

# IoT-fejlesztések támogatása az Endrich Cloud Database szolgáltatásával

Európa egyik vezető elektronikaialkatrész-forgalmazója által fejlesztett online szenzorhálózati infrastruktúra minden komponense a cég által képviselt gyártók alkatrészeiből épül fel.



Napjaink egyik legfontosabb kihívása az ipari folyamatok digitalizálása, a hagyományos gépek kiegészítése adatgyűjtő szenzorokkal, az ezeket vezérlő kis fogyasztású és nagy tudású mikrokontroller-alapú elektronikával, a vezetékmentes kommunikációt lehetővé tévő rádiófrekvenciás, például valamely GSM-technikával működő modulokkal, melyek segítségével megvalósul a sok mindenre felhasználható adatok gyűjtése, a big data építése. Az ipar 4.0 elvárásainak megfelelő működéshez szenzorok adatainak tömkelegét kell központi adatbázisba szervezni a későbbi feldolgozás számára. Mindehhez ökoszisztémát az IoT, a „dolgok internete” kínál. Írásunkban az Endrich GmbH, Európa egyik vezető elektronikaialkatrész-forgalmazója által készített demonstrációs célú IoT-infrastruktúra modell alapján áttekintjük a lehetőségeket, és megismerkedünk egy konkrét keskenysávú technológiával működő GSM modemmel és a cég által az IoT-fejlesztők munkáját segítő ingyenes felhőalapú adatbázis-szolgáltatással is. A rendszer a nürnbergi Embedded World 2020 kiállításon került bemutatásra, Magyarországon először a TECHFERENCE 2020 konferencián és kiállításon találkozhatott vele a szakma, de az aktuális virushelyzet függvényében az októberi Ipar Napjai és a novemberi müncheni Electronica 2020 rendezvényeken is ez lesz az Endrich központi témája.

Az Endrich GmbH által fejlesztett online szenzorhálózati infrastruktúra minden komponense a cég által képviselt gyártók alkatrészeiből épül fel. Mint az általános felépítésű „Internet of Things” láncok esetében megszokott, az egyik oldalon itt is különböző fizikai mennyiségek érzékelésére, mérésére alkalmas szenzorok, a másik végponton pedig ezek adatainak vizuális megjelenítésére szolgáló eszközök találhatóak. A köztes elemek

természetesen bonyolult hálózati megoldásokat igényelnek, a szenzorok adatait össze kell gyűjteni, azokat megfelelő módon előzetesen fel kell dolgozni, és valamilyen kommunikációs csatornán keresztül el kell juttatni egy felhőalapú adatbázisba, ahonnan aztán majd feldolgozás után azok megjeleníthetők, vagy valamilyen célra felhasználhatók.

A komplett infrastruktúrával szemben az iparági elvárások sokrétűek, az eszközök olcsósága, a telepítési és az üzemeltetési költségek minimalizálása, a telepes működtetés sokszor évekre való biztosítása komoly technológiai erőforrásokat igényel, amit a komponensbeszállítók csak komoly támogatási készség és szaktudás mellett képesek kiszolgálni. A mikrovezérlő kiválasztása az első feladat, ezzel szemben az elsődleges elvárás a szenzorok könnyű illeszthetősége miatt fontos nagyszámú kommunikációs interfész (GPIO, I2C, SPI, RS232, RS485, CAN, LIN stb.) jelenléte, a kis fogyasztás és a jó szoftverellátottság.

