkalmazott élettudományi alapokon fejlődő egyetemünkről nézve mindkét tantervből hiányzik az új évezred elején meghatározó jelentőségűvé vált *biológiai* és ökológiai ismeretek oktatása, valamint egy kisebb, a biológiát megalapozó biokémiai, illetve a fizika mindehhez szükséges válogatott fejezeteit tartalmazó ismeretanyag.
- Az előzőekben összefoglalt elemzésből kiindulva véleményünk szerint a modellezés mellett nagyon fontos lenne a dinamikus szimuláció, valamint a *modellbázisú, mérnöki irányítás (control) és tervezés (synthesis, design, planing, scheduling) ismeretköreinek kibernetikai szemléletű oktatása*.

A szakirányok tekintetében az eredeti gazdasági informatika szak üzleti informatikai, közigazgatási és modellezési szakirányt alakított ki. A rendszerinformatikai szak metodikai (információs infrastruktúra, információs rendszerek, számításteória és modellezés) és ágazati (üzleti, közigazgatási, ipari, agrár, logisztikai, egészségügyi) szakirányokat tervezett. Az új integrált szak célkitűzését és több, különböző adottságú egyetemen való megvalósítását figyelembe véve *célszerű nagyobb szakirány-kreditkeretre* és az oktatási képességekhez és kapacitásokhoz képest *széles szakirányválasztékra törekedni*.

Mindez a főhatóságok szakburjánzást csökkentő törekvéseivel összhangban egyetlen szak indításával lehetővé teszi, hogy

- az egyes felsőoktatási intézmények a hagyományos illetve a hangsúlyos fejlesztésre kijelölt területeken a piaci igényekhez illeszkedő szakirányokat indítsanak, ugyanakkor
- regionális viszonylatban is megjelenhessen egy minél teljesebb képzési választék.

Egyetemek együttműködési lehetőségei

A GazdaságInformatikai Kutatási és Oktatói Fórum megalakulása azt jelzi [4], hogy sok egyetem komolyan foglalkozik az alkalmazásorientált informatika szak indításával.² Az invariáns alapozó- és törzsanyag, valamint a választható és szakirányú tantárgyak nagyobb választéka jó lehetőséget ad az oktatók és az egyetemek együttműködésére, amelynek legígéretesebb területeit az alábbiakban látjuk:

- A valamennyi egyetemen azonos, a kollektív bölcsességgel kialakított törzsanyag biztosítja az egyetemek közötti átjárhatóságot, és lehetővé teszi, hogy az alkalmazásorientált informatikát oktatók a szakterület fejlődését más-más aspektusból követve, rendszeresen koordinálják az invariáns törzsanyag továbbfejlesztését.
- A mindenütt oktatók tantárgyakhoz ki kell választani, illetve meg kell tervezni, és meg kell írni a közösen használt szak- és tankönyveket, jegyzeteket. Ilyen módon ki-ki a saját szakterületén kiváló tananyagot fejleszthet, amit minden, a hálózathoz tartozó egyetem felhasznál. Egy-egy szűkebb területre koncentrálna ugyanis gazdaságosan lehet jó minőségű tananyagokat készíteni. Ebben az anyagban, az előzőekben kifejtett gondolatokkal összhangban, fontos szerepe lesz a mérnöki gon-

² Lásd Dobay Péter és Raffai Mária szerzők által készített, a jelen számunkban publikált cikket a jelzős szerkezetű közgazdasági szakok kétféle képzési koncepciójáról (a főszerkesztő megjegyzése).

dolkodásmód és a gazdaságtudományok, illetve az alkalmazott élettudományok közötti interakciónak.³

- A hálózatban részt vevő egyetemek sajátosságait, valamint a regionális és konjunkturális igényeket figyelembe véve célszerűen hangolható össze a szakirányok készlete, így az egyes régiókban a teljes képzési spektrumot az egyetemek pillanatnyi adottságai és fejlődési lehetőségei szerint lehet kialakítani.⁴

A kétszintű BSc/MSc képzésre való áttérés

Az alkalmazásorientált informatikusképzést a Bolognai Egyezmény alapján a kétszintű BSc/MSc-képzés tükrében át kell gondolni.

