

Endrich IoT infrastruktúra

– az Endrich Cloud Database szolgáltatás és a hozzá kapcsolódó hardver fejlesztések a TECHference 2020 konferencián és kiállításon



Kiss Zoltán,
okl.Villamosmérnök,
Export Igazgató
Endrich Bauelemente
Vertriebs GmbH

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 Internet” kínál. Írásunkban az Endrich GmbH, Európa egyik vezető elektronikai alkatrészforgalmazója 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 felhő alapú adatbázis szolgáltatással is. A rendszer Magyarországon először a TECHference 2020 konferencián és kiállításon került bemutatásra.

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 találhatók.

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 felhő alapú 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 komponens beszállítók 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 szoftver-ellátottság. Ezeknek a paramétereknek tökéletesen megfelel például a GigaDevice Risc-V architektúrájú mikrokontrollere, melyhez nem szükséges az ARM licenz megléte, így komoly költségmegtakarítás érhető el anélkül, hogy az a teljesítmény kárára menne. Az elsősorban szigetüzemben használatos IoT végpontokon az egyetlen lehetőség a lítium-elemes táplálás, mely elváráshoz ez a mikrokontrollercsalád kis fogyasztásával jól illeszkedik. Egy korábbi lapszámban 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 (keskeny sávú IoT - narrow band IoT) a jelenlegi LTE szabvány kiterjesztéseként szolgál, csakhogy, 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.

Az NB-IoT előnyei és kulcsszavai a **LEFEDETT-SÉG, A HOSSZÚ ELEM ÉLETTARTAM, A KIS ESZKÖZ KÖLTSÉG** 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, az itteni gyenge vételi viszonyok miatt a hagyományos GSM (2G) modulok áramfelvétele így fogyasztása erősen megnőhet. Az NB-IoT a rádióhullámok keskeny vivőfrekvencia-sávszélessége 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 sávszélességgel „fizet” a felhasználó. A hossz-

szú időközönként elküldött kis adatsomagok kis energiaigényt támasztanak a modul felé, így megvalósul az NB-IoT egyik legnagyobb előnye a minimális fogyasztás miatti hosszú telep élettartam. 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 sorra vezetik be az NB-IoT szolgáltatást. Az Endrich beszállítóival közösen hagyományosan komponens oldalról igyekezik ezt a piaci trendet kiszolgálni ezen a területen is.

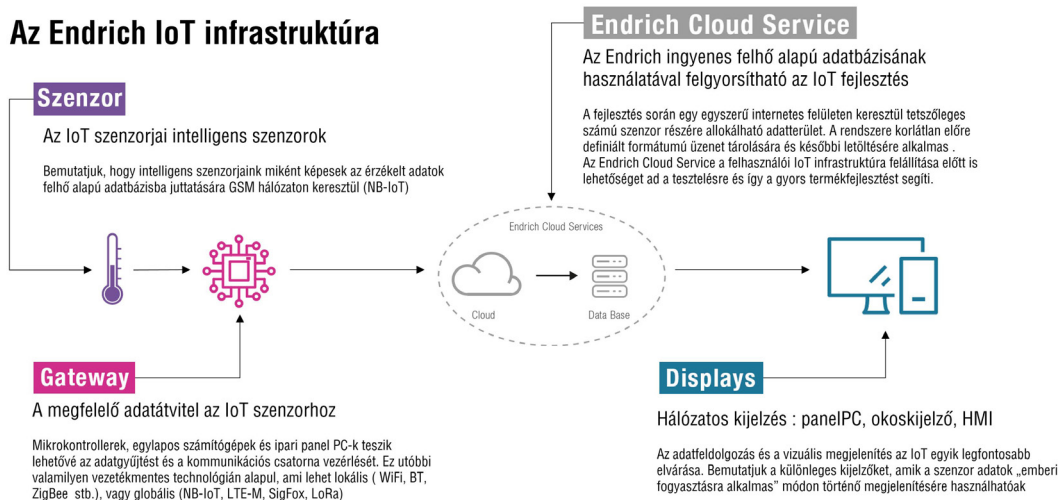
A Fibocom gyártotta MA510 és N510 modulok ma az Endrich által kínált NB-IoT modemcsalád legnépszerűbb tagjai, ezért a bemutató rendszer is erre a GSM modul családra épül.

ENDRICH IoT INFRASTRUKTÚRA

A szenzoradatok későbbi felhasználásáig való tárolására alkalmazott - általában felhő alapú - adatbázis és a szenzor, valamint az annak kiolvasására alkalmazott elektronika közötti átvitelt a fentiekben bemutatott adatátviteli modulokkal célszerű megvalósítani.

