

ÚJ FIBOCOM LPWA MODEMEK AZ ENDRICH KÍNÁLATÁBAN

Az elektronikai ipart napjainkban meghatározó piaci trendek az IoT eszközök alkalmazásának ugrásszerű növekedése irányába mutatnak, szenzorhálózatok gyűjtik az adatokat körülöttünk, a felhőalapú adatbázisokban felépülő BIG DATA kiértékelése lesz a jövő informatikusainak legfontosabb feladata. Cikkünkben azt tárgyaljuk, hogy az egyik legismertebb LPWA (Low Power Wide Area)-technológia – a keskenysávú IoT (NB-IoT) – milyen módon és eszközökkel képes eljuttatni a szenzoradatokat a felhőbe. Ezt a FiboCom MA510 és N510 GSM modemjei és az Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH – a nürnbergi Embedded World 2020 kiállításon bemutatásra kerülő – IoT-megoldásának ismertetésén keresztül tesszük meg

Az NB-IoT – az egyik legígéretesebb LPWA-technológia

A Dolgok Internete (Internet of Things – IoT) hálózatba kapcsolt okoseszközök sokasága, melyek közös jellemzője, hogy a szenzorok adatait – az adatátvitelhez szükséges kommunikációs modulokon keresztül – valamilyen felhőszolgáltatás alkalmazáserverei gyűjtik össze és dolgozzák fel. Ehhez általában szükség van valamilyen gazdaságosan üzemeltethető, technikailag kifogástalanul működő, szabványos, vezetékmentes kommunikációs technológia alkalmazására. Amennyiben rövid távolságokat kell rádióhullámokkal áthidalni, a vezetékmentes lokális hálózatok, mint a WiFi, a Bluetooth vagy a ZigBee is alkalmazhatók, ha az elemes táplálás szükségessége nem korlátozza felhasználhatóságukat. Nagyobb távolságok esetén azonban már valamilyen egyetemes hálózati szolgáltatást kell igénybe venni, mint például a LoRaWAN, a SigFox vagy a mobiltelefon-hálózat. Ha az adatokat felhőszolgáltatók adatbázisszervereire kell juttatni, és később valamilyen Internetes technológián alapuló programmal kell feldolgozni és biztosítani a vizuális megjelenítést, TCP/IP- vagy UDP-alapú adatátvitel a kézenfekvő, és erre talán a legjobb megoldást a létező celluláris mobilhálózatok nyújtják. Sajnos azonban ez a klasszikus technológia lassan eléri határait, nem lehet a mobilcellák által kiszolgált végpontok (okoseszközök) számát jelentősen növelni. Emellett az ilyen készülékek alacsony adatátviteli igényeit a mai szélessávú mobilhálózatok (GPRS, UMTS

vagy LTE) nyújtotta szolgáltatásokkal csak túl drágán és felesleges erőforrások bevonásával lehet kielégíteni, ami gátat szab a régen várt és prognosztizált IoT/M2M-forradalomnak.

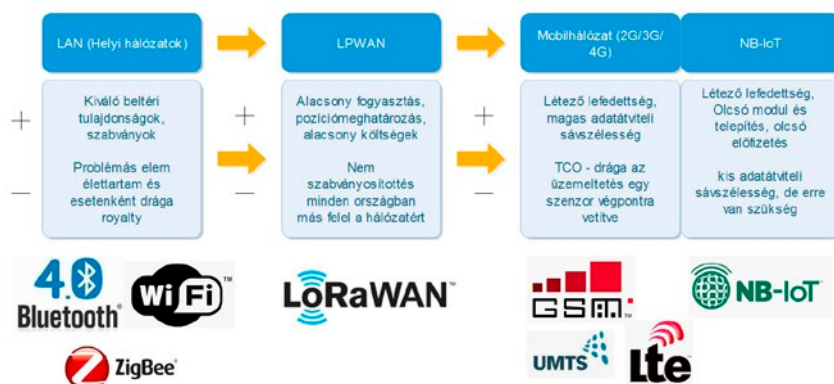
Ma az okoseszközök számára az alkalmazható maximális sávszélesség és a ráfordítási költség ideális arányát biztosító, könnyen elérhető, szabványos rádiós adatátvitelre van szükség.

A vezető mobilszolgáltatók egyik lehetséges technológiai válasza erre a kihívásra a gép-gép közötti (M2M) adatátvitelt biztosító, kis teljesítményű és nagy hatótávolságú LPWAN (Low Power Wide Area Networking)-hálózatok területén a keskenysávú IoT (NB-IoT) szabvány (LTE Cat-NB1) bevezetése.

