

## **Neumann János Informatikai Főiskolai Kar**

### **Informatikai Rendszerek Intézet**

**Cím: 1034 Budapest, Bécsi út 96/B**

**Tel.: 1/666-5520**

**Fax: 1/666-5522**

**E-mail: [szeidl@bmf.hu](mailto:szeidl@bmf.hu)**

**Honlap: <http://www.nik.hu/iri>**

**Intézetigazgató: Szeidl László**

## **1. Bevezető**

Az Informatikai Rendszerek Intézet az informatikai infrastruktúra összetevőinek elméleti háttérével, működésével, szabványaival, megvalósításaival, biztonságával, felügyeletével, üzemeltetésével, alkalmazásaival és együttműködésük protokolljaival foglalkozik.

Tevékenysége kiterjed a műszaki informatikus BSc és várhatóan a mérnök informatikus MSc szintű képzésében az alapozó tárgyak oktatására, szakirányú képzésre, könyvek, jegyzetek, cikkek írására, kutatásra, ipari kapcsolatok ápolására. Az intézet 4 kompetenciaközpontot működtet és 7 laboratóriumot üzemeltet. Az intézet teljes létszáma 22 fő.

Munkáját szakcsoporti keretek között végzi, szakcsoportonként 4-8 munkatárssal. A szakcsoportokhoz tantárgycsoportok, szakirányok, laboratóriumok és kompetenciaközpontok vannak rendelve.

Szakcsoportok:

- Alkalmazott Információ Technológia Szakcsoport
- Informatikai Rendszerek Szakcsoport
- Mobil Informatika és Mesterséges Intelligencia Szakcsoport

## **2. Oktatási profil**

### **Alkalmazott Informatikai Technológiák Szakcsoport**

Feladata a rendszertechnikai modul hardveres tárgyak tárgyainak oktatása a szak minden hallgatója számára.

Tárgycsoportok: digitális technika, elektronika, digitális elektronika, irányítás-technika.

A szakcsoport az informatikai rendszermérnök szakirányért felel:

A szakirány hat éve indult, egyértelműen a gazdaságban jelenlévő szakemberigény által motiváltan. A szakirány oktatása állandó és gyors ütemű eszközmegújulást és az ezeket követni tudó oktatói közösséget követel.

A szakirány tantárgyai: LAN és WAN technológiák, Internet technológiák, számítógép hálózatok üzemeltetése, az intézményi informatikai biztonság gyakorlata.

A reguláris tárgyakat jó néhány választható tárgy egészíti ki: adat- és hangkábelezés, vezeték nélküli LAN hálózatok, UNIX rendszerek, hálózati biztonsági rendszerek, hálózati operációs rendszerek, otthoni és kisvállalati informatikai rendszerek, IP telefon rendszerek.

A szakcsoport hosszú ideje a feladatmegoldó készség kialakítását biztosító gyakorlati képzés korszerű eszközeinek és módszereinek kutatása és fejlesztése területén dolgozik:

- elektronikai rendszerek szimulációja,
- elektromechanikai rendszerek szimulációja,
- hálózati rendszerek működésének szimulációja.

E tevékenység eredménye közvetlenül beépül napi munkába és más oktatási intézményekben is hasznosul.

#### **Az oktatás laboratóriumi háttere**

A fent leírt tárgyak közös laborháttérrel használnak. A három labor számítógépekkel és azoknál lényegesen drágább és érzékenyebb eszközökkel vannak felszerelve.

#### **Informatikai Rendszerek Szakcsoport**

Feladata az informatikai infrastruktúrát alkotó hardver és szoftver elemek elvi és rendszerbeli együttműködésével foglalkozó tantárgycsoportok oktatása.

Tárgycsoportok: informatikai rendszerelemek, számítógép hálózatok, számítógép architektúrák, operációs rendszerek, az informatikai biztonság alapjai.

A szakcsoport az informatikai biztonság szakirányért felel:

A szakirány a biztonságos informatikai rendszerek elemeivel, felépítésével és üzemeltetésével foglalkozik. Tárgyalja a számítógépes rendszerek és rendszerelemek, a számítógépek és összetevőik, az operációs rendszerek, a hálózati eszközök, a protokollok és az alkalmazások biztonsági kérdéseit. Megismerteti a hallgatókat a támadásokat megelőző, a támadások bekövetkezéséből eredő javító, és a

feltárásukat segítő vizsgálati intézkedésekkel. Bemutatja az intézményi informatikai infrastruktúra védelmi rendszerének tervezését és megvalósítását.