Ezeknek a paramétereknek tökéletesen megfelel például a GigaDevice Risc-V architektúrájú mikrokontrollere, melyhez nem szükséges az ARM licenc megléte, így komoly költségmegtakarítás érhető el anélkül, hogy az a teljesítmény kárára menne. Az elsősorban szigetüzemben használatos IoT-végpontokon az egyetlen lehetőség a lítiumelemes táplálás, mely elváráshoz ez a mikrokontroller-család kis fogyasztásával jól illeszkedik. Egy korábbi lapszámomban részletesen tárgyaltuk az IoT területén alkalmazható adatátviteli technológiákat, melyek közül az egyik legfontosabb terület a GSM-alapú megoldásoké. Ezek nagy része ma még a 2G hálózaton működik (lásd lakásriasztók, tűzjelzők stb.), azonban az a cellán belül alkalmazható eszközön korlátozott száma, illetve a 2G belátható időn belüli megszűnésének veszélye előtérbe helyez más, kimondottan M2M megoldásokra alkalmas technológiát. Az egyik legnépszerűbb ilyen megoldás, az NB-IoT (keskenysávú IoT – narrow band IoT) a jelenlegi LTE szabvány kiterjesztéseként szolgál, csak úgy, mint a komolyabb adatátviteli igényű M2M kommunikációra kidolgozott LTE-M (Long Term Evolution for Machines), LTE-CAT-M1. Ez utóbbi jelentősen megnövelt sáv szélessége lényegesen nagyobb spektrumszélességet és bonyolultabb, így drágább rádiómodulokat igényel.

Az NB-IoT előnyei és kulcsszavai a lefedettség, a hosszú elemélettartam, a kis eszközököltség és a jó térbeli 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

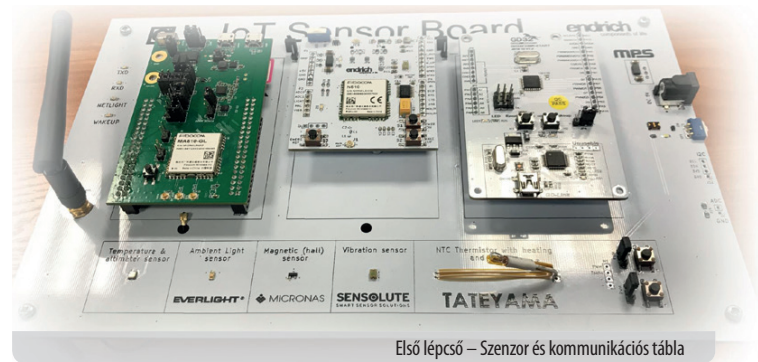
el, az itteni gyenge vételi viszonyok miatt a hagyományos GSM (2G) modulok áramfelvétele, így fogyasztása erősen megnőhet. Az NB-IoT a rádióhullámok keskeny vivőfrekvencia-sáv szélessége miatti nagyobb energiasűrűsége okán az épületek belsejébe való jobb behatolásra képes és a gyenge vételi viszonyok esetén ismételt kapcsolatfelvételre is van lehetőség. Mindezt az elérhető alacsonyabb sáv szélességgel „fizet” a felhasználó. A hosszú időközönként elküldött kis adatcsomagok kis energiaigényt támasztanak a modul felé, így megvalósul az NB-IoT egyik legnagyobb előnye, a minimális fogyasztás miatti hosszú telepélettartam. 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 komponens oldalról igyekeznek ezt a piaci trendet kiszolgálni ezen a területen is. A Fibocom gyártotta MA510 és N510 modulok ma az Endrich által kínált NB-IoT modemszalád legnépszerűbb tagjai, ezért a bemutató rendszer is erre a GSM modulszaládra épül.

### Endrich IoT infrastruktúra

A szenzoradatok későbbi felhasználásig való tárolására alkalmazott – általában felhőalapú – adatbázis és a szenzor, valamint az annak kiolvasására alkalmazott elektronika közötti átvitelt a fentiekben bemutatott adatátviteli modulokkal célszerű megvalósítani. Az Endrich IoT koncepció ennek a rendszernek a megvalósítására törekszik többszintű hardver és szoftver megoldásokat kínálva partnereinek. A modellezésére és a rendszer kiállítására és hazai, valamint nemzetközi konferenciákon való bemutatására – első lépésként – egy GSM-alapú keskenysávú kommunikációs modulal felszerelt mikrokontrolleres szenzortáblát (Sensor & Communication Board) és a mögöttes felhőalapú hálózati infrastruktúrát

építettünk fel (Endrich Cloud Database Service).

