

Magyar Tudományos Akadémia
Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet

H-1111 Budapest, Kende u. 13-17, 1518 Budapest, Pf. 63.

Tel: 279-6184, Fax: 466-7503,

<http://www.sztaki.hu/>, e-mail: peter.inzelt@sztaki.mta.hu

Beszámoló az MTA SZTAKI
2012. évi tudományos tevékenységéről

Budapest, 2013. február 15.

TARTALOM

- I. A kutatóhely fő feladatai 2012-ben
- II. A 2012-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények
 - a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények
 - b) Tudomány és társadalom
- III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2012-ben
- IV. A 2012-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása
- V. A 2012-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

I. A kutatóhely fő feladatai 2012-ben

Az MTA SZTAKI által megvalósított kutatási területek összhangban vannak a világ elterjedt 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. Természetesen 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. kiber-fizikai rendszerek (cyber-physical systems, CBS) képviselik, melyek elnevezés alatt az informatikai (virtuális) és a valóság 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. Ilyen szempontból túllépnek a beágyazott rendszerek (embedded systems) megközelítésén, hiszen integrálják a beágyazott rendszerekben jelenlévő számítási képességeket a kiber-világ adatelérési és –feldolgozási képességével, heterogén környezetben működnek, és biztosítják a fizikai világgal való intenzív interaktív kapcsolatot.

A CBS jelentős alapkutatói kihívásokat jelent. Itt kooperatív, de egyben autonóm elemekről, alrendszerekről van szó, melyek szituációtól függően kerülnek kapcsolatba egymással, ezáltal kibontakozó (emergens) viselkedéssel rendelkeznek. Működésük modellezése, viselkedésük elrejelezése is alapkutatói feladatok sorát veti fel, nem beszélve a rendszerek valamilyen szintű irányításáról. Az analitikus és a szimuláción alapuló megközelítéseknek a megszokottnál jelentősebb integrálása vetődhet elő. Alapvető kérdés az autonómia, a kooperáció és az optimalizálás viszonyának felderítése. A szenzorhálózatok kutatása is újabb impulzusokat kaphat a kiber-fizikai rendszerek elterjedése kapcsán. Szembe kell nézni a nagy adattömegek kezelését, a bennük rejlő információk kinyerését, ábrázolását, értelmezési kérdéseivel, nem beszélve a biztonsági szempontokról. Az ember-gép kapcsolatok újabb fokára szükséges, illetve valószínűsíthető a kiber-fizikai rendszerek kialakítása során.

A felhasználási területek szinte végtelenek: légi és földi közlekedés; diszkrét és folytonos gyártási rendszerek; logisztika; gyógyászat, energiatermelés, a minket körülvevő infrastruktúra, szórakoztatás, és a sort folytathatnánk még tovább. A kiber-fizikai megközelítések által „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) is beszélhetünk, ami már nem csak a fizikai és kibernetikai tereket, hanem az emberi, társadalmi, kulturális szférákat is magában foglalja.

Az intézet nevében szereplő két kulcsszó (automatizálás és számítástechnika) kellően jelzi, hogy eddigi célkitűzése és tevékenysége összhangban van a kiber-fizikai rendszerek által jelentett kihívásokkal. 2012-ben a fő feladatuknak tevékenységük további fókuszálását, a CBS kutatásához szükséges infrastruktúra (3D-internet, irányítástechnikai, SmartFactory, felhőszámítások laboratóriumok) és olyan, üzemképes méretű – akár nemzetközi dimenziójú – szervezeti egységek kialakítását tekintették, melyek képesek az alapkutatói eredményekre támaszkodó K+F tevékenység legalább prototípus szintig történő végigvitelére.

II. A 2012-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

A következőkben négy alapkutatási felfedezés (számítástudomány, rendszer- és irányításteória, mérnöki és üzleti intelligencia, gépi érzékelés és interakció) bemutatása mellett öt alfejezet foglalja össze, hogy az alapkutatási eredményeik miképpen támogatják azokat a kutatás-fejlesztési tevékenységeket, melyek mind EU-szinten (Horizon 2020), mind Magyarországon (Új Széchenyi Terv) kiemelt jelentőségűnek kezelt területeket céloznak. Így külön alfejezet foglalja a járműipar és közlekedés, a termelésinformatika és logisztika, az energia és fenntartható fejlődés, a biztonság és felügyelet, valamint a hálózatok, az elosztott számítások és a jövő internete témakörökben elért alkalmazás-orientált eredményeiket.

ALAPKUTATÁSI FELDÉZÉSEK

Számítástudomány

Számítástudományi kutatásaik során több, egymással összefüggő terület szinergiáit kihasználva ki: algoritmusok elmélete, kiemelten a párhuzamosítás, az új hardver-architektúrák kihasználása céljából; adatbányászat és információ-visszakeresés; gépi tanulás, adatbázisok elmélete, illetve extrém méretű gráfok. Céljuk az üzleti intelligencia, a Web adatbányászata és a tudomány területén jelentkező extrém méretű információfeldolgozási problémák megoldása, az adatokban rejlő mintázatok, szabályszerűségek felismerése, kinyerése.

2012-ben elért főbb eredményeik:

- Képek vizuális tartalmát dolgozták fel grafikus ko-processzorok, GPGPU segítségével megvalósított fejlett gépi tanulási eszközökkel. Csapatuk hajszállal lemaradva a második legjobb eredményt érte el az ImageCLEF 2012 Photo versenyen, amelyen nyílt forráskódú módszereket (Gauss keverék felbontás, Fisher kernel eljárás) alkalmaztak.
- Adatbányászat terén az intézet csapata a „Good Support for the Data Preparation, Analysis, and Presentation Process” díjat nyerte az IEEE Visual Analytics Science and Technology Challenge 2012 versenyen.
- Gráfalgoritmusok területén a síkgráfok irányított diszjunkt út problémáját kutatva, továbbfejlesztették a Schrijver által rögzített számú terminálpár esetére adott, klasszikus, polinomiális idejű algoritmust, azt uniform polinomiális futási idejűvé tették.
- Az intervallumgráfok alkalmas modellezési eszközök számos (pl. biológiai vagy ütemezési motivációjú) feladatnál, ezért természetesen adódó kérdés egy gráfnak az intervallumgráfok osztályától való távolságának a meghatározása. A csúcstörlési távolság esetére sikerült uniform polinomiális algoritmust adniuk.
- A teljes mátrixalgebrákra vonatkozó explicit izomorfizmus problémát illetően jelentősen egyszerűsítették és gyorsították korábbi algoritmusukat a gyakorlati szempontból érdekes alacsony dimenziós esetekben.
- Sikerült új, erősebb alsó és felső korlátokat adniuk bizonyos gráftulajdonságok kommunikációs bonyolultságára, a hagyományos determinisztikus, a klasszikus randomizált és a kvantum modellekben is. A vizsgált gráftulajdonságok között van az összefüggőség, az Euler-tulajdonság és a teljes párosítás létezése.
- Új eljárást fejlesztettek ki és FPGA-s architektúra készült 2 és 3 dimenziós nem strukturált rácsokon történő számítások sebességének növelésére, mely a rácsponatok átsorszámozásával megadja a nem strukturált rács rácsponthalmazának frissítési sorrendjét.

