



Az előző 2 lapszám cikksorozatában áttekintettük az IoT lehetséges felhasználási területeit az okosváros-konceptió vonatkozásában. Megnéztük, hogyan lehet élő erőforrásokat monitorozni az E-IoT eszközökkel. Bemutattuk a Neo.Mesh technológiát, ami lehetővé teszi egy nagyszámú és folyamatosan mozgásban lévő csomópontokkal rendelkező hálózat felépítését. Ezt a technológiát egy érdekes demóval, a korábban a lap hasábjain már bemutatott Endrich smartBadge eszközöknek a müncheni electronica 2024 kiállításon való alkalmazásával teszteltük. Mire is használható egy ilyen eszköz egy XXI. századi TECH kiállításon, hogyan tudunk egyéb technológiákat bevonni a sikeres lebonyolításhoz? Ide is jó lehet a mesterséges intelligencia? Ezekre a kérdésekre igyekszünk most válaszokat adni..

A kiállítási stand – mint egy nagy hálózattal lefedett terület

Az olyan hálózatoknál, ahol a csomópontok folyamatos mozgásban vannak, a korábban részletezett okok miatt, nem sok jelenleg használatos technológia jöhet számításba. Ezen kevesek egyike az AD-HOC felépítésű, automatikus útválasztás képességével felruházott NeoMesh lokális vezetékmentes hálózat. Az ezzel a technológiával felszerelt E-IoT okosszenzorok nemcsak arra képesek, hogy telepes táplálás mellett évekig a mért környezeti paraméterekre jellemző adatokat küldjenek a gateway felé, hanem annak érzékelésére is alkalmasak, hogy egy-egy csomópont egy jól definiált helyen kialakított MESH hálózatnak vajon része-e az adott pillanatban. Ehhez arra van szükség, hogy a mozgó csomópontok várható elhelyezkedése által definiált területen kialakítsunk egy megfelelő számú fix csomópontból álló hálót. Ezek az eszközök, mint valami őrtornyok vigyázzák a hálózat integritását, és biztosítják azt, hogy a mozgó csomópontok az adott mozgási területen belül találjanak megfelelő számú szomszédot adataik, vagy helyzetük átadására (1. ábra).



