

## MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet

### A 2018. év fő kutatási célkitűzései

*Cím:* 1111 Budapest, Kende u. 13-17.  
*Postai cím:* 1518 Budapest, Pf. 63.  
*Telefon:* 279-6159  
*Telefax:* 466-5703  
*Igazgató:* Dr. Monostori László, az MTA rendes tagja  
*E-mail:* monostori.laszlo@sztaki.mta.hu

#### Az Intézet alapvető stratégiája

Az informatika területén egyszerre figyelhető meg egyik oldalról a szinte már felfoghatatlan bonyolultságú és teljesítőképességű hardware (pl. sok ezer processzoros chip), a világháló által keletkezett, komplex elosztott hardver és szoftver együttes, az eddig nem kezelhető problémák potenciális megoldhatósága, másrésről pedig az új számítástechnikai eszközök pillanatokon belül történő tömegtermékké válása.

Az intézet a hosszútávon egyedül gyümölcsöző megoldást követi: erős hangsúlyt helyezünk a matematikai és mérnöki irányultságú alapkutatási tevékenységre, hiszen csak ezáltal őrizhető meg az a többször bizonyított képesség, hogy a SZTAKI szinte azonnal képes reagálni az informatika terén jelentkező újabb és újabb kihívásokra.

Az informatikai fejlődés egyik legjelentősebb irányzatát az ún. *kiberfizikai rendszerek* (*cyber-physical systems, CPS*) képviselik, mely elnevezés alatt az informatikai (virtuális) és a valós világ újabb, az eddigieknél lényegesen magasabb fokú és egyben mélyebb interakcióját, integrálását értik. E rendszerek olyan számítási struktúrák, melyek intenzív kapcsolatban állnak a környező fizikai világgal, a fizikai folyamatokkal, egyúttal kiszolgálják és hasznosítják az interneten elérhető adatelérési és adatfeldolgozási szolgáltatásokat. A felhasználási területek szinte végtelenek: autonóm földi és légi járművek, robot által végzett műtétek, intelligens épületek, intelligens energiahálózatok, intelligens gyártás, beültetett orvosi eszközök, de a sor folytatható lenne még tovább. A kiber-fizikai megközelítések „smart” városokhoz, gyártási, közlekedési, logisztikai, energetikai rendszerekhez vezethetnek és hozzájárulhatnak egy újabb életminőség megteremtéséhez. Ez utóbbi téren már kiberfizikai társadalomról (*cyber-physical society-ről*) is beszélhetünk, ami a fizikai és kibernetikai tereken túlmenően az emberi, társadalmi, kulturális szférákat is magában foglalja. A kiberfizikai gyártórendszerek (*Cyber-Physical Production Systems, CPPS*) egyre elfogadottabb nézet szerint megalapozhatják a 4. Ipari Forradalmat, melyet gyakran *Industry 4.0*-ként is említene. Hasonlóan nyilvánvaló a *smart city* koncepció és a CPS irányzat kapcsolata is.

A kiberfizikai rendszerekkel szemben támasztott elvárások már most nagyok, és az újonnan megjelenő technológiákkal gyors ütemben bővülnek: robusztusság, önszerveződés, adaptív helyzetfelismerés, önkarbantartás, transzparencia, előreláthatóság, hatékonyság, interoperabilitás, globális nyomon követhetőség, hogy csak néhányat említsünk. A kooperatív irányítás, multi-ágens rendszerek, komplex adaptív rendszerek, kibontakozó (emergens) rendszerek, szenzorhálózatok, az adatbányászat, stb. területén elért jelentős eredmények újabb jelentős előrelépések igényét hozzák képbe, ezzel folyamatossá téve a kutatás iránti igényt.