ERC- és Lendület ösztöndíjakat is eredményező alapkutatási eredményeikre támaszkodó kutatás-fejlesztési tevékenységüket a Magyar Telekom NyRt., az AEGON Magyarország Általános Biztosító ZRt., a Vodafone Magyarország és hazai kis- és középvállalkozások (Schibsted Media Group, Glia Kft, Petabyte Kft) együttműködésével végzik. Az AEGON

ügyfélismereti és csalás-felderítési technológiájukat alkalmazza. A Magyar Telekom, a Vodafone és az AEGON az általuk fejlesztett magyar nyelvű keres rendszer felhasználói, valamint a KKV-k mellett a szöveges adatbányászati K+F eredmények kísérleti terepe.

Rendszer- és irányításelmélet

Az irányítási rendszerek elméleti és módszertani hátterét a matematikai rendszer- és irányításelméleti kutatások adják. Ezek alapozzák meg az automatizált irányítási rendszerek alkalmazásával kapcsolatban az intézetben végzett egyéb kutatás-fejlesztési tevékenységet is. A kutatás fő tématerületei a rendszermodellezés és –identifikáció, az adaptív és robusztus irányítási, jelfeldolgozási és szériai módszerek, az elosztott és hálózatba kapcsolt rendszerek irányítása, valamint a folyamatrendszerek. Lineáris és nemlineáris rendszerek, mind folytonos és diszkrét idej megközelítésben, valamint a determinisztikus és sztochasztikus szemléletmód egyaránt figyelmet kapnak.

A nemlineáris rendszerek irányításelméletéhez kapcsolódva LPV (Linear Parameter Varying) és qLPV (quasi Linear Parameter Varying) modelleket alkalmazó robusztus irányítástervezés során felmerül kérdésekben értek el új eredményeket az indefinit geometriák és a Möbius transzformációk irányításelméleti vizsgálatokban betöltött szerepével összefüggésben. Megadták az idő tartományi robusztus tervezés egy alapfeladatának teljes megoldáshalmazát, és kidolgozták a kapcsolódó lineáris algebrai eszközöket. Feltételt adtak arra nézve, hogy a tervezés során a qLPV szabályozó ütemezési változóit hogyan lehet megválasztani.

Kidolgozták a TP-tau modell-transzformáció módszerét, mely képes idő késéses rendszereket átalakítani nem idő késéses polytóp alakban adott qLPV rendszerré, ahol az idő késés külön paraméterként jelenik meg, és melyre már a Lineáris Mátrixegyenlettelenség (LMI) alapú modern irányításelméleti módszerek közvetlenül alkalmazhatók. Ezzel a qLPV, politopikus és LMI alapú modern irányításelméleti tervezési módszertanok körét idő késéses rendszerekre terjesztették ki. A módszer hatékonyságát egy erő visszacsatolt, interneten keresztül vezérelt, Japánban működő robot-megfogóval végzett kísérlettel igazolták, melynek a fő problémája az internet okozta idő késés, melyre a szakirodalom nem ismer hatékony megoldást.

A jelfeldolgozás és rendszeridentifikáció területén, a racionális ortogonális bázisokon alapuló identifikációs módszerek alapján egy új, hiperbolikus wavelet konstrukciókon alapuló nemparametrikus rendszeridentifikációs módszert dolgoztak ki, melynek lényege, hogy az eredeti – frekvenciatartománybeli adatokból kiinduló – eljárást egy diszkrét idő tartománybeli mérésből kiinduló módszerrel egészítették ki.

Optikai felületek újszerű modellezése területén is születtek új eredmények. A hagyományosan nem vett Zernike és Csebisev rendszer alapú felületreprezentáció mellett általános, a rendszerelméletből eredő módszerek kutatására került a hangsúly, amelyek a várakozások szerint lehetővé teszik a mérési pontok mért tartományon belüli tetszőleges kijelölését. Ez a tulajdonság a fizikailag realizálható mérési eljárásokkal konform felületmodellezési módszerek kidolgozására ad lehetőséget.

A rendszer- és irányításelméleti eredmények primer felhasználói az energia, jármű és közlekedéssipar. Az ipari partnerek (Airbus, Bosch, Knorr-Bremse) bevonásával végzett európai és nemzeti kutatási projektekből (ADDSAFE-FP7, TRUCKDAS-NFÜ) az elméleti eredmények gyakorlati alkalmazhatóságát szem előtt tartva folytattak kutatási tevékenységet. Ipari felhasználásra előkészített eredmények születtek korszerű jármű fedélzeti irányítórendszerek hibáiról kialakításának tervezésére, a jármű flották koordinált irányítására, az intelligens vezeték nélküli jármű irányítási megoldásokra, szenzorfüziós módszerek alkalmazására és az elektronikus fék és kormány alkalmazásának integrált irányítási módszereire.

Mérnöki és üzleti intelligencia

Napjaink egész világot átfogó m szaki és gazdasági rendszereit rendkívüli komplexitás jellemzi. Tervezésük és irányításuk – ami gyorsan változó, bizonytalan környezetben magában is hatalmas kihívás – új kelet problémája az önálló döntési helyzetben lév felek kooperációjának támogatása. A felmerül problémák megoldásakor kiemelt jelent ség a nagy tömeg , általában elosztottan keletkez és tárolt információ hatékony kezelése. A kutatás több tudományterület – jellemz en a számítástudomány, az operációkutatás, a gyártástudomány és a tudásalapú módszerek – együttes m velését igényli.

A 2012-ben elért alapkutatói eredményeik közül els sorban a következ k emelend k ki:

