

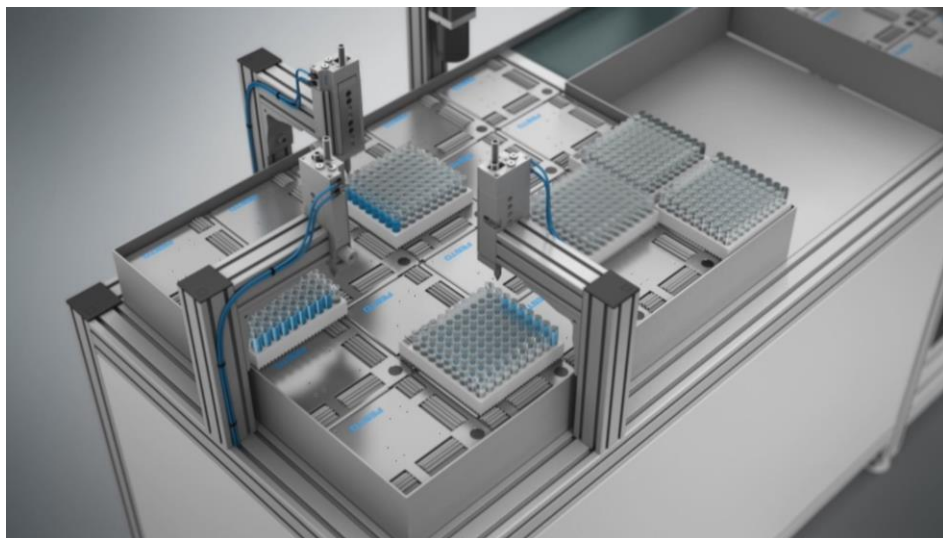
A testre-szabott tömeggyártás informatikai háttere

1. Bevezetés

Az ipar számára a gyártási folyamatokat az utóbbi évtizedben egy új testreszabott megrendelő stratégia elé állította. E stratégiák innovatív és operatív módszerek kidolgozására motiválta a szakembereket és a kutatókat. Jelenleg a testre-szabott nagysorozatú termelést támogató rugalmas gyártórendszerek térhódítása zajlik. Számptalan kutatás foglalkozik az ilyen rendszerek termeléstervezési, ütemezési kérdéseivel. Mind üzemi, mind ellátási lánc szinten is kutatják az egyes termelési vezérlési, illetve megrendelő stratégiák alkalmazásának hatásait. Aránylag kevés azon kutatások száma, melyek a termelés-kiszolgálást, mint rendszert vizsgálják, még kevesebb, melyek a termelést és a termelés-kiszolgálást integrált rendszerként kezelik.

Például az ipar 4.0 szellemében a Motion Cube prototípusa testre szabott gyártást, történetesen az ügyfelek igényei szerinti, a memóriakapacitás, a házsín, a gravírozás stb. tekintetében különféle tulajdonságokkal rendelkező mobiltelefonok összeszerelését teszi lehetővé egy gépen. Az ügyfél például saját elképzelései szerint, online konfigurálhatja mobiltelefonját, továbbíthatja az adatokat a gépnek, amely azután ezeknek megfelelően szereli össze a mobiltelefont.

* Dr. Simon János, főiskolai tanár, Szabadkai Műszaki Szakfőiskola, Szabadka



1. ábra

A Motion Cube különféle munkadarabok párhuzamos kezelését teszi lehetővé (forrás: Festo)

A laboratóriumi automatizálás terén a mintakezelő alkalmazásokban található laboratóriumi minták a szükséges elemzésekkel összhangban automatikusan rendelhetők hozzá a vonatkozó elemzőállomásokhoz. A Motion Cube emellett keverőgépként, folyadékoknak üvegcsekben való összekeverésére is használható. A modulokat takaró fedél könnyen tisztítható, zárt rendszert biztosít olyan alkalmazásokhoz, amelyekre szigorú higiéniai előírások vonatkoznak. A paletták ebben az esetben mágneses csatolással hajthatók meg. Emellett megvalósítható szállítási opció a légcsapágyak használata is.