Tárgyai: operációs rendszerek és alkalmazások biztonsága, bevezetés az informatikai ellenőrzésbe, számítógép hálózatok biztonsága, az intézményi informatikai biztonság tervezése, az intézményi informatikai biztonság gyakorlata.

### **Mobilinformatika és Mesterséges Intelligencia Szakcsoport**

Feladata: törzstárgyak oktatása a szak minden hallgatója számára.

Tárgycsoportok: bevezetés az informatikába, informatika elméleti alapjai, intelligens rendszerek, processzorok utasításszintű kezelése.

A szakcsoport a mobilinformatika és a beágyazott intelligens rendszerek szakirányért felel.

A mobilinformatika szakirány tárgyai: mobilinformatika, mobil rendszerek programnyelvei, elektronikus kereskedelem.

A beágyazott intelligens rendszerek tárgyai: beágyazott rendszerek, érzékelő alapú rendszerek, biometrikus személyazonosítás, RFID alapú rendszerek.

### **Az oktatás laboratóriumi háttere**

A törzstárgyak és a szakirányú tárgyak oktatására két nagy laboratórium (Intel, Nokia) és két kis laboratórium (Érzékszervi fogyatékosokat fejlesztő, Mobil K+F) áll rendelkezésre.

### **Kompetenciaközpontok**

#### **Cisco Academy Training Center**

A Cisco Academy Training Center az Alkalmazott Információ Technológia Szakcsoport keretében 1998-tól működik Dr. Fehér Gyula vezetésével. A közreműködő belső munkatársak: Dr. Fehér Gyula, Dr. Broczkó Péter, Dr. Schubert Tamás, Kóré László, Bitay György, Oroszi Krisztián.

Létrehozásának célja, az együttműködés alapvető motivációi:

A hallgatók, oktatók és a közép európai országok oktatói számára

- biztosítsa a szakterület legújabb informatikai kutatási eredményeinek és technológiáinak gyors és közvetlen megismerését,
- világszínvonalú laborháttér kialakításával világszínvonalú kutató-, fejlesztő- és oktatómunkára adjon módot,
- olyan nagy hatékonyságú oktatási technológiák alkalmazását és fejlesztését tegye lehetővé, amelyekkel az elvi ismeretek mellett a mérnöki munkához szükséges feladatmegoldási készség is magas szinten kialakítható,

- a képzőközpont több országra kiterjedő tevékenysége olyan széleskörű nemzetközi együttműködés kereteit teremtsen meg, amely a főiskola számára európai szintű szakmai és pályázati együttműködést is biztosít,
- hallgatóinkat és oktatóinkat az egész világon ismert és nagyra értékelt szakmai minősítések egész sorának megszerzésére készítse fel.

A támogatás és együttműködés jellege:

Olyan aktív, kétoldalú szakmai munka, amelyben a Cisco szakmai eredményeinek megosztásával és a színvonalas szakmai tevékenységhez szükséges laborhátér kialakításához nyújtott segítséggel vesz részt, a BMF pedig képzési és fejlesztési programokkal, a szakterület hazai és külföldi oktatóinak és hallgatók képzésével, továbbképzésével valamint közös fejlesztésekben való részvétellel járul hozzá.

A központ tevékenysége:

- A képzés választéka:
  - Kis és közepes hálózatok tervezése és üzemeltetése: CCNA1-CCNA4.
  - Közepes és nagy hálózatok tervezése és üzemeltetése: CCNP1-CCNP4.
  - Munkaállomások és hálózati kiszolgálók összeállítása és üzemeltetése: IT1 és IT2.
  - UNIX és Linux operációs rendszerek: UNIX.
  - Vezeték nélküli helyi hálózatok tervezése és üzemeltetése: Wireless LAN.
  - Hálózati rendszerek biztonsági rendszerei tervezése és üzemeltetése: Security1 and Security2.
  - IP telefon rendszerek tervezése és üzemeltetése: IP telephony.
- A tanfolyamok 80-100 óra időtartamúak, magyar és angol nyelvűek.
- A képzés résztvevői:
  - BMF hallgatók (nappali, esti és másoddiplomás képzés),
  - hazai és külföldi (összességében 16 ország) oktatási intézményeinek oktatói (képzés és továbbképzés),
  - hazai ipari szakemberek (képzés és továbbképzés).

Laboratóriumi és eszközhátér:

Három, világszínvonalúan felszerelt laboratórium, amelyek kis, közepes és nagy intézmények több telephelyes hálózatainak kialakítására és vizsgálatára adnak módot. Ezek teljes (LAN, WAN, Wireless, Security, IP telephony) hálózati rendszerei összeállíthatók, vizsgálhatók.