- Egészérték programok megoldásához általánosították Gomory vegyes vágásait a bináris változók 0-1 korlátjainak figyelembevételével. Megmutatták, hogy a látszólag er sebb egyenl tlen ségek Gomory vágásokként is levezethet ek.
- Általánosították a félkész terméket el állító feladatok ütemezési modelljét a szállítási határid khöz képesti késéssel. Az új modell számos változatának vizsgálták a számítási bonyolultságát, és egy teljesen polinomiális approximációs sémát adtak a maximális késésre vonatkozó célfüggvényre.
- Egy új, nem-aszimptotikus rendszer-identifikációs módszert fejlesztettek ki, az SPS (Sign-Perturbed Sums) algoritmust, amely – minimális statisztikai feltevések mellett – képes véges minták alapján egzakt konfidencia tartományokat építeni általános lineáris rendszerekhez (pl. ARMAX, Box-Jenkins), tetsz leges konfidencia-valószínű séggel.
- Hatékony, sztochasztikus approximáción alapuló módszert adtak bináris, kvantált méréseken alapuló becslési problémák er sen-konzisztens megoldására, ARX rendszerek esetére.
- Új modellt és megoldó eljárást dolgoztak ki a bonyolult, szabadformájú felületekkel is rendelkező alkatrészek megmunkálási folyamatainak tervezésére, amely a geometriai következtetés és a kombinatorikus optimalizálás együttes alkalmazásán alapul.
- Beszállítói hálózatok koordinációs problémájának megoldása érdekében általános módszert dolgoztak ki a játékelmélet, közelebbbr l az ún. mechanizmus tervezés apparátusának alkalmazására, mellyel analitikusan is elemezni lehet koordinációs mechanizmusok elvárt tulajdonságait.
- A relaxációs technikák hatékonyan alkalmazhatóak a belső pontos algoritmusokban leggyakrabban el forduló numerikus problémák kezelésében. A konvergencia tételre adott új bizonyítással általánosították az ismert regularizációs eljárásokat.
- Új eredményeket értek el a reciprocitási tulajdonság nélküli páros összehasonlítási mátrixok konzisztens mátrixokkal legkisebb négyzetes normában való közelítésének konvexitási kérdései területén, elégséges feltételeket adva arra vonatkozóan, hogy mikor határozható meg az ilyen feladatok globális optimuma lokális kereséssel.

A kutatások részben EU által támogatott projektek keretében folynak, melyekben néhány esetben konzorciumvezető szerepet is ellátnak. Elméleti eredményeik alkalmazott, iparban is hasznosuló kutatásokat alapoztak meg (lásd a Termelésinformatika és logisztika, illetve az Energia és fenntartható fejlődés pontokat).

Gépi érzékelés és interakció

Egyre nagyobb jelent séggel bír a géppel érzékelt világ adatainak felismerése, a különböző források adatainak térbeli és tér-id bel fúziója, a térben és id ben különböző mérések közötti kapcsolatok felfedése, geometriai feldolgozása és modellezése; a mérési és felismerési/csoportosítási adatok adatbázisba szervezése, kezelése és megjelenítése; kül- és beltéri objektumok és színterek statikus és dinamikus rekonstrukciója, szerkesztése, animációja.

Leginkább kiemelésre érdemes 2012-es eredményeik:

- Háromdimenziós kültéri lézerszkenner felvételeiből állították elő a jármű- és gyalogosforgalom térbeli modelljét. Többkamerás környezetben járókelők pontos térbeli lokalizálására dolgoztak ki adatfúziós eljárásokat, geometriai és statisztikai optimalizálási eljárásokkal.
- A légkép-elemzés számára új típusú képleíró eljárásokat vezettek be, amelyek a képi adatbázis hatékony kezelésével együtt hatékonyan működnek a légi-felderítésben és a földfelszíni területek osztályozására.
- A Hitachi-val folytatott együttműködés keretében algoritmusokat adtak energetikai nagyberuházásokkal kapcsolatos építkezések Lidar-alapú felügyeletére.
- Mikrohullámú és THz tartományú eljárást és eszközt alakítottak ki és azabradalmaztattak, mely a szakirodalom szerint jelenleg a legérzékenyebb THz detektor, amelyet standard CMOS technológiával (azaz gazdaságosan) lehet előállítani. Ez az egyetlen olyan elrendezés, amely az in-phase és quadrature-phase jeleket csupán a vevőantennák megfelelő kialakításával, azaz mozgó alkatrész nélkül képes venni.
- Digitális holografikus (térfogati) mikroszkópot (DHM) fejlesztettek ki ivóvízben megjelenő férgyek kimutatására, osztályozására és megszámlálására. A mikroszkóp valószínűleg már egészen kicsi egyedszámoknál is, amely lehetővé teszi az ivóvíz folyamatos monitorozását a szabványban előírt értéken. A berendezés gyártását és forgalmazását egy hazai kisvállalat végzi.
- Mélyagyi elvezetések jeleinek sokcsatornás erősítésére analóg VLSI erősítő tömböt fejlesztettek, mely zaj és egyéb paraméterei lényegesen jobbak a nemzetközi szakirodalomban található hasonló megoldásokénál. Az előállított kísérletek az MTA TTK Kognitív Idegtudományi és Pszichológiai Intézetével együttműködve történnek.

KUTATÁS-FEJLESZTÉSI TEVÉKENYSÉGEK

Járműipar és közlekedés

A járműipart és közlekedést érintő technológiafejlesztéseket jellemzően a közúti és légi közlekedés eszközei és rendszerei strukturálták.

Az *intelligens jármű és közlekedési rendszerekkel* kapcsolatos kutatások a járműirányító rendszerek tervezésének integrált módszerei, a korszerű hálózati kommunikációs eljárások és kooperatív rendszerek, valamint a járműfedélzeti szabályozó rendszerek hibáiról kialakításai és a vezetéstámogató rendszerek területén hoztak eredményeket. A kooperatív járműirányítás célja a biztonság növelésén túlmenően az üzemanyag fogyasztás és a károsanyag kibocsátás csökkentése volt. Mivel a vezető beavatkozásának módja a járműdinamikai tulajdonságait nagymértékben befolyásolni képes, kísérletek történtek a járművezető viselkedési modelljének beépítésére az irányítási algoritmusba.

A kooperatív közlekedési rendszerek és járműkommunikációs technológiák kutatás-fejlesztése terén elért eredményeik közül kiemelkedő, hogy az Intelligens Közlekedési Rendszerekkel (ITS) foglalkozó bécsi világkongresszuson a világon elsőként demonstrálták az IPv6 hálózati protokoll végponttól-végpontig történő ITS célú alkalmazhatóságát, valamint a szabványos járműkommunikációs architektúrába illeszkedő kommunikációs megoldások kiterjesztését alacsony energiaigényű szenzorhálózatokra. Az itt bemutatott demonstráció hatékonyan és látványosan volt képes igazolni, hogy az úton közlekedő és szabványos kommunikációs technológiával felkészített járművek hogyan képesek a kooperatív kommunikációs technikák adta lehetőségeket a biztonságosabb és hatékonyabb energiafelhasználású közlekedés javára kamatoztatni.

A repülőtechnikai kutatások sorában az ADDSAFE projekt keretében sikeresen szerepeltek

az Airbus által kiírt repülőgép hibadiagnosztikai összevetésben, melynek eredményeképpen az általuk kidolgozott detektálási algoritmusokat valós személyszállító repülőgépek fedélzeti számítógépein implementálták és a kódjukat az Airbus repülőgép szimulátorain validálták.

A repülésben alkalmazott elektromechanikus beavatkozók (aktuátorok) kutatása területén is jelentős előrelépések történtek. Kifejlesztettek egy kisméretű, robotrepülőgépeken alkalmazható, szabályozásra és hibadiagnosztikára képes elektromechanikus aktuátort. Az ACTUATION2015 FP7 projekt keretében az UTC Aerospace céggel közösen polgári repülőgépeken alkalmazott egységekre fejlesztettek korszerű szabályozási algoritmusokat és az ezek alapjául szolgáló matematikai modelleket.