A további felhasználási lehetőségek a következők: ragasztóanyagok alkalmazása különféle alakú munkadarabokhoz, munkadarabok palettázása, komponensek ellenőrzése, feltöltés, szortírozás, tesztelés, továbbá ellenőrzési, mentési, tárolási vagy szállítási funkciók.

2. Az Ipar 4.0 NTP Infokommunikációs Technológiák Kutatócsoportja

A korszerű információs és kommunikációs technológiák valamint a gyártó és logisztikai rendszerek immár elválaszthatatlan evolúciós folyamatai nemcsak új lehetőségeket teremtenek, hanem új, alapvető kihí-

vásokat jelentenek. Az Infokommunikációs Technológiák (IKT) kutatócsoport foglalkozik az ipar 4.0 azon szakmai kérdéseivel, melyek az ipar digitalizációját előmozdító nemzeti stratégia implementációjával kapcsolatosak.



2. ábra

Új piacot teremt az IKT szektor számára az Ipar 4.0 (forrás: IVSZ)

A Kutatócsoport tematikáját a horizontális (értékkeremtés lánc mentén történő), vertikális (vállalaton belüli) és a termék teljes életciklusát követő integráció és kommunikáció informatikai feltételei, támogató technológiai és akadályai határozzák meg. A Kutatócsoport elsődleges célja azon nemzetközi trendek, kezdeményezések, szabványosítás törekvések felmérése, melyek a közeli jövőben meghatározhatják a hazai iparvállalatok számára mind a korszerű digitális technológiák alkalmazásának, mind pedig a globális értékkeremtési láncokba való bekapcsolódásuknak a keretfeltételei. Az IKT kutatócsoport ezek ismeretében ajánlások fogalmaz meg a gazdasági ökoszisztéma kialakításában és működtetésében érdekelt összes fél számára.

Infokommunikációs Technológiák kutatócsoport fontosabb vizsgálati területei:

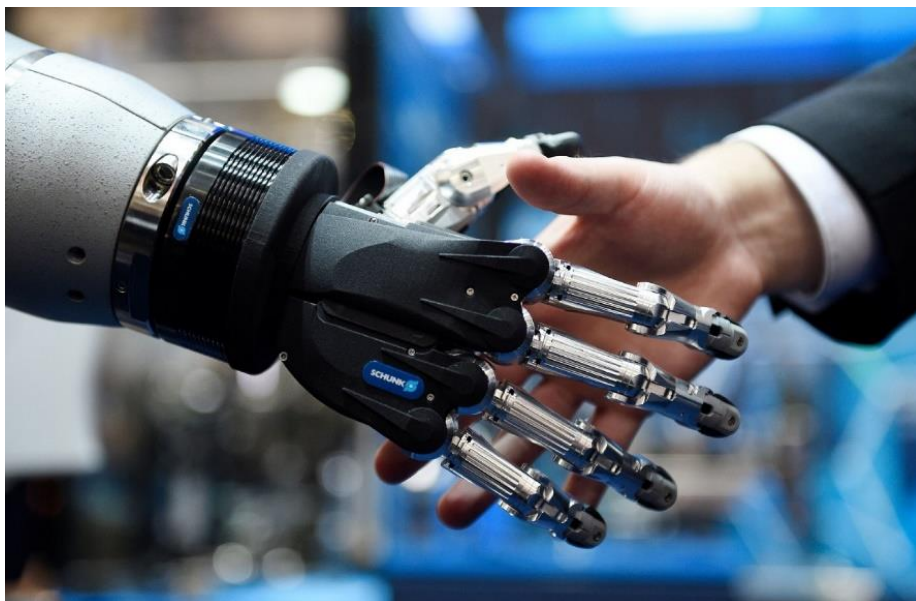
- referencia architektúrák, szabványok, nyílt szabványok és normák;
- biztonságos kommunikáció és adatvédelem, kiber-biztonság;
- szenzorhálózatok, biztonság-kritikus szenzor és automatizált gyártó-, robotikai és logisztikai rendszerek működtetése;

- nagy adattömegek (big data) hatékony tárolása, kezelése, elemzése és védelme;
- felhő-alapú vállalati (IaaS, PaaS, SaaS) szolgáltatások, szolgáltatás-orientált technológiák, on-line és mobil szolgáltatások;
- közvetlen géptől-géphez (M2M) kommunikáció;
- az ember-gép interakció új, ipar gyakorlat számára is releváns technológiái.

