

IWLAN IPARI KOMMUNIKÁCIÓS RENDSZEREK TERVEZÉSE, SZIMULÁCIÓJA, VIZSGÁLATA

DESIGN, SIMULATION AND EXAMINATION OF IWLAN INDUSTRIAL COMMUNICATION SYSTEMS

Rádi Péter Trohák Attila***

ABSTRACT

In the previous few years the wireless communication systems became popular in the industrial applications, because of the improvements in reliability and redundancy. This article will introduce the Siemens IWLAN system, and its capabilities.

I will show how to simulate, build and test an industrial wireless communication system.

1. BEVEZETÉS

A vezeték nélküli hálózatok ipari felhasználása sokáig váratott magára, mivel hiányosságai miatt még több területen fejlesztést igényelt.

A gyártók létrehozták a saját, ipari célokra használható vezeték nélküli adatátviteli rendszereiket, így a Siemens is az IWLAN (Industrial Wireless Local Area Network) technológiát. Nevéből is látható, hogy közel áll a civil felhasználású WLAN-hoz. A kettő kompatibilis egymással, viszont az IWLAN robosztus kialakítású és ki van egészítve ipari igényeket is kielégítő megoldásokkal. Ezek a megoldások megbízhatóvá és determinisztikussá teszik. A valós idejű, determinisztikus, illetve redundáns működés alapkövetelmény az ipari alkalmazásoknál, mivel egy későn érkező, vagy szélsőséges esetben elvesző adatsomag végzetes következményekkel járhat.

A telepítés sokkal gazdaságosabb és gyorsabb, mivel a kábelek mennyiségét nagymértékben lecsökkenti. Ennek következtében kisebb a kopásnak kitett alkatrészek száma is. Szabványosságának köszönhetően egyszerűen integrálható már meglévő rendszerekhez. 2,4GHz és 5GHz-es ISM sávokban is működik az IEEE802.11 kiterjesztéseként.

Cellás felépítésű rendszerek is kialakíthatók ilyen eszközökkel, ami kiküszöböli az interferenciát és lehetőséget biztosít a klienseknek, hogy válasszanak a



1. ábra IWLAN kompatibilis hardverek

csatornák közül az optimális adatkommunikációt szem előtt tartva. Hozzáférési pont (AP) centrikus, és ad-hoc típusú hálózatok építhetők ki. Az előbbi biztonságosabb, és lehetőség nyílik benne a kommunikációs folyamat nyilvántartására, az utóbbinál pedig a kliensek maguk közt építik ki a hálózatot koordinátor igénye nélkül. Az egységek nagyon részletesen paraméterezhetők a felhasználási igénynek megfelelően.

Rendkívül nagy segítséget jelent telepítésnél a szintén Siemens által készített Sinema E szoftver, mely lehetővé teszi a rendszerek megtervezését, beállítását és szimulációját. Létrehozhatjuk benne az elkészíteni kívánt rendszer, környezet virtuális másolatát, amit megfelelően bekonfigurálva (valóságnak megfelelő anyagok felvitelével) ellenőrizhetjük, hogy a terveink alapján működni fog-e, hogyan fog működni az összeállítás. A szoftver által számított értékek ellenőrzésére különböző eljárásokat használhatunk, mint például az IWLAN egységek jelerősséget megjelenítő menüpontja, vagy egy rádiófrekvenciás spektrumanalizátor.

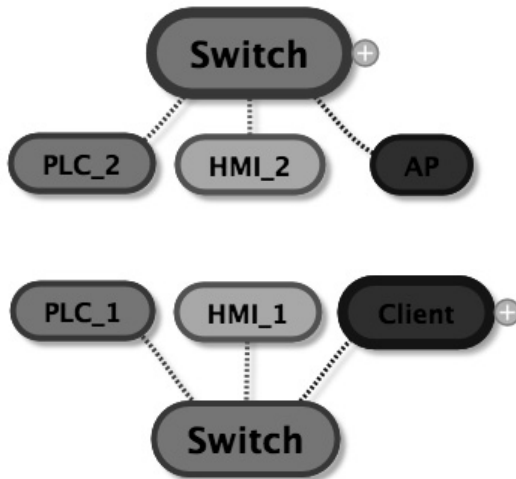
Az elvégzett és itt bemutatásra kerülő kutatómunka ezen rendszerek különböző beállítások melletti viselkedésének és megbízhatóságának részletekbe menő vizsgálata és feltérképezése.