A robotrepülőgépek terén, egy világon egyedülálló számítógépes kisméretű, redundáns, nagy megbízhatóságú avionikai rendszer hardver tesztjei is sorban lezajlottak, a berendezéssel történő első kísérleti repülések 2013-ra várhatóak. A rendszer a robotrepülőgépek közös légtérben történő integrációját hivatott előmozdítani, hasonlóan az általuk fejlesztett "látni és elkerülni" rendszerrel, mely kamera alapú megoldást nyújt a repülőeszközök biztonságos térbeli szeparációjára. Ez utóbbi témában új, hatékony algoritmusokat adtak elő a strukturált felhő felében távoli, illetve közeli repülőgépek detektálására. Az eredmény jelentősen mutatja, hogy a pilóta nélküli repülőgépek egy kijelölt útvonalat ma már autonóm módon végig tudnak repülni csupán a fedélzeti navigációs berendezéseikre támaszkodva, ugyanakkor nem képesek érzékelni – és így elkerülni sem – a velük közös légtérben tartózkodó másik légi járművet.

Az USA Haditengerészetének Kutatási Hivatala (ONR) által finanszírozott kutatás során korszerű útvonalbecslés és ütközési valószínűség meghatározó módszerek kutatása folyik, szimulációs és valós méréseken alapuló adatok alapján. A komplett szabályozást, képfeldolgozást, navigációt és döntési folyamatokat is tartalmazó rendszer hardveres tesztjei az ONR és az USA Légierő képviselőinek jelenlétében sikeresen lezajlottak.

Termelésinformatika és logisztika

Ez irányú K+F tevékenység termelési, szolgáltató és logisztikai rendszerek tervezését és modellezését, valamint a kódjuk digitalizálását, irányítását, és optimalizálását célozza, mégpedig üzemi, vállalati és hálózati szinten egyaránt. Olyan világszínvonalú megoldások kifejlesztésére törekcsenek, melyek jól használhatók mind globalizált nagyvállalatokban, mind pedig a velük együttműködő kis- és középvállalatokban, akár szolgáltatások (*e-service*) formájában is. A témakörrel kapcsolatos alkalmazott kutatás-fejlesztés és ipari bevezetés jó része az intézetben a kód *Fraunhofer-SZTAKI Termelésmenedzsment és -informatika Projektközpont* keretében folyik.

A legfontosabb, 2012-ben elért eredmények a következők:

- A kecskeméti Knorr-Bremse gyár új összeszerelési üzemé számára kidolgoztak egy új, flexibilis gyártórendszer koncepciót, mely jelentősen kisebb helyigény mellett képes biztosítani a megfelelő gyártókapacitást.
- Az RLW Navigator EU-s projekt keretében, a Jaguar cég igényeit kielégítve, nagy szabadságfokú, lézeres robotos távhegesztési probléma megoldására új modellt és algoritmusokat dolgoztak ki, melyek egyszerre kezelik a hegesztési varratok elkészítési sorrendjének és magának a pályatervezésnek a problémáit. Az új módszer ciklusidőben mérhető hatékonysága jelentősen meghaladja az irodalomból ismert algoritmusok teljesítményét. A hegesztési pályatervének ismeretében hatékony megoldást adtak a robot inverz kinematikai problémájára is.

- Hierarchikusan szervezett, lokális keresési algoritmusokra épített útvonal- és járat tervezési rendszert fejlesztettek ki, amely egy, a mindennapi mérnöki gyakorlatban felmerülő ipari logisztikai probléma (milkrun) megoldását támogatja.
- A VFF EU-s projekt során új, a szemantikus web technológiára épített adatszerkezetet alakítottak ki, mely segítségével különböző platformokon futó gyár- és gyártás-tervezési, illetve irányítási megoldások és eszközök integrálhatók. Úttörőként integráltak diszkrét esemény-orientált gyártási szimulációt ontológia alapon egyéb, gyár- és termék-tervezési, gyártási szervezetkialakítási, layout-tervezési, költségkalkulációs modulokhoz.
- Logisztikai hálózatok teljesítményoptimalizálása kapcsán gyors, hatékony adatfolyamkezelést és -modellezést segítő Java-alapú reaktív keretrendszert készítettek és logisztikai folyamatokat optimalizáló, többszintű ütemező rendszer alapjául szolgáló algoritmusokat adták az EU által támogatott Advance projekt keretében.
- Az Audi Hungária Motorgyár részére elindult egy tervező / sorrendező egyedi megoldás fejlesztése. A 2012-es év szén a probléma felmérésére került sor, illetve egy nagyvonalú rendszerterv készült el. A rendszer implementációja, tesztelése, és a próbaüzem a 2013-as év feladatait képezi.
- Robotikai kutatásaik során a prészszerző nélküli, robotokkal végzett fém és műanyag lemezalakítási folyamatok irányításában értek el új, szabadalom-bejelentésben is megnyilvánuló eredményeket.

Az eredmények ipari felhasználása kiemelkedő vállalatoknál, úgymint az Audi Hungaria Motors Kft, Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft, Bosch Rexroth Pneumatics Ltd., Hitachi, Gamesa, Jaguar, Palletways történik. Külön kiemelkedő a SZTAKI és a Hitachi cég több éve folyó, több, közösen benyújtott szabadalomhoz is vezető kutatás-fejlesztési együttműködése, mely most már a félvezető iparon túl az energetikai gépek és berendezések gyártására, valamint erőmű építkezések vizuális felügyeletére is kiterjed.

Energia és fenntartható fejlődés

A fenntartható fejlődés egyik alapvető feltétele az energiatermelő, -szállító, és -átalakító rendszerek adaptálása a változó igényekhez és lehetőségekhez. E rendszerek irányítása és felügyelete területén a megújulás egyik kulcsa az informatikai eszköztár megnövelt adatfeldolgozási, -tárolási és -továbbítási kapacitása, ami az automatizálás és a hatékonyság növelése terén is új lehetőségeket nyit, valamint új problémákat vet fel. Kiemelten foglalkoznak az alábbi témákkal:

- Energiatermelő rendszerek irányítása és felügyelete: 2012-ben folytatódott a Paksi Atomerőművel kapcsolatos stratégiai együttműködés. Az intézet szakértői háttérrel biztosítják az erőmű meglévő irányítástechnikai rendszereinek felújítását az erőmű üzemidő hosszabbítási projektje keretében, mely során
 - felülvizsgálták a paksi Blokkszámítógép rendszert és az általuk fejlesztett Univerzális Tesztrendszert az élettartam-gazdálkodás és a hosszú távú továbbüzemeltetés feltételeinek szempontjából;
 - koncepciót dolgoztak ki az erőmű irányítástechnikai rendszerei együttműködésének szabványosítására OPC Unified Architecture alapon;
 - közreműködtek a hamarosan felújításra kerülő Reaktor Teljesítmény Szabályozó (RTSz) rendszer rekonstrukciójának előkészítésében, a szállítandó új rendszerrel szembeni követelmények meghatározásában;
 - folytatták az erőmű Technológiai Számítógép Hálózatába csatlakozó számítógépes rendszerek adat- és hálózatbiztonsági felmérésének előkészítését;
 - előkészítették az erőmű Technológiai Számítógép Hálózatába csatlakozó számítógépes rendszerek adat- és hálózatbiztonsági felmérését;

