

Electronica • AZI®



www.electronica-azi.ro

**Conectarea la senzori
în punctele finale IoT
prin comunicația 1-Wire**

»6

Cât de
robust este
robust?

»10

**Cunoașterea AI cu
ajutorul SBC-urilor**

»16

**Hidrogenul verde
Mit sau Realitate?**

»24

Peste
10,4 milioane
de produse
online



DIGIKEY.RO

PESTE 100.000 DE PRODUSE NOI ADĂUGATE ÎN ULTIMELE 90 DE ZILE

Cu noi, orice idee devine realitate

DIGIKEY.RO

Peste 10,4 milioane de produse online
Peste 2.000 de furnizori din topul industriilor
100% distribuitor în franciză

**LIVRARE
GRATUITĂ**

La comenzile peste
210 lei, 50 de euro
sau 60 de dolari*



*La toate comenzile sub 210 lei, se va percepe o taxă de livrare de 90 de lei. La toate comenzile sub 50 de euro, se va percepe o taxă de livrare de 20 de euro. La toate comenzile sub 60 de dolari, se va percepe o taxă de livrare de 30 de dolari. Toate comenzile sunt expediate prin FedEx, UPS sau DHL, pentru a fi livrate în 2-4 zile (în funcție de destinația finală). Prețurile sunt exprimate în lei, euro sau dolari americani. Digi-Key este distribuitor autorizat al tuturor furnizorilor săi. Produse noi adăugate în fiecare zi. Digi-Key și Digi-Key Electronics sunt mărci comerciale înregistrate ale Digi-Key Electronics în S.U.A. și în alte țări. © 2021 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, S.U.A.



ECIA MEMBER
Supporting The Authorized Channel



Anularea SPS cu doar o săptămână înainte de data la care trebuia să se desfășoare (23 – 25 Noiembrie 2021) a fost o reamintire clară a faptului că pandemia COVID-19 este încă o amenințare pentru expozițiile comerciale. Având în vedere că ratele de infectare în creștere în Germania au dus la impunerea unor restricții mai severe pentru evenimente, expoziția nu a avut de

ales decât să anuleze evenimentul din cauza noilor limitări instituite. Și când ne gândim că doar cu o lună înainte de acest moment, se anticipa un mare succes pentru SPS...

Evenimente precum 'productronica' au putut continua la jumătatea lunii noiembrie; aceasta a înregistrat în jur de 20.000 de vizitatori din aproape 70 de țări, cărora li s-a cerut să prezinte fie un certificat de vindecare după o infecție cu COVID-19, fie să fie vaccinați sau să aibă un rezultat negativ la testul PCR. Deși numărul de vizitatori a fost aproximativ la jumătate față de zilele de glorie ale expoziției, acest lucru a arătat că sunt speranțe mari pentru viitoarele evenimente și că oamenii sunt dispuși să călătorească pentru a le vizita. În realitate, numărul de participanți a fost mult mai mare decât anticipau organizatorii expoziției productronica; vizitatorii au străbătut întreaga Europă, cei mai mulți venind din Italia, Franța, Austria, Elveția, Marea Britanie și Olanda.

În contextul în care productronica a demonstrat că *"nu există alternativă la contactul personal"*, târgurile comerciale fac eforturi susținute pentru a se asigura că discuțiile față în față între expozanți și vizitatori pot continua. Dar, având în vedere că ratele COVID vor crește în timpul iernii, există încă un risc uriaș în ceea ce privește participarea la evenimente, în special în condițiile în care guvernele europene introduc restricții majore pe măsură ce ratele de infectare cresc. Doar timpul ne va spune dacă expozițiile de profil își vor putea reveni din nou la întreaga lor forță, moment pe care mulți din industrie îl așteaptă cu nerăbdare. Sau poate încercăm noi să le organizăm, aici în România, unde restricțiile s-au relaxat complet...

În sfârșit, industria electronică privește cu speranță la anul care vine, iar acest lucru se observă și din articolele prezentate de revista noastră, unde dezvoltările impresionante din lumea IoT, 5G și a inteligenței artificiale nu fac altceva decât să activeze toate industriile și, implicit, să îmbunătățească viața noastră de zi cu zi.