Jövőbeni tervek:

A jelenlegi szakterületek megtartása mellett az újonnan kialakulók bevezetése.

A képzés szakmai színvonalának fenntartása.

A képzésben részt venni tudók létszámának növelése.

Új oktatási módszerek kifejlesztése és bevezetése különös tekintettel a gyakorlatorientált mérnökképzés lehetőségeinek növelésére.

**Nokia Kompetenciaközpont**

A Nokia Kompetenciaközpont a Mobil Informatika és Mesterséges Intelligencia Szakcsoport keretében 1998-tól működik Dr. Kutor László vezetésével. A közreműködő belső munkatársak: Dr. Kutor László, Ladányi Zoltán, Sziklai Zsolt.

Létrehozásának célja, az együttműködés alapvető motivációi:

A mobilinformatika szakirány kidolgozásához és folytonos naprakészen tartásához szükséges laboratóriumi háttér biztosítása, valamint a legújabb technológiai tudás nyújtásában való együttműködés.

A támogatás és együttműködés jellege:

Anyagi támogatás a szakmai tevékenységhez szükséges infrastruktúra kialakításához.

A központ tevékenysége:

A mobilinformatika szakirányhoz tartozó tantárgyak tananyagának naprakészen tartásához a Nokia folyamatos szakmai tanácsadást biztosít. A szakirányon tanuló hallgatók közül többen a Nokiánál folytatják kooperatív munkájukat. Végzés után már számos hallgató vált a Nokia munkatársává.

A K+F tevékenység fejlesztésére a BMF NIK és a Nokia külön szerződést kötött tesztfejlesztés és automatizálás témakörben. E munka 2006 májusától folyik. Első fázisaként az oktatók vesznek benne részt, de a munka folytatása során tervezzük MSc és PhD hallgatók bevonását is.

Laboratóriumi és eszközháttér:

A szakirány óráinak technikai alapját egy legújabb P4 processzoros IBM számítógépekből álló 25 gépes laboratórium, valamint egy 12 gépes fejlesztői laboratórium biztosítja.

Jövőbeni tervek:

A mobilinformatika szakirány folyamatos továbbfejlesztése, valamint a K+F tevékenység keretében hallgatók bevonása a tesztautomatizálási és egyéb alkalmazásfejlesztési munkákba.

### **Symantec Biztonságtechnikai Kompetenciaközpont**

A Symantec Biztonságtechnikai Kompetenciaközpont az Informatikai Rendszerek Szakcsoport keretében 2005-től működik, Dr. Schubert Tamás vezetésével. A közreműködő belső munkatársak: Dr. Schubert Tamás, Póserné Oláh Valéria.

Létrehozásának célja, az együttműködés alapvető motivációi:

Az intézet oktatásában egyre nagyobb teret kap a biztonságtechnikai ismeretek elméletének és gyakorlatának korszerű oktatása az alap-, és szakirányú képzésben. Ezért a kar 2006 őszén informatikai biztonság BSc szakirányt indított, illetve a tervezett mérnök informatikus mesterképzésében a biztonsági kérdéseket súlypontosan tárgyaló alkalmazásmenedzsment szakirány létesítésére készül. Ehhez világszínvonalú, folyamatosan megújított eszközökre és szoftverekre van szükség a rendszerbiztonság területén, amelyeket a Symantec által létesített és termékeivel felszerelt labor is biztosít.

Mindkét szakirány kiemelt célja a biztonságos rendszerek elméleti alapjainak oktatása és korszerű eszközökön történő gyakorlati ismeretek nyújtása, és ezzel elősegíteni az e szakterületen mutatózó szakemberhiány csökkentését.

Közös kutatás-fejlesztés végzése, amely a szakterület szellemi bázisát erősíti a főiskolán.

A támogatás és együttműködés jellege:

A Symantec speciális célhardver eszközökkel és folyamatosan frissített szoftveralkalmazásokkal támogatja a központ működését.

A Symantec tartalmi segítséget, folyamatos konzultációt és továbbképzést is biztosít a kar oktatói részére.

A központ tevékenysége:

Nappali és esti hallgatóink oktatása az alap- és szakirányú képzésben.

Laboratóriumi és eszközháttér:

25 nagy teljesítményű asztali számítógép.

Az alkalmazott eszközök és szoftveralkalmazások a következő biztonsági területekre terjednek ki: behatolásvédelem, sérülékenységek kezelése, korai figyelmeztető megoldások, biztonságkezelés, tűzfal/VPN, védelem a vírusok, a kéretlen üzenetek és a nem kívánatos tartalmak ellen.

