

# IPARI KOMMUNIKÁCIÓS RENDSZEREK MECHATRONIKAI ÉS LOGISZTIKAI RENDSZEREKBE

## INDUSTRIAL COMMUNICATION SYSTEMS IN MECHATRONICS AND LOGISTICS SYSTEMS

Trohák Attila\*

### ABSTRACT

*In my paper I introduce the results and experiences of our two-year research project as we reach the end soon. I point the importance and the fields of application of industrial communication systems mostly in mechatronics and logistics systems and I show the possible continuation of this research field.*

### 1. BEVEZETÉS

A cikkben a két éves kutatási projektünk vége felé közeledve az elmúlt időszak eredményeit, fejlődésünket szeretném bemutatni. Rámutatok, hogy mi a jelentősége, alkalmazási területe az ipari kommunikációs rendszereknek a mechatronikai és logisztika rendszerek esetében, majd vázolom a kutatási terület továbbviteli lehetőségeit.

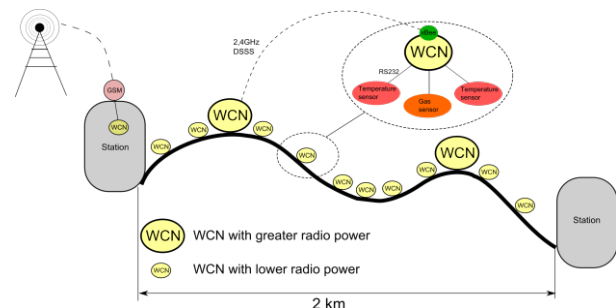
### 2. HONNAN INDULTUNK

A tanszékünkön, amit korábban Automatizálási Tanszéknek neveztek, Prof. Dr. Ajtonyi István kezdett az ipari kommunikációs rendszerek területe irányába nyitni a 2000-es évek első felében. Ennek eredményeképpen 2007 őszétől kezdve egy hat kötetes szakkönyv sorozat jelent meg a „PLC és SCADA-HMI rendszerek” valamint „Ipari kommunikációs rendszerek” név alatt. A 2007-től kezdődő időszakban már aktívan foglalkoztunk az ipari kommunikációs rendszerek kutatásával. Ebben az időszakban az egyik első vizsgált terület az OPC (OLE for Process Control) volt. Itt az OPC szerveren alapuló rendszerintegráció tervezési és programozási módszereinek kidolgozása volt a cél. Ekkor képessé váltunk OPC kliens funkcióval ellátott szoftverek fejlesztésére, melyek az irányítórendszer (PLC, DCS alapon egyaránt) részét képező OPC szerverhez kapcsolódva hozzáfértek az irányított, felügyelt rendszer adataihoz. Később ezen a területen több szakdolgozat, diplomamunka is született.

2008-ban az erőművek területén alkalmazható valós-idejű rendszereket és a vezeték nélküli műszerezés

lehetőségeit vizsgáltuk. Itt kerültünk először kapcsolatba a WirelessHART technológiával, amit 2007. szeptember végén vezettek be. Ez is jól mutatja, hogy a Miskolci Egyetemen igyekszünk napra kész módon követni a technológiai újdonságokat és minél hamarabb elmélyült ismeretekre szert tenni az adott területen lehetőleg ipari kutatások tapasztalatai által, hogy azokat az oktatásba is mihamarabb beépíthessük.

2010-ben már egyedi fejlesztésű vezeték nélküli önszerveződő szenzorhálózati elemeket fejlesztettünk ZigBee alapokon, ahol az egyik elem GSM modemmel ellátva GPRS kapcsolaton keresztül volt képes a szenzorhálózati elemek által gyűjtött adatokat továbbítani. Az ekkor kialakított rendszer célja távolsági, külterületi szállítószalagokon a hőmérséklet adatok gyűjtése és az esetlegesen keletkező füst detektálása volt.



1. ábra. Szállítószalag felügyeleti rendszer

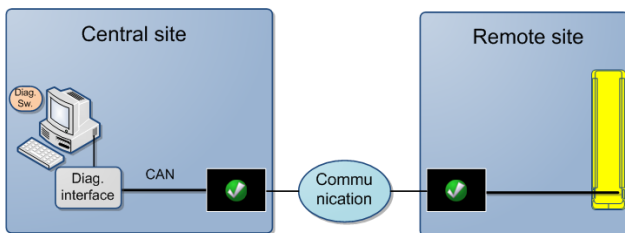
Szintén ebben az évben az eddig megszerzett tapasztalatokra alapozva úgy gondoltuk, hogy az ipari kommunikációs rendszerek területén szerzett ismereteinket a nem klasszikus értelemben vett ipari területeken is lehet alkalmazni. Egy közösségi közlekedést szolgáltató céggel együttműködve kezdtük vizsgálni az autóbuszok fedélzeti kommunikációs rendszerét (CAN alapú kommunikáció) és korszerű távdiagnosztikai módszerek kidolgozása céljából a vezetékes és vezeték nélküli biztonságos átviteli technológiákat.