Până la următoarea ediție tipărită a revistei noastre - care va apărea în data de 08/02/22 - vă invit să ne vizitați pe web și vă urez **"Sărbători fericite!"** și un sincer **La mulți ani!**

Gabriel Neagu
gneagu@electronica-azi.ro



Farnell lansează noi soluții 'senzori-la-software' bazate pe produse de la NI și Omega

Farnell, o companie Avnet și distribuitor global de componente, produse și dispozitive electronice, a lansat noi soluții bazate pe configurații care includ software și hardware de achiziție de date de înaltă calitate de la NI, cuplate cu senzori de top de la Omega. Aceste soluții, cu prețuri foarte competitive, reduc necesitatea de a cerceta compatibilitatea sistemelor, economisind timp și bani pentru clienții care se ocupă cu monitorizarea temperaturii, testarea fiabilității și evaluarea ciclului de viață al produselor. Farnell este singurul distribuitor global care are în ofertă astfel de produse specifice.

Echipa de experți în testare și măsurare de la Farnell a asociat combinații hardware și software utilizate în mod obișnuit, cu produse de la NI și Omega, pentru a garanta compatibilitatea sistemului și pentru a facilita procesul de selecție a produselor. Prin utilizarea setărilor de testare recomandate, inginerii pot simula medii reale pentru a se asigura că sunt îndeplinite specificațiile produsului, cum ar fi o durată de viață mai lungă și o fiabilitate mai mare. Farnell oferă, de asemenea, servicii de personalizare și asistență tehnică la comandă din partea echipei sale de experți interni pentru a răspunde nevoilor individuale ale clienților și pentru a oferi acces mai rapid la informații pentru depanare.

NI este un producător de top în piața sistemelor automate de testare și măsurare care ajută inginerii să rezolve cele mai dificile provocări din lume. Sistemele companiei, conectate prin software, oferă oportunități nelimitate și pot integra cu ușurință unelte și fluxuri de lucru existente, valorificând datele din mai multe aplicații pentru a obține rezultate. Toate soluțiile Farnell de tip 'sensor-to-software' dispun de hardware-ul de achiziție de date de calitate NI și de software-ul de înregistrare a datelor FlexLogger, acestea fiind ideale pentru aplicațiile de testare a fiabilității și de evaluare a ciclului de viață al produsului.

Caracteristicile și avantajele cheie includ:

- **Interschimbabilitate:** Șasiul 1-slot, modular, permite schimbarea ușoară a sistemului de măsurare prin simpla înlocuire a modulelor pentru diferite aplicații. Șasiul și software-ul pot fi refolosite cu oricare dintre cele peste 80 de module compatibile cu CompactDAQ din seria C de la NI.
- **Ușor de utilizat:** Software-ul de înregistrare a datelor FlexLogger poate configura o interfață de utilizator personalizată cu grafice, diagrame și indicatori de alarmă. Sistemul poate testa numeroase variabile în același timp, accelerând procesul de luare a deciziilor în comparație cu sistemele software echivalente în care se măsoară o singură variabilă la un moment dat. Utilizatorii pot seta condiții de declanșare a alarmelor și a înregistrărilor, împreună cu posibilitatea de a adăuga panouri de intrare pentru operator cu scopul de a capta meta-date de testare.
- **Compatibilitate:** Rezultatele testelor pot fi salvate în formate de fișier pentru Excel (.csv) sau în standardul binar deschis .tdms pentru a fi utilizate cu orice software intern.

Soluțiile senzori-la-software dotate cu produse de la NI și Omega sunt disponibile pentru livrare rapidă de la Farnell în EMEA, element14 în APAC și Newark în America de Nord.

► Farnell | <https://ro.farnell.com>

Management

Director General - **Ionela Ganea**
 Director Editorial - **Gabriel Neagu**
 Director Economic - **Ioana Paraschiv**
 Publicitate - **Irina Ganea**
 Web design - **Petre Cristescu**

Editori Seniori

Prof. Dr. Ing. **Paul Svasta**
 Prof. Dr. Ing. **Norocel Codreanu**
 Conf. Dr. Ing. **Marian Vlădescu**
 Conf. Dr. Ing. **Bogdan Grănescu**
 Ing. **Emil Floroiu**

Contact:

office@electronica-azi.ro
<https://www.electronica-azi.ro>
 Tel.: +40 (0) 744 488818

Revista "Electronica Azi" apare de 10 ori pe an (exceptând lunile Ianuarie și August. Revista este disponibilă atât în format tipărit, cât și în format digital (Flash / PDF).

Prețul unui abonament la revista "Electronica Azi" în format tipărit este de 200 Lei/an.

Revista "Electronica Azi" în format digital este disponibilă gratuit la adresa: <https://www.electronica-azi.ro>.

În acest format pot fi vizualizate toate paginile revistei și descărcate în format PDF.

Revistele editurii în format flash pot fi accesate din pagina de internet a revistei "Electronica Azi" sau din pagina web Issuu: <https://issuu.com/esp2000/>



Revistele sunt, de asemenea, disponibile pentru Android sau iOS, descărcând aplicația oferită de Issuu.