A laboratóriumi eszközháttér alkalmas vállalati szintű informatikai infrastruktúra biztonságának tervezésére, megvalósítására, tesztelésére, kutatására.

Jövőbeni tervek:

A közreműködő munkatársak számának növelése.

A biztonságtechnikai eszközháttér bővítése.

Oktatható és kutatható mintakonfigurációk készítése. Kutatás-fejlesztés.

Tanfolyami oktatás indítása.

### **HP Alkalmazás-menedzsment Kompetenciaközpont**

A HP Alkalmazás-menedzsment Kompetenciaközpont az Informatikai Rendszerek Szakcsoport keretében 2006-tól működik Dr. Schubert Tamás vezetésével. A közreműködő belső munkatársak: Dr. Schubert Tamás, Windisch Gergely, Csongrádi Balázs.

Létrehozásának célja, az együttműködés alapvető motivációi:

A kar oktatásában egyre nagyobb teret kap az alkalmazásmenedzsment és alkalmazásslolgáltatás elméletének és gyakorlatának korszerű oktatása. A tervezett mérnök informatikus mesterképzés keretében 2007 februárjától mesterszintű (MSc) alkalmazásmenedzsment szakirány indítását tervezzük. A szakirányú tárgyak laborgyakorlatai nagyobb részt a HP OpenView termékcsaládra épülnek. A HP pénzügyi és szakmai támogatással segíti az OpenView termékcsalád bevezetését az oktatásba.

A támogatás és együttműködés jellege:

A HP pénzügyi támogatást nyújt az innovációs és szakképzési alap, ösztöndíjak, kedvezményes tréningek és a szoftverlicenckhez adott kedvezmények formájában.

A HP közreműködik a laborhoz szükséges OpenView szoftverpark kiépítésében és oktatási anyagok létrehozásában.

A HP diplomamunkák kiadásával és konzultálásával segíti hallgatóink szakirányú képzését.

A HP a kar oktatói részére folyamatos konzultációt és továbbképzési lehetőséget biztosít.

A központ tevékenysége:

Infrastruktúra kiépítése, felkészülés az MSc szakirányú képzésre oktatási anyagok kidolgozásával.

Laboratóriumi és eszközháttér:

A jelenleg rendelkezésre álló OpenView szoftvermodulok: konfigurációmenedzsment, jogosultságmenedzsment és hálózatmenedzsment.

Jövőbeni tervek:

A kompetenciaközpont tevékenyen be kíván kapcsolódni a világszintű HP OpenView University Association program keretében folyó kutatás-fejlesztési feladatok megoldásába.

További OpenView modulok alkalmazásba vétele.

A közreműködő munkatársak számának növelése.

Tanfolyami oktatás indítása.

### 3. Kutatás-fejlesztés és tudományos tevékenység

**Az operációkutatási és alkalmazott matematikai tudományos iskolához kapcsolódó kutatások és a hozzájuk tartozó néhány publikáció.**

**Statisztikus meteorológia területén lokális napi meteorológiai idősorok modellezése és szimulációs vizsgálata. Extrém időjárási események elemzése, új extrém index becslési eljárás kidolgozása.**

Dobi, I., Mika, J., Szeidl, L., Modelling Wet and Dry Spells with Mixture Distribution, Meteorology and Atmospheric Physics, 2000, 73, 243-256

Szeidl, L., Non-Normal Limit Theorem for a New Tail Index Estimation, Annales Univ. Sci. Budapest., Sect. Comp., 2004, N 24, 309-322

**Nemlineáris modellekre vonatkozó határeloszlások vizsgálata.**

Szeidl, L., Zolotarev, V. M. The Theory of Limit Theorems for Random Polynomials and Related Fields, Leaflets in Mathematics (ISSN 1416-0935), University of Pécs, 2003

**Ökológiai rendszerek diverzitásával összefüggő elméleti és gyakorlati kérdések vizsgálata.**

Izsák J., Szeidl, L., Quadratic Diversity: its Maximization can Reduce the Richness of Species, Environmental and Ecological Statistics, 2002, 9, 423-430

Ricotta, C., Szeidl, L., Towards a Unifying Approach to Diversity Measures: Bridging the Gap between the Shannon Entropy and Rao's Quadratic Index, Theor. Popul. Biology, 2006 (megjelenés alatt)