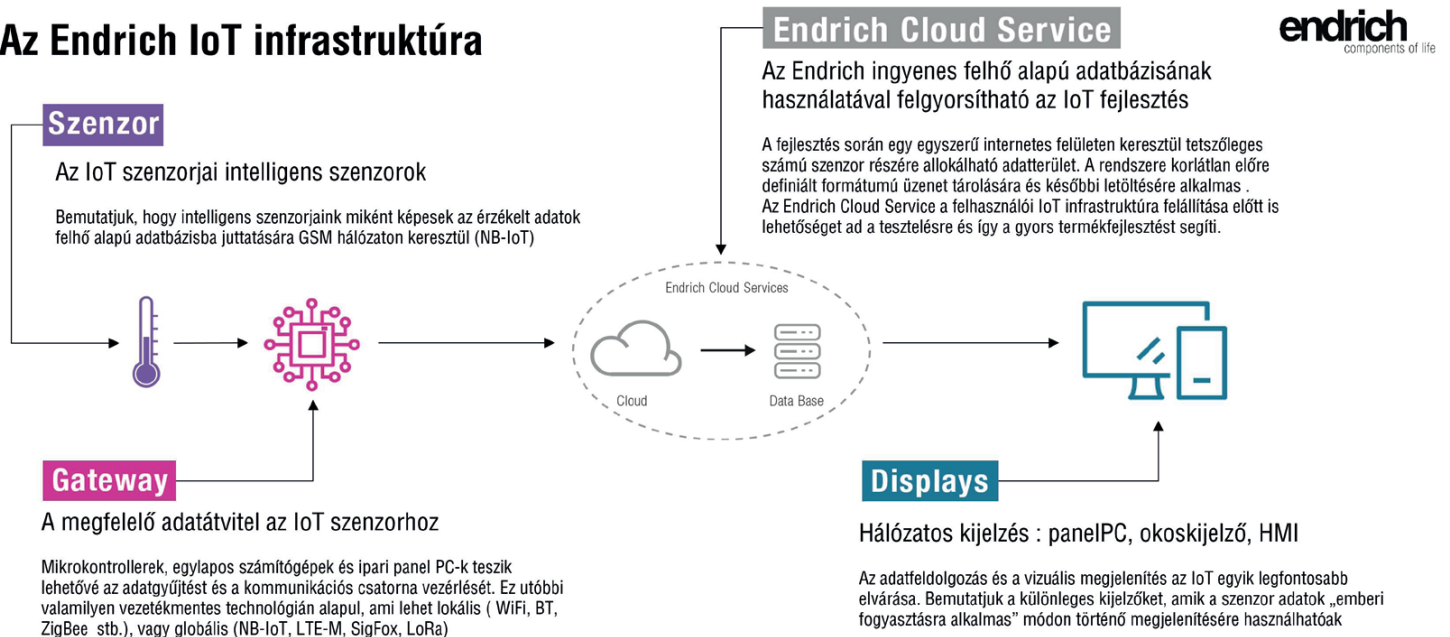
Az Everlight látható tartományban működő környezeti fényérzékelő szenzora (Ambient Light Sensor, ALS), a Tateyama hőmérséklet-érzékelő szenzora (NTC), a TDK-Micronas mágneses (Hall) szenzora és a Sensolute miniatűr rezgésszenzora által szolgáltatott adatokat a Gigadevice új fejlesztésű Risc-V mikrokontrollere gyűjti össze, majd küldi el vezeték nélküli kommunikációs csatornán a szerverre. A kommunikációs csatornát a Fibocom MA510 modulja biztosítja, mely mind az NB-IoT, mind a GPRS-hálózatot képes használni, és UDP csatornán keresztül eljuttatni az adatokat az azok tárolására – az Endrich partnerei számára – készített Endrich Cloud Database Szerverre. Természetesen nincs szükség fizikailag ekkora panelre a valóságban, ez csak demonstrációs célokra készült.