Az IoT lánc felépítése

Az Endrich IoT infrastruktúra



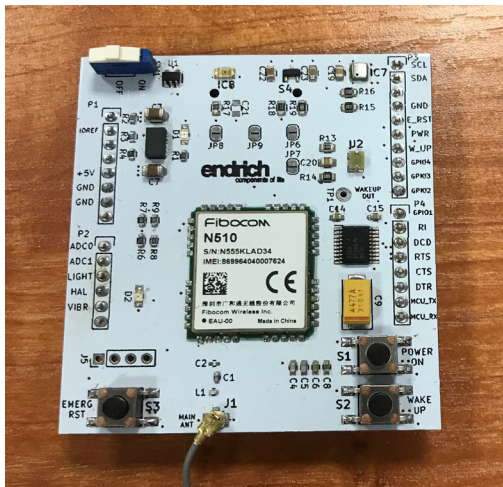
Az Endrich IoT koncepció ennek a rendszernek a megvalósítására törekszik többszintű hardver és szoftver megoldásokat kínálva partnereinek. A modellezésére és a rendszer kiállításokon és hazai valamint nemzetközi konferenciákon való bemutatására - első lépcsőként - egy GSM alapú keskenysávú kommunikációs moduldal felszerelt mikrokontrolleres szenzortáblát (Sensor & Communication Board), és a mögöttes felhő alapú 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 lépcső – 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

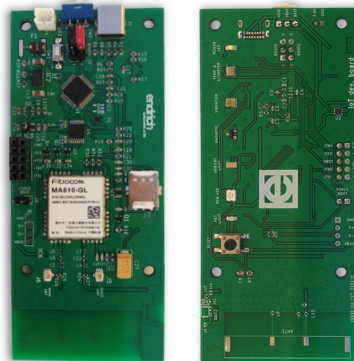


Második lépcső - Endrich IoT szenzor és kommunikációs pajzs

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 nem termékként, hanem platformként kínálja, továbbra is komponens értékesítést folytatunk, kiegészítve a tervezés támogatással, melyet az áramköri megoldások, a szoftver kódok közreadásával, valamint a termékfejlesztés ideje alatt az ingyenes felhő alapú adatbázis támogatással egészítünk ki.

A hardver fejlesztés harmadik állomása egy vadonatúj áramkör elkészítése volt, minden IoT funkció (szenzorok, mikrovezérlő és kom-

Harmadik lépcső - Endrich IoT végpont



Vizuális megjelenítés

Rezgés

Rezgésszenzor

Vibráció érzékelése , gépek indítása, működési állapot jelzése, monitorozása, betörésvédelem

Magasság / légnyomás

Légnyomásmérő szenzor

Magasságmérés légnyomásváltozás érzékelésével

Hűtőventillátor fordulát

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 félvezető alapú látható fény szenzorral

GPS koordináták

GPS koordináták

A szenzor helyadatai

Hőmérséklet szenzor

Környezeti hőmérséklet mérése, irányított hőmérséklet mérése

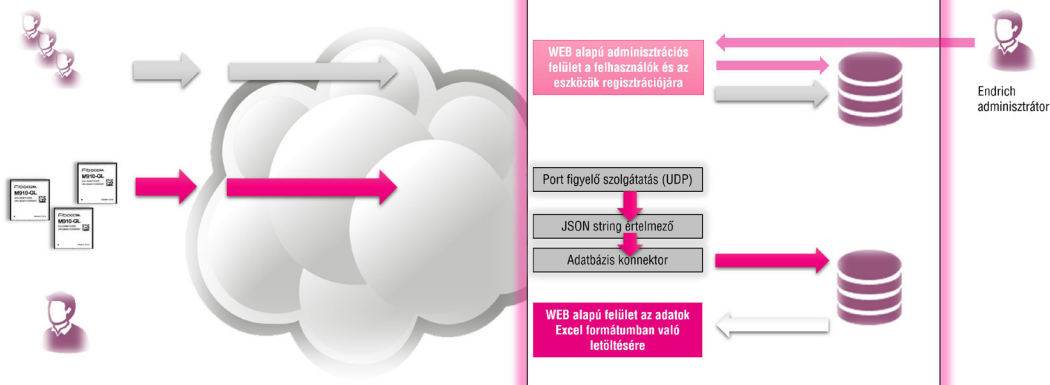
Külön szenzorokkal mérjük a környezeti és a kényszerített hőmérsékletet

munikáció) is egy lapra került. Az így létrejött IoT végpont képes rezgés, mágneses mező jelenlétének érzékelésére, valamint hőmérséklet, légnyomás, magasság és látható fényintenzitás mérésére, felhő alapú 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, kamion raktér) felügyeletére is.

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 fejlesztőmérnököknek szívesen bocsátunk a rendelkezésére a szenzoraink illesztésére vonatkozó referencia terveket, segítünk a mikrokontroller programozásában és a megfelelő alkatrészek kiválasztásában is. A fenti

Az Endrich felhő adatbázis szolgáltatása

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



Endrich Cloud DataBase szolgáltatás

demonstrációs eszközök korszerű IoT technológiákat használnak és áttekinthető segítségükkel a szenzorok működése, a mikrokontrolleres adat lekérdezés és a vezeték nélküli kommunikáció menete is.

Az energiaellátás speciális igényeit korszerű lítium elemes 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 alkatrészek kiválasztásában és betervezésében nyújt támogatást, hanem felismerve az igényt, elérhetővé tett egy olyan adatbázis szolgáltatást, ami a saját felhő alapú szerverrel még nem rendelkező vállalkozásoknak a fejlesztés idejére kínál ingyenes tárhelyet, adminisztrációs felületet kizárólag szenzor adatok strukturált tárolására és későbbi lekérésére. A kommunikáció UPD csatornán keresztül - előre definiált formátumú 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 Veresegyházy 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 címen.

endrich.com/hu