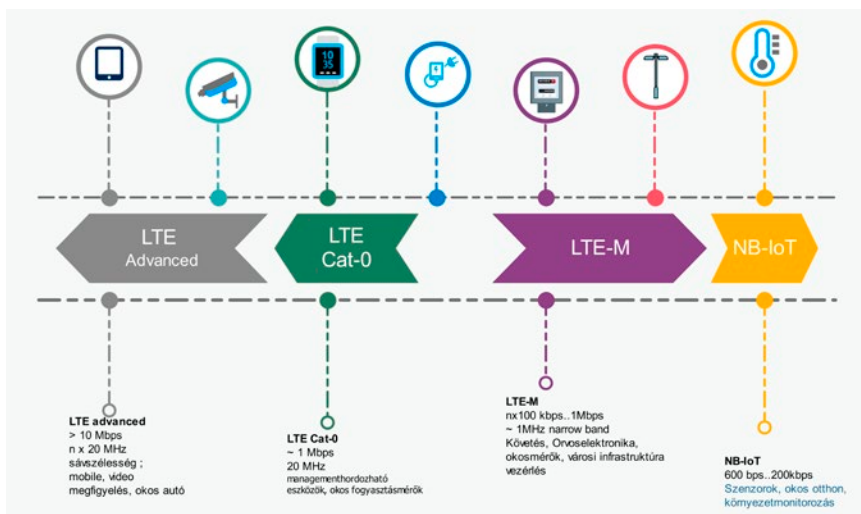
Számos más technológia is létezik ezen a területen, ezeket azonban nem elsősorban a kis adatmennyiségek ritkán történő átvitelére optimalizálták, és bár rendszert kiváló kültéri lefedettséggel rendelkeznek, vételi lehetőségeik beltéri alkal-

mazások esetén erősen korlátozottak. A kereskedelmi forgalomban kapható GSM modulok általában a 2G/3G/4G-hálózatok kínálta szolgáltatások nagy részét támogatják, amire IoT-alkalmazásokhoz egyáltalán nincs szükség. Ezek mellett, hogy drágítják a hardvert, többletfogyasztással is járnak, és az akkumulátor vagy elem üzemidejét erősen csökkentik. A mobilhálózatok egyik fontos jellemzője a nagy fokú skálázhatóság, a mobilhálózat-operátorok a meglévő LTE-hálózatban kezelhetik saját kapacitásukat. A védett technológiák, mint a SigFox és a LoRa saját átjárókat és helyi hálózatot igényelnek, melyeket országonként más és más cégek üzemeltetnek, a hálózati operátoroknak így egyedi sajátosságokkal kell megküdeniük. Biztonságosabb és kényelmesebb számukra, ha a meglévő LTE-platform mentén tevékenykednek.

Az NB-IoT az LTE-technológián alapul, de néhány, az LPWA igényei szempontjából lényegtelen szolgáltatás hiányzik a specifikációjából, így olyan előnyöket képes kínálni, melyeket más technológiák, mint a GPRS/UMTS/LTE csak komoly költségráfordítással érhetnek el. Az NB-IoT a jelenlegi LTE-szabvány kiterjesztéseként szolgál, csakúgy, mint a komolyabb adatátviteli igényű, M2M-kommunikációra kidolgozott LTE-M (Long Term Evolution for Machines), LTE-CAT-M1. Ez utóbbi jelentősen megnövelt sávszélessége lényegesen nagyobb spektrumszélességet és bonyolultabb, így drágább rádiómodulokat igényel.



1. ábra. IoT vezetékmentes szabványok tulajdonságainak összehasonlítása



2. ábra. IoT-feladatok megvalósíthatósága GSM-alapú adatátviteli technológiák alkalmazásával

Az NB-IoT az LTE-hálózat meglévő infrastruktúráját (bázisállomások, antennák, engedélyezett spektrum) használja. Az engedélyezett sávok hatalmas mennyiségű eszközt képesek kezelni, míg az egyes konkurens technológiák használta ISM-sávokban a kapcsolódó eszközök számának növekedésével a vétel az interferencia miatt romlik. Az NB-IoT eszközök számára rendelkezésre álló sáv szélesség a kis adatmennyiségek miatt sok részre osztható, így egy hagyományos GSM-cellánál megszokott végpont százszorosa lehet a kezelt eszközök száma. A 600 bits/s–250 kbit/s sebesség természetesen csak az olyan okoskészülékek szenzorjai számára nyújt kielégítő megoldást, ahol csak néhány adat továbbításra van szükség kis napi ismétlésszámmal, cserébe alacsony adatátviteli és beruházási költségek mellett kis energiafogyasztás is realizálható. Az NB-IoT előnyei és kulcsszavai a LEFEDETTSÉG, a HOSSZÚ ELEMÉLETTARTAM, a KIS ESZKÖZKÖLTSÉG és a JÓ BELTÉRI VÉTELI TULAJDONSÁGOK.