- bekapcsolódtak az er m b vítésének munkálataiba, az új blokkok el készítésének irányítástechnikai szakért i feladataiba.
- Nemzetközi energiaszolgáltató cégcsoport (E.ON) magyarországi hálózati karbantartási problémája kapcsán felmérték a jelenlegi tervezési és operatív irányítási gyakorlatot, új elveket fogalmaztak meg, és munkafolyamatokat dolgoztak ki a hálózati szolgáltatások hatékonyságának növelése érdekében, valamint matematikai modellezés útján el zetes számításokat végeztek a javaslatok implementálásával elérhet nyereség becslésére.
- A VERYSchool EU-s projekt keretében több összetett eszközt integráló platform készül iskolaépületek energiahatékonyságának felmérésére és energiagazdálkodási intézkedéseket meghatározó döntések támogatására.
- Széler m vek felügyelete és karbantartás-tervezése: az e feladatokra fejlesztett megoldásaik ipari átvétele kapcsán oktatási tevékenységet folytattak, és egy új projekt keretében algoritmusokat dolgoznak ki nem konform állapotok és hibák detektálására, valamint el rejelzésére a GAMESA spanyol széler m -gyártó részére.

Biztonság és felügyelet

A biztonság fontossága rendkívüli méretekben megnövekedett az elmúlt években. Az informatikai rendszerek jelent sen hozzá tudnak járulni a biztonság fokozásához. Az *informatikai rendszerek biztonsága* (cyber security) napjaink egyik kulcskérdésévé vált, mely a kritikus infrastruktúrák (pl. energiatermelés, közlekedés) területén is egyre nagyobb jelent ségre tesz szert.

A *távfelügyelet, távérzékelés* kutatómunka célja új tudományos módszertan bevezetése különböz forrásokból származó és különböz id léptékkal készített 4D (tér- és id beli) távérzékelte adatsorozatok automatikus értelmezésére, ami egyes területosztályok elkülönítésén és meghatározott objektumok és változásminták észlelésén túl lehet vé teszi a helyszínek komplex, többszint leírását. Az elemzéshez légi fotókat, m hold felvételeket, infra és radar képeket, valamint földi és légi rögzítés LiDAR pontfelh ket használnak fel.

2012-ben elért f bb eredményeik:

- Harcászati támogatás sokszenzoros hálózattal: Az Európai Védelmi Ügynökség (EDA) projektjének keretén belül passzív radar képekre sikeresen tesztelték az új objektumfelismer eljárásukat, amely jelzett pont folyamatok (MPP) eljárásával hatékonyan tudja zajos és hiányos adatokból az alakzatok körvonalait valószínű síteni. A harcászati védelem területén együttm ködést hoztak létre ki a német Bundeswehr Egyetem pilótánélküli légi felderítéssel foglalkozó müncheni laboratóriumával, valamint a DLR (German Aerospace Center) Oberpfaffenhofen-i laboratóriumával.
- Új algoritmusokat dolgoztak ki mozgó alakzatok szegmentálására és az árnyékok kezelésére.
- Az ivóvíz automatikus monitorozására kifejlesztett színes digitális holografikus mikroszkópjukat (DHM) a kapcsolódó alga-klasszifikáló rendszerükkel együtt több területen bevezették. A BÁC SVÍZ kecskeméti telepein sikeresen m ködött a férgeket detektáló DHM berendezés. Alga egyedszámot monitorozó DHM egységek a F városi Vízm veknél illetve a DRV siófoki telepén kerültek alkalmazásra felszíni vizek monitorozására. A téli Balaton mikro-él világának DHM-es vizsgálata jelent s médiavisszhangot keltett.
- A Paksi atomer m technológia számítógép hálózata (TSZH) informatika biztonsági helyzetének felmérése kapcsán különféle módszertani segédleteket dolgoztak ki. Az Országos Atomenergia Hivatal felkérésére egy, a nukleáris létesítmények irányítástechnikai rendszereinek számítógépes biztonságát szabályozó útmutatót készítettek.

Hálózatok, hálózati rendszerek és szolgáltatások, a jövő internete

A terület fontossága megkérdőjelezhetetlen. Az el készítés alatt álló Horizon 2020 (FP8) programban kiemelt terület az információs és kommunikációs technológiákkal kapcsolatos alapkutatás, így a jövő internete. Az egész témakörre jellemző a nagy komplexitású rendszerek összekapcsolt, együttes kezelése, ami egyrészt rendkívül nagy adatmennyiségek feldolgozását igényli, másrészt lehet vé teszi a kisebb, vagy nagyobb, heterogén és/vagy ad-hoc közösségek információcseréjének és közös munkavégzésének segítségét közös tudástárak kontextus-orientált létrehozásával.

A 2012-ben elért eredmények a következőkben foglalhatók össze:

- *Grid- és felhő-számítások:*
 - Az FP7-es EDGI (European Desktop Grid Initiative) projekt keretében általánosan megoldották a különböző típusú grid és cloud rendszerek együttműködését.
 - A FP7-es SHIWA projekt keretében a különböző típusú európai tudományos workflow rendszerek együttműködését tették lehetővé.
 - A FP7-es SCI-BUS projekt keretében továbbfejlesztették a WS-PGRADE/gUSE portál keretrendszert és kibővítették az egyre jobban terjedő cloud rendszerek támogatásával. A rendszer hasznosulására jellemző, hogy a sourceforge-ról 1 év alatt több mint 6000 letöltés volt több mint 40 országból és számos nemzeti grid, illetve nagy nemzetközi projekt használta fel a saját portáljuk felállításához.
 - A területen elért, nemzetközi szinten is kiemelkedő pozíciójuk megtartásának, valamint a növekvő hazai igények kielégítésének céljából – részben MTA-támogatással – jelentős elrelépések történtek egy felhő-rendszer kialakítására.
- *3D-internet:* Továbbfejlesztették az intézmények közötti gyors tudásmegosztást és kollaborációját támogató VirCA (Virtual Collaboration Arena) platformot, mely képes integrálni különböző laboratóriumok valós és virtuális eszközeit és azt közös 3D immerzív virtuális térben megjelenti.
- Extrém nagy adatok hasznosítása: milliárd oldalból álló, sok Terabyte adat kereshetővé és újszerű, jól skálázható gépi tanulási módszerekkel történő elemzését oldották meg, illetve sok százmillió ügyfélreklám azonosság-feloldására adtak eljárásokat. E területen is jelentős az ipari hasznosítások: ügyfélismeret (AEGON), Web analitika (archívumok, közvélemény-kutatók, piackutatás), közösségi média (Magyar Telekom, Vodafone), várostervezés és navigáció (NavNGo). A kopi.sztaki.hu plágiumkereső szolgáltatást nagy számasságú Web adattal töltötték fel, és elosztott adatkezelési technológiát dolgoztak ki a hatékony működés érdekében.
- *Közösségi intelligencia és mobil internet alkalmazások:* Delay Tolerant Networking (DTN) – Pocket Switched Networking (PSN) hálózati technológián alapuló, adaptív, kontextus-tudatos, “emergens interoperabilitást” támogató, kollaborációs platformot fejlesztettek ki káosz/krízismenedzsment célra. Egy kísérleti mobil alkalmazásba (PhotoFlood) beépített megoldás digitális képek és rövid videók P2P terjesztését végzi a felhasználó, közeli mobil felhasználók irányába.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

