

MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet

A 2019. 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 hardver (pl. sok ezer processzoros chip), a világháló által keletkezett, komplex elosztott hardver- és szoftveregyüttes, 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 Intézet 2016-ban megfogalmazott *küldetése* szerint „erős – és jellemzően célzott – alapkutatási tevékenységre támaszkodva, széleskörű hazai és nemzetközi együttműködések keretében hoz létre új eredményeket, és támogatja azok alkalmazását a gazdaság és a társadalom fenntartható fejlődésének érdekében, ugyanakkor működési területén segít megőrizni és lehetőség szerint magasabb szintre emelni a hazai tudományos-műszaki kultúrát”.

Az informatikai fejlődés egyik legjelentősebb irányzatát az ún. *kiber-fizikai rendszerek* (*cyber-physical systems, CPS*) képviselik, mely elnevezésen 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 kiber-fizikai társadalomról (*cyber-physical society*-ről) és ökoszisztémáról is beszélhetünk, ami a fizikai és kibernetikai tereken túlmenően az emberi, társadalmi, kulturális szférákat is magában foglalja. A kiber-fizikai 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 kiber-fizikai 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 nyomkövethetőség, 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 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. A tématerületek természetes módon 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 alapkutatói eredményekre támaszkodó K+F tevékenységeink legalább prototípus szintig történő végigvitelére. 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 2019. évi fő kutatási céljai

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

Az alapkutatói 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, vezetónélküli 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 kiber-fizikai 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, energiapozitív 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.

Éves alaptámogatásunk biztosítása esetén 2019-ben 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 2019 egyaránt fog szólni a H2020 keretében eddig elnyert 15 projektünk sikeres viteléről, az új – lehetőleg jelentős hazai és külföldi partnerekkel együtt beadandó pályázatokról, valamint a következő Keretprogramra történő felkészülésről. 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 ún. *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 *EPIC InnoLabs Nonprofit Kft.* néven a *Fraunhofer Gesellschaft-tal közös vállalatot alapítottunk*, zárva ezzel az alapkutatás – alkalmazott kutatás – kísérleti fejlesztés – ipari alkalmazás innovációs láncot. A 2019-es év kulcsfeladata az új cég hazai és külföldi megismerttetése, és minél több ipari projekt indítása és sikeres teljesítése, a cég növekedési pályára állítása.

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 aláhúzandó, 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.

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 továbbra is részt veszünk a Zalaegerszegen épülő, az önvezető járművek prototípusainak kötelező ellenőrzését és azok műszaki teljesítménytesztjeinek lebonyolítását lehetővé tevő autóiipari tesztpályával kapcsolatos kutatásfejlesztési munkákban.

A jövőben is vezető szerepet kívánunk betölteni 2017. decemberében új jogi formát nyert, az ipar digitális átalakításában érdekelt hazai kutatóintézeteket, oktatási intézményeket és magyarországi telephellyel rendelkező vállalkozásokat tömörítő *Ipar 4.0 Nemzeti Technológiai Platform Szövetség (I4.0 NTP)* tevékenységében.

Fontosnak tartjuk pozitív képet nyújtani a társadalom felé. Tovább korszerűsítjük az Intézet honlapját, egyre több közleményt jelentetünk meg internetes fórumokon. Kiállításokon (pl. Ipar Napjai) mutatjuk be iparban használható eredményeinket, újra megrendezzük az Ipari Digitalizációs Szakmai Napunkat (INDIGO).

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

2019-ben különösen a mesterséges intelligencia / gépi tanulás témakörben kiemelten törekszünk az egyetemi együttműködéseink erősítésére.

Több hazai tudományos rendezvényen túlmenően fontos nemzetközi konferenciák szervezése is megkezdődött:

- *IMEKO TC10 Conference on Testing, Diagnostics & Inspection as a comprehensive value chain for Quality & Safety*, Berlin, Germany, September 3-4, 2019;
- *11th International Conference on Digital Enterprise Technology (DET 2020)*, Budapest, Hungary, October 12-14, 2020;
- *92nd Meeting of the European Working Group on Multicriteria Decision Aiding*, Budapest, Hungary, September - October, 2020, a Corvinus Egyetemmel;
- *17th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing - Information Control Problems in the Cyber-Physical Era (ICOM-2021)*, Budapest, Hungary, June 7-9, 2021.

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, 2019. március 31.

Dr. Monostori László
igazgató