\* Egyetemi adjunktus, Miskolci Egyetem, Automatizálási és Kommunikáció-technológiai Tanszék

### 3. HOL TARTUNK

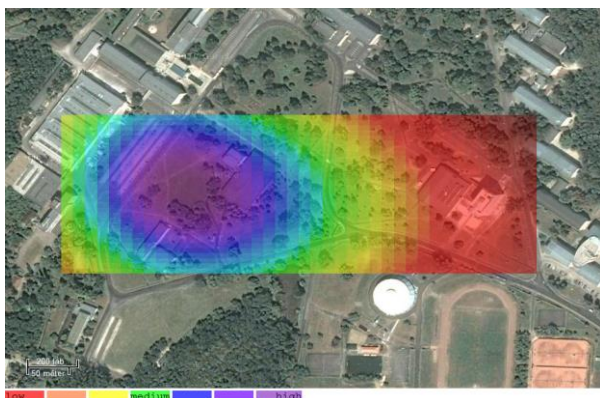
2011 márciusában kezdte meg a munkát a Mechatronikai és Logisztikai Kiválósági Központ részeként a „Vezetékes és vezeték nélküli kommunikációs rendszerek megbízhatóságának növelése a logisztikai és mechatronikai alkalmazásoknál” Tudományos Műhely. A kutatócsoport a korábbi együttműködésekre alapozva folytathatta a megkezdett kutatási irányokat és új területek irányába is sikerült nyitnunk.

Az egyik ilyen folytatólagos együttműködés az autóbuszok távdiagnosztizálásához kötődik. A korábban kidolgozott távdiagnosztikai lehetőségek közül a telephelyek közötti vezetékes kommunikáción alapuló rendszer prototípusát fejlesztettük ki.



2. ábra. Jármű távdiagnosztika

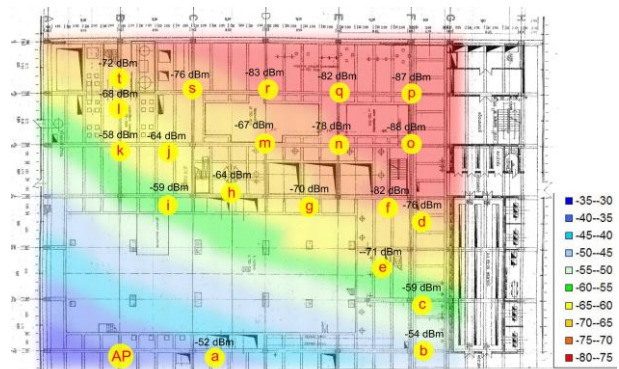
A ZigBee alapú rendszereknél kültéri jelerősség térkép készítésére alkalmas rendszer kifejlesztésével foglalkoztunk. Itt egy olyan mérőrendszert készítettünk, ami egy fix és egy mobil egységből áll. A mobil egység egy GPS modullal lett ellátva és a fix egységre kötött számítógép segítségével egy szoftver rögzítette a mobil egység pozícióját és a mért jelerősséget. A gyűjtött adatok alapján a mérés helyszínének műholdfelvételére, térképére tudjuk vetíteni a jelerősséget.



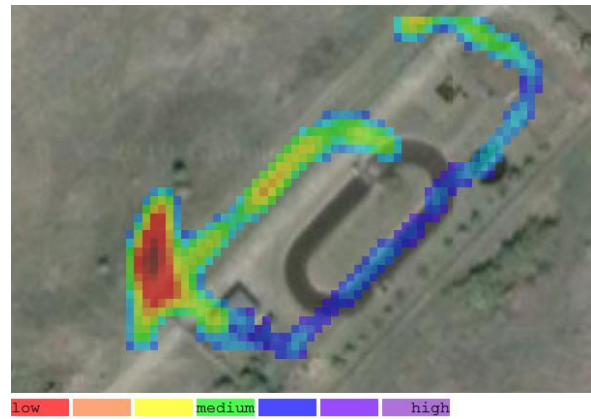
3. ábra. Szabadtéri jelerősségtérkép az egyetemen

