

MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet

A 2015. 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 levelező tagja
E-mail: monostori.laszlo@sztaki.mta.hu

Az Intézet alapvető stratégiája

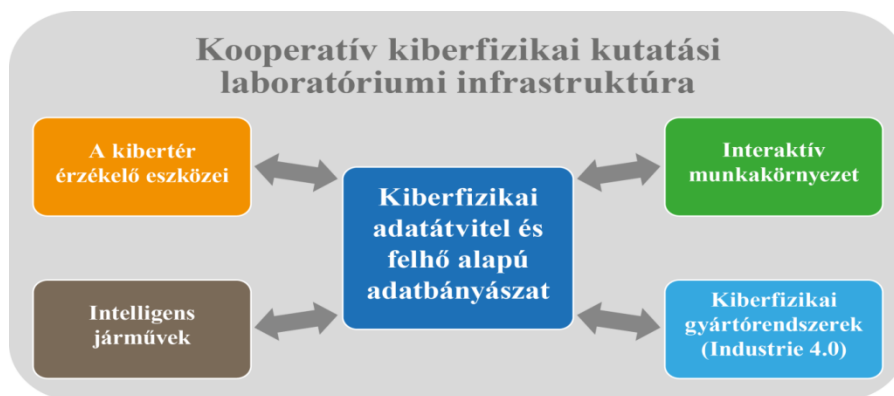
Az MTA SZTAKI által művelt kutatási területek összhangban vannak a világ előtt álló nagy kihívások (big challenges) többségével. Az informatika lehet a kihívásokra adandó válaszok egyik hajtómotorja; az intézet által kiemelten kezelt K+F területek, mint a járműiparral kapcsolatos mechatronikai kutatások (elektromos jármű és járműirányítás), vagy mint a hagyományos és megújuló energiaforrások automatizálási és informatikai problémái pedig közvetlenül kapcsolódnak a kihívásokhoz. Az Új Széchenyi 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, melyek egyúttal illeszkednek hazánk S3 (Strategies for Smart Specialisation) szakosodási tervéhez. 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.

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 már nemcsak a fizikai és kibernetikai tereket, hanem az emberi, társadalmi, kulturális szférákat is magában foglalja. A kiber-fizikai gyártórendszerek (*Cyber-Physical Production Systems, CPPS*) a német Szövetségi Oktatási és Kutatási Minisztérium (BMBF) 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, inter-

operabilitás, globális nyomon követhetőség, hogy csak néhányat említsünk. A kooperatív irányítás, multi-ágens rendszerek, komplex adaptív rendszerek, emergens (kibontakozó) rendszerek, szenzorhálózatok, az adatbányászat, stb. területén elért jelentős eredmények újabb jelentős előrelépések igényét hozzák képbe, ezzel folyamatossá téve a kutatás iránti igényt.

Az intézet nevében szereplő két kulcsszó (automatizálás és számítástechnika) kellően jelzi, hogy eddigi célkitűzéseink és tevékenységünk összhangban van a kiberfizikai rendszerek által jelentett kihívásokkal. Fő feladatunknak tekintjük munkánk további fókuszálását, a CPS kutatásához szükséges infrastruktúra (3D-internet, irányítástechnikai, SmartFactory, felhő-számítások laboratóriumok) jelentős továbbfejlesztésével és kibővítésével egy kooperatív kiberfizikai kutatási laboratóriumi infrastruktúra létrehozását (lásd ábra).



Az kooperatív infrastruktúra létrehozása várakozásaink szerint fokozza az együttműködést az intézet egységei között, és segít annak elérésében is, hogy CPS területen a SZTAKI nemzetközileg is kiemelkedő műhelynek, akár referenciaközpontnak is számíton.

Fontosnak tartjuk olyan, ütőképes méretű – akár nemzetközi dimenziójú – szervezeti egységek kialakítását, melyek képesek az alapkutatási 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 2015. évi fő kutatási céljai

Az intézet kutatási stratégiájának megfelelően kettős, egymást erősítő célkitűzést követünk. Egyrészt a témák koncentrálásával, és a nívós publikációkban is megnyilvánuló alapkutatási 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 alapkutatási tevékenységeken alapuló K+F+I tevékenység hatékonyságát.