A már 18 éve üzemelő SZTAKISzótár a leglátogatottabb magyar internetes on-line többnyelvű szótárszolgáltatás. Naponta 100-140 ezer látogató végez több mint 1-1,2 millió lekérdezést. Kifejlesztették a SZTAKISzótár 4.0 verzióját, és installálták az új rendszer üzembeállítását lehetővé tevő, megfelelő kapacitású cloud infrastruktúrát. A megújított szótárszolgáltatás elnyerte az "eFestival 2012 Kiváló Magyar Tartalom" életműdíját.

Az intézet KOPI Plágiumkereső szolgáltatása egyre ismertebbé válik. A továbbfejlesztett

verzió a felső oktatási intézmények plágiumszórással szemben támasztott új igényeit is kielégíti.

GUIDE@HAND nevű új generációs mobil turisztikai rendszerüket a legkülönbözőbb területeken alkalmazzák sikerrel. Példák a rendszer alkalmazására: a Moholy-Nagy Művészeti Egyetemmel és a Petőfi Irodalmi Múzeummal együttműködésében létrehozott első magyar, okostelefonra tervezett, interaktív irodalmi séta Ottlik Géza Hajnali háztetők regénye alapján, Kassa, illetve vidéki régiók és települések (pl. Tokaji borvidék, Zemplén, Eger, stb.) digitális idegenvezetése, Múzeumok Éjszakáján a helyszínek közötti eligazodás segítése, Duna Múzeumban tárlatvezetés, a Kutatók Éjszakáján a tervezett események bemutatása, Vodafone Majális.

Az immáron XIII. eLearning Fórum keretében lehetőség biztosítottak a korszerű eLearning rendszerek és újszerű oktatóanyagok minél szélesebb megismertetésére a tananyagfejlesztés szakértők, valamint az oktatással és képzéssel foglalkozó szakemberek számára.

A VirCA platformot, a 3D immerzív virtuális rendszert és a 4D Stúdiót különböző célcsoportoknak mutatták be, több mint 40 alkalommal.

Az intézet a korábbi éveknél is jelentősebb mértékben járult hozzá *Kutatók éjszakája 2012* rendezvény-sorozathoz. A tudomány társadalom iránti nyitottságát erősítették kutatóik, amikor jelentős számú tv- és rádióriportot adtak eredményeikről, és minden alkalmat megragadtak azok megjelentetésére az írott sajtóban.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2012-ben

Nemzetközi kapcsolatok

Kiemelkedően szerepeltek az EU VII. Keretprogramjában, ahol eddig 39 támogatást nyert projektben résztvevőként, 7 esetben konzorciumvezetői szerepet is ellátnak (11 más, EU-finanszírozású projektben is tagok). A programok keretében Európa legkiválóbb cégeivel dolgoznak együtt az informatika-, az autó-, az energia- és a repülőgépgyártás területén.

Az MTA SZTAKI nagy gyakorlattal és tapasztalattal rendelkezik a gépjárműipart érintő műszaki ismeretek és az ezzel kapcsolatos kutatások és technológia fejlesztések terén. Ezen értékekre alapozva létrejött egy a vezető hazai járműipari kutatás-fejlesztésben érdekelt cégekre és egyetemi központokra támaszkodó többpólusú együttműködés, amely az akadémiai kutatásban létrejövő elméleti eredmények gyakorlati alkalmazására és hasznosítására fókuszál. E koncepcióba illeszkedve született meg az intézet részvételével a Robert Bosch Tudásközpont (RBT), valamint a győri Széchenyi István Egyetemen a Járműipari Kutató Központ (JKK).

A 2010-ben alapított Termelésinformatika és –menedzsment Fraunhofer-SZTAKI Projektközpont eredményesen működik, részben annak révén sikerült fontos ipari partnereket szerezniük. Az együttműködés kapcsán is tovább erősödtek németországi kapcsolataik.

Egyik kiemelkedő partnerük a Hitachi Yokohama kutatólaboratóriuma.

Az intézet munkatársai eredményesen működnek a témakör legjelentősebb nemzetközi tudományos szervezetek (CIRP, IEEE, IFAC, IFIP, stb.) vezetésében és munkabizottságaiban. Számos munkatársuk tagja vezető nemzetközi szakfolyóiratok szerkesztőbizottságának.

Az MTA SZTAKI által 2012-ben rendezett konferenciák közül leginkább a következők emelendők ki:

- AIM 2012: Conference of the European Academy for Industrial Management: DET – Digital Enterprise Technology: Tools and Learning Factories, Sept. 20–23, Budapest;

- MITIP 2012: The 14th Int. Conf. on Modern Information Technology in the Innovation Processes of Industrial Enterprises, Oct. 24–26, Budapest (a konferencia keretében magas rangú EU-tisztviselők információs napot („Proposers’ Day“-t) tartottak);
- CogInfoCom 2012: IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications, December 2–5, Kassa.

Hazai kapcsolatok, részvétel a felső oktatásban

Az intézet az informatika és más tudományágak (anyag-, élet- és társadalomtudomány, matematika, mesterséges intelligencia, rendszer- és irányítástechnika, automatizálás, operációkutatás) és felhasználási területek (érzékelő számítógépek, járműipar, közlekedés, gyártásautomatizálás, gyártásszervezés, kulturális örökség, egészségügy, információs társadalom, adatbiztonság, gyógyászat) olyan interdiszciplináris kutatására, fejlesztésére koncentrálnak, melyek hosszabb távon alapozhatják meg az intézet jövőjét.

Projektjeikben olyan kiemelkedő szerepet betöltő nagyvállalatokkal működnek együtt, mint a GE, Audi, Magyar Telekom, MOL, Paksi Atomerőmű, Knorr Bremse, Bosch, E.ON, ugyanakkor a kisvállalati résztvevők biztosítékot jelentenek arra, hogy eredményeik a lehető leg szélesebb körben terjedjenek el.

