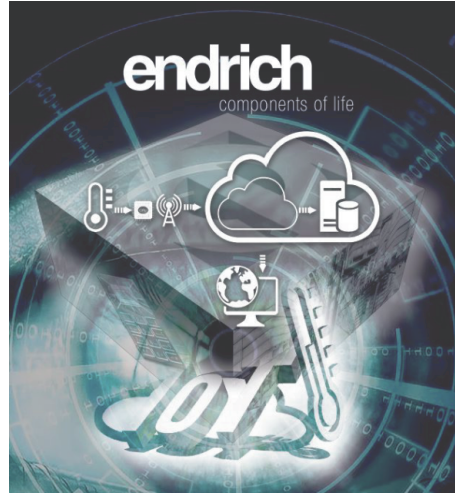




A mesterséges intelligencia tápláléka az ADAT Az Endrich -IoT teszt-platform 2021

Az Endrich GmbH Európa egyik vezető elektronikai alkatrész disztribútora elkötelezett az IoT fejlesztések támogatásában, elsősorban alkatrész és támogatás oldalról kíván részt venni a projektekben. A magazin hasábjain már korábban bemutatott saját fejlesztésű IoT alapú bemutató rendszere, - mely tartalmaz minden olyan hardver-szoftver és szolgáltatás elemet, ami ezen a területen szükséges - azt a célt szolgálja, hogy a partnerek számára egységes, könnyen hozzáférhető és átlátható minta rendszert tegyen elérhetővé. A megoldások hardver és szoftver elemei szabadon hozzáférhetők, az Endrich IoT ökoszisztéma egyes szolgáltatásai, mint például az Endrich Cloud Database vagy az Endrich Visual Gateway szolgáltatás bizonyos feltételekkel a fejlesztőmérnökök számára ingyenesen rendelkezésre áll.



A komponens gyártók korszerű szenzorai a fizikai jellemzők széles skálájának érzékelésére nyújtanak megoldást. A klasszikus érzékelés, mint a környezeti tényezők (hőmérséklet, légnyomás, páratartalom) mérése, a mozgásérzékelés, világításvezérléshez használt fényérzékelés és a betörésvédelem szenzorai mellett megjelennek olyan korábban futurisztikusnak tűnő feladatokra szánt érzékelők, mint például a kommunális hulladékgyűjtők telítettségének függvényében megvalósuló szemétszállítás, az saját feltöltöttségét figyelni képes áruházi polc vezérelte önműködő árurendelés vagy az önvezető autó rendkívül összetett rendszere. N apjaink egyik legfontosabb mérnöki kihívása, hogy a korábbi időszakban

minket körülvevő érzékelők számát sokszorososan meghaladó számosságú eszköz által küldött adatot gyűjteni, gazdaságosan továbbítani és tárolni tudjuk. Ezt megkönnyíti az adattárolás árának drasztikus csökkenése és az a tény, hogy sok szakember szerint az adatvesztés kockázata vagy az adatok elpazarlásából származó későbbi versenyhátrány ma többre kerülhet, mint az adatok tárolása még akkor is, ha jelenleg nem vagyunk képesek ezek feldolgozására, vagy még nincs szükségünk erre.

Ennek megfelelően a „mesterséges intelligencia” működése is átalakuláson megy át, ma már sok esetben nincs szükség szabályrendszereket programozni az AI mikroprocesszoraiba, elegendő az adatokból nyert mintázatok statisztikai feldolgozásán alapuló döntéseket hozni. Jó példa lehet erre egy intelligens fagyalt automata, ami maga képes előre jelezni a szükséges feltöltöttségi szintet. Szabályrendszeren alapuló MI esetén a gyártónak be kellene programozni a felhasználás helyén adott időszakban várható napi középhőmérséklet számítására szolgáló algoritmust, mert nem mindegy, hogy az automata a Dél-Afrikai Köztársaságban vagy Magyarországon üzemel augusztusban, hiszen az eltérő évszakok miatt a várható fogyások nem egyeznek meg. Mennyivel egyszerűbb egy külső hőmérsékletszenzor, egy ajtónyitás

