

Horváth Gyula: Informatika, A Szegedi
Tudományegyetem múltja és jelene 1921-
1998, Szeged Hungary, 1999

Ez a cikk a Szegedi Tudományegyetem
évkönyvébe készült, a Természettudományi
Kar Informatikai Tanszékcsoport
tevékenységét mutatja be és méltó emléket
állít az alapítónak is.

Horváth Gyula

INFORMATIKA

Az informatika tudományterület művelése a József Attila Tudományegyetemen az 1950-es években indult Kalmár László kezdeményezésére. Kalmár László matematikai munkásságának első szakaszában értékes eredményeket ért el a matematika olyan szerteágazó területein, mint az interpoláció elmélet, az analitikus számelmélet, a csoportelmélet, a játékelmélet, a logikai függvénykalkulus eldöntés problémája - 1955-ben érdeklődése a matematikai logika gyakorlat alkalmazásai felé fordult. Szemináriumot indított az alapvető kibernetikai fogalmak tisztázása és egy elektromechanikus logikai gép megtervezése céljából. Tudományos és emberi tekintélyének teljes bevetésével elérte, hogy a kibernetikai kutatások hazánkban polgárjogot nyerjenek, és hogy -elsőként az országban Szegeden- meginduljon a felsőfokú informatikai szakemberképzés.

Kalmár László roppant sokat tett a számítástechnika, alkalmazások elterjesztéséért a legkülönbözőbb területeken, a nyelvészettől a biológiai kutatásokig. Segítőkézsége, sokoldalú érdeklődése, lényeglátása számos nem matematikai probléma sikeres megoldását segítette elő. Eközben elméleti kutatótevékenysége is áthelyeződött a számítástudomány területére. Az addig csupán elméleti kérdésekkel foglalkozó matematikusnak az első impulzust egy 1955-ös drezdai konferencia adta, amely a *Korszerű számítógépekkel kapcsolatos kérdések* címmel lett meghirdetve. Azonnal látta a téma rendkívüli jelentőségét, és hazatérte után hozzálátott a munkához. Első törekvéseit többször próbálták leállítani, sikertelenül. 1956 áprilisában beindította a kibernetikai szemináriumát. Ezen mérnökök és matematikusok vettek részt. A szeminárium indult témájaként a matematikai logika műszaki és egyéb alkalmazásainak megismerését tűzte ki célul. Úgy gondolta ugyanis, hogy a matematikai logika csak közvetve, áttételekkel válik alkalmazhatóvá. A matematikára alkalmazható, mert szilárdabban megalapozott elméleteket lehet segítségével alkotni. Aztán ez a matematika hat az elméleti fizikára, kísérleti fizikára, a műszaki tudományokra, és ezen keresztül alkalmazható gyakorlati problémák megoldására. Ez a felfogás sokáig hatott az egyetemi képzésre is. Később a szemináriumon egy kis elektronikus számítógép megépítésének gondolata merült fel. Ez reménytelen vállalkozásnak bizonyult, így inkább egy logikai gép megépítésébe kezdtek. A terv egy digitális (logikai) gép megépítése lett, amely kétértékű logikai változókból a logikai alapl műveletekkel felépített kifejezés (formula) esetén meg tudja állapítani, hogy a változók mely értékeloszlásánál lesz a kifejezés értéke igaz, illetve hamis. Már a tervezés alatt kiderült, hogy a logikai gép alkalmas gyakorlati problémák megoldására is, például áramkörök tesztelésére. A gép elkészítését több tényező, elsősorban az alkatrészek beszerzési nehézsége hátráltatta, így csak 1958 májusában tudták bemutatni. Megjegyzendő, hogy a Kalmár-féle logikai gép tisztán huzalos megoldású volt és számos elmés és elegáns ötletet alkalmazott.

Az ötvenes évek végére egyértelművé vált, hogy a digitális számítógépek alkalmazásának szűk keresztmetszete a programozás. A probléma leküzdésére világszerte fordítóprogramokat kezdtek