* hallgató, Miskolci Egyetem, GÉIK

** tanársegéd, Miskolci Egyetem, Automatizálási és Kommunikáció-technológiai Tanszék (társzerző)

2. A rendszer

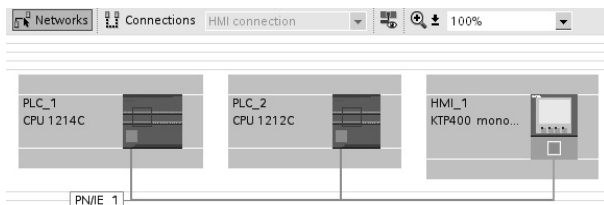
Egy célorientált rendszer került összeállításra, amin jól megfigyelhetők a vezeték nélküli hálózat átviteli képességei. A figyelt kommunikáció két Siemens S7-1200 PLC között zajlik. Egyikük fix helyen (Access Point oldal), a másik pedig mozgatható módon (Client Module oldal) van kialakítva. Mindkettő mellé csatlakoztatva van switch-en keresztül egy-egy HMI panel is, amiken nézhető az adatok küldése és fogadása.



2. ábra A rendszer sematikus rajza

A vizsgálat a következő képpen zajlik. Az Access Point oldali PLC bizonyos időközönként adatsomagokat küld a másik PLC-nek (értelmszerűen az IWLAN hálózaton keresztül) ami fogadja, majd visszaküldi azt. Az első PLC számolja a küldéstől a visszaérkezésig eltelt időt, és rögzíti. Ezzel a módszerrel ping szerűen tudjuk megfigyelni az átviteli időt az egyes helyeken. A kapott értékeket összehasonlíthatjuk a Sinema által szimulálttal, alátámasztva annak megbízhatóságát.

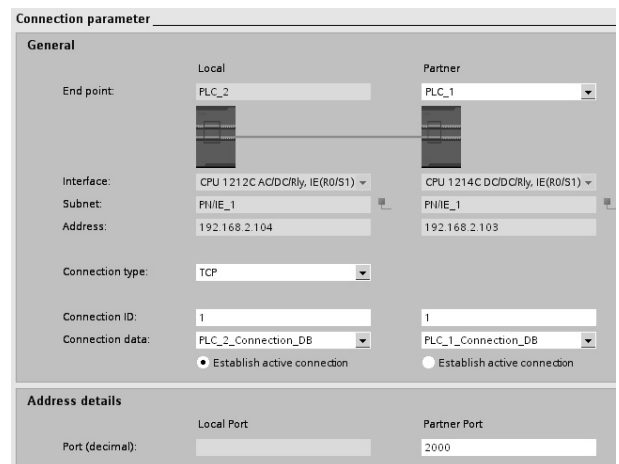
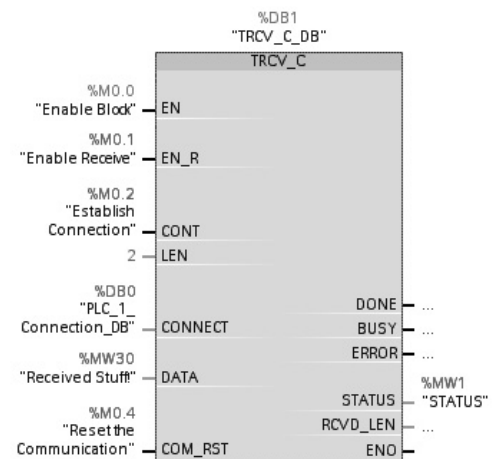
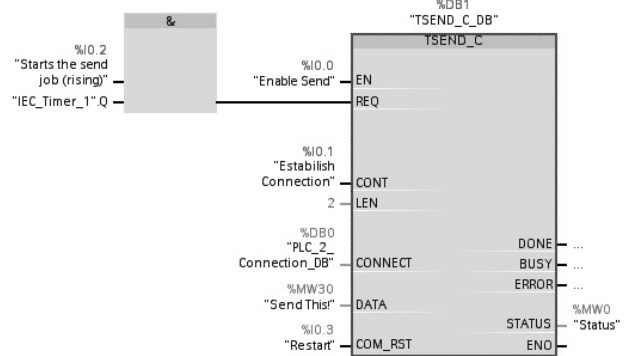
A rendszer kialakításánál nagy segítséget jelentett a Totally Integrated Automation (TIA) szofrver, ami egy egységes megoldást kínál az eszközök konfigurálására és programozására. Felvehetjük benne a PLC-ket, és HMI-eket, majd virtuálisan összevetékelhetjük őket a valóságnak megfelelően. IP címmel láthatjuk el őket, ami alapján elérhetővé válnak programozásra.



3. ábra Eszközök felvétele a TIA-ba

A rendszer bekonfigurálása után következett a programok megírása. A CPU-k PROFINET portján

keresztül történő kommunikáció a következő blokkokkal valósítható meg.