szenzor és egy GPS modul beépítésével hosszú időn keresztül adatot gyűjteni és csak ezekből az adatokból kinyerhető jellemző minták alapján meghatározni a várható csúcspozíciót az automata aktuális telepítési helyén. Az MI nem kell, hogy földrajztanári tudással rendelkezzen, mindössze az adott helyről érkező adatok alapján ki kell következtetnie, hogy mi várható. Hasonló módon működhetne a kissé futurisztikus, bár nagyon is fontos terület, a prediktív karbantartás, érzékelők megfigyelései és a bekövetkező - különféle hibákra utaló - ismétlődő anomáliák összevetéséből kinyerhető minták időben jelezhetik előre egyes karbantartási feladatok szükségességét, figyelembe véve az előrejelzésnél a cserélendő alkatrész szállítási idejét is. Ezzel a kopó-fogyó anyagok raktárkészletértékeit lehet optimális szinten tartani, mely sokkal gazdaságosabb működést tesz lehetővé. Belátható, hogy az elkövetkező évtized feladata a szenzorok adataiból felépülő, az emberiség tulajdonát képező „BIG DATA” analízise és az ebből származtatott következtetések levonása és beprogramozása az MI alapú rendszerekbe.

A mesterséges intelligencia adatot igényel, ez az alapvető „tápláléka”, ahogy azt a címben is megfogalmaztuk. Az adatokat a szenzorok hálózata szolgáltatja és az ezt a komplett



1| Az Endrich IoT ökoszisztéma

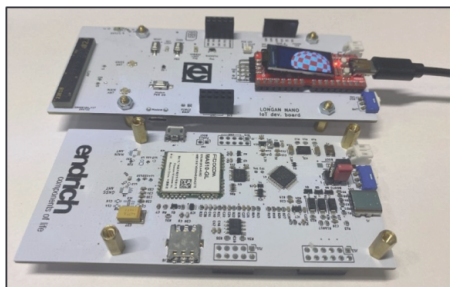
rendszer kiszolgáló infrastruktúra az IoT, a dolgok Internete. Az Endrich GmbH Európa egyik vezető elektronikai alkatrész disztribútora elkötelezett az IoT fejlesztések támogatásában, elsősorban alkatrész és támogatás oldalról kíván részt venni a fejlesztésekben. A magazin hasábjain már korábban bemutatott IoT alapú bemutató rendszere tartalmaz minden olyan elemet, ami ezen a területen szükséges.

A cég szenzorkínálata több mint 40 év munkájával alakult azzá a széleskörűen elismert portfólióvá, ami magában foglalja az optikai szenzoroktól, a mágneses térérzékelés, az akusztikai, ultrahangos és radar szenzorok területén át, a hőmérsékletmérésre, gázérzékelésre és jelenlétérzékelésre alkalmas eszközöket is.

A mikrovezérlőktől az egylapos számítógépeken keresztül a panel PC-k és okos kijelzők kínálata biztosítja a vezérlést az IoT rendszer számára, ezek széles körét kínálja az Endrich partnereinek.

A vezeték nélküli kommunikációs modulok kínálata magában foglalja a WiFi, Thread, Bluetooth LPLAN és a 2G/3G/4G/5G GSM és az NB-IoT & LTE-M LPWAN modulokat, a hozzájuk tartozó antennákkal és kiegészítőkkel egyetemben.

A kijelzők az egyszerű LCD üvegektől a pmOLED és E-papír megoldásokon, a PCap érintésvezérlővel ellátott TFT modulokon keresztül egészen az okoskijelzőkig terjed.



2| Az Endrich IoT áramkörök

A felhő alapú adatbázist a cég ingyen bocsátja az IoT fejlesztők rendelkezésére, a rendszer részleteit a lap korábbi számában részletesen bemutattuk.

A vevők támogatására emellett a budapesti kirendeltség kifejlesztett egy IoT eszközcsaládot, ami alkalmas egy ilyen fent leírt rendszer minden adatgyűjtő, telekommunikációs és vezérlési feladatát ellátni. A hardver és a szoftver is nyílt forráskódú, szerződött partnereink számára hozzáférhető. Az alkalmazott kulcsalkatrészek a képviselt beszállítók által forgalmazott komponensek, ha valaki ezeket szeretné használni az Endrich konkrét felhasználási példával, áramköri rajzzal, beágyazott mintaszoftverrel, a szenzorok illesztésének módjával tudja segíteni a gyors termékfejlesztést. Ezen felül kidolgoztunk egy a szenzorok által mért értékek grafikus bemutatására szolgáló bizonyos mértékig skálázható internet alapú grafikus felületet, ami az Endrich Felhőalapú Adatbázisára (Endrich Cloud

