

Kormos János

Milyen a mi informatikánk?*

A Debreceni Szemle 2001. 4. számában jelent meg Arató Mátyás *Milyen a mi „provinciális” informatikánk* című írása. A cikk a debreceni informatika helyzetének megítélésétől indulva általános tudománypolitikai kérdésekig jut el. Mivel a szerző az eseményeket, folyamatokat személyes élményként élte meg, ezért – számomra érthetően – a mondatait nem ritkán áthatják az érzelmek, indulatok. A kategorikus kijelentéseken, a dolgok lényegére vonatkozó kérdéseken az olvasó vérmérséklete, ízlése szerint megdöbbenhet, csodálkozhat, illetve vitatkozhat azok tartalmi részével. Megítélésem szerint egyet nem tehet: nem vesz azokról tudomást, nem próbálja azokat megérteni. Érdeklődéssel vártam, milyen reakciókat vált ki a nem véletlenül a Vita rovatban megjelent munka. Mivel idáig semmilyen kapcsolódó írással ezen folyóirat hasábjain nem találkoztam, szerény képességeim szerint megkísérlem a szóbanforgó cikkben érintett alapproblémákra ismételten felhívni a figyelmet. Azok ugyanis személyektől és stílustól függetlenül léteznek, s sokunk – nem csak informatikusok – életét, munkáját befolyásolják.

A megközelítési mód nem lesz a szó szűkebb értelmében vita jellegű. Vitát azok folytathatnának – ha lenne mit vitatniuk –, akik Arató professzor ismereteinek megfelelő tapasztalatokkal, személyes élményekkel rendelkeznek. Én nem értékelem az ő állításainak helyénvalóságát, kérdésfelvetéseinek jogosságát. Egyrészt azért nem, mert a szakma általános vonatkozásait érintő megjegyzései jó részével teljesen egyetértek. Másrészt azért sem, mert tanítványaként, munkatársaként s remélem, barátjaként tudtam megélni debreceni munkásságának szinte minden fontos fázisát, és a tevékenységét az informatika szempontjából kiemelkedően eredményesnek ítélem. Nem ez a fórum az, ahol az ő munkásságát méltatni kell, de néhány dolgot szeretnék megemlíteni, melyek tanulságosak az írás mondanivalója szempontjából is. Arató Mátyás a 80-as évek közepétől kezdődően olyan munkát végzett, amely nagyon jelentős szemléletalakító, tudatformáló hatással bírt munkatársai, tanítványai nagy részére, azt lehet mondani, hogy a Matematikai és Informatikai Intézet egészére. A nagyon szerteágazó tevékenységnek csak néhány fő területére utalok: új szervezeti egységek, tanszé-

* A kézirat leadásának ideje: 2002. október. Az utóbbi hónapok hazai és helyi eseményei aláhúzzák a szerző mondanivalóját.

kek létrehozását kezdeményezte; az oktatásban rendszerszemléletű, illetve alkalmazásorientált tárgyakat, új oktatási módszereket vezetett be; a kutatás, kutatásszervezés területén a hagyományosan erős, illetve a saját témák mellett szorgalmazta az alkalmazások, a konkrét, működő rendszerek jelentőségét; döntően a munkatársaira támaszkodva irányításával információs rendszerek, programcsomagok készültek; sikeres pályázatai nélkül az intézeti infrastruktúra korszerűsítése, szinten tartása megoldhatatlan lett volna; témavezetői, szerkesztői munkájával, publikációs lehetőségek biztosításával több tíz munkatársát segítette tudományos minősítés megszerzéséhez. Az eredményeket igen sokszor súlyos viták mellett, nem kis ellenállással szemben tudta elérni. Kari, egyetemi szinten már nem tudott hasonlóan sikeres lenni. Ötleit, javaslatait itt már rendre meg nem értés, gyanakvás, visszautasítás fogadta. Új kezdeményezéseit gyakran az a támadás érte, hogy a kialakult hagyományokat, értékrendeket nem tartja tiszteletben, valami színvonalalant, az egyetemi értékekhez nem méltót akar megvalósítani. Mondták ezt egy világszerte ismert tudósnak, egy egyetemi tanárnak.

Nem foglalkozom továbbá ezen írásban a Magyar Tudomány és a Természet Világa folyóiratok informatikai számainak elemzésével. Mindössze a tudományegyetemi informatikus képzésben szerzett 25 éves tapasztalataimra támaszkodva egyfajta összegzést szeretném adni a hazai és helyi informatika általam legfontosabbnak ítélt – a 'vitaindító' cikkben is többnyire érintett – eredményeinek, problémáinak. Másrészt rá kívánok mutatni a magyar informatikusok jelenét és jövőjét meghatározó nemzetközi trendekre, kihívásokra. Megállapításaim hitelét talán növeli a különböző intézményi, illetve országos bizottságokban, testületekben az utóbbi 15 évben végzett munkám.

A cikk első részében a debreceni, illetve a hazai informatika oktatás és kutatás helyzetével foglalkozom. Meggyőződésem szerint – ezt remélhetőleg az írásban be is tudjuk bizonyítani – az informatika területén a környezetünkben érzékelhető eredmények, sikerek, avagy problémák, kudarcok a helyi szereplők és tényezők vitathatatlan jelentősége mellett meghatározó mértékben függenek országos, sőt nemzetközi hatásoktól, folyamatoktól. Ezért a második részben elemzem az informatikus szakma kialakulásának jellemzőit, a jelenleg érzékelhető kihívásokat, majd a záró részben összefoglalom, szűkebb-tágabb környezetünkben melyek a legfontosabb megoldandó feladatok.

1. Hazai folyamatok

Mielőtt a folyamatok elemzésébe, a jelenségek értelmezésébe kezdenénk rögzítsünk néhány ténytet! A felsőfokú informatikus képzés Magyarországon 1972-ben kezdődött három tudományegyetem – KLTE, ELTE, JATE – természettudományi karán. A programozó matematikus szakról van szó, amelyet 30 évvel ezelőtt

indítottak először a tudományegyetemi matematikusok, Gyires Béla, Kátai Imre illetve Kalmár László kezdeményezésére és gondozásával. Intézetünkben az idei tanév kezdete előtt szerény ünnepség keretében emlékeztünk a jubileumról. A Debreceni Egyetem és Debrecen város vezetői, vezető személyiségei méltató szavaikat pozitív élményekkel, példákkal támasztották alá. Az őszinte elismerés a megtett út jelenleg érzékelhető, kézzelfogható eredményeinek szólt. Szerénytelenség lenne szavaikat most idézni, reményeim szerint véleményüket elisméltik máshol és máskor is, továbbá annak szellemében végzik munkájukat, hozzák meg döntéseiket. Mi most elégedjünk meg két ténnyel: A természettudományi karok programozó és programtervező matematikus képzése az informatika tanári szakkal együtt napjainkban a legnagyobb volumenű állami felsőfokú informatikai képzés. Ennek a képzésnek a Debreceni Egyetemen folyó része országosan ismert és elismert. A debreceni informatikusok szakmai súlya és tekintélye, a képzés színvonala nem marad el más hazai társintézmények mögött. Az utóbbi években egy olyan oktatói gárda alakult ki, amely bátran összevethető bármely hazai felsőoktatási intézmény megfelelő együttesével. (Ebben vannak Arató professzornak elévülhetetlen érdemei, mint arra fentebb utaltam.) Mindezek után jöhetnek az állítások igazolásai, a fenti kedvező kép alátámasztására szolgáló példák. Írásom célja viszont nem ez. Sokkal inkább az, hogy a legfontosabb folyamatok bemutatásával tudatosítsam, az eredményeknek súlyos ára van, a feltételrendszer mára már olyan, ami veszélyezteti nemcsak az informatikánk eredményességét, de a pusztá létét is. Itt jegyzem meg, hogy írásomban explicit formában nem foglalkozom az egyetemünkön létező egyéb informatikai jellegű képzésekkel, kutatásokkal. Természetesen mindezeket is érintik majd az alábbiak, de a fentiekkel összhangban a témánk a természettudományi karon jelenleg még létező, jó színvonalon folyó informatikus képzés. Annak jelene, gondjai és jövője.