A celluláris hálózatok – így az NB-IoT által használt LTE is – urbánus környezetben kiváló lefedettséget kínálnak, azonban a szenzorok általában külterületen vagy épületek mélyén, esetleg alagsorában helyezkednek el, ezért az itteni gyenge vételi viszonyok miatt a hagyományos GSM (2G) modulok áramfelvétele, így fogyasztása erősen megnőhet. Az NB-IoT a rádióhullámok keskeny vívőfrekvencia-sáv szélessége miatt nagyobb energiasűrűsége okán az épületek belsejébe való jobb behatolásra képes és a gyenge vételi viszonyok esetén ismételt kapcsolatfelvétellel is van lehetőség. Mindezt az elérhető alacsonyabb sáv szélességgel „fizet” a felhasználó. A hosszú időközönként elküldött kis adat-

csomagok kis energiaigényt támasztanak a modul felé, így megvalósul az NB-IoT egyik legnagyobb előnye, a minimális fogyasztásnak köszönhető hosszú telepélet-tartam.

A GPRS/UMTS/LTE (2G/3G/4G) modulok egy sor olyan szolgáltatást támogatnak, melyre IoT eszközök nem tartanak igényt, ilyen a hangkommunikáció, az SMS-szolgáltatás és a szélessávú internet-hozzáférés. Ezek elhagyásával a hardver egyszerűsödik, ami kihat az eszközök árára és a fogyasztás is minimalizálható.

Ahhoz, hogy az NB-IoT-technológia használható legyen, néhány dolgot meg kell vizsgálni az eszközzel kapcsolatban:

- A lefedettségi viszonyok lehetővé teszik-e a technológia alkalmazását? (Van-e lefedettség, elegendő-e a térrészség a szenzor elhelyezési pontján?)
- Ellenőrizni kell a forgalmi profilt, hogy mekkora sűrűséggel, milyen mennyiségű adat feltöltésre, illetve letöltésre (parancsok, frissítések) van szükség.
- Ki kell számolni, hogy a fogyasztás alapján várható elemélettartam fed-e



3. ábra. A keskenysávú NB-IoT-technológia jellemzői



ARM CORTEX mikrovezérlő

GigaDevice GD32™ ARM® Cortex®-M23 alacsony fogyasztású mkontroller

- Flexibilis memória konfiguráció max. 3024 KB beágyazott Flash és maximum 96 KB SRAM memóriával
- Arm® Cortex®-M0 / Cortex®-M0+ utódja
- 1,8 V-3,6 V feszültség tartományon táplálható, I/O akár 5V
- Alvó üzemmódban a készenléti áram mindössze 0,7µA
- Ipari kommunikációs interfészek sorát támogatja az MCU: SPI, I²C, USART, USB 2.0 OTG FS és CAN interfész
- Max. 3 12-bit 1Msps ADC, max. 10 16-bites időzítő, egy PWM timer
- 3 energiakímélő üzemmód az élesztési sebesség és a fogyasztás optimalizálásához kis teljesítményű, telepes táplálás esetére



Tel.: +(361) 297-4191
hungary@endrich.com

www.endrich.com



4. ábra. Fibocom MA510 többsávú LPWA modem

az alkalmazás által támasztott követelményeket, illetve ez alapján kell meghatározni az alkalmazott energiatárolási technológiát (lítiumelem, kapacitás, kisülési karakterisztika). Amennyiben nagy pillanatnyi áramfelvételek várhatóak (cellakeresés, többszöri kapcsolódásismétlés), érdemes a lítiumelemmel párhuzamosan kapcsolt szuperkondenzátort alkalmazni, ami segít azonnali energiaimpulzussal ellátni a modulunkat, mialatt a lítiumelem depasszivációs folyamata tart.

A fenti tényezők kölcsönhatása miatt általában kompromisszumra van szükség, vagy az elem elvárt élettartamában kell engedményt tenni, netán drágább, nagyobb méretű tápellátást kell választani.