Az *egyetemi graduális és posztgraduális oktatást* az intézet továbbra is a kutatási tevékenység fontos velejárójaként és a jövő építés elengedhetetlen feltételeként kezeli. Rendszeres oktatási tevékenységet folytatnak a következő hazai felső oktatási intézményekben: BME, ELTE, CORVINUS, Pannon Egyetem, PTE, ME, PPKE, CEU. Töreksenek stratégiai partnerkapcsolataik megerősítésére, újabbak kialakítására.

Átlagosan mintegy 20 Ph.D. hallgató végzi kutatómunkáját az intézetben, vezetők témavezetése mellett. A hazai doktori iskolákban munkatársaik 25 esetben szerepelnek külső, és 5 ízben belső alapító tagként.

IV. A 2012-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

2012-ben is jelentős számú, hazai, illetve nemzetközi pályázati projektjük indult, melyek során többségében kiemelkedő egyetemekkel, kutatóintézetekkel és több esetben világhírű cégekkel dolgoznak együtt (zárójelben a SZTAKI-s témavezetők nevei és a projektek főbb adatai, beleértve az intézet által a *teljes időszakra* elnyert támogatás mértékét is):

RLW Remote Laser Welding System Navigator for Eco & Resilient Automotive Navigator Factories, (*Váncza József, FP7, 295 400 €*, 2012-2014)

Műszaki, gazdasági és környezeti szempontok alapján egyaránt hatékony robotos lézerhegesztési rendszerek tervezésére és megvalósítására irányul a projekt, melyet az európai autóiipar igényei motiválnak.

PARAMTIGHT Parameterized complexity and the search for tight complexity results, (*Marx Dániel, FP7, 1 150 000 €*, 2012-2016)

Cél az algoritmikusan nehéz problémák komplexitásának pontosabb megértése a paraméteres bonyolultság eszközeivel. Egyrészt annak pontos meghatározása, hogy a feladat különböző paraméterei hogyan befolyásolják a probléma megoldásához szükséges időt, másrészt olyan algoritmusok konstruálása, melyeknél a futási idő paraméterektől való függése optimális.

INARMERA- Integrating Armenia Into Era: Information and Communication, ICT Technologies, (*Demetrovics János, FP7, 80 678 €*, 2012-2014)

Az Örmény Tudományos Akadémia Informatikai és Automatizálási Kutató Intézete által koordinált projekt feladata elsősorban az intézmény (és rajta keresztül Örményország) kutatási tevékenységeinek bekapcsolása az EU-s kutatási programokba.

- PROACTIVE** Predictive Reasoning and Multi-source Fusion Empowering Anticipation of Attacks and Terrorist Actions in Urban Environments,
(*Havasi László Rajmund, FP7, 313 240 €, 2012-2015*)
A konzorcium által kit zött cél a városi környezetben is megbízhatóan m köd , döntéstámogató és terrorista tevékenységet el rejelz szenzor-fúziós rendszer létrehozása.
- NADINE** New tools and algorithms for directed network analysis,
(*Benczúr András, EU FP7, 290 000 €, 2012-2015*)
A projekt során kifejlesztend adatbányászati algoritmusok célja információkeres és ajánló rendszerek támogatása, a kinyert információk rangsorolása és bizalmi szintek megállapítása.
- ER-flow** Building an European Research Community through Interoperable Workflows and Data
(*Kacsuk Péter, EU FP7, 88 917 €, 2012-2014*)
A projekt célja, a SHIWA (EU FP7) projektben kidolgozott workflow együttm kódési technológia elérhet vé tétele négy különböz tudományos felhasználói közösség számára.
- KOPFire** Multi-layer, federated, elastic environment for plagiarism search service (BONFire subproject)
(*Kovács László, EU FP7, 97 000 €, 2012-2013*)
A BonFIRE projekt ún. több helyszín felh (cloud) federációt kutat a FIRE EU kezdeményezés keretében, amely a jöv internete hálózati alkalmazásainak, szolgáltatásainak és rendszereinek, a K+F teljes életciklusában történ kutatását foglalja keretbe.
- IDGF-SP** International Desktop Grid Federation - Support Project
(*Kacsuk Péter, EU FP7, 359 575 €, 2012-2014*)
Az intézet által koordinált projekt a globális kutatási e-infrastruktúrák (Desktop Gridek) világméret elterjesztésének segíti el .
- RECONFIGURE** REconfiguration of CONtrol in Flight for Integral Global Upset Recobery
(*Vanek Bálint, EU FP7, 469 300 €, 2013-2015*)
A projekt célja repül gépek irányítására szolgáló, ún. guidance and control (G&C) technológiák kifejlesztése, melyek képesek a nem várt események automatikus kezelésére, és a repül gép állapotának optimalására, a repülés biztonsági szintjének megtartása, s t akár növelése mellett.
- LUDUS** European Network for the Sharing and Dissemination of Technologies and Knowledge in the Innovative Field of Game Based Learning
(*Kovács György, EU SEE, 61 471 €, 2012*)
A már futó projekthez csatlakozván, a projekt célja "Komoly játékok" (Serious Games) kialakítása, els sorban gazdasági és oktatási célból.
- MTA - LENDÜLET** "Big Data" Search Group
(*Benczúr András, 204 900 eFt, 2012-2016*)
A projekt f célkit zése az élet minden területét átszöv infokommunikációs technológiák, felhasználók tömegeit összeköt , szenzorokkal felszerelt mobil eszközök óriási mennyiség adatainak elemzése, a fizikai és digitális világ között ma még meglev választóvonal áttöréséhez szükséges teljesen új szemlélet kialakítása.
- NFÜ-KMR** E+GRID - Beágyazott informatikai rendszer fejlesztése energia-pozitív közvilágítás optimalására
(*Váncza József, 119 715 eFt, 2012-2014*)
A megújuló energiaforráson alapuló, kifejlesztend rendszer a környezeti feltételekhez és a forgalmi igényekhez igazodva vezérli a közvilágítást, úgy hogy hálózati energiamérlege pozitív legyen.

NFÜ-KMR Jelnyelvi tolmácskeszty fejlesztése
(Kovács László, 90 000 eFt, 2012-2014)

A projekt célja egy olyan innovatív, intelligens segédeszköz megalkotása, melynek segítségével a beszéd- és halláskárosult emberek a mindennapi életben képesek kapcsolatot teremteni ép embertársaikkal úgy, hogy az mindkét fél számára intuitív módon valósul meg.

NFÜ-KMR Cloud akkreditációs szolgáltatás indítása
(Kacsuk Péter, 87 120, 2013-2014)

A projekt új eljárások és üzletileg hasznosítható szolgáltatás kidolgozását célozza meg.

