



Kiss Zoltán - Export Igazgató - Head of R&D

E-Innováció 3. - „We make your SBC IoT ready” – az E-IOT Shield család

A február havi számmal kezdődően a Magyar Elektronika hasábjain egy új cikksorozatot indítottunk az Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH legújabb innovációiról, melyekkel a hazai és nemzetközi kiállításokon és konferenciákon találkozhatnak az érdeklődő szakemberek az év folyamán. Az első részben az idei év kiemelt területével az IoT környezetvédelmi területen történő felhasználásával foglalkoztunk és bemutattuk a cityBox levegőminőség ellenőrző állomást. A következő terület a hagyományos eszközök „okosítása”, ahol szlogenünk a „We Make Your Device Smart” és az Endrich új, hűtőszekrények paramétereit figyelő telemetriai egységeiről és az ezek alkotta ökoszisztémáról beszéltünk, mely az EmbeddedWorld 2023 kiállításon a cég standjának központi eleme volt. A mostani lapszámomban pedig bemutatjuk, hogy az E-IoT koncepció hogyan ad lehetőséget népszerű egylapos számítógépek, mint az Arduino 3.3V-os változatai, a Raspberry Pi vagy az F&S ArmStone miniszámítógépek IoT célú felhasználására kiegészítő pajzsok alkalmazásával.

Az E-IOT platform

A korábbi írásainkban részletesen tárgyaltuk az E-IoT platform hardver elemeit, melyek jellemzően valamilyen népszerű mikrovezérlő (GD32 ARM/RiscV, Microchip SAMD21 és SAMD51 vagy RP2040) köré épült saját fejlesztésű miniszámítógép IoT funkciókkal kiegészítve.

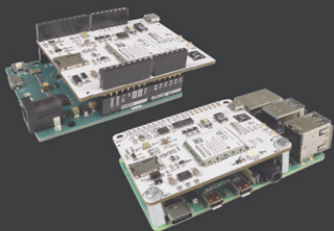
Ezek a 3in1 megoldások egy készülékben egyesítették az IoT végpontok számára nélkülözhetetlen **szenzor**, az ezek adatgyűjtését irányító **vezérlő**, és az adatok továbbítására szolgáló vezetékmentes (LPWA) **kommunikáció** funkciókat.

Mivel számos nagy tömegeket vonzó, népszerű és nagy felhasználói táborral rendelkező platform létezik az elektronika világában, az Endrich szeretné lehetővé tenni számukra is az E-IoT integrációt és alternatív 2in1 megoldásként létrehozott egy szenzor és kommunikációs feladatokra használható IoT pajzs családot.

Ezek az egyedi igényekre szabható kiegészítők várhatóan nagy érdeklődésre számíthatnak azon fejlesztőmérnökök körében, akik a bevezetőben említett Arduino, Raspberry Pi vagy F&S

IoT Shield for Arduino and Raspberry Pi

We make your SBC IoT ready



Various Sensors
NB-IoT Communication
E-Cloud Integration



1| Az E-IoT ökoszisztéma alkalmazása népsterű MCU board-ok esetére

ArmStone családok mellett tették le voksukat, mégis szeretnék kihasználni az Endrich IoT szolgáltatásait, mint a fejlesztés idejére ingyenes felhőalapú adatbázis, vagy a mobil eszközökön valós idejű adatmegjelenítésre alkalmazható Endrich Visualization Gateway szolgáltatás.

Az Arduino 3,3V-os Platform: Zero és Due

A Zero az UNO által elindított platform egyszerű és erőteljes 32 bites kiterjesztése. A Zero az Arduino család megnövelt teljesítményű eleme, lehetővé teszi a különféle MCU projektek kipróbálását és kiváló oktatási eszközként szolgál a 32 bites alkalmazásfejlesztés megismeréséhez. A Zero alkalmazások az intelligens IoT-eszközöktől, a viselhető technológián, a csúcstechnológiás automatizáláson át az robotikáig terjednek. Az alaplapot az Atmel SAMD21 MCU hajtja, amely 32 bites ARM® Cortex® M0+ magot tartalmaz. Egyik legfontosabb funkciója az Atmel Embedded Debugger (EDBG), amely teljes hibakereső felületet biztosít további hardverek nélkül, jelentősen növelve a szoftveres hibakeresés egyszerűségét. Az EDBG egy virtuális COM portot is támogat, amely eszköz és rendszerbetöltő programozására használható. A legtöbb Arduino miniszámítógéppel ellentétben a Zero 3,3 V-on működik. Az I/O érintkezők maximális feszültsége így 3,3 V.

Hasonló a 3,3V-os család másik eleme a DUE is, mely egy Atmel SAM3X8E ARM Cortex-M3 CPU-n alapuló mikrovezérlő kártya. Ez az első Arduino kártya, amely 32 bites ARM mag mikrokontrolleren alapul. 54 digitális bemeneti/kimeneti érintkezővel

rendelkezik (ebből 12 használható PWM kimenetként), 12 analóg bemenettel, 4 UART-al (hardveres soros porttal), 84 MHz-es órajellel, USB OTG-képes csatlakozással, 2 DAC-vel (digitális-analóg), 2 TWI, tápcsatlakozó, SPI fejléc, JTAG fejléc, reset gomb és törlés gomb. Az Arduino Due is 3,3 V-on működik.