Első lépés – Szenzor és kommunikációs tábla

Ahhoz, hogy teljes értékű – a fenti megoldással egyenértékű – kompakt megoldást is be tudjunk mutatni, elkészítettük az IoT-végpontunkat Arduino kiosztással kompatibilis SBC-k kommunikációs pajzsaként is. Ez az eszköz illeszkedik a kereskedelmi forgalomban kapható Arduino Leonardo lapokhoz, valamint a GigaDevice által kínált Arm® Cortex® M23 és RISC-V kiértékelő készletekhez is, így azok felvértezhetőek az általános IoT-megoldásokhoz szükséges érzékelési és kommunikációs képességekkel is. Az Endrich ezeket a koncepcionális fejlesztéseket

## Az Endrich IoT infrastruktúra



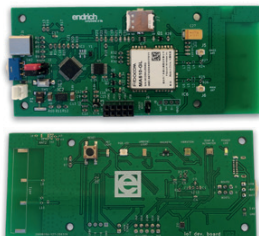
Az IoT-lánc felépítése



Második lépcső – Endrich IoT szenzor és kommunikációs pajzs

nem termékként, hanem platformként kínálja, továbbra is komponensértékesítést folytatunk, kiegészítve a tervezés-támogatással, melyet az áramköri megoldások, a szoftverek kódok közreadásával, valamint a termékfejlesztés ideje alatt az ingyenes felhőalapú adatbázis támogatással egészítünk ki.

A hardverfejlesztés harmadik állomása egy vadonatúj áramkör elkészítése volt, minden IoT-funkció (szenzorok, mikrovezérlő és kommunikáció) is egy lapra került. Az így létrejött IoT-végpont képes rezgés, mágneses mező jelenlétének érzékelésére, valamint hőmérséklet, légnyomás, magasság és látható fényintenzitás mérésére, felhőalapú adatbázisba való továbbítására a GSM-hálózaton keresztül. Az IoT-eszköz telepes táplálású, önállóan sziget üzemben működik, és képes a saját GPS-pozíciójának elküldésére is, így alkalmas járművek felépítményeinek (pl. hűtőkamra, kamionraktár) felügyeletére is.



Harmadik lépcső – Endrich IoT végpont

Az adatok megjelenítése akár mobiltelefonon, akár panel PC-n és ipari TFT panelen is lehetséges. Ehhez mindössze egy internetes böngészőprogramra van szükség, hiszen az Endrich Cloud Database szolgáltatáshoz tartozik egy – a vizuális megjelenítést támogató – WEB-szerver szolgáltatás is. A fejlesztő-mérnököknek szívesen bocsátunk a rendelkezésére a szenzoraink illesztésére vonatkozó referenciaterveket, segítünk a mikrokontroller programozásában és a megfelelő alkatrészek kiválasztásában is. A fenti demonstrációs eszközök korszerű IoT-technológiákat használnak, és áttekinthető segítségükkel a szenzorok működése, a mikrokontrolleres adatlekérdezés és