A 90-es évek debreceni informatikája

Az alábbiakban bizonyítani szeretném, hogy a kérdések nem napjainkban fogalmazódtak meg először, a problémákkal, a veszélyekkel már évek óta együtt élünk. Eszközként a saját korábbi írásaimat használom, de értelemszerűen rajtam kívül még sokan mások hasonlóan gondolkodtak akkoriban is. Jó tíz évvel visszamenve időben 1990-ben a [9] koncepcióban leírtam, hogy a debreceni felsőoktatási intézmények „alapfeladataikat sem tudják ellátni az informatikai infrastruktúra radikális fejlesztése nélkül. ... az összes fenti intézményt magába integráló, egységes informatikai infrastruktúrát kell létrehozni, amelybe beleértendőek az intézményeket összekötő gerincvezetékek, ..., a kiépített, vagy vásárolt adatbázisok, programcsomagok, sőt nem utolsósorban az intézményekben rendelkezésre álló együttes szellemi potenciál. ... Lehetővé válik Debrecenen belüli közös kutatások indítása; szakmai adatállományok, adatbázisok átvétele, közös

fejlesztések, számítások végzése. Az oktatási feladatok egy lényegesen korszerűbb, sokszínűbb eszközpark, szoftver állomány felhasználásával az oktatói kapacitás ésszerű felosztásával oldhatóak meg.” A [10] anyagban a fentiekhez is kötődően írom: „...amennyiben a szükséges fejlesztések, beruházások nem valósulnak meg a számítástechnikai szakképzést szüneteltetni kell. Akkor ugyanis nincs lehetőség arra, hogy universitashoz méltó szintű képzést nyújtsunk – még az alkalmazók, felhasználók számára sem.”

Az infrastruktúra szerencsére létrejött, később átment több fejlesztési szakaszon, áldásait ma is mindannyian – a teljes egyetemi közösség – élvezhetjük. Ugyanakkor tény, hogy sem a KLTE-n sem a DE-en kifejezetten az informatikus szakképzés érdekében végrehajtott fejlesztés, beruházás nem történt. (Ne legyünk igazságtalanok! Volt egy elkerülhetetlen épületrekonstrukció, amely értelemszerűen együtt járt a lokális hálózat korszerűsítésével.) Másrészt vegyük észre, hogy a szellemi potenciál, az oktatói kapacitás ésszerűbb kihasználására vonatkozó elképzelésekből mind a mai napig lényegében semmi nem valósult meg! Pedig már ekkor látszottak a gondok. Nem véletlenül szerepel ugyanezen írásban: „Ahhoz, hogy a legjobb szakembereket meg tudjuk tartani, illetve hogy fiatal, tehetséges szakembereket tudjunk az egységhez irányítani, meg kell teremteni a megfelelő erkölcsi és anyagi motivációkat.”

Az 1995(!)-ben született [11] írásban egy Debreceni Informatikai Centrum létrehozásának lehetőségét és szükségességét fogalmaztam meg. Többek között az alábbiakat rögzítettem: „Még jó néhány évig növekszik, de legalábbis szinten marad a 'hagyományos' informatikai képzés iránti igény, – ez évente mintegy 150–200 új hallgatót jelent. Jelentősen megnő az informatikai továbbképzésre, post-secondary-képzésre igényt tartók száma; várhatóan óriási igény mutatkozik az új képzési formák – rövidebb képzési idő, távoktatás – iránt. ...A külső körülmények változásai bizonyos szakok népszerűségének csökkenéséhez vezetnek. Ilyen szakok oktatóinak bevonása ugyanakkor új szintet vinne az informatikai oktatásba. ... Indokoltnak látszik a debreceni oktatási intézmények és kutatóintézetek informatikai egységeire és más egységekben informatikával foglalkozó szakemberekre támaszkodva egy Debreceni Informatikai Centrumot létrehozni.” A létszámnövekedés bekövetkezett, ma már közel 2000 hallgató képzéséről kell gondoskodnunk. Lényegében ugyanazoknak, akik 10-15 évvel ezelőtt is végeztük a munkát. Semmilyen átcsoportosítás, ésszerűsítés, amelyek megerősítést jelenthettek volna, nem történt. A [12]-es, az informatikai koncepciót előkészítő írásban is és a [14]-es koncepcióban is visszatérek az integrált egység kérdésére, akkor már általánosabb formában: „Tudjuk, hogy az informatikai kutatások nagyon költségesek, következésképpen meg kell nyerni az informatikai ipar támogatását. Egy Tudományos-Műszaki Parkban helyet kapó cégek hasznosítanák az egyetem kutatói által az informatikai kutatások terén elért eredményeket, és egyúttal a hallgatók is közvetlen kapcsolatba kerülnének a valós problémákkal. ... A társintézmények közötti informatikai együttműködés a Debreceni Egyetem

létrejöttét elősegíti, és ugyanakkor célszerű, ha előtte jár az 'egyetemegyesítésnek'" Az Info Park – módosult, bővebb feladatkörrel – 2001 végén jött létre. A működéséről sajnos még ma sem adhatunk számot, de ez külön írás témája lehetne. A korábbiakat ismételten hangsúlyozva, az együttműködés szükségességének egy másik vetületével is foglalkoztam a [14] koncepcióban. Ebből most az alábbiakat emelem ki: „A Debreceni Egyetemen belül célszerűnek látszik a különböző képzési formák szakmai irányításának megszervezése, egy olyan informatikai szakmai egység kialakítása, amely koordinálja és felügyeli az informatikai képzést. Az oktatási feladatok sokrétűsége és óriási volumene miatt minden oktató munkájára szükség van, aki képes és hajlandó ezen a területen dolgozni, de a megfelelő szakmai színvonal biztosításának felelősségét a szakmai kompetenciával rendelkező egységnek kell vállalnia. Debrecenben is létre kell hozni az informatika oktatásával kapcsolatos kérdések gondozására egy Informatikai Oktatási Bizottságot, amely a fentiek mellett döntéselőkészítő feladatokat lát el a Debreceni Egyetem számára.” Ennek indokoltságát világosan mutatták pl. a [6] anyag elkészítésekor tapasztalt egyeztetési, értelmezési nehézségek. Erős kételem van, hogy a 2001-ben létrejött Informatikai és Matematikai Koordinációs Központ eleget tud tenni a fent vázolt elvárásoknak. Az egyre szélesebb körű tevékenységhez egyidejűleg társulnak az oktatás tömegessé válásával, a minőségi képzés új típusú igényeivel együttjáró feladatok is. Ezt szétaprózott intézményrendszerrel, erőforrásokkal reménytelen kezelni.