**Haszongépjárművek dinamikus terhelésanalízise a jármű élettartamra való tervezésének szempontjából:**

Berke, P., Michelberger, P., Nándori, E., Szeidl, L., Varga, F., Load History and Structure Analysis of Utility Vehicles, Periodica Polytechnica, Transp. Eng., 2004, vol. 32, N 1-2, 149-159

**Az irányításelméletben fontos szerepet játszó politopikus modellek kanonikus formájának meghatározása és a modell numerikus rekonstrukciója.**

Péter Baranyi, László Szeidl, Péter Várlaki: Numerical Reconstruction of the HOSVD Based Canonical Form of Polytopic Dynamic Models, in Proc. of IEEE 10<sup>th</sup> International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES 2006), London, United Kingdom, June 26-28, 2006, pp. 196-201, ISBN 1-4244-9708-8, IEEE Catalog Number: 06EX1430

**Szuperskalár processzorok mikroarchitektúrája**

**A kutatásban résztvevők:** Dr. Sima Dezső DSc, Dr. Broczkó Péter CSc, Kozlovszky Miklós, Miklós Árpád



### **A kutatás célja**

A szuperskalár processzorok mikroarchitektúrája a technológia gyors ütemű előrehaladásával (az egy lapkán realizálható elemszám exponenciális növekedésével), valamint az alkalmazási területek (így pl. multimédia, 3D, mobil alkalmazások) spektrumának folyamatos kiszélesedésével rohamos mértékben átalakul, fejlődik. A változások sebessége és diverzitása olyan mértékű, hogy a választott új műszaki megoldások, innovációk értékelése, tendenciáinak felismerése igen komplex feladattá vált. A kutatás célja ezért a mikroarchitektúra kiemelt részterületein a fejlődés tudományos igényű feltárása a tervezési tér meghatározásával és ezen keresztül a releváns megoldási alternatívák értékelése, valamint a kibontakozó trendek mielőbbi felismerése.

### **A kutatás főbb területei**

- a szuperskalár processzorok utasítás kibocsátásának, utasítás várakoztatásának, regiszter átnevezési eljárásainak és elágazás kezelésének tervezési tere,
- a mikroarchitektúrák fejlődésének determinisztikus vonásai és kibontakozó határai,
- a többmagos és többszálás processzorok tervezési terei és potenciális alkalmazási területeik vizsgálata.

### **A kutatás eredményei**

A kutatási munka során az elmúlt években kimunkáltuk és publikáltuk a szuperskalár processzorok kibocsátásának, várakoztatásának, átnevezésének tervezési tereit. Összefoglaltuk és közzétettük a mikroarchitektúrák fejlődésében felismerhető determinisztikus vonásokat, meghatároztuk az egy magos szuperskalárok fejlődésében kibontakozó korlátokat; így a hatékonysági, disszipációs és a skew korlátot. Ezen eredmények publikálása előkészítés alatt áll.

A kutatási munkák jelenleg a többmagos, többszálás processzorokra irányulnak, egyrészt tervezési terük kifizetésére, másrészt pedig a többmagos többszálás processzorok potenciális alkalmazási területeinek, lehetőségeinek meghatározására, elsődlegesen a képfeldolgozás és a szerverek területén.

### **Kiemelt publikációk**

- [1] Dezső Sima: Decisive Aspects in the Evolution of Microprocessors, *Proc. IEEE*, Vol. 92, No. 12, 2004, pp. 1895-1926
- [2] Árpád Miklós, Dezső Sima: VSIM – A Superscalar CPU Simulator, in *Proc. of IEEE 3<sup>rd</sup> International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET 2002)*, Budapest, Hungary, July 4-6, 2002, pp. 561-572, ISBN 963 7154 07 8
- [3] Dezső Sima: The Design Space of Register Renaming Techniques, *IEEE Micro*, Vol. 20, No. 5, 2000, pp. 70-83

- [4] Dezső Sima: The Design Space of Shelving, Journal of Systems Architecture, Vol. 45, No.11, 1999, pp. 863-885
- [5] D. Sima, T. Fountain, P. Kacsuk: Advanced Computer Architectures, A Design Space Approach, Addison-Wesley Press, Harlow, etc., 1997, p. 766, revised edition 1998, p. 766 old

#### **A kutatási eredmények hasznosulása**

A korábbi eredményeket egy monográfiában [5] foglaltuk össze. E szakkönyvet világszerte mintegy 30 ország több mint 100 egyetemén, köztük sok neves amerikai egyetemen is használták, ill. még mindig használják számítógép architektúrák tárgyú előadások referencia tankönyveként.

