

# *Egyszerû és bonyolult – fogalmak és mértékek mesterséges és élő rendszerekben*

## BEVEZETŐ

E tematikus számban mellőzve a mindent tudó magabiztosságot és naiv redukcionizmust, tudományos alapossággal szeretnénk reflektálni a címbeli kérdésre. Több tudományterületről kértünk feljeles kutatókat, hogy ahol lehet, tételesen vagy kísérletileg is igazolt eredmények alapján fejtssék ki véleményüket. Sokan közülük – bokros teendők mellett – vállalták, hogy időt szakítsanak a szaktudományos cikk írásától eltérő ismeretterjesztő esszé nehéz műfajában e cikkek megírására. Hálásan köszönjük nekik.

A témakör, illetve kérdésfeltevés szinte minden tudományágban felmerül, itt csak néhányat választottunk ki. Reméljük, korrekt és gondolatébresztő írásokat adunk közre.

A kérdés maga is vitát válthat ki, sokféle értelmezést tesz lehetővé. Mi itt az élettelen és élő természettudomány, valamint az információtechnika, számítástechnika tudománya és részben gyakorlata kérdéseiben jártas szakemberek véleményét közöljük.

Nem kívánjuk ezeket szintetizálni, hiszen önmagukban is értékes esszék gyűjteményét adjuk közre.

A tartalomjegyzék világos képet ad az öt témakörrel és az ezekben található dolgozatok címeiről.

Az első a fizika és nanoelektronika. Csurgay Árpád dolgozata közérthetően ad teljes képet a kvantumszámítógépek fogalmilag drámaian újszerű világáról és a megvalósítás előtt álló nehézségekről. Gyulai József a nanotechnológus szemével tekinti át a közeljövő fejlődési perspektíváit. Vicsek Tamás a fizikusok és közgazdászok által kezdeményezett ún. komplex rendszerekben rejlő bonyolultság fogalmáról ír.

Az élő szervezetek bonyolultságának témakörében az idegrendszer, a genetika és a kapcsolódó immunrendszer áll a következő három dolgozat érdeklődésének előterében. Falus András a genomika jelentőségéről, főbb kérdéseiről és lehetőségeiről ír. Hámori

József az emberi agy bonyolultságát, csak részbeni genetikai adottságát és az ebből adódó felelősséget tárgyalja. Székely György az idegrendszer modulszerkezetének egyszerűsítő hatását elemzi, elsősorban a mozgáskoordináció területén.

A számítógépekről alkotott fogalom és ennek a bonyolultsággal való kapcsolatáról szól a következő két dolgozat. Roska Tamás a számítógépeknek egy új változatáról, az analogikai hullám-számítógépekről mutatja meg, hogy milyen szoros kapcsolatban vannak egyrészt az agyban lejátszódó jelfeldolgozás módjával, másrészt az érzékszerveinkből induló következtetési eljárásaink bonyolultságával. Vámos Tibor a logikai számítógépek és következtetések kiszámíthatósági és megismerési korlátjából indulva a megismerés bonyolultságának és határainak kérdéséről elmélkedik.

A mesterséges és humán nyelvek és nyelvprocesszorok a következő témakör. Csuhaj Várjú Erzsébet a formális nyelvek, valamint a kooperáló és kommunikáló grammatikarendszerek bonyolultságának és kifejező erejének messzire mutató vizsgálatával foglalkozik. Prószéky Gábor pedig a természetes emberi nyelvek, nyelvtanok digitális számítógéppel végzett elemzésének lehetőségeivel – a humán nyelvtechnológiákkal – és ezek korlátaival ismerteti meg bennünket, rámutatva a Chomsky-féle grammatikák elégtelenségére.

Végül a matematika két területéről szól egy-egy esszé. Katona Gyula dolgozata a

bonyolulttól az egyszerű felé vezető utat és a matematikai tételek szépségét elemzi, abban az értelemben is, hogy e tételek a bonyolult fogalomvilágában mutatnak fel egyszerű összefüggéseket. Rónyai Lajos viszont a diszkrét matematika világának néhány újabb, bonyolultságelmélettel kapcsolatos eredményéről ad lényegre törő tájékoztatást.

Nem tudom elhallgatni, hogy most, amikor ezt a rövid tartalmi összefoglalót írtam, Berkeley-ben, egy drámai esemény tanújaként döbbsenem rá, hogy egy fontos témakör komplexitásáról nem szoltunk. Ez pedig az ember tervezte alkotások komplexitási és egyben megbízhatósági korlátai. Éppen pár bekezdéssel előbb tartottam, amikor barátom, Leon Chua professzor, aki a kaotikus jelenségek bonyolultságának is kiváló szakértője, telefonált, hogy menjek a tévéhez, mert az elmúlt percekben felrobbant a Kolumbia űrrepülőgép, és éppen ezt közvetítik. Valóban, mai korunk talán legbonyolultabb, szinte jelképszerű emberi alkotásának, a huszonhét sikeres űrmissziót teljesítő űrrepülőgép tragédiáját láthatta az egész világ.

Természetesen a kutató elme tovább is kérdez és felveti az egyszerűség és bonyolultság kérdését például a zenében vagy a festészetben, netán az emberről alkotott képünket illetően. Ez azonban már egy másik világ, módszereiben is, kérdésfeltevéseiben is, kompetenciájában is.

Berkeley, 2003. február 1.

*Roska Tamás*