Bízom benne, a fentiek valóban igazolják, hogy már évekkel ezelőtt is láttuk a veszélyeket, sőt voltak megoldási javaslatunk is. A 90-es évek végén íródott [13], [15], [16] anyagokban aktualizált formában ismételten megfogalmazásra kerültek a fenti problémák, javaslatok, sőt akkor már kísérletet tettem a mélyebb, általánosabb okok felderítésére is. Világossá vált, hogy a szűk szakmai kérdések megválaszolása esetenként – valószínűleg szükségszerűen – szakmapolitikai, egyetempolitikai kérdéseket is érint. Ez, úgy gondolom, nem az informatikus szakemberek hibája. Mindenesetre a szakma kommunikációs, érdekérvényesítési gondjait jelzi, hogy a [13], [15] írások mindössze az egyetem akkori rektorának írt, szűkebb-tágabb szakmai közösségek véleményét tükröző 'levelek'. A részletektől az ismétlések elkerülése miatt most eltekintek, csupán a struktúrára vonatkozó megjegyzések lényegét emelem ki.

Az utóbbi 2-3 évben egyetemünkön az informatikához kötődő új szakok indítását és/vagy alapítását kezdeményezték az esetek többségében a Matematikai és Informatikai Intézet részvételével. Ez ismételten felveti az erőforrások egységes átgondolásának szükségességét! A programozó matematikus, programtervező matematikus, informatika tanárszak képzésért a TTK, Matematikai és Informatikai Intézetén belül az Informatika Részleg felelős. A részleg szűkebben és tágabban értelmezett feladatainak mérete és összetettsége mára már egyértelműen ellentmondásban van a szervezeti struktúra fejletlenségével. Elkerülhetetlen – az egyetem érdekeivel is egybeesően – a kiemelt szakmai feladatainkkal és telje-

sítményünkkel arányos szervezeti jelenlét megteremtése, az informatika megjelenítése és megerősítése! A valós oktatási feladatoknak megfelelően elő kell készíteni új oktatási egységek létrehozását. A tradicionális és az új feladatokhoz kötődő új oktatási egységek – kar(?), intézet(?), tanszékek(?) – létrehozására lenne szükség.

A konkrétumok felsorakoztatását követően két megjegyzést szeretnék tenni. A szóbanforgó időszakban, de már korábban is az informatika jelentőségét, kiemelt fontosságát, specifikus jegyeit egyetemi vezetők és nem vezetői pozícióban lévő kollégák egyaránt elismerték, sőt hangsúlyozták. Épp ezért nem igazán érthető, hogy miért nem kapta meg egyetemünkön a szakma az ennek megfelelő bánásmódot. Másrészt sok esetben az informatika terület fejlesztése alatt általános infrastrukturális fejlesztéseket: hálózat építés és/vagy korszerűsítés, szerver beszerzés stb. értettek. Tulajdonképpen nem lehetett elfogadtatni, hogy ez csak áttételesen jelenti a szakma direkt segítségét. Az informatika oktatásának, kutatásának speciális gondjait, a szűkebben vett szakmai kérdéseket, a személyi, strukturális, kapacitásbeli problémákat ez csak nagyon távolról érinti.

Tudományegyetemi informatika

Most megkíséreltem értelmezni a jelen helyzet eddigiekben összegzett legfontosabb jellemzőit. Egyidejűleg igyekszem – gyakran már a fogalmazásmóddal is tudatosítani azt –, hogy nem valami egyedi jelenségről, a debreceni informatikusokat sújtó átokról van szó. Az elmondottak a pesti, szegedi intézmények, kollégák esetében is szinte változtatás nélkül érvényesek.

A tudományegyetemi informatikusok a tömegképzés általánossá válását a programozó matematikus, a programtervező matematikus, az informatika tanár szakok népszerűségének növekedése mellett élték és élik meg. A számítástechnikához, informatikához kötődő megsokszorozódott oktatási feladatokat az informatika iránt elkötelezett emberek maroknyi csoportja látja el – évek óta tartó erőn felüli teljesítéssel. Sem számban, sem minőségben nem vagyunk elegenden, hogy ezen 'húzó ágazatnak' számító terület kihívásainak maradéktalanul meg tudjunk felelni, az oktatandó, de még inkább a kutatásra váró témákat egyenletesen magas színvonalon gondozni tudjuk. A több ezer hallgató oktatásában, az oktatásszervezésben részt vállalók veszélyeztetik saját szakmai előrehaladásukat. Az informatika nem megfelelően menedzselt intézményi szinten. Az érintett intézetek, tanszékcsoportok egyáltalán nem a normatív finanszírozás alapelveinek megfelelően részesülnek a minisztérium által az egyetemekre eljuttatott többletpénzből. Nem is látjuk azt az akaratot, ill. koncepciót, amely hosszabb távon a megoldást jelenthetné. Mindez elsősorban nem az oktatói közérzet szempontjából érdekes. Már jelenleg is jelentős hallgatói tömegek látják ennek kárát a tudományegyetemeken. Nagy számban tartanak informatika kurzusokat az infor-

matika oktatására akkreditált oktatási egységek szakmai felügyelete nélkül. Az anyagi és erkölcsi feltételek megteremtése nélkül nem lehetséges az informatikus szakemberek – főleg nem a tehetséges fiatal informatikusok – megtartása a felsőoktatásban. Nem megoldott az oktatáshoz és a kutatás-fejlesztéshez szükséges hardver és szoftver erőforrások üzemeltetési költségeinek biztosítása. Az óriási hallgatói érdeklődés mellett egyetlen pozitív jelenséggént az figyelhető meg, hogy bővül az egyetemek és az információtechnológiai ipar együttműködése, közös kutatási programok kialakítása kezdődött meg az informatikai cégekkel.

Próbáljunk kissé mélyebbre hatolni! Az informatikai szektorban felfutó képzési igényeket és feladatokat nem követte és nem követi a szükséges fejlesztési támogatás. A hallgatói létszámok általános felfutása a felsőoktatás költségvetési támogatását a gyengébb minőségű tömegoktatás felé csoportosította át, s ennek a folyamatnak legnagyobb vesztese a természettudományi terület lett. Mint korábban már említettem, az e karokon folyó programozó és programtervező matematikus képzés az informatika tanári szakkal együtt a legnagyobb volumenű állami felsőfokú informatikai képzés. Az elmúlt 5 év alatt ez a képzés háromszorosára futott fel, miközben a természettudományi karok költségvetési támogatása reálértékben alig emelkedett. A természettudományi karok informatikus képzése fele akkora hallgatónkénti ráfordítással működik, mint a műszaki informatikusképzés, pedig a normatíva azonos. Miközben a gondjainkat sorolom, szeretném leszögezni, hogy meggyőződésem szerint a hazai természettudományos képzésnek és kutatásnak az a része, amely a természettudományi karokon található, olyan nemzetközi tudáskincs, amely a tudásalapú információs társadalom építésében kulcsszerepet fog játszani. Azaz, nem ennek kárára kell a gondjainkat megoldani, sőt nem szabad ennek a rovására az informatika fejlődéséhez szükséges kapacitásokat kiépíteni. Mindebből következik, hogy a problémát az informatika intézetek, a természettudományi karok, de még egyetemeik sem tudják egyedül megoldani. Ezzel a helyzettel azonban a természettudományi területeknek nem lenne szabad visszaélniük.

Az informatika helye hazánkban

Hogyan jött létre ez a helyzet? Mit mutatnak ezek a tüneti jelenségek? Tudunk-e mondani valamit a jelenségek mögött húzódó folyamatokról? Az okok megértéséhez próbáljuk ne csak megnevezni, de elhelyezni, megérteni a mi informatikánkat. Látni fogjuk, hogy a helykeresés, az elfogadtatás nem csak intézményen belül gond.