alkalmazni. Így lehetett a programozást automatizálni. Egy másik lehetséges megoldásnak az kínálkozott, hogy a gép belső nyelve eleve legyen olyan, hogy a gép közvetlenül értse és végre tudja hajtani azokat a formulákat, amelyek az elvégzendő számításokat leírják. Egymástól függetlenül F. L. Bauer és K. Samuelson Münchenben és Mainzban, W. Kammerer Berlinben és Kalmár László Szegeden kezdtek el foglalkozni az úgynevezett formulavezérlésű számítógép tervével. Később csatlakoztak a témához A. M. Gluskov Kijevben valamint W. Pawlak Varsóban. Gluskov munkatársai többször jártak Szegeden. Érdekes, hogy a gép egységeinek elnevezésére Kalmár László segített orosz elnevezéseket találni. Kalmár László tervét először Varsóban adta elő 1958-ban. Sajnálatos, hogy a formatervezésű számítógépet nem sikerült itthon megépíteni. Egy változata együttműködés keretében elkészült Kijevben. 1973-ban újabb lendületet vett a formatervezésű számítógép ügye. 1975-re elkészült a kivitelezési terv, de Kalmár László halálával végleg abbamaradt megépítése.

Kalmár Lászlót a Magyar Tudományos Akadémia 1949-ben levelező, 1961-ben rendes tagjává választotta. Munkássága elismerésül 1950-ben Kossuth-díjjal, 1975-ben Állami-díjjal tüntették ki. Alapító főszerkesztője a máig egyetlen, nemzetközileg jegyzett magyar számítástudományi folyóiratnak, a tanszékcsoport kiadásában megjelenő Acta Cybernetica-nak.

Kalmár professzornak elévülhetetlen érdemei vannak a felsőfokú informatikai szakemberképzés beindításában. Az egyszakos tanárképzés megszüntetésekor elérte, hogy a minisztérium engedélyezte, hogy a kar dékánja a harmadéves tanárjelöltek 5%-ának megengedje, hogy egyik szakjuk elhagyásával, a megmaradt szakjuk egy speciális területén elmélyültebb tanulmányokkal folytassanak. Így 1957 őszén három hallgatóval elindult az alkalmazott matematikusképzés, az országban elsőként. 1967-ban indult az önálló matematikus szakon a képzés. Bár a szak elnevezésében az nem tükröződik, de az oktatás tartalmát tekintve elmondható, hogy ekkor indult el egyetemünkön az informatikai képzés.

1963-ban alakult meg a Kibernetikai Laboratórium is, amely az oktató és a kutatómunka számítógépes hátterét biztosította.

A programtervező matematika képzés sokáig erősen elméleti jellegű volt. Ez három okra vezethető vissza. Egyrészt a szak a matematikus, sőt a matematika-fizika tanárszakból nőtt ki, másrészt sokáig az volt a nézet, hogy a számítástechnika (informatika) a szaktudományokon, elsősorban a fizikán keresztül nyer gyakorlati alkalmazást. Pontos ok volt továbbá, hogy a képzéshez nem volt megfelelő számítástechnikai infrastruktúra. Mai szemmel nézve is kiemelkedő az a módszer, amelyet Kalmár László alkalmazott a technikai, technológiai korlátok leküzdésére. Nevezetesen, fiktív gépet (gépeket) konstruált, és ezt használta az általános gépi programozási fogalmak, módszerek oktatására. A hallgatók sokáig ilyen fiktív gépeken szereztek programozási gyakorlatot.

Fontos dátum 1967, ekkor jött létre a Bolyai Intézetben belül a Számítástudományi tanszék Kalmár László vezetésével, valamint az MTA Matematikai Logikai és Automataelméleti Tanszéki Kutatócsoport. Kalmár László 1975-ben történt nyugállományba vonulásakor a tanszék vezetője Gécseg Ferenc lett.

A hatvanas évek végére nyilvánvalóvá vált, hogy szükség van nem egyetemi végzettségű de jól felkészült számítástechnikai szakemberekre is. Ezért indult el 1972-ben a főiskolai diplomát adó három éves programozó matematikusképzés. A merev struktúra viszont nem tette lehetővé az átjárhatóságot a programozó és a programtervező szak között. 1979-ben aztán bevezették az úgynevezett kétlépcsős programozó-programtervező képzést: ez azt jelenti, hogy az első három év elvégzésével főiskolai programozó matematikus diplomát szereznek a hallgatók, és a jó képességű, megfelelő eredményt elérők még két évig folytathatják tanulmányaikat, és egyetemi diplomát szerezhetnek. Ma is ez a képzés képezi az oktatás magját. A végzett hallgatók egyre inkább a gazdasági területén helyezkedtek el. Ez indokolta tette olyan képzés indítását, amely keretében a hallgatók közgazdasági ismereteket is kapnak. Így jött létre 1988-ban a közgazdasági programozó matematikusképzés. Ez közös képzés a Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetemen. Az első három évben a képzés közös a programozó matematikusképzéssel, azzal a különbséggel, hogy a szak hallgatóinak közgazdaságtudományi alaptárgyakat is teljesíteni kell. A képzés negyedik évét a hallgatók a Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetemen töltik, majd az ötödik évben Szegeden fejezik be tanulmányaikat. Ez a szak lett az egyetem egyik legkeresettebb szakja.