4. ábra A küldő és fogadó blokk, kapcsolatbeállítás

Ezek után a TIA felajánlja a kapcsolat beállításának lehetőségét. (IP-cím, port, stb). [1.]

3. IWLAN

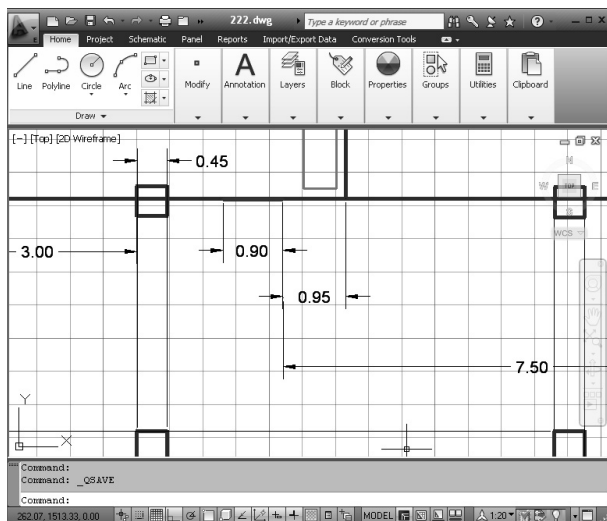
Access Point: SCALANCE W784-1
Client Module: SCALANCE W746-1
Antennák: ANT795-4MS
Szoftver: Siemens Sinema E 2006
Tervezés: AutoCAD 2012

Az Access Point az IWLAN hozzáférési pont, amihez a Client Module csatlakozik. A kettő vezeték nélküli hálózatot alkot, ami akár lehet a kiterjesztése egy már kiépített vezeték hálózatnak. Természetesen bővíthetjük a rendszert több klienssel, de jelenleg egy darab áll a rendelkezésünkre, így a cikk ez alapján készült.

A modulokra két-két, osztott küldés/fogadás-ra állított antenna van szerelve. A szoftver, amivel szimulálhatjuk a jelerősséget, és beállíthatjuk a modulokat a Siemens kifejezetten erre a célra készült Sinema E programja.

Mint minden mérnöki munkát ezt is meg kell tervezni előre. Szükségünk lesz a modellezni kívánt épület részletes méreteire. Ezt legegyszerűbben úgy tudjuk megoldani, hogyha megszerezünk az alaprajzot. Ennek híján saját magunknak kell megrajzolni azt a kívánt részletességgel. A kutatás során az AutoCAD-et használtuk erre a célra, de természetesen más tervezőprogramok is rendelkezésre állnak.

Az alaprajzra azért van szükség, mert a Sinema-ban arra húzzuk rá a szimulált falakat és egyéb objektumokat.



6. ábra AutoCAD tervrajz

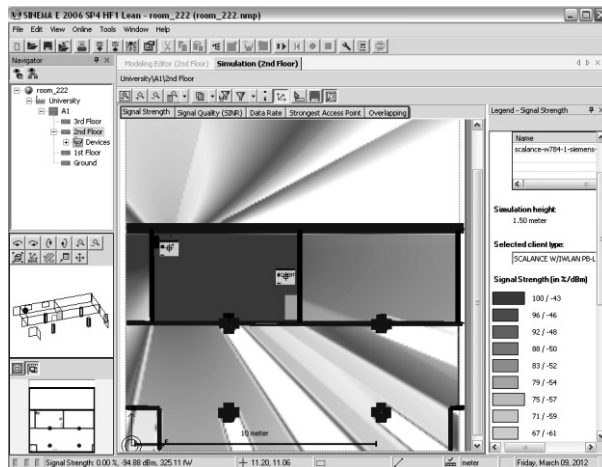
A mérést egy ultrahangos távolságmérővel végeztük. Az eredményeket felírtuk, majd bevittük az AutoCAD-be. Rétegeket is használtunk, így a végén el lehetett tüntetni egy kattintással a méretvonalakat, amik csak zavarták volna a további munkát.

A szimulációs környezet felépítése a Sinema E programban történik. Új projekt létrehozása után lépésről lépésre történik az emeletekkel kezdve. Az

alaprajzokat célszerű beimportálni háttérnek, és utána arra ráhúzni a szimulálandó anyagokat.

Az IWLAN modulokkal három féle módon léphetünk kapcsolatba.