A megjelent publikációk egy részét széles körben hivatkozzák, így pl. a [3] jelű közleményt a Stanford University, ill. a Carnegie Mellon University 2006. évi őszi számítógép architektúrák kurzusainak háttéranyagai között is szerepeltetik.

Ezen túlmenően a kutatási eredmények beépültek a mérnök informatikus BSc szak számítógép architektúrák tárgyába, ill. a 2006. őszi félévben a BME VIK-en PhD hallgatók számára meghirdetett korszerű számítógép architektúrák tárgy anyagába is.

Részben a hivatkozott kutatási eredményeknek, részben az Intel Kompetenciaközpontunk létének köszönhetően 2005-ben felkérést kaptunk az Intel cégtől egy többmagos processzorokkal foglalkozó európai felsőoktatási konzorciumban való részvételre, amelybe karunk olyan neves egyetemek mellett kapott meghívást, mint a Cambridge University, Technische Universität München, vagy az ETH Zürich.

#### **Mindenütt jelenlévő informatikával támogatott életvitel (Ambient-assisted Living)**

A kutatás célja az informatikai eszközök fejlesztése és alkalmazásainak kutatása a képességeikben korlátozott idős-, illetve fogyatékkal élő emberek életminőségének javítására valamint önálló életvitelének támogatására.

#### **A kutatás területei**

- Látás-, és hallássérültek informatikai segédeszközei. Gépi beszédfunkciókkal kiegészített mobiltelefon látáskorlátozott helyzetre.
- Idősek önálló életvitelét segítő informatikai lehetőségek. Rádiós eszközazonosító (RFID) és mobiltelefonos technológiák felhasználásával olyan helyfüggő információk szolgáltatása, amelyeket a látásukban bármi ok folytán korlátozott emberek is egyszerűen használni tudnak.
- Módszertani kutatások az érzékszervi fogyatékosok hatékony felkészítésére, a korszerű informatika rendszerek használatához.

### **A kutatás eredményei**

Symbian alapú telefonokra elkészült az első magyarul beszélő telefon alkalmazás. Az SMS-ek felolvasását végző programot több mint 100 vak felhasználó használja.

### **Mobilinformatikai eszközök és alkalmazások**

A kutatás célja a korszerű mobilinformatikai rendszerek általános kérdéseinek, valamint alkalmazástechnikájának kutatása.

#### **A kutatás területei:**

- a mobil informatika szakirány anyagának naprakészen tartása,
- a szakirányon eddig több mint 100 hallgató végzett, döntő többségében a mobil fejlesztő és szolgáltató vállalatoknál kaptak állást,
- közúti közlekedési információszolgáltatás mobiltelefonra,
- Nokia tesztfejlesztés.

### **Beágyazott intelligens rendszerek kutatása**

A kutatás célja a beágyazott intelligens informatikai rendszerek kutatása.

#### **A kutatás területei:**

- A beágyazott intelligens informatikai rendszerek szakirány anyagának kifejlesztése és naprakészen tartása
- Robotrepülőgépek automatikus vezérlése

A kutatás céljai:

Olyan fejlesztési irányelvek és módszerek kidolgozása, amelyek csökkentik a fejlesztés során szükséges technológiai költségeket

„Felhasználói, alkalmazói” szemléletű vezérlőrendszer kidolgozása, amely gyorsítja a robotrepülőgépek gyakorlati felhasználását.

Speciális hajtáslánc alkalmazása, amely csökkenti a robotrepülőök üzemeltetési kockázatát

### **Automatikus eszköz és személyazonosítás**

A kutatás célja az automatikus eszköz-, és személyazonosítási technikák átfogó kutatása. Alkalmazott kutatások az informatikai technológiák hatékony használatára.

#### **Kutatási területek:**

- PhD munka „Az automatikus eszköz és személyazonosítás műszaki informatikai kérdései” témakörben

- RFID-vel kapcsolatos kutatások

RFID azonosítási technológia hazai bevezetését célzó raktári rendszer és kísérleti műszaki laboratórium megvalósítása

Felügyeleti információs rendszerek kialakítása újgenerációs eszközök felhasználásával a Facility Management területén

Rádiófrekvenciás azonosítási technológiában (RFID) használatos címkék átfogó kutatása

EU 6-os keretprogramban folyó kutatás:

FP 6 „StoLPaN” Turning NFC enabled mobile handsets into multifunction terminals with bi-directional interaction between the NFC chip and wireless communication channels.

- Biometrikus személyazonosítás

Tudományos diákköri és szakdolgozati munkák.