A 80-as évek közepétől a középiskolák egyre nagyobb számban igényelték felkészült informatika Tanárokat. Ezt figyelembe véve 1988-ban lehetősége nyílt a matematika tanár szakos hallgatóknak, hogy kiegészítő szakként elvégezhesék a számítástechnika tanári szakot. Ezt a képzést váltotta fel 1993-ban az önálló számítástechnika (informatika) tanári szak.

Tekintettel a korszerű informatikai ismeretek iránti általános igényre, a Természettudományi Kar minden hallgatója részére informatikai alapképzést biztosít a tanszékcsoport 1992-óta. A másik két kar (BTK, AJTK) érdeklődő hallgatói is lehetőséget kapnak az informatikai alapismeretek megszerzésére. A közgazdász szak beindulásával tovább bővült a tanszékcsoport oktatási tevékenysége a közgazdász hallgatók speciális informatikai képzésével.

A képzésben jelenleg szereplő szakok jellemzése:

A programozó matematikus képzős (kétlépcsős képzés, 3+2 év) célja olyan magas szintű informatikai ismeretekkel és matematikai alapokkal rendelkező szakemberek képzése, akik képesek bonyolult feladatok programtermékinak létrehozásában alkotó munkára, ismerik az informatikai eszközök és rendszerek alapelveit, felépítését és működését, képesek ilyen rendszereket üzembe állítani és üzemeltetni. Folytatni tudják tanulmányaikat graduális képzés keretében a programtervező matematikus egyetemi diploma megszerzéséért.

A programtervező matematikus képzés célja a programozóként megszerzett tudás kiegészítése és elmélyítése. Az ismeretek matematikai megalapozása elsőrendű szempontú, de fontos szerepet kap a képzésben a gyakorlati ismeretek bővítése is. Az egyetemi diploma megszerzése után képesek folytatni tanulmányaikat posztgraduális képzés keretében tudományos fokozat megszerzéséért.

Oktatott szakmai tantárgyak a programozó szakon: kalkulus, diszkrét matematika, lineáris algebra, valószínűségszámítás, matematikai statisztika, numerikus matematika, operációkutatás, adatbázisok, algoritmusok és adatszerkezetek, assembly programozás, automaták és formális nyelvek fordítóprogramok, hálózatok és osztott rendszerek, mesterséges intelligencia, operációs rendszerek, programozás, programfejlesztés, számítógépes grafika, számítógépes-technika.

Főbb tantárgyak a programtervező szakon: analízis, matematikai struktúrák, halmazelmélet és matematikai logika, algoritmusok kiszámíthatóság- és bonyolultságelmélet, numerikus matematika, differenciálegyenletek, kombinatorikus optimalizálás, formális szemantika, mesterséges intelligencia, hálózatok és osztott számítások, algoritmikus geometria, információs rendszerek, adatbázisok.

A közgazdasági programozó matematikus képzés (kétlépcsős képzés, 3+2 év) célja olyan informatikai szakemberek képzése, akik mély matematikai, számítástechnikai, számítástudományi és közgazdasági alapokra épülő, elsősorban szoftver jellegű magas szintű szakismeretekkel rendelkeznek. Képesek a közgazdaság területén jelentkező problémák számítógépes megoldására, komplex informatikai rendszerek kifejlesztésére és ezek üzemeltetésében szakmai irányító feladatok ellátására. Az egyetemi diploma megszerzése után képesek folytatni tanulmányaikat posztgraduális képzés keretében tudományos fokozat megszerzéséért.

A hallgató a 7. és 8. félévet a Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetemen tölti részképzés keretében.

Főbb tantárgyak: Az első 6 félévben a képzés közös a programozó matematikus képzéssel, azzal a különbséggel, hogy e szak hallgatóinak teljesíteni kell a mikroökonómia, makroökonómia, összehasonlító közgazdaságtan és pénzügytan tantárgyakat is. A második lépcső képzési tematikája törzsanyagra és szabadon választott informatikai és közgazdasági tárgyakra osztható.