Az MTA SZTAKI által művelt kutatási területek összhangban vannak a világ előtt álló nagy kihívások (big challenges) jelentős hányadával. Az informatika lehet a kihívásokra adandó válaszok egyik hajtómotorja; az intézet által kiemelten kezelt K+F területek, mint a járműiparral kapcsolatos mechatronikai kutatások (elektromos és autonóm járművek és járműirányítás), az „okos” gyárak és városok, a precíziós mezőgazdaság, vagy mint a hagyományos és megújuló energiaforrások automatizálási és informatikai problémái pedig közvetlenül kapcsolódnak a kihívásokhoz. Mind a *Széchenyi 2020 Terv*, mind a 2016-ban meghirdetett *Irinyi terv* az egész gazdaság szempontjából prioritással kezeli a mobilitás, a járműipar és a logisztika; az informatika és az új energetikai és környezetvédelmi fejlesztések K+F+I témaköröket, amelyek egyúttal illeszkednek hazánk  $S^3$  (*Strategies for Smart Specialisation*) szakosodási tervezetéhez. Természetes módon, a tématerületek harmonizálnak az EU kiemelt K+F programjaival, elsősorban az Information and Communication Technologies; Materials and New Production Technologies; Factory of the Future; Energy; Transport (including Aeronautics) programokkal.

Fontosnak tartjuk olyan, ütőképes méretű – akár nemzetközi dimenziójú – szervezeti egységek kialakítását, melyek képesek az alap kutatási eredményekre támaszkodó K+F tevékenységeink legalább prototípus szintig történő végig vitelére. E feladatok elvégzésére viszonylag nagy létszámú (20 fő feletti) kutatólaboratórium-méretet tartunk megfelelőnek, de ugyanakkor továbbra is támogatjuk új, ígéretes témák indítását, elsősorban tehetséges fiatalokra alapozva.

### **Az intézet 2018. évi fő kutatási céljai**

Az intézet kutatási stratégiájának megfelelően kettős, egymást erősítő célkitűzést követünk. Egyrészt a témák koncentrálásával, és a nívós publikációkban is megnyilvánuló alap kutatási eredmények kiemelt támogatásával próbáljuk elősegíteni a valóban értékes kutatási eredmények elérését, másrészt pedig a kiemelt felhasználási területek megnevezésével és megfelelő erőforrások biztosításával szándékozunk biztosítani az alap kutatási tevékenységeken alapuló K+F+I tevékenység hatékonyságát.

Az *alapkutatási tevékenységek* továbbra is jórészt a következő területekre koncentrálnak:

- *Számítástudomány*: algoritmusok elmélete, kiemelten a párhuzamosítás, az új hardver-architektúrák kihasználása céljából; adatbányászat és információ-visszakeresés; gépi tanulás, adatbázisok elmélete, illetve nagyméretű (extremális) gráfok.
- *Rendszer- és irányításelmélet*: rendszermodellezés és –identifikáció, adaptív és robusztus irányítási, jelfeldolgozási és szűrési módszerek, az elosztott és hálózatba kapcsolt rendszerek irányítása, folyamatrendszerek.
- *Mérnöki és üzleti intelligencia*: olyan modellek, módszerek és technikák kutatása valamint kifejlesztése, amelyek alkalmasak a változó, bizonytalansággal terhelt környezetben működő, összetett műszaki és gazdasági rendszerek valósidejű működtetésére, egyensúlyt teremtve az optimalás, autonómia és kooperáció terén.
- *Gépi érzékelés és interakció*: érzékelt adatok tér- és időbeli fúziója, statikus és dinamikus rekonstrukciója.

A *K+F+I aktivitások* elsősorban a következő területeket célozzák:

- *Járműipar és közlekedés*: intelligens és kooperatív járműirányítás, vezet nélküli közúti és légi járművek, közúti közlekedés szervezése, illeszkedve a smart city koncepcióhoz is.
- *Termelésinformatika és logisztika*: termelő, szolgáltató és logisztikai rendszerek tervezése és modellezése, valamint működésük digitalizálása, irányítása, és

optimalizálása, szem előtt tartva a kiberfizikai termelési rendszerekkel kapcsolatos trendeket.

