

Vezeték nélküli hálózati protokollok alkalmazástechnikája

ZigBee protokoll alkalmazása irányítástechnikai- és szenzorhálózatokban (1. félév)

Lichtenberger Zsolt (N8WNGB)

Konzulens: dr. Bartha Tamás

BME Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Informatikai infrastruktúra tervezése szakirány, 2005/2006. I. félév

A félév során az ipari vezeték nélküli hálózatok követelményeivel és jelenlegi problémáival, valamint az erre megoldást nyújtó ZigBee protokollal ismerkedtem meg.

A ZigBee egy vezeték nélküli protokoll mely az IEEE 802.15.4-es szabvány fizikai és MAC rétegére épített két további réteg, a hálózati/biztonsági (network/security) és az úgynevezett alkalmazás támogatási (application support) alrétegből áll. A ZigBee még nem kész szabvány, hanem egy ipari szereplők által támogatott „ajánlás”, mely nagy valószínűséggel hivatalos szabvánnyá válik a közeljövőben.

A vezeték nélküli szenzor- és irányítástechnikai hálózatokban nagy szükség lenne egy szabványra, mely egységesítené a vezeték nélküli kommunikáció módját és megszüntetné az ad-hoc megoldások okozta gondokat, például az össze nem kapcsolhatóság problémáját, vagy az interferenciát a mára már zsúfolt ISM sávokban. Mindezt úgy kell ennek az új szabványnak megoldania, hogy közben eleget tegyen olyan követelményeknek, mint például a hálózati szereplők gyors csatlakozása, a kézben tartható, számítható készletelés, a biztonság a kis fogyasztású egyszerű, olcsó hálózati hardware, és az egyszerű, kis számítási teljesítményt és memóriát felemésztő software stack. A mai vezeték nélküli szabványok (pl. WLAN vagy Bluetooth) ezeknek a követelményeknek nem tesznek eleget.

A ZigBee pontosan a fenti követelmények alapján készült. Az IEEE 802.15.4-ben leírt BPSK illetve O-QPSK használata leegyszerűsíti a hardwaret, a DSSS pedig lehetővé teszi a gyors csatlakozást, szemben például a Bluetooth-tal, amely FHSS-t használ. A 900 MHz-es ISM sávban 20 és 40 Kbit/s, a 2,4 GHz-es ISM sávban pedig 250 Kbit/s átviteli sebességre képes, ami a leendő felhasználási területet tekintve elégséges. A készletelés kézben tartására kidolgozott megoldás a beacon hálózati mód, melyben az egyes hálózati szereplők kaphatnak dedikált időrést a csomagjaik küldésére két beacon frame között. Ha erre nincs szükség akkor használható ALOHA CSMA-CA. A topológia lehet csillag (star), fa (cluster tree), vagy szövevényes (mesh). A csomópontoknak 3 típusa van: coordinator, router illetve end device. A stack-nek ehhez igazodva két típusa lehet: FFD (full function device) illetve RFD (reduced function device). A FFD bármilyen csomópont, a RFD pedig csak end device lehet, azonban míg a RFD stack implementálása kb. 6 KB-ban megoldható, addig a FFD mintegy 5-ször több kódot és memóriát igényel. Minden hálózatban szükség van egy coordinatorra, ami egy FFD. A címzés 64 bites (IEEE vagy teljes cím), illetve 16 bites (rövid cím) lehet, csökkentendő az overhead-et. A biztonságról 128 bites AES gondoskodik, mely implementálható a MAC rétegben, ez esetben csomópont - csomópont titkosítás érhető el, illetve a hálózati rétegben, ami a csomag teljes útján védelmet jelent.

Fentiekből leszűrhető, hogy a ZigBee ideálisnak látszik irányítástechnikai- és szenzorhálózatokhoz. A következő félévekben gyakorlati megvalósításokat készítünk és tesztelünk majd. Ehhez elsőként a PICDEM Z panel és egy inverz inga lesz segítségünkre.