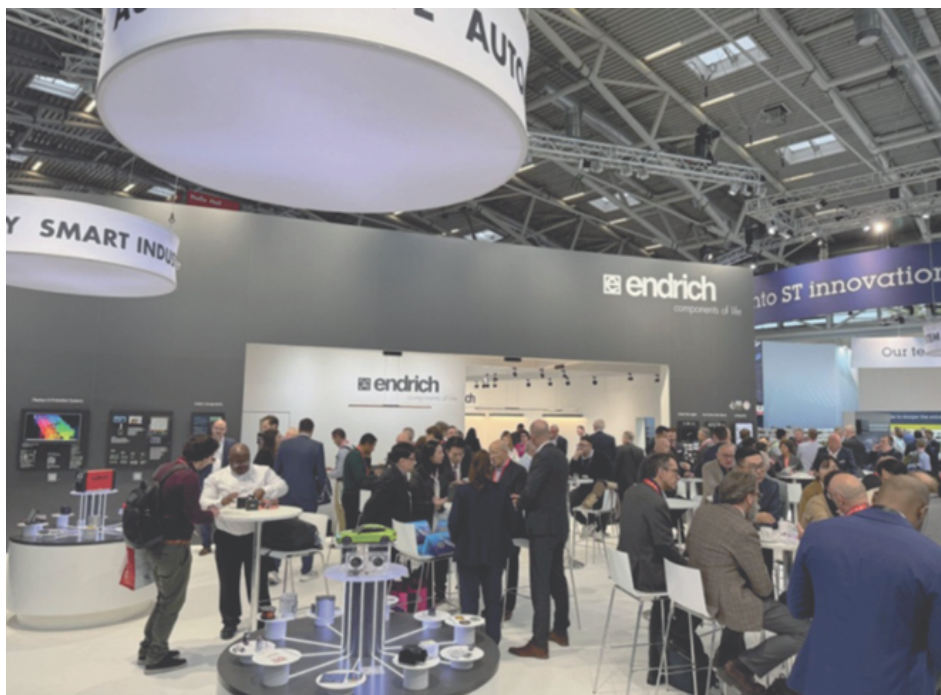
1| Mozgó csomópontokból álló háló

A gyakorlatban rendkívül jól modellezhető ez a feladat egy kiállítási standon – például az electronica 2024 kiállításon az Endrich megszokott háromszáz négyzetméteres gigaméretű tárgyalóján –, ahol átlagban negyven ember teljesít szolgálatot folyamatosan (2. ábra).

A standon dolgozó emberek sokszor nehezen előkeríthetők, a tárgyalókban ülnek, látogatókkal beszélnek, így nem nagyon van lehetőség másra, mint SMS vagy mobilhívás segítségével a recepcióra hívni őket, ha keresi valaki valamelyiküket. Mennyivel elegánsabb egy áttekinthető képernyőn megnézni, hogy ki tartózkodik a standon és egyszerű gombnyomással üzenetet küldeni neki. Ha a smartBadge eszközt használjuk, ezzel kiváltható a statikus

névtábla egy nulla fogyasztású E-papír kijelzővel, amin a név és a titulus látszik, továbbá egy szintén külön energiaforrás nélkül működő NFC chipen képes tárolni a kolléga névjegyadatait, amelyeket a látogató telefonjával kiolvassza meg is történik a névjegyzékbe az adatátvitel, amelyet ráadásul számolni is lehet, tehát követhető, hogy az adott időszakban kollégáinkra vetítve mennyi kontaktkísérlet történt.

Minden pillanatban pontosan tudjuk, ki van a mesh-hálózatunk hatókörében, és mivel a NeoMesh kétirányú protokoll, akár a gateway eszközről is küldhető üzenet a szenzorvégrepontra (jelen esetben a nyakban lógó eszközre). Ha egy vendég valamelyik kollégánkat keresi a recepción, akkor megtekintheti egy szintén általunk forgalmazott és a kiállításon bemutatott HMI eszközön,



2| Endrich stand – electronica 2024, München

hogy vajon ott tartózkodik-e, ha igen akkor azonnali üzenetet kap a kolléga a badge-en elhelyezett vibrációs motor egy adott mintájú rezgésével, egy flash LED villanásával és az RGB LED meghatározott színű fényével. Külön rezgésszekvencia és szín jelzi, ha a recepciónál várják az illetőt, vagy az általa rendelt kávé készen van a bárban (3. és 4. ábra).

Egy ilyen, folyton mozgásban lévő csomópontokból álló mesh hálózat integritása akkor biztosítható, ha az tartalmaz néhány megfelelően pozicionált statikus elemet is, amint ezt a

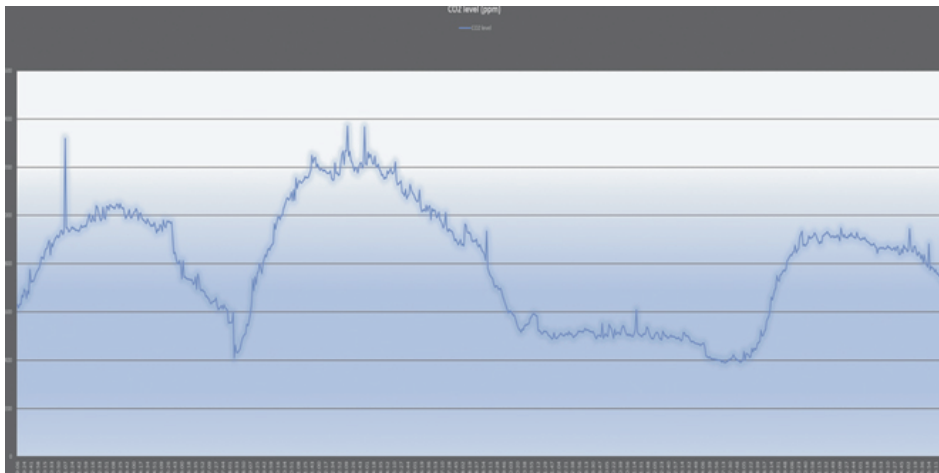
bevezetőben is említettük. Erre kiváló megoldás lehet a kiállítási tárgyak mellé rögzített okos-névkártya, ami jelen esetben nem a kollégánk, hanem a bemutatott tárgy adatait tartalmazza, azaz okos-termékismertetőként működik. Ha már ilyen módon is használjuk az eszközt, akkor arra gondoltunk, hogy ruházzuk fel őt még két fontos funkcióval. Mérjük meg, hogy vajon mely időben hány ember volt kíváncsi az adott kiállítási szekcióra, amelyről adatot a közvetlen közelben a levegő elhasználódásának mértéke, azaz a CO2 koncentráció időbeli változása szolgáltat. Ennek megfelelően a statikus