OTKA Nagylépték adatok algoritmikus analízise
(Rónyai Lajos, 69 728 eFt, 2012-2016)

Cél mély elméleti alapokra épül, hatékony, a kialakulóban levő elosztott infrastruktúrákat kiaknázó megoldások kutatása, kidolgozása.

OTKA Polinomiális nemlineáris rendszerek analízise és irányítása optimalizálási módszerek segítségével
(Szederkényi Gábor, 50 576 eFt, 2012-2016)

A projekt célja új modell-analízis, identifikációs és szabályozótervezési eljárások kifejlesztése nemlineáris dinamikus rendszerekhez a kvázi-polinomiális (QP) és determinisztikus kinetikus rendszerek speciális algebrai tulajdonságainak felhasználásával.

OTKA Figyelmi fókuszterület megtalálása véletlen szenzor hálózatban
(Szirányi Tamás, 32 994 eFt, 2013-2016)

A projekt célja annak kimutatása, hogy a hálózatba szervezett szenzorokkal sűrűn ellátott környezetekben az információ begyűjtésére és kiértékelésére elegendő, ha vannak olyan érzékelők, amelyek eleve olyasmire figyelnek, ami arra érdemes, és ha ezt többen teszik és egy részük ugyanazt a területet/eseményt figyeli, akkor ott kell lenni valami fontosnak, amiről ezután modell, vagy részletes megfigyelés is készülhet.

V. A 2012-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

Könyvek

- [1] Kecskeméti, G.: Foundations of Efficient Virtual Appliance Based Service Deployments: New Techniques for Virtual Appliance Delivery and Size Optimization in Infrastructure as a Service Clouds. LAP Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, 208p. (2012)
- [2] Keveczky, L., Bányász, Cs.: Két-szabadságfokú irányítási rendszerek. Győr: Universitas-Győr Nonprofit Kft, 420p. (2012)
- [3] Rödönyi, G.: Structured uncertainty modelling for robust control: iterative design for linear systems. LAP Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, 172p. (2012)

Folyóirat-publikációk

- [4] Balló, G. - Hangos, K.M. - Petz, D.: Convex optimization-based parameter estimation and experiment design for Pauli channels. **IEEE Transactions on Automatic Control** 57 (8) : 2056-2061. (2012)
- [5] Benedek, Cs. - Descombes, X. - Zerubia, J.: Building development monitoring in multitemporal remotely sensed image pairs with stochastic birth-death dynamics. **IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence** 34 (1) : 33-50. (2012)
- [6] Bulatov, A.A. - Dalmau, V. - Grohe, M. - Marx, D.: Enumerating homomorphisms. **Journal of Computer and System Sciences** 78 (2) : 638-650. (2012)
- [7] Egri, P. - Váncza, J.: Channel coordination with the newsvendor model using asymmetric information. **Int. J. of Production Economics** 135 (1) : 491-499. (2012)

- [8] ElMaraghy, W. - ElMaraghy, H. - Tomiyama, T. - Monostori, L.: Complexity in engineering design and manufacturing. **CIRP Annals-Manufacturing Technology** 61 (2) : 793-814. (2012)
- [9] Farkas, Z. - Kacsuk, P.: Evaluation of hierarchical desktop grid scheduling algorithms. **Future Generation Computer Systems** 28 (6): 871-880. (2012)
- [10] Földesy, P.: Terahertz single-shot quadrature phase-shifting interferometry. **Optics Letters** 37 (19) : 4044-4046. (2012)
- [11] Gáspár, P. - Szabó, Z. - Szederkényi, G. - Bokor, J.: Design of a two-level controller for an active suspension system. **Asian Journal of Control** 14 (3) : 664-678. (2012)
- [12] Gerencsér, L. - Orlovits, Zs.: Real time estimation of stochastic volatility processes. **Annals of Operations Research** 200 (1) : 223-246. (2012)
- [13] Hangos, K.M. - Szederkényi, G.: The underlying linear dynamics of some positive polynomial systems. **Physics Letters A** 376 (45) : 3129-3134. (2012)
- [14] Ivanyos, G. - Karpinski, M. - Rónyai, L. - Saxena, N.: Trading GRH for algebra: Algorithms for factoring polynomials and related structures. **Mathematics of Computation** 81 (277) :493-531. (2012)
- [15] Ivanyos, G.: Finding hidden Borel subgroups of the general linear group. **Quantum Information & Computation** 12 (7-8) : 661-669. (2012)
- [16] Kacsuk, P. - Farkas, Z. - Kozlovsky, M. - Hermann, G. - Balaskó, Á. - Karoczkai, K. - Márton, I.: WS-PGRADE/gUSE generic DCI gateway framework for a large variety of user communities. **Journal of Grid Computing** 10 (4) : 601-630. (2012)
- [17] Kim, H. - Sah, M.P. – Yang, C. – Roska, T. – Chua, L.O.: Memristor bridge synapses. **Proceedings of the IEEE** 100 (6) : 2061-2070. (2012)
- [18] Kis, T. - Kovács, A.: A cutting plane approach for integrated planning and scheduling. **Computers and Operations Research** 39 (2) : 320-327. (2012)
- [19] Kovács, A. - Szirányi, T.: Harris function based active contour external force for image segmentation. **Pattern Recognition Letters** 33 (9) : 1180-1187. (2012)
- [20] Mészáros, Cs.: Regularization techniques in interior point methods. **Journal of Computational and Applied Mathematics** 236 (15) : 3704-3709. (2012)
- [21] Nonaka, Y. - Erdos, G. - Kis, T. - Nakano, T. - Vancza, J.: Scheduling with alternative routings in CNC workshops. **CIRP Annals-Manufacturing Technology** 61 (1) : 449-454. (2012)
- [22] Sipos, G.: Protecting the consistency of workflow applications in collaborative development environments. **Future Generation Computer Systems** 28 (3) : 500-512. (2012)
- [23] Szederkényi, G. - Banga, J.R. - Alonso, A.A.: CRNreals: a toolbox for distinguishability and identifiability analysis of biochemical reaction networks. **Bioinformatics** 28 (11) : 1549-1550. (2012)
- [24] Szolgay, D., Szirányi, T.: Adaptive image decomposition into cartoon and texture parts optimized by the orthogonality criterion. **IEEE Transactions on Image Processing** 21 (8) : 3405-3415. (2012)
- [25] Tapolcai, J. - Pin-Han, H. - Rónyai, L., Bin, W.: Network-wide local unambiguous failure localization (NWL-UFL) via monitoring trails. **IEEE-ACM Transactions on Networking** 20 (6) : 1762-1773. (2012)
- [26] Yasserli, T. - Kornai, A. - Kertész, J.: A practical approach to language complexity: a wikipedia case study. **PLOS ONE** 7 (11) : 1-8. (2012)
- [27] Zarándy, Á. - Fülöp, T.: Approaching object detector mouse retina circuit model analysis and implementation on cellular sensor-processor array. **International Journal of Circuit Theory and Applications** 40 (12) : 1249-1264. (2012)