A Kutatócsoport a 2020-ig érvényben lévő Nemzeti Infokommunikációs Stratégia valamint az Irinyi Terv stratégia céljaival összhangban, az általa meghatározott fontossági sorrendben vizsgálja a fenti területeken a nemzetközi fejleményeket és fogalmaz meg ajánlásokat mind a hazai IKT szektor, ipari alkalmazók, a kutató-fejlesztő és az ökoszisztéma kialakításáért felelős kormányzati felek számára. Munkájába külső szakértőket is bevonhat. A Kutatócsoport szakmai információkkal látja el a Stratégiai Tervezés, ill. Innováció és Üzleti modell kutatócsoportokat.

3. Az I4.0 NTP „Foglalkoztatás, oktatás és tréning” Kutatócsoportja

A Foglalkoztatás, oktatás és tréning Kutatócsoport foglalkozik az Ipar 4.0 (I4.0) azon képzési vonatkozásaival, amelyek az elvek gyakorlatba való ültetésének néhány kiemelten fontos humánpolitikai előfeltételét határozzák meg. Alapvetően átalakul a foglalkoztatási és munkaerőpiac, és az I4.0 szinte minden területen változást hoz: a műszaki-technikai munkavégzés környezetében, az üzem- és munkaszervezés területén, az üzemgazdaságtan domináns koncepcióiban, és érzékenyebb reagálást kíván meg korunk demográfiai és munkaerő-mobilitási és szociális fordulatára. Ezek a változások új stratégiai megközelítést és eszközöket kívánnak meg a rendszer minden szereplője részéről.



3. ábra

Az ipar 4.0 már túl van a próbaidőszakon (forrás: techmonitor)

A Kutatócsoport támogatni kívánja Magyarország kormányzati egységes I4.0 humánerőforrás-fejlesztési stratégiájának kidolgozását. Így képez hidat a képzésért felelős valamennyi szakpolitikai reszort, s az NGM keretében működő Munka 4.0 kutatócsoport irányában. A célkitűzés az informatikai és tudás alapú társadalom irányába való átalakulás hatásvizsgálata alapján megfogalmazott követelmények birtokában:

- az oktatási színvonal állandó fejlesztése;
- a jövő ipari munkaerőinek, a műszaki értelmiségi és kutatói generációinak a kor változó követelményeihez igazodó, nemzetközileg is magas szintű képzése a régi és az új tudásintenzív szakmákban és a szükséges összetételben;
- flexibilis és konvertálható tudás és tanulási képesség átadása a jövő nemzedékének;
- felkészítés a nemzetközi kutatói hálózatokba való sikeres bekapcsolódásba, a mobilitási képesség elsajátítására.

Ennek keretében:

- Felméri a Stratégiai tervezési Kutatócsoport által kidolgozandó általános I4.0 stratégiából levezethető projektált humán erőforrás követelményeket a tervezési időszak egészére.

- Segíti a matematikai-természettudományos-műszaki-informatikai képzési tartalom folyamatos megújítását, illetve kifejlesztését időszakos felülvizsgálatát.
- Elvégzi a képzési szintek szerinti tervezést.
- Elősegíti az interszektorális együttműködést.
- Javaslatot dolgoz ki a magasan képzett szakembergárda elvándorlásának lassítása, visszahívásuk elősegítése érdekében teendő további intézkedésekre.
- Kialakítja a külföldön dolgozó magyar kutatói diaszpórával való kapcsolattartás intézményes kereteit.
- Közreműködik az intézményi háttér szükséges továbbfejlesztésében.
- Közreműködik speciális támogatási programok meghirdetésében. Tevékenysége eredményeképpen a kítűzött időhorizontot átfogó implementációs tervet készít és tart karban.