átvitel a látogató telefonjára, amennyiben készülékét a badge-hez érinti, illetve az E-Papír kijelzőn megjelenített QR kód szkennelése. Ez a két technológia a kollégáink nyakában lógó eszközök esetén segít a névjegyadatok digitális átvitelében (vCard) a látogató telefonján lévő névjegyzékbe.

Bár látszólag csak egy jópofa játéknak tűnik ez az eszköz, még a vártnál is nagyobb sikert aratott a „szemek vonzásán” túl kiváló megbeszélések elindítójaként. Személy szerint azt tapasztaltam, hogy alig volt a többtucat megbeszélésem alatt valaki, aki ne a smartBadge eszközzel kapcsolatos kérdésekkel kezdte volna az érdeklődést. Mivel minden felhasznált alkatrész megtalálható az Endrich portfóliójában, azt gondolom jó ötleteket adtunk ezek rendszerbe integrálásával kapcsolatban. A beszélgetések általában a hasonló eszközök más területeken való felhasználhatóságának irányában folytatódtak – beszélünk kórházi, iskolai, idős otthoni, idős gondozási feladatok megvalósíthatóságáról, de élő állatállomány figyelése és rendvédelmi jellegű projektek is szóba kerültek. Teljesen világossá vált, hogy ezt a vonalat nem szabad elengedni, és döntés született a koncepció celluláris hálózatba integrált verziójának, valamint vadonatúj technológiaként LoRa Mesh hálózatos verzió megtervezéséről is. Viszonylag korán kiderült számunkra, hogy nemcsak

a hozzánk hasonló „geek”-ek érdeklődését keltettük fel, de a sok látogatótól származó ötletre és kérésre nem számítottunk. A valós időben működő szenzorok hálózata révén, a környezeti paraméterekről (mint CO₂-szint, pollenkoncentráció, páratartalom és hőmérséklet) a standon több ponton elhelyezett adatloggerek segítségével a kiállítás lebonyolításával, a látogatottsággal, valamint az egyes kiállítási szekciók népszerűségével kapcsolatosan is kiváló információkhoz juthattunk az IoT technológia alkalmazásával. Az új irányt, a kiállítás 4.0 koncepciót szerettük volna honosítani.

Mint az IoT technológia iránt mélyen elkötelezett cég, az Endrich minden rendezvényen igyekszik mockup-ok helyett működő demókat bemutatni. A 2024-es electronica kiállításának statisztikáit IoT szemüvegen keresztül is megvizsgáltuk, és a működő érzékelőmegoldásainkat nem csupán a funkcionalitás bemutatására használtuk. A látogatók áramlását nemcsak a kitöltött érdeklődési űrlapok számlálásával szerettük volna mérni, hanem a kiállításon elhelyezett érzékelőállomásainkkal is. Lehetőség adódott arra, hogy a CO₂-érzékelőnket használva meghatározzuk, mennyire „használt” a levegő a standon, ezáltal egyértelműen jelezve, hány ember látogatja a standunk központi részét, ahol a demótáblánk volt elhelyezve. Az