Mint tudjuk, az informatika Magyarországon is két bölcsőben fejlődött ki: Egyrészt a BME villamosmérnöki karán, másrészt a tudományegyetemek matematikai intézeteiben. Mind a két esetben megvívták – és a mai napig vívják – a saját létükért, elfogadtatásukért belső, intézményen belüli harcaikat és bizonyos

küzdemeiket egymással. A tudományegyetemi informatikus képzés helyzetének elemzésekor fontos megérteni annak speciális jegyeit! Előre kell bocsátani, hogy a programozó-, programtervező képzés és a műszaki informatikus képzés szűkebb szakmai értelemben nem egymás konkurrenciái, hanem kiegészítői. Sok közös rész van bennük, de alapcélkitűzésük eltér. A műszaki informatikus képzés a jelek fizikai megjelenési formáival is jelentős mértékben összefüggő feladatokhoz kapcsolódik, míg a mi képzéseink elsősorban a fizikai megjelenési formától függetleníthető, s így absztrakt, formális jelek világában megoldható, megoldandó feladatokra irányulnak. Leegyszerűsítve, ez az absztrakt, formális világ a szoftverkészítés, a szoftverrendszerek világa. Alapjaiban erősen épül a matematikára, különösen az elméleti számítógéptudományra, de nem része a matematikának. Számos belső törvényszerűsége van, de legfontosabb tulajdonsága a teljes informatika feladatának, a sajátos felhasználási területeknek kiszámíthatóvá, számításilag realizálhatóvá tétele, s egy mesterséges új világ felépítése (l. Beniczúr A. [1],[2],[3]).

Az utóbbi időben szerencsére már a két terület határozott közeledése, egymásra találása figyelhető meg. Ennek az egymást erősítő folyamatnak is köszönhető, hogy az elmúlt két évben sikerült az informatikának önálló – a „nevelőszülőktől” független – szereplőként megjelennie az országos (MTA, MAB, stb.) testületekben. Ennek egyik látványos jele volt, hogy 2000-ben az MTA Matematikai Tudományok Osztálya illetékes bizottságának nevét Informatika- és Számítástudományi Bizottságra változtatták. Mi értelme volt ennek, miért volt erre szükség? Mi, tudományegyetemi informatikusok kértük, hogy az Osztály az MTA Számítástudományi Bizottsága nevét változtassa meg úgy, hogy abban szerepeltesse az informatika szót. A kérés természetesen nem egyszerű névváltoztatást jelentett. Az alapkérdés az volt, hogy a bölcsőt, a védőernyőt mindeneddig biztosító matematikus társadalom mit tud és akar felvállalni az informatikus szakma feladataiból. A kérés indoklásában az alábbiakat írtuk (ld.[4]): „Napjainkban dominánssá, meghatározóvá válik a klasszikus számítástechnika, az információs technika és technológia, a telekommunikáció és a média teljes konvergenciája. Az informatika, az információs folyamatok korábbi támogató, kiszolgáló funkcióját mindinkább felváltja a gazdasági, tudományos fejlődést meghatározó, de legalábbis alapvetően befolyásoló stratégiai szerepkör. Kialakulóban van, vagy talán már tőlünk függetlenül létre is jött az informatikus szakma. Magyarországon a számítástechnika – az informatika szó térnyerése előtt sem volt a magyar nyelvben jó gyűjtőnevünk a terület megjelölésére – alapvetően két 'bölcsőben' született és erősödött meg. Az egyik a mérnöki, pontosabban a műszaki egyetemi villamosmérnöki világban egy idő után viszonylag szerencsésen megjelölt műszaki informatika,... A másik a tudományegyetemi matematikai intézetek, tanszékek kebelén belül a számítástudomány, a computer science szellemében az elméleti alapok, a modellalkotás gondozására. A számítástudománytól függetlenül, ha úgy tetszik tőle mentesen alkalmazzák gyakran

igen magas színvonalon az informatikát – alkalmazott informatika, vagy az informatika alkalmazásai (?) – a legkülönbözőbb tudományterületeken. De magán az informatikán belül is megjelentek a computer science-től többé-kevésbé független nagy témakörök, elég csak a software engineering, systems design, management information systems, computer engineering and telecommunications, scientific visualization, multimedia-entertainment programming címszavakat említeni. A számítástudósok, a matematikusok – a fentieken túl – nem maradhatnak érzéketlenek olyan alapvető kérdéskörökkel szemben sem, mint pl. az Internet többszázézer számítógépet és egyéb aktív eszközt integráló hálózati problémái; a tárolás, az elhelyezés, az elérés, a védelem feladatai; az óriási számú és méretű adatbázisokból történő adatbányászat során előálló 'alakzatok' értelmezése; a biológia, a fizika legújabb számítási paradigmái: DNS-kutatások, nano-, kvantum-berendezések; agy-modellek, az idegtudomány kérdései stb. Meggyőződésünk, hogy az MTA Matematikai Tudományok Osztályának fel kell vállalnia a mindezekből következő kihívásokat. A megoldásra váró alapvető tudományos feladatok kikövetelik, hogy a hagyományos értelemben vett számítástudósok tudjanak a tőlük függetlenül kialakult helyzethez alkalmazkodni. Ennek hiányában a világ elmegey mellettünk, illetve a feladatokat felvállalják mások, tőlünk arra kevésbé hivatottak, kevésbé alkalmasak. Ez végzetes lenne a tudományegyetemi informatikára, de általánosabban a tudományegyetemi matematikára nézve is.” Nem tisztünk minősíteni az akadémiai osztály döntését, de bölcsességet mutat, hogy a szóbanforgó bizottság neve ma már MTA Informatika- és Számítástudományi Bizottsága.

A Magyar Akkreditációs Bizottság struktúrájában 2001-ben a Matematika- és számítástudományok bizottsága mellett létrejött az Informatikai tudományok bizottsága, amely döntő szerepet játszik az informatika területén jelentkező akkreditációs ügyek esetén a szakmai vélemény kialakításában. A műszaki informatika és a tudományegyetemi informatika képviselői a szakma egyéb területéről érkező meghatározó egyéniségekkel együtt következetes, előremutató munkát végeznek. Egyéb más meghatározó szakmai testületekben, kuratóriumokban is közösen végezzük a munkát, közös konferenciákat szervezünk. Ugyanakkor a műszaki informatika terület erősödését, dominánssá válását jelzi, hogy az OM, illetve a MAB tudományági besorolásában az informatika a műszaki tudományterülethez került! Így aztán a tudományegyetemeken egyedülként az ELTE-n létező önálló informatika doktori iskola sem tartozik besorolását tekintve a 'szülő' matematikához, természettudományhoz.

Miért zajlik ilyen lassan hazánkban az informatika jó értelemben vett szakmai érdekérvényesítése? Több évtizedes sikertörténetek után miért tartunk még mindig ott, hogy akár a helyi, akár az országos intézményrendszert tekintjük, nekünk magyarázkodnunk kell, hogy megtalálhassuk a helyünket, hogy elfogadjanak bennünket? Miért került valós veszélybe 30 év után a tudományegyetemi informatika? Talán segít ennek megértésében, ha megvizsgáljuk, hogyan is fejlődött, illetve hol tart ma az informatikus szakma.