- *Energia. fenntartható fejlődés, precíziós mezőgazdaság*: a paksi atomerőmű irányítástechnikai rendszerének fejlesztésében történő közreműködés folytatása, energiatermelő rendszerek irányítása és felügyelete, szélerőművek felügyelete és karbantartás-tervezése, energia pozitív mikro-grid-ek, mezőgazdasági adatok gyűjtése és feldolgozása, mind kihelyezett szenzoroszlopok, mind légi felvételek segítségével.
- *Biztonság és felügyelet*: informatikai rendszerek biztonsága, távfelügyelet, távérzékelés.
- *Hálózatok, hálózati rendszerek és szolgáltatások, elosztott számítások*: grid- és felhőszámítások, „Ubiquitous Computing”, „Service-oriented Computing”, szemantikus web, „3D internet”, „Internet of Things”, képi információ-keresés.

2018-ban újabb *belső K+F pályázatot* írunk ki, elsősorban az intézet vezetése által támasztott „*Kiválóság a tudomány és az innováció területén*” kettős cél mentén. Külön értékelési szempontként kívánjuk szerepeltetni, hogy a projekt mennyire alapul az egyes kutatólaboratóriumok közötti együttműködésen.

Nemzetközi tekintetben 2018 egyaránt fog szólni a H2020 keretében eddig elnyert 14 projektünk sikeres viteléről és új – lehetőleg jelentős hazai és külföldi partnerekkel együtt beadandó pályázatokról. Büszkék vagyunk a *Lendület* és az *ERC pályázaton* elért sikereinkre, és támogatjuk a sikereket elérő kutatóinkat kitűzött feladataik teljesítésében.

Kiemelkedő fontosságú, hogy az Intézet Termelésinformatika és –irányítás témában, a BME Gépészmérnöki, valamint Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki karaival, továbbá a Fraunhofer Társaságnak három, a gyártás területén vezető intézetével (IPA-Stuttgart, IPK-Berlin, IPT-Aachen) és a Fraunhofer Austriával, az NKFIH koordinációja mellett benyújtott pályázatával korábban elnyerte az Európai Bizottság támogatását, az ú.n. *Teaming Call* keretében. A *Centre of Excellence in Production Informatics and Control* (EPIC CoE) kiválósági központ pályázatban megfogalmazott *tudományos célja* a kiber-fizikai világban működő robusztus, kooperatív rendszerek tervezése, irányítása és menedzsmentje. 2018 tavaszán az MTA SZTAKI többségi (76%-os) tulajdoni hányadával várhatóan EPIC InnoLabs Nonprofit Kft néven a Fraunhofer Gesellschat-tal közös vállalatot alapítunk.

Továbbra is alapvető fontosságot tulajdonítunk legfontosabb hazai ipari és szolgáltató partnereinknek: AEGON Magyarország Általános Biztosító ZRt., AUDI Motor Hungaria Kft., Bosch Rexroth Pneumatics Ltd., E.ON. GE Hungary Zrt., Magyar Telekom NyRt., Paksi Atomerőmű Zrt., Robert Bosch Kft., Knorr Bremse Fékrendszerek Kft, Vodafone Magyarország.

Nagy reményeket fűzünk az intézet részvételével létrejött a *Robert Bosch Tudásközpont (RBT)*, valamint a győri Széchenyi István Egyetemen működő *Járműipari Kutató Központ (JKK)* által nyújtott lehetőségek további kiaknázásához.

Külön aláhúzendő, hogy 2015. június 25-én Budapesten szignált dokumentum alapján az MTA a felfedező kutatások eredményeivel járul hozzá a Győrben folyó, kiemelkedő színvonalú járműipari kutatásokhoz, jelenlétével egyidejűleg támogatva a régió műszaki és természettudományos kutatásait. Az együttműködés bázisaként az MTA új kutatóközpontot alapított Győrben. A *Járműtechnológiai Kutatások Kiválósági Központja (J3K)* a győri Széchenyi István Egyetemen jött létre, az MTA SZTAKI és a győri egyetem közreműködésével. Az új kutatóközpont működésének további felfuttatása is fontos céljainkhoz tartozik.