A fenti két kártya mindent tartalmaz, ami a mikrokontroller támogatásához szükséges, viszont ahhoz, hogy adatokat gyűjthessünk velük szenzorokra van szükség, ahhoz pedig, hogy az általuk mért jellemzőket felhő alapú adatbázisba juttassuk, valamilyen kommunikációs eszközzel kell kiegészítenünk őket. Hogy az Arduino SBC IoT csomópontként működhessen eddig is sok lehetősége volt a fejlesztőknek, hiszen az I/O portok sokasága lehetővé teszi, hogy akár analóg, akár digitális (I2C) szenzorokat illesszenek a készülékhez, a UART porton keresztül pedig GSM modem képes az adatok felhőbe juttatására. Azonban ezek a megoldások csak deszkamodellék számára alkalmazhatók ideálisan, sokkal kézenfekvőbb és kényelmesebb megoldás lenne egy olyan minden IoT funkcióval felszerelt áramköri lap alkalmazása, mely az SBC szabványos csatlófelületének lábkiosztásával rendelkezik és kiegészítő pajzsként illeszkedik. Ilyen az Arduino 3,3V-os család számára kifejlesztett E-IoT pajzs.

Az eszközön helyet kapott egy sor szenzor, mint a légnyomásszintet, a környezeti hőmérsékletet és a differenciális légnyomás alapján kalkulált magasságot érzékelő szenzor, a mágneses tér hatására billenő HALL kapcsoló, vagy a látható tartományban, az emberi szem spektrális érzékenységét közelítően modellező ALS szenzor és a kártya rázkódását, esetleges mozgását jelezni képes rezgésszenzor. Amennyiben valamilyen, ezeken kívüli környezeti paraméter monitorozására van szükség, az MCU lap szabad portjai továbbra is használhatóak külső perifériák illesztésére. A pajzson elhelyeztünk egy az Arduino UART portával összekapcsolt LPWA modemet is, mely a soros porton az MCU felől érkező AT parancsok segítségével a celluláris hálózatot használva juttatja el az adatokat az Endrich felhőalapú adatbázisába, vagy egyéb publikus felhőszolgáltatókhoz. Az elérhető szolgáltatások közül alacsony energiafogyasztás mellett igénybe vehetjük az NB-IoT vagy az LTE-M LPWA hálózatokat, azonban ezek hiányában sem kell lemondanunk az adatküldésről, mert a modem képes a 2G/GPRS hálózaton is kommunikálni. A pajzson helyet kapott egy mikro-USB csatlakozó is, amivel PC-ről közvetlenül tudjuk a modemet használni virtuális soros porton keresztül egy tetszőleges terminálemulátor segítségével, ekkor az Arduinora nincs is szükség.

Cél	Adatok gyűjtése szenzorokkal és azok felhőbe juttatása az LTE-M/NarrowBand GSM hálózat segítségével
Áttekintés	
Konceptió	Endrich IoT pajzs
GSM modul	Fibocom MA510-GL-00 Tri Mode
Kompatibilitás	Arduino Zero, Arduino Due
Támogatott vezetékes technológiák	CAT-NB2 (NB-IoT), CAT-M1, LTE-M, GPRS, GNSS (GPS)
Sáv	
Támogatott frekvenciasávok LTE FDD CatM1	B1 / B2 / B3 / B4 / B5 / B8 / B12 / B13 / B14 / B18 / B19 / B20 / B25 / B26 / B27 / B28 / B66 / B85
Támogatott frekvenciasávok LTE FDD CatNB2	B1 / B2 / B3 / B4 / B5 / B8 / B12 / B13 / B18 / B19 / B20 / B25 / B26 / B28 / B66 / B71 / B85
Támogatott frekvenciasávok GSM / GPRS / EGPRS	850 / 900 / 1800 / 1900
A B31/ 450 MHz sávra alkalmazható speciális változat is hozzáférhető	
Méretek	
Méret [mm]	65 x 52
Interfészek	
FC	Igen, beépített nyomás és hőmérsékletszenzor használja (3.3V)
GPIO	Az I/O érintkezők maximális elviselhető feszültsége 3,3 V. Ha bármely I/O érintkezőre 3,3 V-nál nagyobb feszültséget kapcsol, az károsíthatja a kártyát.
Micro USB	A GSM Modem PC-ről való közvetlen elérésére
GSM Network	Nano SIM kártya foglalat (1INCE SIM kártya)
Antenna LTE / GNSS	uFL csatlakozók
Beépített szenzorok	
Hall szenzor	Hall 1503SU
Látható fény intenzitás érzékelő	ALS-PD1C15-21C/L230/TR8 Ambient Light Sensor