2. Nemzetközi trendek

Némi meglepetést, ugyanakkor bizonyos kérdésekre választ is jelentett számomra, mikor szembesültem azzal a ténnyel, hogy a világ legkülönbözőbb pontjain is komoly fejtörést jelent a szakmában dolgozók számára, mit is értsenek az 'informatikus szakmán' (computing the profession), illetve hova és hogyan helyezték el több évtizedes tevékenységüket, intézményrendszerüket a kialakult új világban. Egyrészt igazolva láthatjuk, hogy az előző fejezetben érintett témák, problémák nem véletlenül foglalkoztatnak engem és a szakma sok más hazai képviselőjét. Vannak egészen általános kérdések, melyek megválaszolásra, feladatok, melyek megoldásra várnak. A meglepetést az okozhatja, hogy alapvető kérdésekre a válaszok nem születtek meg Nyugat-Európában, sőt az USA-ban sem, illetve, hogy a szakma ott is keresi a helyét. Elsősorban Denning [13] és Curtis [12] polemizáló jellegű írásaira támaszkodva most azokkal a kérdésekkel foglalkozom, amelyek az általuk tárgyaltak közül valamilyen módon hazánkban is érdekesek. Ezek közül is elsősorban azokkal, amelyek – írásunk vezérfonalának megfelelően – a computer science gyökerű, azaz a tudományegyetemi informatikát érintik.

A szakma kialakulása

A számítástechnikának és információtechnológiának manapság sok ága van. Jó néhány esetén a megfelelő magyar terminológia nem is ismert, vagy ha igen, nem egyértelmű, milyen tartalmat takar. Felsorolok néhányat a leggyakrabban hivatkozott területek közül. Ahol a magyar szóhasználat megítélésem szerint találó és általánosan használt, ott azt szerepeltetem. Indulva a tradicionális computer science-től (számítógéptudomány, számítástudomány), az information systems (információs rendszerek), information science, software engineering (szoftverfejlesztés és tervezés), computer engineering (számítógép(es) tervezés), database engineering (adatbázistervezés), network engineering (hálózattervezés), systems engineering, (rendszertervezés), software architecture, human-computer interface design, computational science, computational statistics, numerical modelling, library sciences területekről szokás leggyakrabban beszélni. Az állapítható meg, hogy a számítógéptudományról néhány utódterülete önálló szakterületként leválik, másrészt újonnan létrejött területek szorosan összefonódnak a számítógéptudománnyal. Mindenesetre kijelenthető, hogy ezen csoportok mindösszesen részesei a létrejött és egyre erősebbé váló 'informatikus szakmának'. Azonban a számítástudósok – az egykori és mai matematikusok -, úgy tűnik, ma már alig rendelkeznek befolyással a technológia fejlődési irányára vonatkozólag. Az alapkérdés az, milyen szerepet fognak – tudnak, akarnak – játszani az új szakmában? Egy olyan szakadékkal állnak szemben, amely az általuk ismert világot

elválasztja attól a világtól, amely a jövőbeli fejlődésüknek záloga lehet. A szakadékon való átkeléshez nem elég kívülről, felülről szemlélődni. Össze kell fonódniuk a már létező s többnyire tőlük függetlenül fejlődő informatikus szakmával.

Nézzük, mennyire komolyak a problémák, mennyire mély a 'szakadék'? Milyenné alakul az informatikus szakma, s mindez valóban a 'gyökerektől', a 'bölcsöktől' függetlenül zajlik? A számítógéphez, annak használatához kapcsolódó kutatások három jól elkülöníthető típusba sorolhatóak. Az első az ún. experimental computer science (kísérleti számítógéptudomány). A kísérleti módszerek az informatika számos központi területén a legkedveltebb és a legcélravezetőbb megközelítést jelentették. Különösen így volt ez a rendszerekkel kapcsolatos területeken (pl. operációs rendszerek, architektúrák, hálózatok, adatbázisok, szoftverírás és tesztelés), valamint a modellezés, szimuláció esetén. Gondoljunk csak a virtuális memória bevezetésére vagy épp a legkülönbözőbb hatékonyságvizsgálati eredményekre. Paradox módon azonban a kísérleti számítógéptudósok soha nem érezték magukat teljesen szívesen látottnak az egyetemeken. Sokuknak problémájuk akadt az akadémiai (minősítési) folyamatokkal, ugyanis a matematikában és a mérnöki tudományokban általánosan meghonosodott szabályok és gyakorlat (publikációk, hivatkozások számolása stb.) nem bizonyultak jól átülthetőnek az ő tevékenységükre. Ezen az sem segített, hogy pl. 1989-ben az ACM/IEEE Számítógéptudományi Bizottság újfent megerősítette, hogy a számítógéptudomány az elmélet, az absztrakció és a tervezés kölcsönhatásaként egyedi sajátosságokkal rendelkezik. (Absztrakció alatt a modellezést és a kísérletezést magában foglaló tudományos módszert értették.) Az anyaintézmények ezen magatartásának is köszönhetően sok informatikus az ipar által nyújtott magasabb fizetések és jobb laboratóriumok hatására elhagyta az egyetemeket. (Ez az USA-ban különösen a 70-es és 90-es évek végén volt tömeges méretű.)

Mindezt hazánkban is meg lehet(ett) figyelni!

A másik nagy terület a computational science (számítógéppel támogatott kutatás), az a tudományos kutatás, amely fizikai és egyéb folyamatok számítógépes modellezésén és szimulációján keresztül zajlik. Ez esetben a számítógéptudomány (matematika) képviselője egy másik szakma kutatójával együttműködve ér el eredményeket. A 80-as évek közepére elfogadottá vált, hogy az elméleti, illetve a kísérleti kutatások mellett ezen harmadik megközelítésnek (computing) is van jogosultsága. Ennek ellenére a legtöbb számítógéptudós a partvonalon kívül állt, azaz ezen folyamatokba sem kapcsolódott be. Szerencsére a numerikus analízissel foglalkozó szakemberek egy része ezen diszciplínák mentén új dimenziókat megnyitó harmonikus kapcsolatba került más tudósokkal. Azok a kollégák azonban, akik a tudományban a számításokra, mint jelentéktelen 'alkalmazásra' tekintettek, nem vettek részt interdiszciplináris kutatócsoportokban sem. Azok viszont, akik részt vettek, egy újabb problémával szembesültek: gyakran olyan tudósokkal kerültek munkakapcsolatba, akik nem egyenrangú partner-kutatóként, hanem programozóként tekintettek rájuk.

Ez esetben is azt mondhatjuk, ezt a gyakorlatot, megítélést itt, Magyarországon is ismerjük. Szembesülhettünk azzal a ténnyel, mikor a 'szülő' matematika gyanakszik, más szakma pedig nem könnyen fogad be.

A harmadik terület a software engineering (szoftverfejlesztés). E terület szakemberei – a konkrét szoftverek fejlesztésével foglalkozó matematikusok, mérnökök – nem akarnak kapcsolódni, igazodni. Egyre nagyobb számban s egyre határozottabban le akarnak válni a számítógéptudományról, és megalakítani saját akadémiai osztályukat, tanszékeiket, és fokozatszerzési programjaikat. Előszeregettel hivatkoznak olyan elfogadott egyéb kötelességekre is, mint például a vegyészmérnökök és kémikusok közötti különbség, s azt kérdezik, miért nem beszélhetnénk külön szoftvertervezésről és számítógéptudományról?

Ezek a gondolatok, érvek jó ideje nálunk is jelen vannak. Talán nem ennyire letisztult és kategorikus formában, de épp ezért még általánosabban is, amit a hangsúlyaink, a 'jelszavaink' mutatnak.