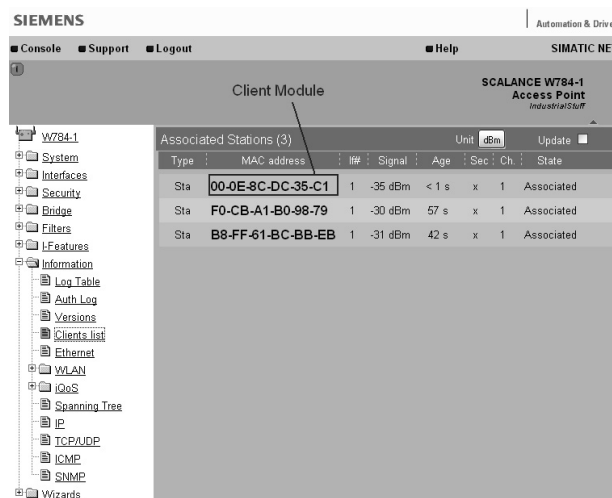
1. beállítások letöltése a Sinema-ból
2. beállítások feltöltése a Sinema-ba
3. firmware frissítés



7. ábra Jelerősség-szimuláció

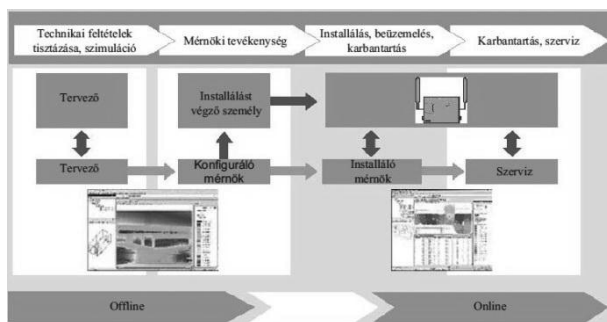
A program kirajzolja az általa számított jelerősségeket a szimulált területen. [2.]

Egy internetböngészőbe beírva az eszközök IP címét elérhetjük a webes beállítási felületet. Ez részletesebb, mint a Sinema által kínált beállításlista. Megnézhetjük az Access Point (192.168.2.100) klienseinek listáját. Itt láthatjuk a rá csatlakozó eszközök fizikai címét. (Kiemelve a Scalance Client Module)



8. ábra WEB interface

4. ÖSSZEZÉS



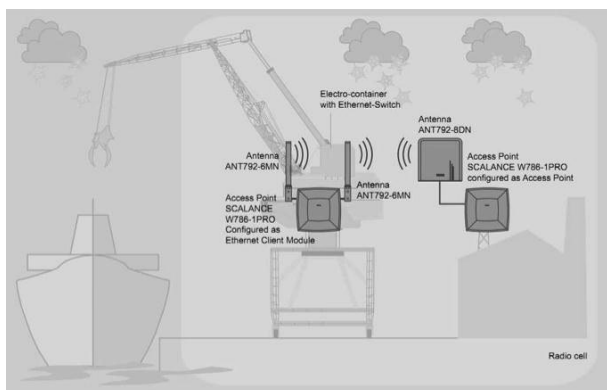
9. ábra IWLAN tervezési lépések

A kutatás során kidolgozott mérési, vizsgálati módszerek jól alkalmazhatók az ilyen rendszerek javasolt tervezési lépéseihez [3.]:

- A technikai kérdések tisztázása,
- a környezet feltérképezése,
- topológia, adatátvitel meghatározása,
- terjedési viszonyok meghatározása szimulációval,
- elemek kiválasztása, elhelyezése a szimulációs eredményekre alapozva,
- konfigurálás,
- üzembehelyezés,
- üzemeltetés, karbantartás.

A szimuláció eredményeinek összevetése a PLC-k közötti átvitel késési idejével még várat magára, ugyanis a küldő-fogadó program még fejlesztés alatt áll. Az alaprajzon be fogjuk jelölni a jellezgetes pontokat, és a szimuláció által generált hőterkép értékei mellett ábrázoljuk majd táblázatban. Ezeket görbével ábrázolva egymás mellett szemléletesen megjelennek majd az esetleges különbségek.

A 10. ábrán egy az időjárás viszontagságoknak kitett alkalmazási példa látható.



10. ábra Egy ipari alkalmazás az IWLAN-ra

A routing és az Ad-hoc megoldásokat nem teszteltük, mivel csak két IWLAN eszköz állt rendelkezésre, de a jelerősség vizsgálatához tökéletesen elegendő volt ez is.

Egy másik vizsgálati terület, amivel a jövőben foglalkozni fogunk, az a szimulációs értékek meghatározott pontokban végzett RF spektrumanalizátoros méréseiből adódó validációs módszer kidolgozása, valamint a nem várt zavaró körülményekre szimulációs módszer kidolgozása.

5. 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 valósul meg

6. IRODALOM

- [1.] Siemens S7-1200 kézikönyv
- [2.] Sinema E kézikönyv
- [3.] Ajtonyi István: Ipari kommunikációs rendszerek IV., AUT-INFO Kft., Miskolc, 2011. június, 467 p., ISBN szám: 978-963-08-1516-1., ISSN szám: 1789-5456.