FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XVII.

Kolozsvár, 2012. március 22–23.

VEZETÉK NÉLKÜLI IPARI KOMMUNIKÁCIÓS RENDSZEREK VIZSGÁLATA RF SPEKTRUMANALIZÁTORRAL

AJTONYI István, HALUSKA Zsolt, TROHÁK Attila

Abstract

In this paper, the examination of the communication of IWLAN and ZigBee communication systems with spectrum analyzer will be presented. This examination happened in an operating case – which can occur in industrial and automation applications – where communication systems are using the same radio channel so their channels for some reason overlapping each other.

Key words:

wireless, industrial communication, spectrum analyzer

Összefoglalás

Ebben a cikkben, az iparban használatos kommunikációs rendszerek közül az IWLAN és a ZigBee kommunikációjának spektrumanalizátoros vizsgálata kerül bemutatása. Ez a vizsgálat egy olyan működési esetben történik – ami előfordulhat ipari, automatizálási területeken, de akár irodai vagy egyéb vezeték nélküli hálózatok esetében is – ahol a kommunikációs rendszerek ugyanazt a csatornát használják, vagyis a csatornáik valamilyen okból átfedik egymást.

Kulcsszavak:

vezeték nélküli, ipari kommunikáció, RF spektrumanalizátor

1. Bevezetés

A mérés elvégzéséhez szükséges spektrumanalizátor szerepét a R&S (Rohde & Schwarz) FSH8 kézi spektrumanalizátor töltötte be, a vizsgált kommunikációs rendszerek pedig a SIEMENS által gyártott SCALANCE W-784 hozzáférési pont és SCALANCE W-746 kliens modul segítségével létrehozott IWLAN hálózat, illetve a Digi International által gyártott, két darab 2,4 GHz-en működő DigiMesh node segítségével létrehozott ZigBee hálózat. A mérés lényege, hogy kikapcsolt IWLAN hálózat mellett, a ZigBee rendszer kommunikációja során megfigyelt mérési értékek hogyan változnak, ha mindkét kommunikációs rendszer üzemel és csatornáik átlapolják egymást.

2. A mérés bemutatása

A mérés kezdetekor az IWLAN kommunikációjából adódó rádiós jel került feltérképezésre, illetve a környező hozzáférési pontok rádiós jelei és az egyéb zavarok. Az 1. ábrán látható ennek eredménye,

az IWLAN a frekvenciatartomány elején sugároz, a frekvenciatartomány felén túl az egyéb hozzáférési pontok spektrumképe látható.

1. ábra: A mérési helyen lévő IWLAN ill. egyéb WLAN hozzáférési pontok jele

A következőkben a két Xbee modul konfigurálása történt, „range test” futtatása miatt. Az Xbee modulok közül az egyik a számítógéphez csatlakoztatva maradt USB-s illesztő segítségével, a másik pedig a konfigurálás elvégzése után, egy RS-232-es illesztőbe került, melyhez csatlakoztatva lett a loopback adapter. Az IWLAN hozzáférési pont és kliens kikapcsolása után a ZigBee kommunikáció spektrumképe került feltérképezésre, ami a frekvenciatartomány elején jelenik meg (2. ábra), és a környező hozzáférési pontok is érzékelhetők a frekvenciatartomány közepén, ill. azon túl.

2. ábra: Jelerősség és visszaérkezett csomagok száma, DigiMesh node-ok kommunikációjának spektrumképe

A 2. ábrán látható, hogy a „range test” maximális jelerőt és megfelelő megérkezett csomagokat jelez. Ezek után mindkét Xbee modul konfigurációjában beállításra került a legelső csatorna (0x0B), ami átlapolásban van az IWLAN csatornájával, majd bekapcsolásra került az IWLAN hozzáférési pont és IWLAN kliens.

3. ábra: Csatornák átállítása X-CTU segítségével az IWLAN-nal egybeeső csatornára, ZigBee és IWLAN átlapolt csatornáinak spektrumképe

A 3. ábrán látható, hogy az IWLAN és Xbee modulok csatornái egybeesnek. A frekvenciatartomány közepe táján ugyancsak az egyéb hozzáférési pontok spektrumképei figyelhetők meg. Látható, hogy a ZigBee és IWLAN jele átlapol, a spektrumkép szerint az IWLAN jele elfedi a ZigBee jelét.

4. ábra: A jelerősség szint alakulása interferencia esetében

A 4. ábrán látható az elindított „range test” eredménye, amin az látható, hogy hibátlan csomagok érkeznek, de a jelerősség kissé lecsökkent, ill. ingadozik. A hibátlan csomagok annak is köszönhetőek, hogy a két Xbee modul 1 m távolságban helyezkedett el egymástól.

5. ábra: IWLAN és ZigBee hosszabb idejű kommunikációja során rögzített spektrumkép

A 5. ábrán látható spektrumkép igazolja a ZigBee és IWLAN kommunikációs rendszerek interferenciáját, de a mérés során belátható volt, hogy még így is képes a ZigBee a kommunikációra. Láthatjuk a spektrumképen, hogy más csatornákon is megjelennek rádiófrekvenciás jelek, amelyet nagy valószínűséggel az IWLAN-tól származnak, mivel próbál csatornát váltani az interferencia miatt.

3. Összefoglaló

A mérés eredményei alapján belátható volt, hogy a vizsgált kommunikációs rendszerek még interferencia esetében is képesek a megfelelő kommunikációra, de ezzel egyben jelentősen csökken a hatótávolságuk is, mivel a mérés során a ZigBee kommunikációs eszközök 1 m távolságban helyezkedtek el és ekkora távolságban is már érzékelhető volt a jelerősség csökkenése. A továbbiakban a távolságok változtatásával is méréseket kívánunk végezni.

4. 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.

Prof. Dr. Ajtonyi István, egyetemi tanár

Haluska Zsolt, MSc hallgató

Trohák Attila, egyetemi tanársegéd

Miskolci Egyetem, Gépészmérnöki és Informatikai Kar, Automatizálási és Kommunikáció-technológiai Tanszék

3515, Magyarország, Miskolc – Egyetemváros

Telefon: +36-46-565111

ajtonyi@mazsola.iit.uni-miskolc.hu, haluska3@iit.uni-miskolc.hu, trohak.attila@uni-miskolc.hu