Mit lehet kezdeni ezzel a helyzettel? Véleményem szerint általánosságban, a konkrét helyzetek ismerete nélkül nem sokat. Az alapvető véleménykülönbségek, az eltérő szemléletmódok ellenére azt azonban senki nem vitathatja, hogy a fenti szereplők mindannyian ugyanazon szakma szakemberei. Számomra az igazi kérdés az, hogy az akadémiai számítógéptudomány mit fogad el ebből, azaz hogyan tud alkalmazkodni az új szakma igényeihez. Az alkalmazkodás egyik előfeltétele annak megértése, hogy milyen is ez a szakma jelenleg, és mivé kell válnia, ha a számítógépektől és hálózatoktól függő emberek millióit kell kiszolgálnia. Ez a megértés lesz az oktatási és kutatási feladataink meghatározásának az alapja is. Olyan alapvető kérdésekre segít megtalálni a válaszokat, mint például: Mire készítjük fel a hallgatóinkat? Milyen dolgokat kell megtanulniuk a hallgatóknak? Mit kell tudniuk felismerni, kezelni? Mik legyenek az elsődleges kutatási témáink? Ma a legtöbb számítógéptudós számítógéptudomány alatt a számítógépeket körülvevő jelenségeket tanulmányozó tudományágat érti. Európában ezt a tudományágat egyre inkább informatikának, míg az Egyesült Államokban számítástudománynak (the discipline of computing), vagy információtechnológiának hívják. Másrészt az informatikus szakmát olyan emberek összességként tekintik, akik megélhetésüket az információtechnológiával keresik meg. A gond az, hogy még ez utóbbi is csak egy szűk értelmezés. Ugyanis az emberek információfeldolgozási és kommunikációs gondjai, kérdései egyre távolabb kerülnek a számítógépet körülvevő jelenségek körétől, a szakemberek által használt nyelvezettől, azaz a számítógéptudósok egyre inkább elszigetelődhetnek. Az emberek ugyanis azért fordulnak szakemberekhez, hogy azok segítsék őket abban, amire szükségük van. (Gondoljunk pl. az orvos, a jogász, a könyvtáros szakmákra!) A létrejövőben lévő valódi informatikus szakma új, más mentalitást, tevékenységet, intézményrendszert követel. A szakma szívében levő számítástudósoknak és szoftvermérnököknek a hétköznapi alkalmazásokat, a más területekkel való kölcsönhatásokat, valamint ügyfeleik problémáit egyaránt kezelni

kell. Ha nem ezt teszik, a szakma ügyfelei máshová fordulnak a szükséges segítségért. Azaz mindazon számítógéptudósok, akik nem ezt teszik, rövid időn belül elszigetelik magukat az informatikus szakmától. Ez végzetes lenne nemcsak az egyének szempontjából, de elsősorban a tudományegyetemi informatika szempontjából. Valahogyan alkalmazkodnunk kell, a folyamatokat legalább követni, kontrollálni lenne jó. Az azonban egyre inkább látszik, s ezt nem könnyű tudomásul venni, hogy a számítógéptudósoknak (a matematikusoknak) le kell mondaniuk a tudományterület alakítása feletti vezérlés igényéről.

Mit vár el a szakma a felsőoktatástól?

Mielőtt azt gondolnánk, hogy a fentiek csupán valami okoskodás, 'filozofálás' kategóriájába tartoznak, és a szakma meghatározása valami fikció, gyorsan egészen kemény, egészen direkt tényekkel szembesülhetünk. Az informatikus szakma igenis meghatározza magát azáltal, hogy mikkel, kikkel akar foglalkozni. Mit akar kutatni, oktatni. A kérdés tényleg az, tudomásul vesszük-e ezt, értjük-e mindezt, s nem utolsósorban tudunk-e erre megfelelően reagálni. Én most az alábbiakban röviden azt tekintem át, ami bennünket közvetlen módon érint. A szakma igényeit, elvárásait az európai felsőoktatási intézményekre vonatkozóan.

2001-ben az ún. 'Career Space' konzorcium egyik munkacsoportja megfogalmazta azokat az alapelveket, amelyeket a XXI. század információs és telekommunikációs technológiájához (ICT) kapcsolódó tantervek esetén a felsőoktatási intézmények számára iránymutatóként ajánl, l. [17]. A csoport munkájában az Európában is meghatározó szerepet játszó vezető informatikai, telekommunikációs cégek képviselői és több mint húsz különböző európai felsőoktatási intézmény oktatói vettek részt. A munka a CEN/ISSS (European Committee for Standardization/Information Society Standardization System) felügyelete alatt folyt. A részletes ismertetés és elemzés nem lehet ezen írás feladata, l. még [5]. Néhány dolog viszont szervesen kapcsolódik mostani mondandómhoz.

A mai ICT megoldások, rendszerek, termékek sok diszciplína kombinációi: Jelen vannak bennük az alaptermészetek és a kapcsolódó tudományos ismeretek (mikroelektronika, anyagismeretek), a struktúrához kötődő ismeretek (számítógéptudomány, informatika). Ők maguk vásárlói, felhasználói igényeket kielégítő specifikus alkotások, amelyek bizonyos üzleti szempontok mellett jöttek létre. Az informatikai telekommunikációs cégek ma már nemcsak előállítják, installálják a termékeket, de a társadalmi, vevői igényeket folyamatosan figyelve fejlesztenek, szolgáltatnak. Egy új ICT ipari szektor jött létre, amelynek határozott elvárásai vannak a szakma oktatásában résztvevőkkel szemben.

Mára világossá vált, hogy a területen folyó felsőfokú szakemberképzés és az ICT szektor elvárásai között egyre nagyobb a szakadék. Elemzések során kiderült ugyanis, hogy a szakma elvárásainak megfelelően a konzorcium által össze-

állított szakterületek, tantárgycsoportok – a későbbiekben ezeket teljeskörűen ismertetni fogom – a jelenlegi európai oktatási programokban csak erősen hiányosan vannak jelen. A legnagyobb lefedettségű tantárgycsoportok esetén is arányaiban ez alig haladja meg az 50%-ot. Kiderült ugyanakkor, hogy alapvető témakörök csak nyomokban vannak jelen. Ha ezt a mai magyar gyakorlattal összevetjük, akkor nem meglepő módon részleteiben igen, de összességében nem tapasztalunk mást. (Ebből a szempontból a műszaki informatika sincs lényegesen jobb helyzetben.) Ezt azért is meg kell vizsgálni, mert az európai felsőoktatást elemezve a szóbanforgó konzorcium is rámutatott a két, történetileg létező gyökérre. A fizika háttérű villamosmérnöki és a matematika háttérű számítógéptudomány eredetre. Ez alapján az európai szakokat, diplomákat két nagy kosárba sorolták. Mérnöki karon, illetve informatika karon folyó képzésekről beszélnek. A magyarországi gyakorlat formailag igen, tartalmilag viszont nincs összhangban a tantárgycsoporti felbontással. Másrészt informatika karon folyó képzésekről hazánkban alig-alig lehet beszélni.

A Bolognai Dekrétum szellemének megfelelően az informatika területén is kétlépcsős képzést ajánlanak. A jövőben az egyetemekkel szemben elvárás lesz, hogy újabb és újabb fajta 3-4 éves (First Cycle Degree, FCD) képzéseket, és különböző, ezekre épülő, 1-2 éves (Second Cycle Degree, DCD) tovább- és átképző programokat ajánljanak az ICT-vel kapcsolatos szektorokban. Ezt most nem részletezem, csupán egyetlen ajánlásra hívom fel a figyelmet. A tovább- és átképző kurzusokat részidőben és/vagy távoktatásban is elérhetővé kell tenni, annak érdekében, hogy a munkaerőpiac szükségleteire hatékonyabb válaszokat lehessen adni. Bizonyos esetekben az egyetemeknek nem kell ragaszkodniuk az FCD-hez, hanem inkább a jelentkező érdemeit (beleértve a munkatapasztalatot) kell figyelembe vennie az SCD kurzusok előfeltételeként.