A győri és Győr környéki vállalatokkal folytatott együttműködés további elmélyítése céljából az Intézet 2015-ben *győri telephelyet* hozott létre. A kelet magyarországi ipari kapcsolatok

erősítése céljából 2016-ban *kecskeméti telephelyünket* is megnyitottuk. Mindkét telephelyen konkrét projektek végrehajtása folyik, kiemelendő a győri telephelyen kialakított *Ipar 4.0 kutatási és innovációs kiválósági központ*.

Szándékaink szerint részt veszünk a Zalaegerszegen megépítendő és az önvezető járművek prototípusainak kötelező ellenőrzését és azok műszaki teljesítménytesztjeinek lebonyolítását lehetővé tevő autóiipari tesztpályával kapcsolatos kutatásfejlesztési munkákban.

Továbbra is vezető szerepet kívánunk betölteni 2017. decemberében szövetséggé alakult, az ipar digitális átalakításában érdekelt hazai kutatóintézeteket, oktatási intézményeket és magyarországi telephellyel rendelkező vállalkozásokat tömörítő *Ipar 4.0 Nemzeti Technológiai Platform* (I4.0 NTP) tevékenységében.

Fontosnak tartjuk pozitív intézeti képet nyújtani a társadalom felé. Tovább korszerűsítjük az intézet honlapját, egyre több közleményt jelentetünk meg internetes fórumokon.

*Az egyetemi graduális is posztgraduális oktatást* az intézet mindig a kutatási tevékenység fontos velejárájaként és a jövőépítés elengedhetetlen feltételeként kezelte. Folytatni kívánjuk oktatási tevékenységünket a következő hazai felsőoktatási intézményekben: BME, ELTE, CORVINUS, Pannon Egyetem, PTE, ME, PPKÉ, CEU. Elsősorban a stratégiai együttműködésekét kívánjuk tovább erősíteni.

2018-ban különösen a mesterséges intelligencia / gépi tanulás témakörben kiemelten törekszünk az egyetemi együttműködéseink erősítésére.

Idén a következő főbb nemzetközi konferenciákat szervezzük közösen felsőoktatási intézményekkel:

- *The 20<sup>th</sup> European Conference on Mathematics for Industry* (ECMI 2018), Budapest, Hungary, June 18-22, 2018, (<http://ecmi.bolyai.hu/>), a Bolyai János Matematikai Társulattal és az ELTE-vel;
- *25<sup>th</sup> Annual Conference of the European Operations Management Association; To Serve, to Produce and to Servitize in the Era of Networks, Big Data and Analytics* (EurOMA 2018), Budapest, Hungary, June 24-26, 2018 (<http://euroma2018.org/>), a BME-vel és a Széchenyi István Egyetemmel;
- *8<sup>th</sup> CIRP Conference on High Performance Cutting*, Budapest, Hungary, June 25-27, 2018. (<http://www.congressline.hu/hpc2018/>), a BME-vel;
- *16<sup>th</sup> International Workshop on Cellular Nanoscale Networks and their Applications* (CNNA 2018), Budapest, Hungary, August, 2018. (<http://cnna2018.itk.ppke.hu/>), a Pázmány Péter Katolikus Egyetemmel;
- *22nd European Conference on Advances in Databases and Information Systems* (ADBIS 2018), Budapest, Hungary, September 2-5, 2018. (<http://www.adbis2018.org/>), az ELTE-vel.

A kutatás anyagi háttérét tekintve a költségvetési támogatás várhatóan a becsült intézeti ráfordításnak csak egy kisebb hányadát biztosítja csak. A hiányzó összeget pályázati forrásból, illetve szerződéses tevékenységgel kívánjuk előteremteni.

Budapest, 2018. március 14.

Dr. Monostori László  
igazgató