A Kutatócsoport az oktatás és foglalkoztatási stratégiai célkitűzések teljesülésének követésére szolgáló mérőszámok rendszerének (scorecard) kidolgozásában is szerepet játszik, ami beépül a Stratégiai tervezés Kutatócsoport által kialakítandó átfogó mérőszám rendszerbe.

4. Az I4.0 NTP Ipar 4.0 Kísérleti Mintarendszerek Kutatócsoportja

Az Ipar 4.0 Kísérleti Mintarendszerek Kutatócsoportja a megvalósítások szempontjából a Platform egyik kulcskérdésére koncentrálna, mégpedig arra, hogy miként lehet az Ipar 4.0-val kapcsolatos hazai technológia, gondolkodásmód és kultúra fejlődését a leghatékonyabban elősegíteni. E fő célkitűzés megvalósításához feltétlen szükséges Ipar 4.0 Kísérleti mintarendszerek létrehozása kutatási, fejlesztési, demonstrációs és oktatási/továbbképzési feladatok elvégzésére.

Az Ipar 4.0 Kísérleti Mintarendszerek célja többért:

- az Ipar 4.0 különböző technológiai, illetve alkalmazási területeinek koncentrált művelése;
- a lehetőségek és eredmények demonstrálása;
- az iparból – különös tekintettel, de nem kizárólagos jelleggel a KKV-kból – érkezett felvetések, ötletek plauzibilitásának, életképességének vizsgálata;
- az egyes megoldások szabvány-kompatibilitásának ellenőrzése;
- oktatási, továbbképzési centrumok kialakítása és működtetése.

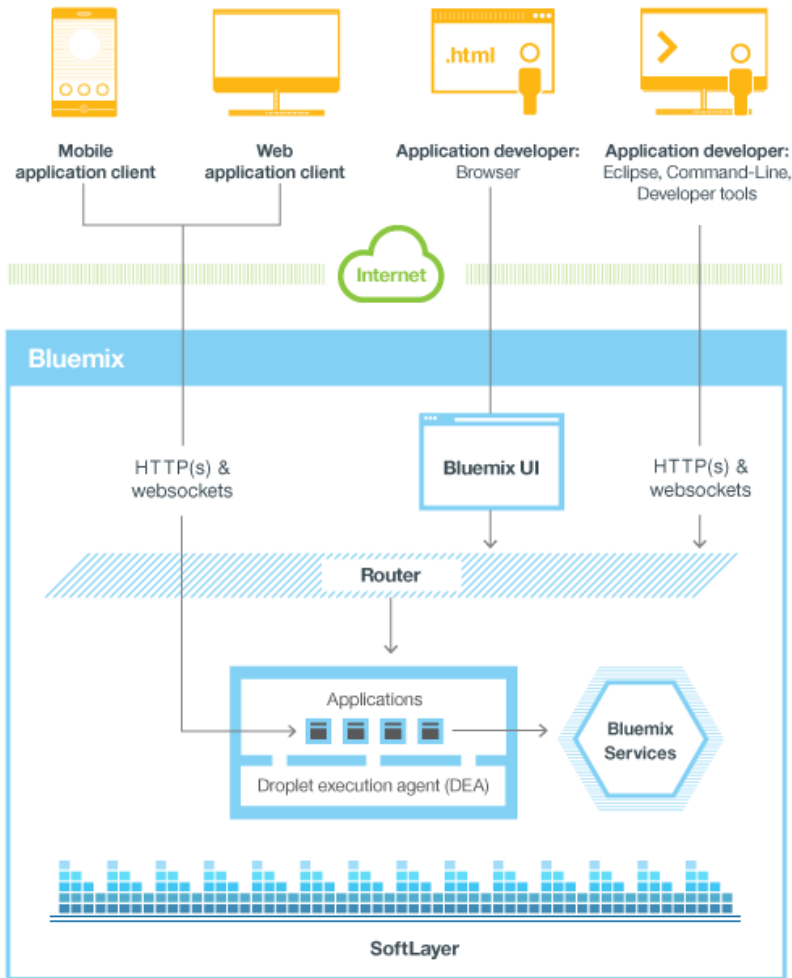
A Kutatócsoport tevékenysége során:

- feltérképezi a külföldön – elsősorban Németországban – létező mintarendszerek, pilot rendszerek célkitűzéseit, felépítését, eszközkészletét, használati módját és eredményeit;
- javaslatot tesz a Magyarországon létrehozandó egyes Ipar 4.0 rendszerek specifikumára, elhelyezkedésére, kialakítására, valamint rövid- és középtávú működési módjára, üzleti modelljére;
- hozzájárul a hazai Ipar 4.0 mintarendszerek létrehozását elősegítő állami pályázat(ok) megfogalmazásához;
- figyelemmel kíséri a mintarendszerek kialakítását és üzemeltetését; valamint
- segíti a mintarendszerek hálózatának összehangolt működtetését.

5. Bluemix: platformszolgáltatás az IBM-től, nyílt forrású alapokon

2014-ben indult béta program után már élesben elérhető is a Bluemix, az IBM platformszolgáltatása elsősorban új generációs (webes, mobilos, big data és IoT) alkalmazások számára. A Bluemix a nyílt forrású Cloud Foundry alapjaira építkezik. Amiben ez a megoldás több a hasonló, Cloud Foundryra alapozó platformnál, azok az IBM saját technológiái és megoldásai, amelyekkel a Bluemixet beoltotta, valamint ezek katalógusa, amely lehetővé teszi a csatlakozást külső szállítók számára is. Egy platformszolgáltatás akkor jöhet jól, ha egy alkalmazást gyorsan élesbe kell állítani, és nincs idő vagy nincs emberi erőforrás arra, hogy a működéséhez szükséges infrastruktúrát és szoftverkönyezetet beszerezzük, telepítsük, üzemeltessük. A cég a Bluemixet startupoknak ajánlja, akik így az alkalmazásuk fejlesztésére koncentrálhatnak ahelyett, hogy szerverüzemeltetéssel foglalkoznának, de nagyvállalatok számára ugyanúgy vonzó lehet, ha egy új projektet ki kell próbálni, tesztelni kell, vagy csak rövid ideig van szükség egy adott szoftverre, például egy reklámkampány részeként. Egy nagy szervezetnél hardvert igényelni és beüzemelni hosszas folyamat lehet, a platformszolgáltatáson viszont pár kattintás után rendelkezésre állnak a szükséges erőforrások.

A Bluemixre változatos nyelveken lehet fejleszteni, alapból támogatott a Java, Ruby, Ruby on Rails, vagy akár sima HTML/JavaScript és Node.js, de tetszőleges futtatókörnyezet bevihető és bármilyen nyelven megírt alkalmazás futtatható.



4 ábra

A Bluemix, az IBM platformszolgáltatása (forrás: IBM)

A szolgáltatás nagy dobása a piactér vagy más néven katalógus, ahol a további nyílt forrású komponensek, illetve az IBM-től, valamint más szállítóktól származó komponensek érhetők el, hogy azokat a fejlesztők az alkalmazásaikba illesszék. Van előre főzött mobilos backend például adattárolásra, push értesítések kezelésére vagy beléptetésre, de megtalálhatók üzleti analitikai komponensek, különféle adatbázisok (SQL, NoSQL), „big data” feldolgozásra szánt szoftverek (Hadoop), biztonsági komponensek, valamint az IBM a Watson nevű mesterséges

intelligenciát is behozza a Bluemixbe. Rendelkezésre állnak a katalógusban mintaalkalmazások („boilerplate”) is, ezek egy-egy alkalmazástípusra előre összeállított sablonok, amelyek néha több komponenst is tartalmaznak. A piacterre külső fejlesztők is feltölthetik komponenseiket és akár ingyen elérhetővé tehetik, akár értékesíthetik is azokat, hasonlóan egy app store-hoz.