Az alapkutatási tevékenységek jórészt a következő területekre koncentrálódnak:

- *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*: modellek, módszerek és technikák kutatása és kifejlesztése, melyek alkalmasak a változó, bizonytalansággal terhelt környezetben működő, összetett műszaki és gazdasági rendszerek valósídejű 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 főleg 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 kiberfizikai termelési rendszerekkel kapcsolatos trendeket.
- *Energia és fenntartható fejlődés*: a paksi atomerőmű irányítástechnikai rendszerének fejlesztésében történő közreműködés folytatása, energiatermelő rendszerek irányítása és felügyelete, energiahálózatok optimalása, szélerőművek felügyelete és karbantartás-tervezése, energia pozitív mikro-grid-ek.
- *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.

2015-ben is folytatjuk a belső pályázatok kiírását, és az értékelésnél alapvető szerepet szánunk a korábbi pályázatok eredményességének, illetve annak, hogy a megpályázott témák mennyire illeszkednek a kooperatív kiberfizikai kutatási laboratóriumi infrastruktúrához és azzal kapcsolatos céljainkhoz.

Nemzetközi tekintetben 2015 egyaránt fog szólni az EU VII. Keretprogramja, illetve a H2020 keretében, elnyert számos (44, illetve 5) projektünk sikeres viteléről/lezárásáról és új – lehetőleg kiemelkedő hazai és külföldi partnerekkel együtt beadandó pályázatokról. EU szinten képviselve vagyunk mind a *Science Europe Engineering and Technological Sciences (ENGITECH) Scientific Committee*, mind a *Horizon 2020 Advisory Group for "Leadership in Enabling and Industrial Technologies, Nanotechnologies, Advanced Materials and Advanced Manufacturing and Processing (LEIT-NMP)"* bizottságokban.

Továbbra is kiemelkedő 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.

Kiemelkedő fontosságú, hogy az Intézet Termelésinformatika és –irányítás témában, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) Gépészmérnöki, valamint Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Karaival, továbbá a Fraunhofer Társaságnak három, a gyártás területén kiemelkedő jelentőségű intézetével (IPA-Stuttgart, IPK-Berlin, IPT-Aachen) és a Fraunhofer Austriával, a Nemzeti Innovációs Hivatal (NIH, 2015. januárjától NKFIH)

koordinációja mellett benyújtott pályázatával elnyerte az Európai Bizottság támogatását, az ún. Teaming Call keretében.

Ezáltal a SZTAKI-nak az EU által 2001-ben adományozott *Kiválósági Központ* címe újabb megerősítést nyert.

A projekt pályázatban megfogalmazott *tudományos célja* a kiber-fizikai világban működő robusztus, kooperatív rendszerek tervezése, irányítása és menedzsmentje. *Alkalmazott kutatási, innovációs* téren a projekt fő célja a SZTAKI-ban és a BME-n létrehozott alapkutatási eredmények lehető legszélesebb körű felhasználása a világ elismerten legsikeresebb alkalmazott kutatási intézethálózatával karöltve, elsősorban a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) és a Fraunhofer Társaság (FhG) által 2010-ben alapított, az MTA SZTAKI részeként működő *Fraunhofer-SZTAKI Termelésmenedzsment és –informatika Projektközpont* (PMI, www.fraunhofer.hu) további erősítése, illetve arra alapulva a *Fraunhofer Magyarország* létrehozása útján.

Fontosnak tartjuk pozitív intézet képet nyújtani a társadalom felé. Továbbfejlesztjük a méltán népszerű SZTAKI-szótárat formailag, tartalmilag és a kisebb nyelvek irányába egyaránt. Jelentősen korszerűsítjük az intézet honlapját, egyre több közleményt jelentetünk meg internetes fórumokon.

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 együttműködésekét kívánjuk tovább erősíteni.

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, 2015. március 16.

Dr. Monostori László
igazgató