A tudományegyetemi informatikát tekintve a programozó – programtervező matematikus képzés mintegy 15 évvel ezelőtt – Pesten korábban, Debrecenben valamivel később – kifejezetten kétlépcsős képzésként indult. Az informatika tanárszak levelező képzés esetében pedig jó ideje fogadunk nem szakirányú főiskolai diplomával rendelkező pályázókat is. Azaz meglehetősen komoly gyakorlatunk és tapasztalatunk van a többlépcsős-, illetve az átképzéssel kapcsolatban.

A Career Spase konzorcium szerint minden ICT tantervnek tartalmaznia kell az alábbi 13 terület, tantárgycsoport (skills profiles) ismeretanyagát. Ezek: Szoftverarchitektúra és tervezés (Software Architecture and Design), Szoftver- és alkalmazásfejlesztés (Software and Applications Development), IT üzleti tanácsadás (IT Business Consultancy), Rendszerspecialista (Systems Specialist), Multimédia (Multimedia), Adatkommunikáció (Data Communications Engineering), Integráció és tesztelés / Implementáció- és tesztelés (Integration & Test / Implementation and Test Engineering), Terméktervezés (Product Design), Kommunikációs hálózatok tervezése (Communications Network Design), Technikai támogatás (Technical Support), Digitális tervezés (Digital design), Digitális jelfel-

dolgozó alkalmazások tervezése (Digital Signal Processing Applications Design), Rádiófrekvencia kezelés (Radio Frequency Engineering).

Mostani tanterveinket, tantárgyi tematikáinkat figyelembe véve nem reménytelenül rossz a helyzet, nem áthidalhatatlanok a távolságok. Szemléletmód, feltételrendszer, oktatási, számonkérési módszerek vonatkozásában nagyobb gond van.

3. Feladatok

Oktatás, oktatásszervezés

Kezdjük a feladatok számbavételét a Career Space fenti ajánlásaiból következő teendőkkel. Ez annál is inkább indokolt, mert a hazai szakemberek – részben MAB kezdeményezésre – elkezdték a létező informatika szakok felülvizsgálatát, a szakterület kétlépcsős képzéseinek kialakítását, azaz a 'világ újra felosztását'. Ez az Informatika a felsőoktatásban 2002 konferencián is jól érzékelhető volt. Ebből a gondolkodási, tervezési folyamatból a különböző helyi nehézségeink ellenére sem szabad kimaradnunk.

A konzorcium ajánlásainak megfelelően tanterveinket négy típusba sorolható modulok hierarchikusan szervezett rendszereivé kell átalakítani. Lenniük kell törzs moduloknak, amelyek a fenti 13 ICT szakterület megalapozását adják. Ezek a lassan változó tudást képviselik, s ezeket a tanulmányok első évében célszerű szerepeltetni. A szakterület-specifikus kötelező modulok a megcélzott szakirány technológiai területeinek részletes ismereteit tartalmazzák, s a gyorsabban változó tudást reprezentálják. Bevezetésüket a második vagy felsőbb években javasolják. A választható modulok a leggyorsabban változó, 3-5 év alatt elévülő tudásanyagot tartalmazzák. Ezek a modulok lehetővé teszik a mélyreható, alapos ismeretekhez való hozzájutást, másrészt a rugalmasságot és a bizonyos területekre történő specializálódás lehetőségét nyújtják. Nem mellékes változásként a személyi és üzleti képességek fejlesztésével a teljes tanulmányi idő alatt, az első szemesztertől kezdődően foglalkozni kell. A leírt hierarchiát mind az első, mind pedig a második ciklusú tantervekre alkalmaznunk kell úgy, hogy a második ciklusú fokozat programjait haladó szinten kell kialakítani. Mindezt tükrözi az alábbi ábra, amelyen egy modelltanterv általános szerkezete látható.

Második Ciklusú Képzés (SCD)	
Az SCD első és/vagy második éve	Haladó tovább- és átképzés Tartalom: Haladó ismeretek a <ul style="list-style-type: none"> • Tudományos alapok • Technológiai alapok • Alkalmazási alapok és rendszermegoldási módszertanok • Személyi és üzleti képességek • Ipari és/vagy akadémiai projekt (3-6 hónapos) • Diplomamunka (SCD (Master) Thesis) témakörökben.
Első Ciklusú Fokozat (FCD)	
Harmadik és/vagy negyedik év	Specializáció és haladó témák Tartalom: <ul style="list-style-type: none"> • Technológiai alapok • Alkalmazási alapok és rendszermegoldási módszertanok • Személyi és üzleti képességek • Ipari és/vagy akadémiai projekt (3-6 hónapos) • Szakdolgozat (FCD (Bachelor) Thesis)
Második év	Szakterületspecifikus kötelező és választható modulok Tartalom: <ul style="list-style-type: none"> • Tudományos alapok • Technológiai alapok • Alkalmazási alapok és rendszermegoldási módszertanok • Személyi és üzleti képességek
Első év	Törzs modulok Tartalom: <ul style="list-style-type: none"> • Tudományos alapok • Technológiai alapok • Személyi és üzleti képességek

Első lépésként az új tantervek kidolgozásakor azt kell eldöntenünk, meghatároznunk, hogy mely(ek) az(ok) a szakterület(ek), amely(ek)re képezni kívánjuk hallgatóinkat. Ezt gondosan egyeztetni kell a potenciális ICT munkaadókkal, illetve más intézményekkel, főhatósággal stb. Ígéretet kaptunk arra, hogy az Oktatási Minisztérium egy szakértői csoportot kér fel a lokális elképzelések összehangolására, a munka szervezésére. Második lépésként az egy tanterv által lefedett témakör csoportokat kell kialakítani. Ezáltal tudjuk tulajdonképpen meghatározni a szakok, a diplomák jellegét. A szakterületek elvileg többféleképpen is csoportosíthatók, de nyilván nem szabad az eddigi szakjainkat teljességgel eltüntetni, oktatási és a kutatás-fejlesztési tapasztalatunkat a sutba dobni. Az új elvárások mellett alapvetően annak kell dönteni, mire vagyunk képesek, milyenek az erőforrásaink, továbbá mit írnak elő, mit engednek meg az egyetemünk hagyományai és fejlesztési céljai. Általánosságban a Career Space Consortium által meghatározott 13 alapvető területből kiindulva, figyelembe véve, hogy mindegyiket

kell oktatni, és nem elfeledve, hogy történetileg két ICT tanterv létezik – az egyik a műszaki informatikai (related to Electrical Engineering), a másik pedig a számítógéptudományi –, a kézenfekvő megoldásnak az tűnik, ha hazánkban is három csoportot alakítunk ki. A többé-kevésbé létező szakok mellett új szakot (szakokat) jelentene az csoport, amelyben olyan szakterületek kapnának helyet, amelyek mind a számítástudományi, mind a műszaki informatikai, mind pedig az üzleti ismeretekkel kapcsolatosak. (Ez meglehetősen távol van a mai létező harmadik pillértől a gazdasági informatikától.) Azaz egy lehetséges csoportosítás lehetne a következő:

(1) Számítástudomány	(2) Integrált tanterv	(3) Információtechnológia
Szoftverarchitektúra és tervezés Szoftver- és alkalmazásfejlesztés IT üzleti tanácsadás	Rendszerspecialista Multimédia Adatkommunikáció Integráció és teszt / Implementáció- és tesztelés Terméktervezés Kommunikációs hálózatok tervezése	Rádiófrekvencia-kezelés Digitális jelfeldolgozó (DSP) alkalmazások tervezése Digitális tervezés Technikai támogatás

Összegezve: Az 1-es és a 3-as csoport a hazánkban létező informatika tantervekkel kezelhető, azokkal összhangba hozható. A 2-es csoport jelöli ki az új ICT tanterveket, amelyek jelenleg nem léteznek, de amelyeket sürgősen ki kell alakítani megfelelően az ipar, a szakma által támasztott igényeknek. A Debreceni Egyetemen indítandó szakok meghatározásakor azt is át kell gondolnunk, hogy néhány tantárgycsoport kiválasztásával egy specifikus, elmélyültebb ismereteket adó oktatásra vállalkozunk, vagy szinte mindegyik területet lefedő széleskörű ismereteket adó, multidiszciplináris képzést vállalunk.