A közelmúltban Debrecenben megrendezett *Informatika a Felsőoktatásban 2002* konferencián sarkalatos kérdésként merült fel, hogy hány BSc-curriculum legyen az informatikus képzésben. Nehezen tudjuk elképzelni a műszaki informatika és a programtervező matematikus szakok tanterveinek közös alapokra helyezését, de lehetségesnek tartjuk a nem matematikus informatikus szakok BSc-képzésének az integrálását, amelyben a gazdasági informatika is csupán szakirányként jelenne meg. Az egységes keretek között azonban több szakirány és azokon belül több specializáció is kialakulhatna. Kérdés, hogy a BSc-képzés viszonylag rövid időtartama alatt egy háromrétegű képzésben milyen súlya lehet a szakirányoknak és a specializációknak. A kétszintű informatikusképzésre vonatkozó elképzelés 7+4 féléves oktatást vázolt fel, amelyben mindkét szinten lehetőség van szakirányok és specializációk kialakítására. A 7 féléves BSc-kép-

³ A Kaposvári Egyetem Matematikai és Informatikai Intézetében például egy, a gazdasági informatikus curriculumba illő, a folyamat típusú rendszerek kibernetikai szemléletű modellezését, szimulációját, irányítását és tervezését átfogó tananyag fejlesztésén dolgozunk.

⁴ A Kaposvári Egyetemen például agrár, egészségügyi és folyamat-informatikai szakirányokon gondolkodunk, de az egyetem fejlődésével párhuzamosan további szakirányok kidolgozását is lehetségesnek tartjuk.

zés egy nyilvánvaló kompromisszumot jelent a 8+4 féléves képzés túl magas költsége, valamint a jelenleg 8 féléves főiskolai képzés túlzott leépítése között. Kérdéses, hogy a 7 féléves BSc-időszakot követően (a félévig hallgatói jogviszonnal nem rendelkező) a végzősök közül a tehetségesebbek fognak-e visszaülni nappali hallgatóként az iskolapadba. *Kedvezőtlen esetben* egy félévvel csökken a főiskolai szintű tömegképzés, és egy keveseket érintő elitképzés alakulhat ki. *Kedvező esetben* a kétszintű felsőoktatásba kerülő hallgatók létszámának növekedése mellett bizonyos mértékig növekszik az MSc fokozatot megszerző hallgatók száma is, és így a magyar felsőoktatás meg tudja őrizni nemzetközi elismertségét. Ugyancsak kedvező hatás lehet az, ha az összes felsőoktatási intézmények ki tudják építeni a teljes BSc/MSc/PhD-vertikumot azokon a szakterületeken, amelyeken a személyi és tárgyi feltételek biztosítják a magasabb szintű képzésekhez szükséges kutatási hátteret.

Összefoglalás

Az igazi kérdések nem a megvalósítás formájára, hanem a tartalmára vonatkoznak, így

- Le kell szögezni, hogy szükség van a különféle szakterületeken jelentkező, különböző szintű problémák számítógéppel segített megoldását kezdeményező és az alkalmazásokat kifejlesztő/integráló informatikusokra.
- Az alkalmazásorientált informatikusok képzésében a mély villamosmérnöki és számítástudományi ismeretek helyett fontos szerepet kapnak a biomorf gondolkodásmód, a gazdaságtudományok, valamint a különféle folyamatok modellezésén és szimulációján alapuló, mérnöki szemléletű irányítási és tervezési módszerek.
- Lényeges, hogy a magyar felsőoktatásban ne csökkenjen, hanem inkább növekedjen a ma-

gasabb szintű képzésben részt vevő hallgatók aránya.

- Fontos, hogy a felsőoktatási intézmények erősségeit és fejlesztési ambícióit, valamint az informatikai szakembereket fogadó munkaerőpiac regionális igényeit is figyelembe véve folyamatosan fejlődhessenek az invariáns törzsanyagra és az egyetemi autonómiára épülő szakirányok és specializációk.

Meggyőződésünk, hogy a fenti gondolatok hozzájárulnak ahhoz a gazdasági informatika szak átfogó koncepcióra épülő, kétszintű BSc/MSc képzési rendszerének eredményes kidolgozásához és megvalósításához.

Hivatkozások

- [1] A Magyar Akkreditációs Bizottság 2001/7/ XI/2. sz. határozata az informatikai jellegű alapképzési szakok elnevezéséről és tudományági besorolásáról
- [2] Gábor András: *Az egyetemi szintű gazdaságinformatikus-képzés elé* – GIKOF Journal, 1. évf. 1. sz. 3-9, 2002
- [3] Raffai Mária: *Az NJSZT szakmai szervezeteként működő Gazdaságinformatikai Kutatási és Oktatási Fórum missziója* – GIKOF Journal, 1. évf. 1. sz. 3-9, 2002
- [4] Selényi Endre – Sima Dezső: *Első gondolatok a kétciklusú informatikusképzésről* – Vitaindító előadás a *Műhelymunka* szekcióban. *Informatika a felsőoktatásban* konferencia, Debrecen, 2002. augusztus 27-30.