Légnymás/Magasság & Hőmérséklet érzékelő	MS5637-02
Rezgésszenzor	VS1/2 Micro vibration sensor
Lehetőségek	
Támogatott protokollok	PPP / TCP / UDP / SSL / TLS / FTP(S) / HTTP(S) / MQTT / CoAP / LWM2M
AT parancsok	3GPP TS 27.007 and 27.005 + proprietary Fibocom AT
Adatátviteli sebesség	
Felüléteszkor	Cat.M1 (1119 kbps), Cat.NB2 (150 kbps), EGPRS (236 kbps), GPRS (85.6 kbps)
Lefeléteszkor	Cat.M1 (589 kbps), Cat.NB2 (136 kbps), EGPRS (296 kbps), GPRS (107 kbps)
Általános	
Működési hőmérséklettartomány	-20 °C +85 °C
Táplálás	USB vagy Arduinon keresztül 5V

2) Az E-IOT Shield Arduino 3,3V-os platform számára

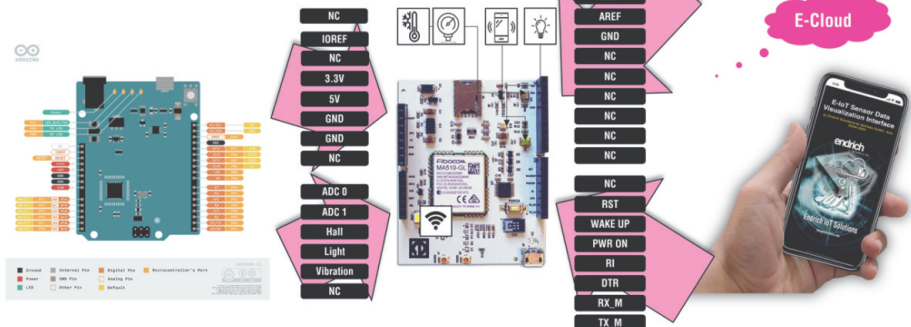


A Raspberry Pi

A Raspberry Pi a Raspberry Pi Foundation, az Egyesült Királyság egyik jótékonyági szervezete által készített egylapos számítógép-sorozatának a neve, amelynek célja, hogy az embereket számítástechnikára oktassa, és megkönnyítse a számítástechnikai oktatáshoz való hozzáférést. A Raspberry Pi 2012-ben jelent meg, és

Arduino 3,3V-os családhoz fejlesztett E-IoT Pajzs

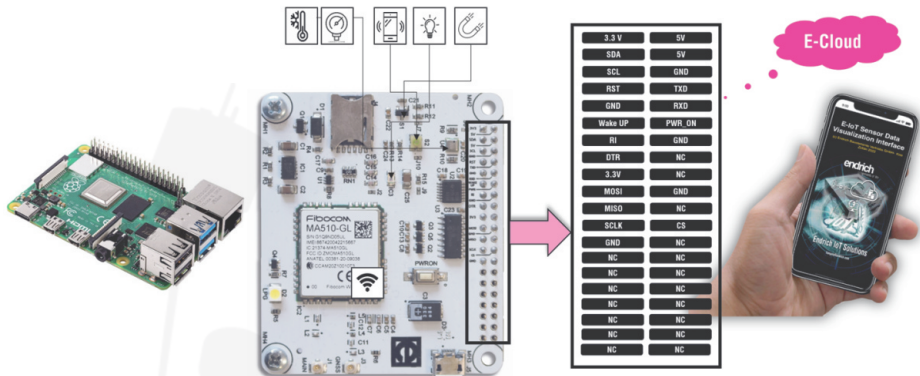
Modularitás, egyszerűség, flexibilitás – „We make Your SBC IoT Ready”



3) Az E-IOT Shield Arduino 3,3V-os platform számára – az I/O portok egy része foglalt, a nem használt portok szabadon tovább használhatók

Raspberry PI családhoz fejlesztett E-IoT Pajzs

Modularitás, egyszerűség, flexibilitás – „We make Your SBC IoT Ready”



4) A Raspberry PI családhoz fejlesztett E-IoT Shield koncepció

azóta számos iteráció és variáció jelent meg. Az eredeti Pi egymagos 700 MHz-es CPU-val és mindössze 256 MB RAM-mal rendelkezett, a legújabb modell négymagos processzora pedig 1,5 GHz-es órajellel dolgozik és 4 GB

RAM-ot kezel. A Raspberry Pi ár/érték aránya teszi azzá, ami, az egyik legnépszerűbb egylapos számítógép platformmá. Az Endrich fejlesztői sem akarnak kimaradni ennek a népszerű sorozatnak az IoT területén való

felhasználásáról, ezért az E-IoT platform által támogatott SBC-k közé soroljuk és erre a platformra is elkészült a 2In1 E-IoT szenzor és kommunikációs pajzsunk.

A sorozat következő részében egy konkrét IoT példa megoldást mutatunk be a fentiek használatával felépített okosotthon koncepció kapcsán.