Nem egyszerű döntéseket kell meghozni a képzés alapozó részének, valamint az alkalmazási terület specifikus és igen széles tárgyi, technológiai ismeretanyagának arányairól. Ugyanis sokféle színvonalú, minősítésű szakemberre lesz szükség. A legmagasabb szintű képzést, az erős, hosszú távú továbbfejlesztésre alkalmas tudást továbbra is az egyetemi képzéseknek kell biztosítani. Ebben a természettudományi karokon 30 év alatt kialakult szoftverorientált képzés meghatározó alapokat jelent. Mint azt az eddigiek mutatják, most mégis komoly veszélyben van. Egyszerre kellene megőrizni és fejleszteni az elméleti alapokat, megismerni és oktathatóvá tenni a technológiai fejlődés elvi hátterét, rendszerezni a közoktatás és a szakképzés oktatógárdájának képzéséhez szükséges ismeretanyagot, s mindezt háromszorosára duzzadt hallgatói létszám mellett. Ahhoz, hogy a fenti feladatok megoldhatóak, a problémák kezelhetőek legyenek, segítségre van szükség a természettudományi karok csődhelyzetének felszámolásában. Ebben egy célzott informatikai képzésfejlesztési program lehetne a megoldás, amely tehermentesíteni tudná az Oktatási Minisztérium, az egyetemek, a

természettudományi karok költségvetését. Továbbmenve, nem csupán a természettudományi karok helyzete igényel beavatkozást, a teljes informatikai képző szektor megerősítésre szorul. Kevés arra alapozni a segítséget, hogy a nagy infotechnológiai cégek által történő jól fizetett feladatokon keresztüli szponzorálással anyagi támogatáshoz juthatnak az egyetemek Ezt a feladatot csak az országos informatikai program keretébe beágyazva lehet elhelyezni. Bízom benne, hogy az OM és a szakma újonnan létrehozott minisztériuma alkalmas egy ilyen feladat megoldására.

Általános teendők

Mindezt figyelembe véve az elkövetkező évek garantáltan nem múlnak el semmittevésel a magyar felsőoktatásban informatikával foglalkozó, annak jövőjéért felelősséget érző szakemberek számára. A kihívások, a feladatok pontosan megfogalmazódtak. Ha ezekre nem reagálunk, nem adunk érdemi válaszokat, akkor képzéseink rövid távon is tartalmatlanná, értéktelenné válhatnak. Az első két részben tárgyaltakból bizonyára világosan látszik, hogy a tudományegyetemi informatika esetében a veszély különösen erős. Itt Debrecenben a sikeres debreceni informatikus képzést csak akkor van értelme újragondolni, a képzést folytatni, ha azt a feltételrendszer lehetővé teszi. Ennek jelentenie kell a szakma elfogadását, megfelelő megjelenítését az egyetemi struktúrában, a személyi, gazdálkodási kérdések megoldását. Azért, mert a problémák általánosak, nem szabad elmulasztani, helyben meglépni a lehetséges lépéseket. A helyi vezetők, testületek felelőssége nem kisebb azért, mert az informatikus szakmának nagyon specifikus vonásai is vannak, és mert fejlődését hazai és nemzetközi trendek jelentősen befolyásolják. A piaci versenyre, a hihetetlen fejlődési sebességre nem szerencsés konzervatizmussal és végképp nem tehetetlenséggel, netalán hallgatással válaszolni. Egyértelmű választ kell adni. Vagy a Debreceni Egyetem érdekeivel teljes egészében egybeesően 'sikerágazattá', 'húzóterületté' tenni az informatikát, vagy tudatosítani, hogy itt ennek a szakmának nincs helye és jövője. Meggyőződésem, hogy valamiféle köztes megoldások hosszú távon a második válasszal egyenértékűek.

Irodalom

1. BENCZÚR A., Informatika, információs társadalom és információs forradalom, Természet Világa, 1998. június, 242–246., és a „Hivatás és hitvallás” szerk. ifj. Fasang Árpád és Fodor András, Mondus Magyar Egyetemi Kiadó, Budapest, 230–242 (1998).
2. BENCZÚR A., Informatika – oktatás – informatikaoktatás, Természet Világa, Informatikai különszám, 30–36 (2000).
3. BENCZÚR A., Az emberiség kommunikációjának fejlődése az információs forradalom matematikai szemléltetésében, in: One Thousand Years of the Hungarian Statehood, Eötvös Kiadó, Budapest, 301–326 (2000).

4. BENCZÜR A., KORMOS J., Javaslat a Számítástudományi Bizottság névváltoztatására, 2 oldal (2000).
5. BENCZÜR A., KORMOS J., Az informatikus szakmáról, Informatika a Felsőoktatásban 2002, Debrecen, 438–447 (2002).
6. BORBÉLY GY., KORMOS J., Javaslat az informatikai képzés fejlesztéséért című programhoz, 5 oldal (2000).
7. R. CURTIS, Computer Science Education Past and Radical Changes for Future, Computer Science Education in the 21st Century, ed. Tony Greening , Springer-Verlag, New York (2000)
8. P. J. DENNING, Computing the Profession, Computer Science Education in the 21st Century, ed. Tony Greening , Springer-Verlag, New York (2000)
9. KORMOS J., Debrecen város felsőoktatási intézményei és kutató intézetei információs rendszerének az 1991–1995 közötti időszakra szóló fejlesztési koncepciója. KLTE Számoló Központ, Debrecen, 5 oldal (1990).
10. KORMOS J., Jelentés a KLTE Számoló Központ helyzetéről, feladatairól, KLTE Számoló Központ, Debrecen, 4 oldal (1990).
11. KORMOS J., A Debreceni Informatikai Centrum koncepciója, KLTE Matematikai és Informatikai Intézet, Debrecen, 5 oldal (1995).
12. KORMOS J., Megjegyzések a „Debreceni Egyetem Informatikai koncepciója” című tervezet „Oktatás és kutatás támogatása” című fejezetéhez, KLTE Matematikai és Informatikai Intézet, 4 oldal (1998).
13. KORMOS J., Megjegyzések a habilitáció és az informatika KLTE-es helyzetével, illetve gyakorlatával kapcsolatban, KLTE, 2 oldal (1998).
14. KORMOS J., A Debreceni Egyetem informatikai koncepciója, Oktatás és kutatás támogatása, KLTE, 45–50 (1999).
15. KORMOS J., A KLTE Matematikai és Informatikai Intézetében az informatika tudományterületen folyó oktatás-kutatás áttekintése a Debreceni Egyetem létrejötte előtt, KLTE, 3 oldal (1999).
16. KORMOS J., Megjegyzések a Matematikai és Informatikai Intézet Informatikai Részleg munkájáról, KLTE Matematikai és Informatikai Intézet, Debrecen, 3 oldal, (1999).
17. New ICT Curricula for the 21st Century Designing Tomorrow’s Education, www.careerspace.com