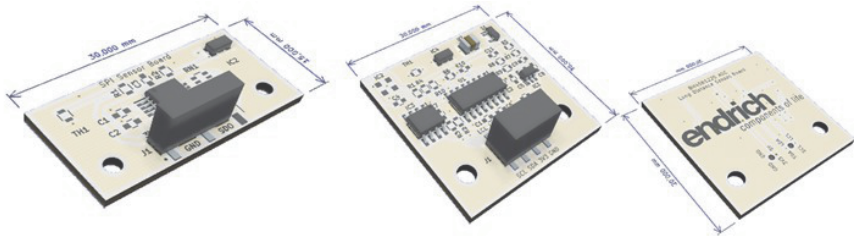
Database – továbbiakban ECD) épülve az oda beérkező adatok vizuális megjelenítésről gondoskodik az adott IoT eszköz számára.

A család egy alap IoT kártyából és hozzá kapcsolható külső (mini) szenzor áramköri lapkából áll, melyek I2C, SPI vagy az Endrich által jegyzett, nagy távolság áthidalására képes EI2CTM interfészen keresztül kapcsolódnak az IoT alaplaphoz. Az eszközök kiértékelő szettként is megvásárolhatók, de elődlegesen arra hivatottak, hogy az alkalmazott alkatrészek működését, illesztését és programozását demonstrálni tudjuk.

A koncepció kiterjesztéséhez az Endrich Európa szerte a magyarországi számítástechnikai partnerén, az eNet Kft-n keresztül igyekszik egyedi megoldást kínálni egy vezérlőtermi szoftver kialakításával, ahol a szenzor adatok azok fizikai elhelyezkedését grafikusán ábrázolva az értékek a mérés helyén jelennek meg, és a beavatkozó szervek is feltüntetésre kerülnek.

Az Endrich moduláris IoT áramkör-család

Az általános IoT eszközök három alapfeladatát, az érzékelést, az adatgyűjtés és az adattovábbítás vezérlését, valamint magát az adatkommunikációt az Endrich IoT

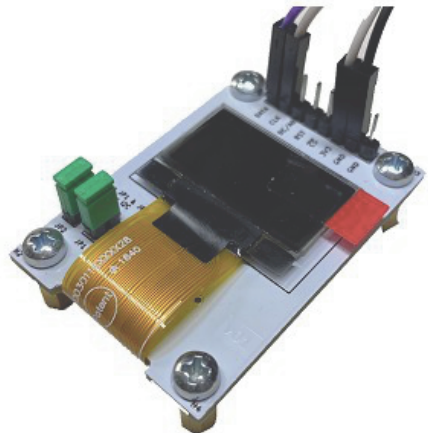


3) Az E-IoT hardver platform külső szenzor kártyái

kártya család modulárisan együttműködő elemei egyenként, vagy egymással kombinálva kínálják.

A legegyszerűbb építőelem a különböző szenzorokat felvonultató külső szenzor lap, mely valamilyen szabványos interfészen (I2C, SPI) kapcsolódik a felhasználó által preferált mikrokontrollerhez. Ezzel az eszközzel az Endrich saját szenzor kínálatát igyekszik támogatni. Tetszőleges egylapos számítógéphez (Arduino, Raspberry Pi, ARM, RISC-V stb.) illeszthető, de a későbbiekben részletesen bemutatásra kerülő továbbfejlesztett változat az Endrich IoT család magasabb szinten integrált

tagjaihoz is kapcsolható. Az alkalmazott szenzorok a Micronas Hall-szenzora mágneses érzékelésre, az Everlight ALS szenzora látható fény érzékelésére, a Tateyama és a Semitec termisztorai hőmérsékletmérésre, valamint a SENSOLUTE rezgés-szenzora. Egy a lapra integrált I2C digitális szenzor a légnyomás nagypontosságú mérésével beltéren is használható, ~deciméteres felbontású magasságmérést tesz lehetővé és az MA510 modemmal szerelt változat felruházta a pajzsot a globális helymeghatározás képességével is.



4) Az E-IoT hardver platform külső display kártyái

Az elmúlt hetekben egy sor új elemmel fejlesztettük az E-IoT platform perifériacsaládját. Bekerült egy sor különleges szenzor, mint az Everlight szín szenzora, különféle digitális hőmérséklet és látható fény szenzorok, a Panasonic GridEye 64 pixeles mini hőkamerája és számos egyéb elem is. A hardver család nem maradhat kijelző

nélkül sen, ezért egy TFT és egy OLED alapú display break-board is bekerült a kínálatba.