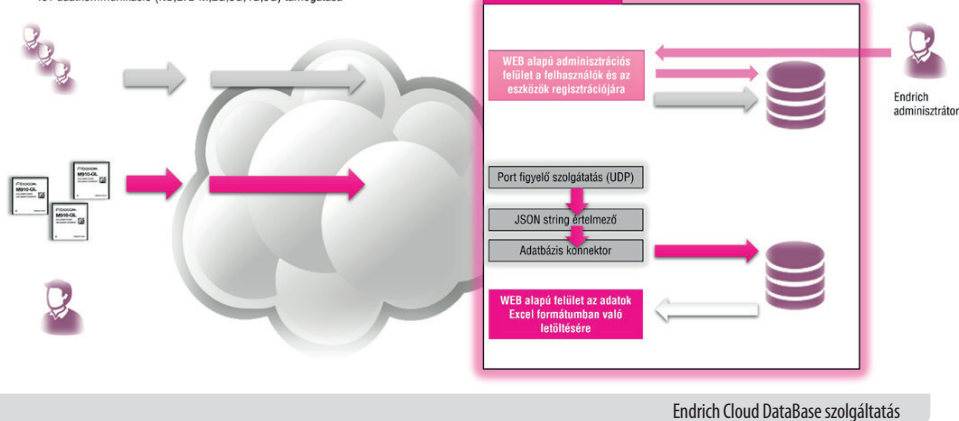
a vezeték nélküli kommunikáció menete is. Az energiaellátás speciális igényeit korszerű lítiumelemes táplálással is megoldhatjuk, az ehhez szükséges ER és CR elemekkel, tölthető Li-ion akkumulátorokkal, DC/DC konverterekkel és tápegység IC-kkel kapcsolatos tervezési kérdésekkel is megkereshetnek bennünket, vagy bővebben olvashatnak magyar vagy angol nyelven a cég saját technikai írásokat tartalmazó cikkgyűjteményében a <http://electronics-articles.com> címen.

### Az Endrich Cloud Database Service

Az IoT-megoldásokat fejlesztő mérnök kollégák számára az Endrich nem csak az alkatrészek kiválasztásában és betervezésében nyújt támogatást, hanem felismerve az igényt, elérhetővé tett egy olyan adatbázis-szolgáltatást, ami a saját felhőalapú szerverrel még nem rendelkező vállalkozásoknak a fejlesztés idejére kínál ingyenes tárhelyet, adminisztrációs felületet kizárólag szenzoradatok strukturált tárolására és későbbi lekérésére. A kommunikáció UPD csatornán keresztül – előre definiált formátumú

### Az Endrich felhő adatbázis szolgáltatása

IoT adatkommunikáció (NB,LTE-M,2G,3G,4G,5G) támogatása



adattartalom beküldésével – lehetséges tetszőleges számú IoT-végpont bevonásával. Bár az Endrich nemzetközi top tízes disztribútor cég, és számos országban van jelen kirendeltséggel, a fenti fejlesztésekhez magyar mérnökök szakértelmét vette igénybe. Ezúton is szeretnék köszönetet mondani Verese gyáza Zsolt (Endrich) és Kocsis Csaba (Stars'Bridge) segítségéért és a fejlesztésben való közreműködéséért. Érdeklődés esetén szívesen tartunk élő bemutatót budapesti irodánkban, kérdéseivel forduljon a szerzőhöz a [z.kiss@endrich.com](mailto:z.kiss@endrich.com) címen.

### Vizuális megjelenítés

- Rezgés**  
Rezgésszenzor  
Vibráció érzékelése, gépek indítása, működési állapot jelzése, monitorozása, betörésvédelem
- Magasság / légnyomás**  
Légnyomásmérő szenzor  
Magasságmérés légnyomásváltozás érzékelésével
- Hűtőventillátor fordulat**  
Tacho jel érzékelése – fordulatszám mérése  
Fordulatszám érzékelése 4 vezetékes PWM vezérelte hűtőventillátor esetén



- Látható fény intenzitása**  
Emberi szem érzékelési spektrumában működő ALS szenzor  
Fényintenzitás mérése felvezető alapú látható fény szenzorral
- GPS koordináták**  
GPS koordináták  
A szenzor helyadatai
- Hőmérséklet szenzor**  
Környezeti hőmérséklet mérése, irányított hőmérséklet mérése  
Külön szenzorokkal mérjük a környezeti és a kánszerített hőmérsékletet



Kiss Zoltán  
okl. villamosmérnök,  
exportigazgató



Vizuális megjelenítés

Endrich GmbH | [endrich.com](http://endrich.com)