A számítástechnikai tanári képzés (képzési idő 5 év) célja olyan középiskolai tanárok képzése, akik oktatni tudják az informatikát, mint diszciplínát, alkalmazni tudják a számítógépeket a középiskolai tantárgyak oktatásában, el tudják látni a középiskolába kerülő informatikai eszközök gondozását, üzemeltetését, képesek szakmai, módszertani és pedagógiai ismereteik, gyakorlatuk fejlesztésére, önképzésre és

továbbképzésre. Főbb tantárgyak: kalkulus, diszkrét matematika. lineáris algebra, valószínűség-számítás. matematikai statisztika, numerikus matematika, adatbázisok, algoritmusok és adatszerkezetek, automaták és formális nyelvek, assembly programozás, hálózatok és osztott számítások, mesterséges intelligencia, operációs rendszerek, programozás, számítógépes grafika, számítógép-technika, számítástechnika tanítása.

Az informatika tudományterület szegedi fejlődése szempontjából jelentős dátum 1990, ekkor alakul meg az Önálló Informatikai Tanszékcsoport. Ezzel az országban elsőként Szegeden válik szervezetileg is önállóvá az informatika a felsőoktatásban.

Kezdetben a tanszékcsoport két tanszékből állt, ezek a Számítástudományi Tanszék, vezetője Gécseg Ferenc, a Számítástudomány Alkalmazásai Tanszék, vezetője Csirik János, a tanszékcsoport vezetője Imreh Balázs. A tanszékcsoportához csatlakozott a Kibernetikai Laboratóriumból kivált Kalmár Laboratórium is, amely kutatócsoportként működött 1993-ig. Ekkor alakult át a kutatócsoport Alkalmazott Informatika Tanszékké, vezetője Kuba Attila lett. Ekkor a már működő két tanszék elnevezése is megváltozik: a Számítástudományi Tanszék neve Számítástudomány Alapjai, a Számítástudomány Alkalmazása pedig Számítástudományi lett. A Számítástudomány Alapjai Tanszék vezetője Imreh Balázs lett, miután Gécseg Ferenc egészségi okok miatt lemondott a tanszék vezetéséről.

Gécseg Ferenc oktatói és kutatói tevékenységével, valamint közéleti szereplésével döntően hozzájárult a hazai számítástudomány fejlődéséhez. Az automatákkal kapcsolatos vizsgálatai során igen figyelemreméltó eredményeket ért el, amelyek nagyban hozzájárultak az automaták algebrai elméletének kifejlődéséhez. 1972-ben a véges automaták elméletével kapcsolatos eredményeket összefoglalt könyvvel írt Peák Istvánnal közösen. A 70-es évektől több tanítványát bevonta a kutatásokba, akik mára a téma nemzetközileg elismert szakembereivé váltak és Gécseg Ferenc irányítása mellett a világ egyik legismertebb automataelméleti iskoláját alkotják. Az 1984-ben megjelent, Magnus Steinbyvel közösen írt *Tree Automata* könyv a faautomaták elméletében addig elért eredményeket foglalja össze. 1986-ban megjelent a *Products of Automata* című könyve.

A Magyar Tudományos Akadémia 1987-ben levelező, majd 1995-ben rendes tagjává választotta Gécseg Ferencet. A legjelentősebb európai elméleti számítástudományi szervezet a European Association for Theoretical Computer Science Gécseg Ferencet alelnökének választotta 1991-ben. 1994-ben a Finn Tudományos Akadémia külföldi tagjává választotta Gécseg Ferencet.

Az MTA Matematikai Logikai és Automataelméleti Tanszéki Kutatócsoport átalakulásával létrejött az MTA Mesterséges Intelligencia Kutatócsoport, amelynek vezetője Csirik János lett. A kutatócsoport szervesen kapcsolódik a tanszékcsoport oktató és kutató munkájához.

1992-ben a Tanszékcsoport felvette a Kalmár László Intézet nevet.

1990-után jelentősen szélesedett a tanszékcsoport nemzetközi kapcsolat. Négy TEMPUS pályázatban vettek részt, amelyek nagyban hozzájárultak az intézet informatikai infrastruktúrájának korszerűsítéséhez, továbbá az oktatók továbbképzéséhez.

Kutatási tevékenység: Az automaták elmélete-amely elválaszthatatlan a formális nyelvek elméletétől - az, 1950-es évek közepén jött létre S. C. Kleene és N. Chomsky munkássága alapján. Kleene véges automatákat használt idegi folyamatok leírására, Noam Chomsky pedig megalkotta a természetes nyelvtanok matematikai modelljét. Ez a diszciplína mostanára univerzális ismeretté vált abban az értelemben, hogy szinte nincs a számítástudománynak olyan területe, amelyen mélyebb kutatásokat lehetne végezni az automaták elméletében megismert módszerek és eredmények nélkül. Szegeden az automaták vizsgálata szinte az elmélet létrejöttével egyidőben kezdődött Kalmár László hatására, majd a 60-as évek eleje óta elmélyült Gécseg Ferenc munkássága által. Ők ketten nemzetközileg elismert automataelméleti iskolát teremtettek Szegeden.