A Bluemix a cloudszołgáltatások összes jellemzőjével rendelkezik: az interneten át elérhető, önkiszolgáló, végtelenül skálázható és használat alapján számlázott. Az árazás érdekes módon nem processzoridő, hanem memóriaidő alapján történik, az IBM nem az elfogyasztott számítási kapacitás alapján állítja ki a számlát, hanem az alkalmazás által elfoglalt memóriakapacitást veszi figyelembe – egy GB-óra ára mindössze 7 dollárcent. 30 napnyi használat a Bluemixen mindenki számára ingyen elérhető, megkötések nélkül, ezt követően pedig havi 1125 GB-órányi szabad használatot ad az IBM jelenleg, csak az ezen felül elhasznált erőforrások után kell fizetni.

6. Összegzés

A felhőalapú számítógépekre és a nagy mennyiségű adat kezelésére épülő korszerű analitikai módszerek kiváló lehetőséget biztosítanak az ipar számára az intelligens gyárak megteremtéséhez, amely nagyobb termelékenység, hatékonyság és versenyképesség eredményez. Az intelligens ipar intelligens megoldásokkal teremthető meg, amelyek az adatokat intelligens információkká dolgozzák fel a csatlakozás, az adatgyűjtés, a mélyebb szakértelem és az együttműködés révén.

A csatlakoztatott alkatrészek és rendszerek egyre növekvő száma miatt egyre nagyobb mennyiségű adat keletkezik. Az adathalmazok legmagasabb szintű kihasználtságához szükség van egy tervre. A valós idejű elemzések biztosítják a vevők számára a döntéshozatalhoz szükséges információkat, miközben továbbra is lehetőségük van a mérlegelésre, az erőforrások megtakarítására és a gépleállások számának minimálisra csökkentésére.

Felhasznált irodalom:

- [1] Aleksandar Rodic, Gyula Mester, Ivan Stojković, Qualitative Evaluation of Flight Controller Performances for Autonomous Quadrotors, pp. 115-134, Intelligent Systems: Models and Applications, Endre Pap (Ed.), Topics in

- Intelligent Engineering and Informatics, Vol. 3, Part. 2, TIEI 3, ISSN 2193-9411, e-ISSN 2193-942X, ISBN 978-3-642-33958-5, e-ISBN 978-3-642-33959-2, DOI 10.1007/978-3-642-33959-2_7, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013.
- [2] Bálint Á., Sárosi J.: Design and Implementation of a Radio Controlled LED Lighting System, *Analecta (Review of Faculty of Engineering, Analecta Technica Szegedinensia)*, 2016, Vol. 10, No. 1, ISSN 2064-7964, pp. 29-34.
 - [3] Borgia E. : The Internet of Things vision: Key features, applications and open issues, *Computer Communications*, 54, 1-31, 2014,
 - [4] Chiu S.H., Urban P.L. : Robotics-assisted mass spectrometry assay platform enabled by open-source electronics, *Biosensors and Bioelectronics*, 64, 260-268, 2015,
 - [5] Fürstner Igor, Gogolak Laslo, “Presentation of the Developed Mechatronic Devices for Exhibition Purposes”, *International Journal of Electrical and Computer Engineering Systems* 6:(1) pp. 23-28, 2015.
 - [6] Grieco L.A., Rizzoa, A., Coluccia S., Sicaric S., Piroa G., Di Paolab D. and Boggia G. : IoT-aided robotics applications: Technological implications, target domains and open issues, *Computer Communications*, 54(1), 32-47, 2014,
 - [7] Gubbia J., Buyyab R., Marusica, S. and Palaniswamia M. : Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions, *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645-1660, 2013,
 - [8] Gyorgy Terdik, Zoltan Gal (2013): Advances and practice in Internet of Things: A case study, *Proceedings of IEEE 4th International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom 2013)*, Budapest, Hungary, December 2-5, 2013, ISBN: 978-1-4799-1544-6, pp. 435-440.
 - [9] Gyula Mester, Neuro-Fuzzy-Genetic Trajectory Tracking Control of Flexible Joint Robots. *Proceedings of the I ECPD International Conference on Advanced Robotics and Intelligent Automation*, pp. 93-98, Athens, Greece, September 6-8, 1995.
 - [10] Gyula Mester, Szilveszter Pletl, Gizella Pajor, and Imre Rudas, *Adaptive Control of Robot Manipulators with Fuzzy Supervisor*
 - [11] Gyula Mester, Szilveszter Pletl, Gizella Pajor, Zoltan Jeges, *Flexible Planetary Gear Drives in Robotics*, *Proceedings of the 1992 International Conference on Industrial Electronics, Control, Instrumentation and Automation - Robotics, CIM and Automation, Emerging Technologies, IEEE IECON '92*, Vol. 2, pp. 646-649, ISBN 0-7803-0582-5, DOI: 10.1109/IECON.1992.254556, San Diego, California, USA, November 9-13, 1992.
 - [12] Ipar 4.0 [Online]. Elérhető: <https://www.boschrexroth.com/hu/hu/trendek/ipar-4-0/industry-4-0> [Hozzáférve: Nov 2016]