Automatikus személyazonosító rendszer kidolgozása a kézírás képi és dinamikus jellemzői alapján

### **Orvosi informatika**

A kutatás célja négydimenziós orvosi képfelvévő és megjelenítő rendszer kifejlesztése.

A kutatás eredménye egy olyan képvételre alkalmas berendezés és szoftver rendszer, amely műtétek során lehetővé teszi a műtéti eljárás teljes időtartama alatt a feltárt terület háromdimenziós digitális fényképezését, majd számítógépes interaktív megjelenítését.

#### **A tárgyban megjelent publikáció:**

Multilayer Image Grid Reconstruction Technology: Four-Dimensional Interactive Image Reconstruction f Microsurgical Neuroanatomic Dissections A. Balogh, M. C. Preul, L. Kutor, M. Schornak, M. Hickmann, P. Deshmukh, R. F. Spetzler *Operative Neurosurgery*, February 2006, Volume 58, 157-165

### **Informatika-, és információtechnológia történet**

A kutatás célja az információtechnológia tárgyi emlékeinek, a tárgyokban testesült kreatív tudás és formagazdagság megőrzése, feldolgozása.

#### **Pufferelés és működés optimalizálás optikai hálózatokban**

Az utóbbi években az optikai távközlés látványosan meghódította az adathálózatokat. A korábbiakban használt elektromos jelátvitel fokozatosan visszaszorult és helyette a fény alapú kommunikáció terjed. Optikai hálózatok esetében a csomag-alapú kapcsolás sarkalatos pontjai az útvonal kiválasztásához szükséges információk feldolgozása, a csomag megfelelő idejű késleltetése, illetve a forgalomban

fellépő ütközéses helyzetek feloldása. A jelenleg használatos optikai kapcsolók, illetve forgalomirányítók optikai-elektromos-optikai (O-E-O) konverziót használnak funkcióik megvalósításához. DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) technológia esetében a csatorna kapacitás már elérheti a közel Tbps sebességet, ilyen nagysebességű forgalom feldolgozását, illetve kapcsolását hagyományos elektronikával megoldani kivitelezhetetlen feladat. A hálózati aktív elem belső működési sebességének korlátossága miatt, speciális technológiákat kell alkalmazni az optikai adattovábbításnál. Ahhoz, hogy elkerüljük a teljes csomag optikai-elektromos konverzióját, címkeket alkalmazhatunk a csomaggal párhuzamosan segédvívőre kódolva, amelyet SCML (Sub Carrier Multiplexed Label) alapú címketovábbításnak nevezünk [1]. Ekkor a hálózat egyes csomópontjaiban nem szükséges a csomag optikai-elektromos konverziója, elég csak a csomaghoz képest töredék méretű címkét átkonvertálni az útvonalválasztáshoz. A címke kiolvasása – kis mérete ellenére – az optikai szállításnál megvalósítható időkhöz képest igen nagy késleltetést eredményez, ám használata egyéb alternatívákhoz képest még mindig a leghatékonyabb. Kutatási témáim között egyik fő helyen az SCML alapú optikai hálózatok működésének hatékonyságvizsgálata szerepel [2].

A másik nagyobb problémakör a forgalom során adódó ütközések feloldása jelenti. Itt a hatékony és gyors működés, valamint az optikai jel késleltetése/tárolása jelent kihívást. Csomagok ütközéséről akkor beszélhetünk, ha több csomag egy időben próbál közös optikai kimenet ugyanazon hullámhosszán továbbítani. Az optikai késleltetők/pufferek esetében – a hagyományos elektromos pufferekkel szemben – csak kevés lehetőség alkalmazható optikai jel tárolására. Leegyszerűsítve a problémát: a fénynek folyamatosan haladnia kell, különben megsemmisül. Az optikai RAM hiányának problémáját többféle megoldással (slow light, illetve késleltető vonalas optikai jeltárolás) igyekeznek napjainkban feloldani. Optikai késleltető vonalak használata esetén a puffer struktúrák ütemezése, architektúrális komplexitásuk mellett méretük, illetve a puffer rendszer csillapítása is igen fontos optimalizálási paramétert jelentenek [3]. A puffer architektúrák elemzése során optikai késleltető alapmodellek (tandem, párhuzamos, osztott) kidolgozása történik szemi Markov-folyamatok segítségével. Az elemzések célja, hogy az alapmodellek módosításával hatékonyságnövelő tényezők váljanak elemezhetővé. Ilyen megoldások például: deflection routing, a hangolható lézerek, illetve közös pufferek használata. Az elemzések főbb paraméterei: méret, csillapítás, késleltetés, jitter. Az elemzett modellek segítségével kitűzött további cél a működéshez szükséges optimális ütemező algoritmusok megadása. A problémák szimulációs elemzése során különböző programcsomagok kerülnek felhasználásra; diszkrét esemény szimulátorok: omnet++, ns2, valamint általános szimulátorok: Matlab-Simulink, illetve LabView.