A „3 az egyben” IoT kártya

Természetesen a kínálatból nem hiányozhat a „zászlóshajó” sem, az IoT képességek teljes skáláját felvonultató

endrich
components of life

Minden fontos IoT funkció integrálva : Érzékelés – Vezérlés – GSM kommunikáció

Szenzorok
Érzékelők a környezeti paraméterek mérésére

Látható fény, mágneses tér, hőmérséklet, légnyomás, rezgés, zaj, tengerszint feletti magasság, globális pozíció

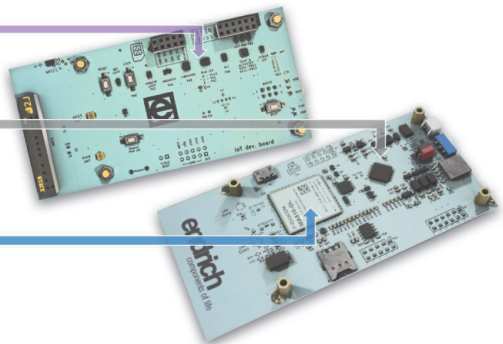
Vezérlés
A mintavételezés és a kommunikáció irányítása

Alacsony fogyasztású RISC-V mikrokontroller a szenzorok illesztésére, az adatgyűjtés és a felhő alapú adatbázis felé történő GSM alapú kommunikáció vezérlésére.

Kommunikáció
Vezeték nélküli LPWA kommunikáció

Alacsony fogyasztású, nagyhatósugarú (LPWA – low power wide area) vezetékmentes kommunikáció speciális GSM hálózaton (NB-IoT, LTE-M, 2G) keresztül.

Részletes leírás hozzáférhető !



Kártyabővítő

Külső eszközcsatlakozó I²C, SPI & E¹C¹M™

Külső szenzorkártya csatlakozás szabványos PC és SPI porton vagy a nagy hatótávolságú EPC¹M porton keresztül (max. 50m)

MEMS Oszcillátorok

SiTime MEMS Oszcillátorok

Speciális nagy pontosságú MEMS oszcillátorok a hőmérsékletfüggetlen, pontos időtűzéshez (32.768 KHz RTC & 8 MHz)

Relé kártya csatlakozás

Külső, TTL bemenettel rendelkező relékártya csatlakozás

TVS túlfeszültségvédelem

ProTEK túlfeszültségvédő szupresszor dióde USB 2.0 védelmére ESD, SURGE és EFT ellen

Telepes táplálás

Li-SoCl₂ + SPC (3.6V) vagy USB (5V)

Speciális ER eldobható elem és SPC (litium szuperkapacitás) kombinációja a nagy pillanatnyi áramerősség és nagy kapacitás elérésére vagy 5V USB-n keresztül

MCU

GigaDevice ARM M23 / RISC-V

GigaDevice IoT MCU család ARM M23 & RISC-V; MCU programozó UART csatlakozó (GD-LINK számára)

MPS DC/DC mini modul

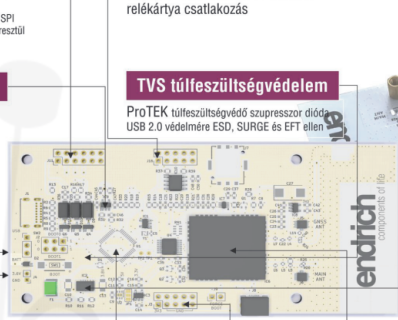
STEP DOWN (buck) konverter

3.8V előállítás 5V-os USB porton keresztül tápláléskor a modem számára szükséges akár 3A áramerősség kiszolgálására – külső induktívitás nélkül