- [13] J. Sárosi (2014): Measurement and Data Acquisition, University of Szeged, Faculty of Engineering, Szeged, ISBN 978-963-306-284-5, 100 p.
- [14] Nyikes, Z., Rajnai, Z. “The Big Data and the relationship of the Hungarian National Digital Infrastructure”, International Conference on Applied Internet and Information Technologies, ICAIT 2015, pp. 6-12, Zrenjanin, Serbia, 2015.
- [15] Sárosi J. (2014): Mérési adatok gyűjtése, Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Szeged, ISBN 968-963-306-284-5, 100 o.
- [16] Simon János, “Autonomous Wheeled Mobile Robot Control”, Interdisciplinary Description of Complex Systems Vol.15 No.3, pp. 222-227, 2017
- [17] Simon János, “Concepts of the Internet of Things from the Aspect of the Autonomous Mobile Robots”, Interdisciplinary Description of Complex Systems Vol.13 No.1, pp. 34-40, 2015.
- [18] Simon János, Goran Martinović, “Distant Monitoring and Control for Mobile Robots Using Wireless Sensor Network”, Proceedings of the Conference CINTI 2009, pp. 1-9, Budapest, Hungary, 2009.
- [19] Simon János, Simon János, “IoT platformok és fejlesztőkörnyezetek”, Resume of the Conference: Vajdasági Magyar Tudóstalálkozó - 2016, pp. 1-2, Subotica, Serbia, 2016.
- [20] Simon János, Zlatko Čović, Igor Fürstner, Laslo Gogolak, Dalibor Dobriović, “The Web of Things and Database Services”, Proceedings of the International conference on Applied Internet and Information Technologies AIIT 2015, pp. 235-238, Zrenjanin, Serbia, 2015.
- [21] Simon, J. and Matijevics, I. : Simulation and Implementation of Mobile Measuring Robot Navigation Algorithms in Controlled Microclimatic Environment Using WSN, Proceedings of the IEEE 9th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics – SISY 2011, 275-279, Subotica, 2011,
- [22] Using Genetic Algorithms, Proceedings of International Conference on Recent Advances in Mechatronics, ICRAM’95, O. Kaynak (ed.), Vol. 2, pp. 661–666, ISBN 975-518-063-X, Istanbul, Turkey, August 14-16, 1995.
- [23] Z. Gál, B. Almási, T. Dabóczi, R. Vida, S. Oniga, S. Baran, I. Farkas (2014): Internet of Things: Application Areas and Research Results of the FIRST Project, Infocommunications Journal, Volume VI, No 3, ISSN 2061-2079, pp. 37-44.