A vezeték nélküli kommunikációs rendszerek területén más közrendszer esetében is dolgoztunk ki mérési módszereket. Egy kutatási együttműködés

keretében ipari WLAN (IWLAN) rendszerek rádió kommunikációs egységeinek az optimális elhelyezését kellett meghatározni. A helyszín egy erőmű zárt üzemcsarnoka volt. A cél a mobil operátori kezelőállomások alkalmazhatósági lehetőségének a feltárása volt. Méréseket végeztünk egy fix pontban elhelyezett hozzáférési pont és egy kliens állomás segítségével. A mért jelerősség értékeket az üzemcsarnok térképére vetítettük feldolgozás után. Szintén ezen együttműködés keretében távolabbi, kültéri üzemrészek mérési értékeinek az irányítórendszerbe juttatási lehetőségeit vizsgáltuk. Itt az egyetem területén szerzett GPS koordinátákat is használó ZigBee eszközökre alapozottan végeztünk méréseket a kidolgozott módszerünkkel. Sikeresen meghatároztuk, hogy hol kell elhelyezni a rádiós modulokat és milyen típusú antennákat kell alkalmazni.



4. ábra. Üzemcsarnok jelerősségtérképe

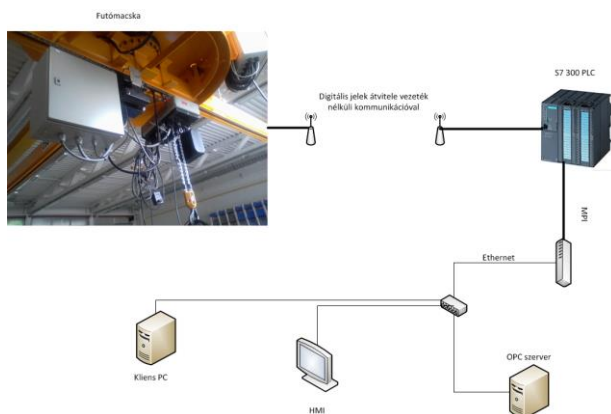


5. ábra. Szabadtéri jelerősségtérkép üzemi területen

Szerencsére a két év alatt nem csak ipari együttműködések születtek, hanem a Mechatronikai és Logisztikai Kiválósági Központ keretein belül más szervezeti egységekkel is sikeresen együtt tudunk működni.

Az Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék laboratóriumában megtalálható függősinpálya rendszer

irányítását fejlesztettük tovább olyan módon, hogy hangvezérléssel is lehessen működtetni. Ez a kutatás sokrétű volt, mivel az irányítórendszer módosításától kezdve, a beszédfelismerő modulig, zajszűrésig számos alrendszert kellett kifejleszteni, paraméterezni, majd rendszerbe integrálni.



6. ábra. Hangvezérelt függőszínpálya

Az Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszékkal egy másik együttműködésünk is van, melynek keretében egy egyedi kialakítású fényvezérelt kommissiózási rendszer hardver elemeinek megtervezése, a prototípus elkészítése, valamint az elképzelés működőképességének a bizonyítása után a teljes rendszer kiépítése a feladat. Ezen rendszerben a már korábban bemutatott kutatások, ipari együttműködések tapasztalataira alapozottan alkalmaztunk vezeték alapon CAN kommunikációt és vezeték nélküli ZigBee alapú kommunikációt.

A szállítószalag felügyeleti rendszer fejlesztése során szerzett tapasztalatokra alapozva egy olyan vezeték nélküli önszerveződő szenzorhálózati elemekre alapozott beltéri felhasználásra szánt adatgyűjtő rendszer kifejlesztését is célul tűztük ki, mely hőmérséklet és páratartalom mérésére alkalmas. A rendszert és elemeit megterveztük. Remélhetőleg a jövőben találunk forrást a prototípus elkészítésére.

A fent bemutatott kutatásokat a pályázathoz kapcsolódóan beszerzett eszközök és rendszerek segítségével tudtuk megvalósítani, amik természetesen az oktatásban is kiemelkedő lehetőségeket tudnak biztosítani.