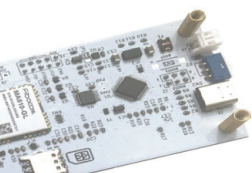
Kommunikációs modul

Fibocom GSM modul N510 & MA510

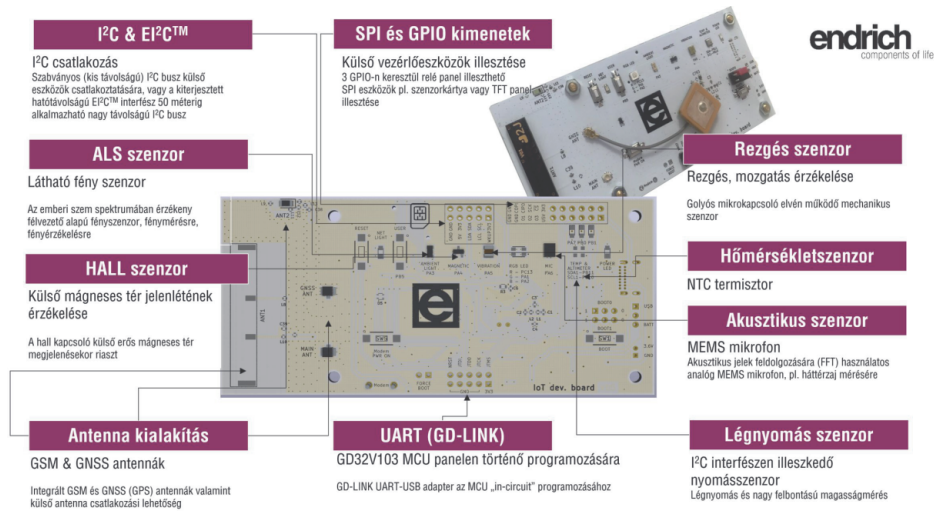
Az IoT számára fejlesztett LPWA technológiákkal: NB-IoT, LTE-M, 2G



endrich
components of life



endrich



5] Az Endrich „3In1” Szenzor, mikrovezérlő és kommunikációs kártya

független IoT csomópont. Ez a kártya egy adatgyűjtő-továbbító és vezérlőkártya is egyben, mely tartalmazza a szenzorokat, az adatgyűjtés „karmesterét”, a mikrokontrollert, valamint a kommunikációs csatornát biztosító GSM modemet is. A Gigadevice RISC-V processzor

folyamatosan mintavételezi mind a fedélzeti szenzorokat, mind az egyes külső szenzorkártyák felől érkező adatokat is. Elkészíti az Endrich Cloud Database számára értelmezhető JSON datagrammot és automatikusan felveszi a kapcsolatot a szerverrel. Képes a keskenysávú IoT hálózaton, az LTE-M

Vizuális megjelenítés

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



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

6] Minden kártya saját vizuális interfésszel rendelkezik

(CAT-M1) hálózaton, vagy ezek hiányában akár a GPRS (2G) hálózaton is kommunikálni.

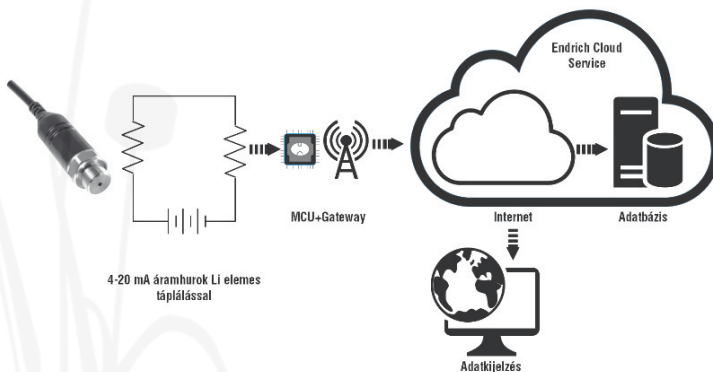
Minden egyes kártya egyedi azonosítóval van ellátva és a szenzorok adataihoz tartozó grafikus megjelenítést egy QR kódon keresztül az Interneten elérhető saját felület biztosítja. Az applikációban a GPS adatokra kattintva a Google Maps szolgáltatásban betöltődik a szenzorkártya pillanatnyi helye.

Speciális IoT kártyák

Az Endrich IoT platformra épülő megoldások nagy segítséget nyújthatnak vevőinknek mind a hardver leírások, mind a használt szoftver szolgáltatások rendelkezésre állásával. Egyik jó példa egy ipari alkalmazásra a 4-20mA szabványos illesztéssel rendelkező szenzorok keskenysávjú IoT

kommunikáció képességével való felruházására, a szenzorok a „dolgok Internetéhez”, mint globális szenzornálhoz való kapcsolására.