A kutatási projeket Kozlovsky Miklós doktori munkája részeként folyik.

[1] Optimalizált SCML alapú csomagküldés optikai hálózatokban, Kozlovsky M., Dr. Berceli T., Dr. Bíró J.; HTE05, Budapest, 2005. május

- [2] Subcarrier Multiplexed Label (SCML)-based Routing within a Packet Switched Optical Network, M. Kozlovszky, G. Kovács, T. Berceli; PWC0M2005, Gothenburg, Sweden, June 2005
- [3] Optical Delay Buffer Optimization in Packet Switched Optical Network, M. Kozlovszky, T. Berceli, CSCS2006-The Fifth Conference of PhD Students in Computer Science, Szeged, Hungary, June 27-30, 2006

### **Pilóta nélküli repülőgépek vezérlése**

A napjainkban rendszerben álló vagy rendszerbeállítás előtt álló robotrepülőgépek beszerzési ára igen magas, ugyanakkor felhasználási területük jelentősen típus specifikus. A fejlesztési irányelvek és módszerek megfelelő kidolgozása csökkenti a fejlesztés során szükséges technológiai költségeket. Ennek következtében a kifejlesztett robotrepülőgépek indulási ára is alacsonyabb lehet, lehetőséget biztosítva a szélesebb körben történő felhasználásukra.

A modern szabályzó rendszerek (robotrendszerek) igen komplex, a kor szabályzástechnikai irányelveit tükröző kezelése megköveteli a magasan kvalifikált kezelőszemélyzetet. Ugyanakkor a haderő számos területén igény lenne olcsó és egyszerűen kezelhető robotrepülőre, amely segítségével egy közepesen képzett személyzet, vagy akár egyetlen ember is képes helyi feladatokat (pl.: közeli felderítések) ellátni. A „felhasználói, alkalmazói” szemléletű vezérlőrendszer kidolgozása gyorsítja a robotrepülőgépek gyakorlati felhasználását. Mindez ugyanakkor eleget tesz a repülőgép vezetéséhez szükséges feltételeknek, miközben a hagyományos rendszerekkel ellentétben kezelői felülete egyszerű, a beviteli adatok rendszere, szerkezete nem technikai, hanem felhasználói szemléletet tükröz.

A robotrepülőgépek üzemeltetése kockázatokkal jár. Az esetleges meghibásodások során okozott kár az igénybe vett térségtől (a robotrepülőgép becsapódása veszélyes ipar- vagy gyár-, illetve sűrűn lakott területekre, stb.), valamint a repülőgép méreteitől, felépítésétől függ. Speciális hajtáslánc alkalmazása csökkenti a robotrepülőök üzemeltetési kockázatát.

### **A kutatás célja:**

Meghatározni azokat a mechanikai, aerodinamikai és repüléstechnikai összefüggéseket, amelyek ismeretében a legmegfelelőbb robotrepülő konstrukciók megtervezése lehetséges.

Meghatározni azokat a robotrepülőgépek szabályzóköreiben alkalmazható átviteli függvényeket, amelyek jól illeszkednek a korszerű számítástechnikai képességekhez (kapacitásokhoz), ugyanakkor a szabályzás szempontjából megfelelő karakterisztikával rendelkeznek.

Megtervezni és megvalósítani egy komplex robotirányítású egységet, mely rugalmasan alkalmazható különféle – kisméretű – földi és légi járművekben.

Meghatározni egy olyan robotrepülőgép építési technológiát, amely segítségével olcsón és gyorsan lehet kísérleti repülőgépeket készíteni, így megkönnyíteni azok kutatását, fejlesztését.

Megtervezni és megépíteni olyan, pilóta nélküli repülőgépet, amely meghibásodása esetén sem okoz jelentős anyagi kárt, vagy személyi sérülést.

A meghatározott elvek és összefüggések igazolása céljából megépíteni néhány demonstrációs célú pilóta nélküli repülőgépet, amelyek segítségével lehetőség nyílik a különféle újszerű képességek (pl.: költségkímélő légi felderítés, gyors elemzés, küldemények nagy pontosságú célba juttatása, stb.) bemutatására.

A kutatási projekt Dr. Molnár András doktori munkájának része.