Fibocom NB-IoT modulok

A fentiek alapján elmondható, hogy a piaci trendek az IoT eszközök ugrásszerű növekedése irányába mutatnak, és ezek kommunikációjára az NB-IoT-technológia alkalmazása a következő években megkerülhetetlen lesz. A vezető GSM-szolgáltatók felismerték ezt, és sorra vezetnek be az NB-IoT-szolgáltatást. Az Endrich beszállítóival közösen hagyományosan komponensoldalról igyekeztek ezt a piaci trendet kiszolgálni, szenzorjai 40 éve jól ismertek: az alacsony fogyasztású M-23 ARM és Risk-V-alapú mikrokontrollerek, melyekkel a lap előző számában ismerkedhetett meg az olvasó, a szintén korábban publikált lítiumelemek és a most bemutatásra kerülő GSM modulok az NB-IoT világába is belépési pontot jelentenek partnereink számára. Alkatrész-disztribútorként – egyedülálló módon – ingyenes felhőalapú adatbázis-hozzáférést kínálunk a termékfejlesztés időszakára a velünk együtt dolgozó IoT-fejlesztők számára, ezzel szolgáltatásoldalról is támogatást kínálunk ehhez a népszerű témához.

A Fibocom gyártotta MA510 és N510 modulok ma az Endrich által kínált NB-IoT modemcsalád legnépszerűbb tagjai.

A vadonatúj fejlesztésű MA510-GL LPWA modulsorozat több változatban is elérhető a kínálatban, melyek az LTE Cat.M1, LTE Cat.NB2 és EGPRS-hálózatok kombinációhoz való csatlakozást teszik lehetővé. A sorozat tagjai, a három üzemmódú (LTE Cat.M1, LTE Cat.NB2 és EGPRS) modem, a két üzemmódú (LTE Cat.M1 és LTE Cat.NB2) modem, valamint az egy üzemmódú modul (LTE Cat.M1) egymással kompatibilis lábkiosztással rendelkeznek, lehetővé téve a telepítés helyén elérhető kommunikációs csatornához legjobban illeszkedő modul alkalmazását ugyanazon a nyomtatott áramkörtől lapon.

A sorozat lelke a Qualcomm MDM9205 IC, a modemek LCC és LGA tokozásban kaphatók (22,2×20,2×2,1 mm méretben), és támogatják a globális (GNSS) helymeghatározást a GPS/GLO-NASS/BeiDou/Galileo műholdakkal való együttműködéssel. A modemet alacsony energiafogyasztás jellemzi, kihasználja a keskenysávú IoT-technológia által biztosított kiváló beltéri vétel lehetőségét, így akár az épületen belül is alkalmazható. Ezenfelül az iparági elvárásnak megfelelő extrém alacsony ár új lehetőségeket nyit meg akár urbanus, akár mezőgazdasági alkalmazásokra is. A modulokat elsősorban olyan dizájnhoz érdemes alkalmazni, amelyekben kis adatmennyiséget kis fogyasztás mellett alacsony adatátviteli sebességgel, de biztonságosan kell továbbítani. Ilyen például az eszközkövetés, az ipari megfigyelés és vezérlés, a biztonsági rendszerek, az intelligens otthon és az intelligens fogyasztásmérés területe.

Az MA510-GL-00 jellemzői:

- Méret: 22,2×20,2×2,1 mm
- Tokozás: LCC + LGA, 86 Pin
- Frekvenciasávok:



5. ábra. Fibocom N510 csak NB-IoT LPWA modem

- Cat.M1: B1/B2/B3/B4/B5/B8/B12/B13/B14/B18/B19/,
- B20/B25/B26/B27/B28/B66/B85,
- Cat.NB2: B1/B2/B3/B4/B5/B8/B12/B13/B18/B19/B20/,
- B25/B26/B28/B66/B71/B85,
- EGPRS: 850/900/1800/1900 MHz,
- GNSS: GPS/GLONASS/BeiDou/Galileo.
- Tápellátás: 3,3 V ~ 4,5 V (tipikusan 3,8 V)
- Működési hőmérséklet-tartomány: -40 °C ~ +85 °C
- Sebesség:
 - Cat.M1 (kib/s): 589 (DL)/1119 (UL),
 - Cat.NB2 (kib/s): 136 (DL)/150 (UL),
 - GPRS (kib/s): 107 (DL)/85.6 (UL),
 - EDGE (kib/s): 296 (DL)/236.8 (UL).
- Antenna: GSM-antenna × 1, GNSS × 1
- Interfészek: SIM 1,8 V/USB 2.0 × 1/UART × 3
- I²C, I²S, GPIO, SPI/ADC/System Indicator/ANT_TUNER
- Globális tanúsítványok

A másik érdekes FiboCom IoT modul az N510 a MediaTek MT2625DP chipseten alapuló első, csak NB-IoT-sávra készült eszköz. Az LCC + LGA tokozásban 22,2×20,2 mm méretben készült modem globális frekvenciasávokat támogat. Leginkább az okosmérés, a városi világításvezérlés, az okosparkolás, az okosotthon és okos-mezőgazdaság, a tűzvédelem és a hasonló IoT-megoldások területén bizonyulhat hasznosnak, ott, ahol a kis energiafogyasztás, a kis adatmennyiségek megbízható átvitele, a hosszú élettartam és az alacsony költségek az elvárások.