A 4-20mA áramhurok az irányítás- és vezérléstechnikában használatos egyik legegyszerűbb és legdominánsabb ipari szabvány a szenzorok folyamatszabályozási körökbe való integrálására, mely számos előnnyel rendelkezik a folyamatszabályozásban használt más szabványokkal szemben, hiszen egyszerű a felépítése, az áramjel nem csökken a távolság függvényében (ellentétben a feszültséggel), kevés vezetékvezetés szükséges hozzá, valamint nem különösebben érzékeny az elektromágneses interferenciára sem. A jeladó és a tápegység mellett kulcseleme az áramhuroknak a vevőegység, mely az adatok értelmezéséről kell, hogy gondoskodjon. A feladat viszonylag

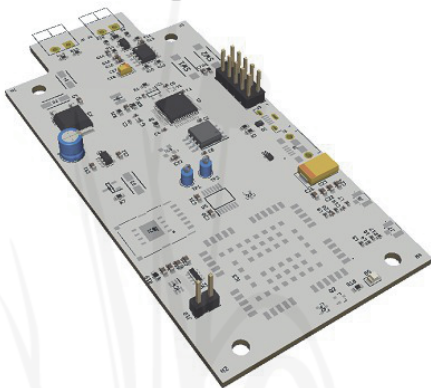


7| A 4-20 mA áramhurokra épülő IoT megoldás blokkvázlata

egyszerű, a szenzor 0%-os értékéhez 4 mA, 100%-os értékéhez 40mA konstans DC áramerősség tartozik, melyet a jelvevőnek szükséges mérnie. A legegyszerűbb módszer erre egy pontos, kis ismert OHM értékű söntellenállás felhasználásával feszültséget mérni, melyen eső feszültséget egy mikrovezérlő ADC bemenetével mérve - az ellenállás ismeretében - kalkulálható a hurok áramerőssége, amiből a mikrokontroller vissza tudja számítani a szenzor által mért (pl. nyomás) értéket. Ezzel meg is valósult a folyamat kitüntetett változójának meghatározása, ami a beavatkozáshoz, a szabályzó kör működtetéséhez szükséges. Ezt a beavatkozást a mikrovezérlő illesztő áramkörökön (például relé, FET vagy egyéb teljesítmény illesztő elemeken) keresztül elvégezheti. Manapság azonban egyre gyakrabban van szükség az adatok központi tárolására és feldolgozására, ilyenkor a szabályzó kör kibővül egy - akár távoli - adathalmazon

végzett műveletsorral és az ezt lehetővé tevő hálózati infrastruktúrával. Az áramhurok fizikai kiterjesztése természetesen véges, azonban a vevőegység kibővíthető kommunikációs modullal, ami korszerű GSM technológia, mint például az NB-IoT, LTE-M, vagy hagyományos 2G hálózat segítségével a mért adatokat egy felhő alapú adatbázisba képes továbbítani.

Alkatrész disztribútorként nem az az elsődleges feladatunk, hogy megoldásokat hozzunk létre, de a termékek működésének jobb megértése érdekében létrehozott komplett nyílt forráskódú oktató infrastruktúra komoly segítség lehet az IoT területén működő fejlesztőmérnököknek. A megismeréshez és kipróbáláshoz szükséges hardver- és szoftvermegoldásokat, valamint a felhőben tárolt adatbázist vevőink számára elérhetővé tettük. A hardver alapkoncepció dokumentációja és az Endrich Cloud Database szolgáltatás szerződött partnereink számára teljesen ingyenesen hozzáférhető, a szenzorok által mért értékeket valós időben mutatni képes webes alkalmazással egyetemben, a kiértékelő kártya pedig megvásárolható. Lehetőség van általunk közvetített külső partnertől 3D virtuális valóság alapú egyedi kijelzési szolgáltatás rendelésére is. Az IoT-megoldások kiépítése mindenki számára megkerülhetetlen, átfogó tudásanyaggal viszont kevesen rendelkeznek hozzá.



bízunk abban, hogy a korszerű M2M-technológián alapuló IoT-ökoszisztémánk sokak számára jelent majd segítséget. A dokumentáció elérhető a <http://e-iot.info> weboldalon.

Az Endrich IoT Ökoszisztéma köré épülő platform a 2020 évi Ipar Napjai kiállítás nagydíját nyerte el, és most nemzetközi fórumokon is bemutatkozik. A következő megmérettetés a párizsi IoT World & M2M kiállítás és konferencia lesz, ahol a francia Orange szolgáltató segítségével tartunk élő bemutatót a standunkon.