5| CO2-szint a standon 3 napon keresztül mérve



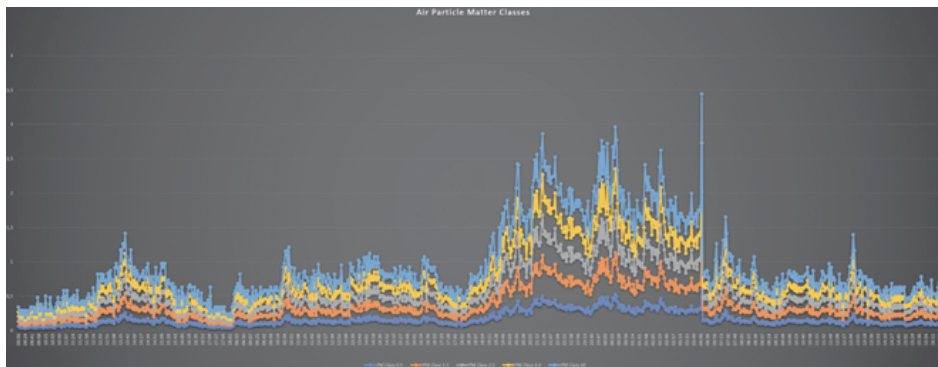
6| CO2-szint a standon 1 napon keresztül mérve

eredmény jól illeszkedett az érzéseinkhez és várakozásainkhoz, a második nap volt a „terheltebb”, persze éjszaka – a biztonsági őr kivételével – senki nem „rontotta” a levegő minőségét.

Csak egy napot figyelembe véve is jól látható a stand foglaltsága a levegő minősége alapján (5-6. ábra). Talán ezt a

technológiát a jövőbeni kiállításokon a látogatóink pontosabb lokalizálására is használhatjuk. Minden eszközzel rendelkezünk ehhez...

A finompor-koncentrációs adatokat figyelembe véve a 3., csütörtöki nap szintén „terheltebb” napnak tűnt, de más okból, mivel a szomszédos standon este egy standpartit rendeztek élő zenével,



7| Finompor-koncentráció

táncsal és füsttel a levegőben – az eredmény jól látszott (a takarítás után a levegőben megmaradt finompor koncentrációja is megnövekedett [7.ábra]).

Az IoT segítségével figyelemmel kísérhetők az alapvető fizikai jelenségek, mint a gáz koncentrációja, a hőmérséklet eloszlása vagy a levegőben lévő finompor szintje, és észlelhetők a másodlagos körülmények, mint például a helyiség foglaltsága, a látogatók száma egy adott helyen, a kiállítások vagy boltok népszerűsége.

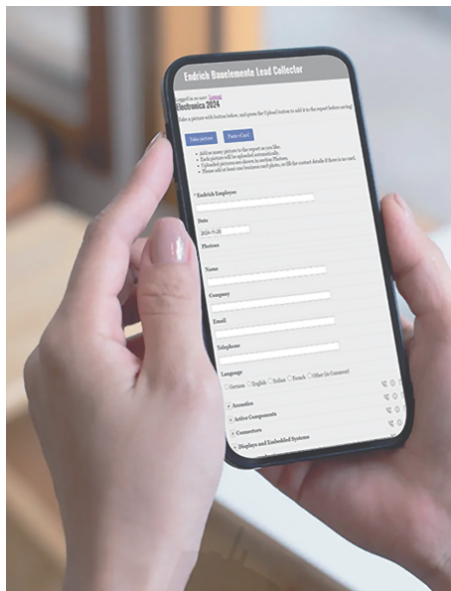
Az Endrich a komponensszintű technológia, a kész egységek és a megfelelő szoftvermegoldások, mint például a felhőadatbázis háttér, a vizualizációs és értékelési szolgáltatások és eszközök révén kínál megoldásokat.