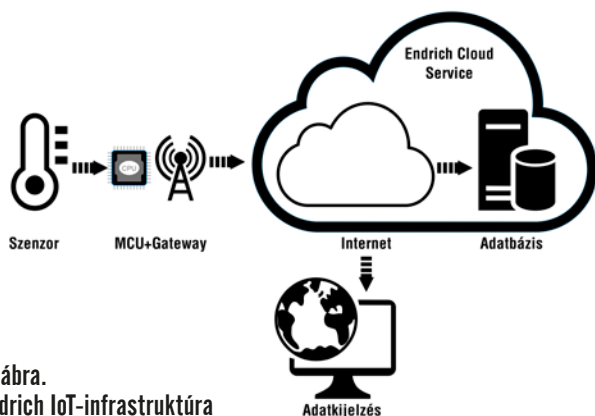
Az N510-EAU-00 jellemzői:

- Méretek [mm]: 22,2×20,2×2,1
- Tokozás: LCC + LGA
- Működési hőmérséklet-tartomány: -40 °C ~ +85 °C
- Technológia: LPWA
- GSM-frekvencia: Cat.NB1-sáv: 1, 3, 8, 20, 28

- Letöltési sebesség: 26,15 kib/s
- Feltöltési sebesség: 62,5 kib/s
- Belső TCP/IP
- UDP/IP-támogatás
- Tápfeszültség-tartomány: 3,3 V ~ 5,0 V
- Interfészek: USIM 1,8 V/3,0 V, 2 vezetékes UART × 2, 4 vezetékes UART × 1, EINT, I²C, GPIO, System Indicator, ADC

EmbeddedWorld 2020 – Endrich-bemutató

A technológia népszerűsítésére az EmbeddedWorld 2020 kiállításon Nürnbergben bemutatásra kerül az Endrich GmbH által kidolgozott NB-IoT-alapú szenzorhálózat, melynek minden komponense a cégünk által képviselt gyártók alkatrészeiből épül fel.



6. ábra.
Endrich IoT-infrastruktúra

Az alkalmazott szenzorok a következők:

- az Everlight láthatófény-szenzorja,
- a Tateyama hőmérsékletszenzorja,
- a TDK-Micronas mágneses (Hall) szenzorja,
- a Sensolute rezgészenzorja.

Az adatgyűjtést és a kommunikáció vezérlését a GigaDevice 32 bites, RISK-V-alapú mikrokontrollere, az adatok az Endrich felhőalapú adatbázisába – vezeték nélküli kommunikációval való – továbbítását pedig a Fibocom fenti MA510 LPWA modemje végzi. A mért adatok valós időben a látogatók internetképes mobiltelefonján, illetve a standon elhelyezett különféle kijelzőkön láthatók.



7. ábra. Szenzor és IoT-kommunikációs panel (EmbeddedWorld 2020 demo)

1.8+ millió termék 500+ neves gyártótól



Szolgáltatásaink:

- 75,000+ termék raktáron Münchenben, Németországban
- 500,000+ további könnyen elérhető termék
- Szállítás: Ugyanazon a napon történő kiszállítás minden megrendelésre 18 óráig
- Online áruház: buerklin.com
- Ipari fókuszú jól ismert és megbízható gyártók termékei
- e Beszerzési megoldások: OCI, API, elektronikus katalógusok, EDI
- Többnyelvű értékesítési csapatok Németországban
- Értékesítési képviselők: Olaszország, Franciaország, Egyesült Királyság, Írország, Skandináv országok, Kelet-Európa, Brazília és Közel-Kelet

www.buerklin.com



65 YEARS
Bürklin
A WORLD OF ELECTRONICS

KISS ZOLTÁN,
OKL. VILLAMOSMÉRNÖK, EXPORTIGAZGATÓ

ENDRICH BAUELEMENTE
VERTRIEBS GMBH
WWW.ENDRICH.HU