A vezetékös kommunikációs rendszerek területén beszerzésre került egy PROFIBUS Tester 4 típusú eszköz, mellyel PROFIBUS DP hálózatok fizikai közeg ellenőrzését és a buszon zajló kommunikáció feldolgozását lehet elvégezni. Rendelkeznünk továbbá egy BC-450-PB típusú eszközzel is a PROFIBUS DP és PA protokollok analizálására és a buszon zajló kommunikáció részletes feldolgozására. A PROFIBUS PA hálózat fizikai közegének ellenőrzését a BC-230-PB

eszközzel tudjuk megtenni. A BC-502-PB eszközt pedig hosszú távú mérések végzése céljából az irányítórendszerek vezérlő szekrényébe tudjuk telepíteni, hogy a sztochasztikusan jelentkező hibák okát fel tudjuk tární.



7. ábra. PROFIBUS vizsgáló eszközök

A CAN kommunikációs rendszerek fizikai közegének vizsgálatát is el tudjuk végezni a CAN-Bus Tester segítségével, valamint a CAN, CANopen és a járműiparban használatos J1939 protokollok feldolgozása is lehetséges az X-Analyzer szoftver által.

Az Ethernet hálózatok diagnosztizálásához a BC-200-ETH és a NetSpector termékcsalád áll rendelkezésünkre.



8. ábra. CAN és Ethernet vizsgáló eszközök

A vezeték nélküli kommunikációs rendszerek vizsgálatához egy R&S FSH8 típusú felső kategóriás, hordozható spektrum analízátor áll rendelkezésünkre. A hozzá tartozó antennakészlet segítségével vizsgálhatjuk a vezeték nélküli kommunikációs rendszereket és az azokra ható zajokat.



9. ábra. RF spektrumanalízátor

Az egyedi fejlesztésű eszközök prototípusainak fejlesztése során pedig az R&S RTO 1024 felső kategóriás oszcilloszkópot használjuk.



10. ábra. Oszcilloszkóp

A fent bemutatott eszközök mellett még számos berendezéssel tudott bővülni a közelmúltban az eszközparkunk. Úgy mint:

- RFID oktatórendszer,
- antenna oktatórendszer,
- Bluetooth oktatórendszer,
- programozható biztonsági modulok,
- biztonsági berendezések,
- modemek, konverterek,
- IWLAN szimulációs szoftver,
- Foundation Fieldbus eszközök.

#### 4. HOGYAN TOVÁBB?

Az egyik legfontosabb kérdés a fent vázolt tevékenységek folytatása kapcsán az, hogy az új felvételes, fiatal kollégák itt tartása sikerül-e. Ennek a finanszírozására csak saját forrásból látunk lehetőséget.

Ez veti fel a másik fontos kérdést, hogy jó irányba indultunk-e el, lesz-e ipari megbízás a jövőben, ami a csapatot el tudja tartani.

Úgy gondolom, hogy jó irányba indultunk el. 2012 utolsó napjai is aktívan, munkával teltek otthon, míg az egyetem téli álmot aludt. A csapatunk részt tud venni egy hőszivattyú irányítórendszerének fejlesztésében, ahol a vezetékes és vezeték nélküli kommunikáció, a távoli diagnosztizálási lehetőségek területén szerzett tapasztalatainkat hasznosítani tudjuk. Igény mutatkozik vezeték nélküli kommunikációs rendszerek telepítését megelőző mérések végzésére vegyipari területen. Összeszerelő üzemből egy egyedi fejlesztésű adatgyűjtő rendszer koncepciójának kidolgozására is lehetőségünk nyílt.

#### 5. ÖSSZEFOGLALÁS

A cikkben bemutattam, hogy a Tudományos Műhelyünk milyen területeken folytatott, folytat kutatásokat és hogy milyen lehetőséget látunk e tevékenység fenntartására a jövőben.

#### 6. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A bemutatott kutató munka a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt részeként az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

#### 7. IRODALOM

- [1.] Méhes L.: Logisztikai rendszerek vezeték nélküli hálózatainak GPS-alapú jelerősség mérése, TDK dolgozat, 2012.
- [2.] Biró Z.: Autóbuszok CAN üzenetforgalmának szimulálása távdiagnosztikai szűrőalgoritmusok fejlesztése céljából, TDK dolgozat, 2012.
- [3.] Trohák, A., Kolozsi-Tóth, M., Rádi, P., Méhes, L., Biró, Z.: The development of a remote diagnostic system for vehicles, Advanced Logistic Systems Volume 5., HU ISSN 1789-2198, 2011, pp. 216-220.
- [4.] Attila Trohák, Máté Kolozsi-Tóth: The Research of Wireless Industrial Communication Systems for Mechatronic and Logistics Systems, Proceedings of the 10th International Conference Modern Technologies in Manufacturing, ISBN 978-606-8372-02-0, October 2011, pp. 315-318.