A kiállítási papírmunka átalakítása a kor szellemében

Mivel az idén is a magyar fejlesztőink feladata volt a technológiai háttér megteremtése, nem csak a működő szenzorok hálózatával készültünk. A sok-sok éves kutatásaink és kiállítási tapasztalatszerzés alapján mérnökeinkkel kidolgoztunk egy olyan elektronikus megbeszélésnaplózási rendszert, ami nem akasztja meg a tárgyalás menetét, amivel kollégáink a legfontosabb látogatói érdeklődési pontokat, vevői információkat és látogatási jegyzőkönyveket gyorsan és felesleges időrabló adatkitöltés nélkül végezhetik. Idén a papírintenésen volt a hangsúly, az egyetlen line-card-on és a szerző frissen megjelent IoT témájú könyvén kívül semmilyen papíralapú kiadványt nem kínáltunk, ehelyett a standon a kihelyezett fix smartBagde-k NFC chipjein keresztül, témakörök szerinti csoportosításban található QR kódok segítségével online elérést biztosítottunk kiadványainkhoz a vásárlók számára. A használt naplózó szoftver is támogatta

ezt a módszert és nem sokkal a tárgyalás befejezése után a vevő postafiókjában rendelkezésre állhattak a kért információk, automatikusan.

A vevőadatok begépelése helyett a kollégáink által használt mobil eszközök



8| Papírmentes partnerregisztráció

kamerájával befotózott kiállítói belépőkől, névjegyekből, brossúrákból OCR alkalmazásával nyertük ki az információkat, ahol csak lehetett, legördülő menükből, opciók közül lehetett kiválasztani az információkat, természetesen a szabad szöveges adatbeviteli lehetőség megtartása mellett (8. ábra). Hisszük, hogy a kiállítási tartalom mellett ez a szoftver is közrejátszott abban, hogy az idei évben közel 30%-kal emelkedett a dokumentált

tárgyalások száma és többszáz ilyen révén biztosak lehetünk a befektetések megtérülésében.

A generatív mesterséges intelligencia bevonása

Egy kis szoftverfejlesztői csapattal a vevői tárgyalások generatív AI-vel való támogatásának lehetőségén dolgozunk egy ideje, és az electronica 2024 kiállítás lehetőséget biztosított egy nagy mintaszámú kísérlet elvégzésére is. Értékesítési vezetőként és egyben elhivatott fejlesztőmérnökként régi vágyam egy olyan vevőlátogatást támogató rendszer létrehozása, amely segítségével kevésbé hozzáértő értékesítők is képesek a technikai támogatócsapat számára nagyon komoly tartalmat rögzíteni a vevőlátogatások és tárgyalások alkalmával. Ehhez segítségül hívtuk a mesterséges intelligenciát.

A megbeszéléseket rögzítő szoftverbe épített MI motor segítségével fontos információkat kaphatunk és illeszthetünk be a meeting-jegyzőkönyvbe automatikusan. Egy kis ízelítő a még korántsem végleges lehetőségekből (9. ábra).

Ugyanígy egy áramköri lap befotózásával az Endrich genAI motorja képes egy egyszerűbb „reverse engineering” feladat végrehajtására, például a főbb alkatrészek adatlapjainak



9) Cégszűrés integrálása a látogatási jegyzőkönyvbe, automatikusan



10) Gyártmányanalízis alkatrészek és alrendszerek tekintetében

összegyűjtésére és a főbb funkciók összefoglalására (10. ábra).

A kiállítás lehetőséget biztosított nagyszámú minta vételére és ezek

feldolgozására, hogy a jövőben finomítani tudjunk az alkalmazott algoritmusokon, és beszámolhassunk ne csak a kiállítás 4.0, de a vevőlátogatás 4.0 területén elért eredményekről is.

A következő magyarországi esemény a TECHFERENCE 2024 konferencia, ahol az NFC mellett az UHF chipeket is segítségül hívjuk az egyes előadások és a standunk látogatottságának monitorozására. Az Amazon Web Services általunk meghívott előadói segítségével pedig – ismét csak a generatív AI bevonásával – az IoT dashboardok egy új generációjával, a chatbot-alapú adatlekérdezéssel ismerkedhet meg a látogató. Természetesen a magazin hasábjain erről is beszámolunk majd. A kiállításon pedig a legérdeklődőbb látogatóink hozzájuthatnak a teljes Endrich IoT infrastruktúrát bemutató angol nyelvű könyvújdonságunk egy példányához.