Az elméleti számítástudomány egy másik klasszikus, a száma számítógépek megjelenése előtt kialakult ága a kiszámíthatóság elmélete, amely a számítási feladatok megoldhatóságuk, illetve megoldhatatlanságuk foka szerinti osztályozását vizsgálja. Történetileg innen, valamint a számítógépek gyakorlati elterjedése

által felvetett problémákból fejlődött ki az algoritmuskészlet, amely a számítógéppel megoldható feladatok hatékony megoldásának lehetőségeit és korlátait vizsgálja. Az utóbbi két évtizedben a téma rendkívüli mértékben kifejlődött, és részben új jelenségek, részben további matematikai eredmények felhasználásával mára az elméleti számítástudomány egyik meghatározó területévé vált. Szegeden a téma megalapozása Kalmár László nevéhez fűződik. A további fejlesztésben a 80-as években Lovász László oktatói és kutatói munkássága volt döntő. E területtel foglalkozók többsége az ő tantanítványának tekinthető. Az elméleti számítástudományban napjainkban folyó kutatások meggyőző bizonyítékot nyújtottak arra, hogy az általános algebrai és kategóriaelméleti módszerek fontos eszközei a számítástudomány több területének a funkcionális és imperatív programozási nyelvek tervezésre, implementációs technikák, specifikációs nyelvek, a programozási nyelvek szemantikai modelljei, konkurens folyamatok, szinkron rendszerek és automaták elmélete. Az általános keret előnye, hogy a fogalmak egy magasabb szinten jelentkeznek, és ezáltal belső lényegi összefüggések tárhatók fel. A terület egyik nagy sikere az, hogy egy egységes elméletét fejlesztette ki azoknak a konstrukcióknak, amelyek alapvetők a programozási nyelvek szemantikai vizsgálatában, különösen a denotációs szemantikában. Szegeden az ilyen irányú kutatások a 70-es évek végén kezdődtek és Ésik Zoltán nevéhez fűződnek. Napjainkban a "software engineering" még nem tekinthető kiforrott tudományterületnek. Mindazonáltal a szoftverfejlesztés területén számos formális eszköz született. A doktori program melyebb ismereteket ad a programozási nyelvek, fordítóprogramírás, adatbáziskezelés, és a hálózati adatkezelés matematikailag is megalapozott módszerein. Tartalmazza a modul programozási nyelvek és implementációinak vizsgálatát, a fordítóprogramok elméleti alapjául szolgálta attribútum nyelvtanok témakörét.

A számítógépes alkalmazásoknak is hagyományai vannak Szegeden. Már a 60-as években Kalmár László kezdeményezte azokat a biológiai és orvosi kutatásokat, amelyekben a számítógépek alkalmazása jó eredménnyel biztatott. Jelenleg a biológiai jelfeldolgozás és számítógépes képfeldolgozás területén dolgoznak oktatók és kutatók az Orvostudományi Egyetem különböző intézeteivel együttműködésben. Az alkalmazások további, művelt területei a mesterséges neuronhálók, globális optimalizálás és a számítógépes tanulás. A doktori képzés erősen támaszkodik ez intézetben folyt kutatásokra, a programban szereplő kurzusok a fő kutatási témákhoz kapcsolódnak.

A tanszékcsoportban végzett kutatások kezdetől fogva szorosan kapcsolódnak a nemzetközi informatikai kutatásokhoz. A 70-es évek eleje óta több nemzetközi konferenciát szerveztek. Ezek közül kiemelkedik az 1981-ben, 1989-ban és 1993-ban megrendezett Fundamentals of Computation Theory konferencia, az 1995-ben megtartott Workshop on Global Optimization, valamint a legjelentősebb európai számítástudományi konferencia az International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP) megrendezése 1995-ben.

1997-ben az amerikai IEEE Computer Society posztumusz kitüntetésben részesíti Kalmár Lászlót a Computer Pioneer Award díj odaítélésével. Ezt a magas kitüntetést olyan tudósoknak adományozzák, akik olyan maradandó alkotást hoztak létre a számítástechnikában, amely 15 év távlatában is maradandónak bizonyult.