2021© - Toate drepturile rezervate.



"Electronica Azi" este marcă înregistrată la OSIM - România, înscrisă la poziția: 124259
 ISSN: 1582-3490



EURO STANDARD PRESS 2000 srl
 CUI: RO3998003 J03/1371/1993

Contact:

Tel.: +40 (0) 31 8059955 // office@esp2000.ro
<https://www.esp2000.ro>

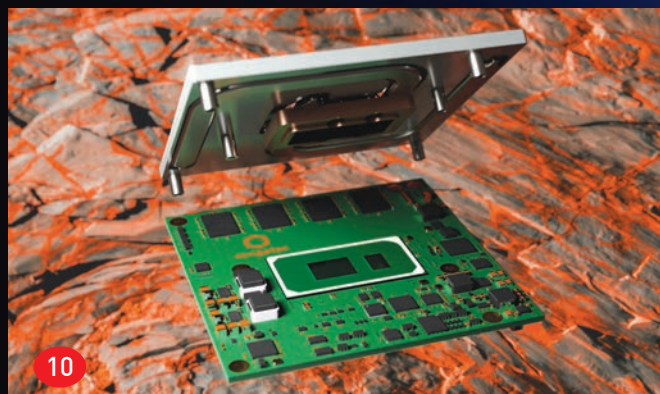
Tipar executat la Tipografia Everest


3 | Editorial

3 | Farnell lansează noi soluții 'senzori-la-software' bazate pe produse de la NI și Omega

6 | Conectarea la senzori în punctele finale IoT prin comunicația 1-Wire

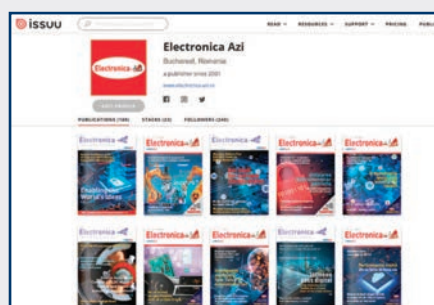
10 | Cât de robust este robust?



12 | Liderii Digi-Key analizează anul 2021 și anticipează oportunitățile pentru 2022



<https://www.electronica-azi.ro>

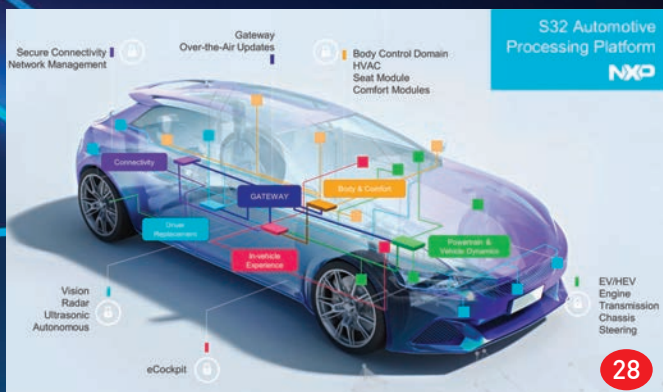


<https://issuu.com/esp2000>

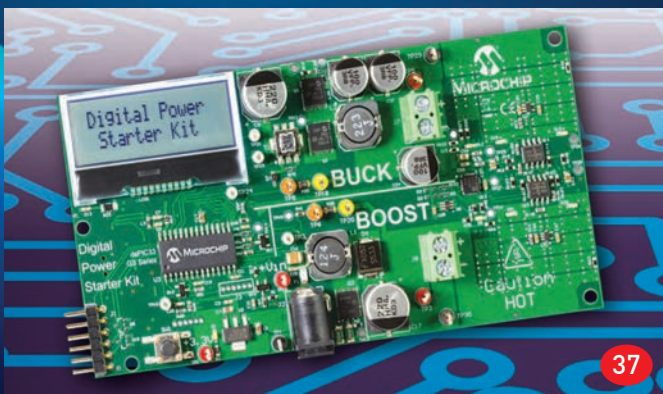


<https://www.facebook.com/ELECTRONICA.AZI>

- 14 | Senzori de curent de scurgere pentru stațiile de încărcare
- 16 | Cunoașterea inteligenței artificiale cu ajutorul SBC-urilor
- 20 | Hardware tracing – o tehnică de depanare neglijată?
- 24 | Hidrogenul verde – Mit sau Realitate?
- 28 | Mașina conectată va impulsiona implementarea 5G



- 30 | 5G în următorul vostru proiect?
- 32 | În ce măsură tehnologia A2B și microfoanele digitale permit performanțe superioare în aplicații auto emergente – Partea a II-a
- 36 | Cum vor influența nodurile IoT Wi-Fi®, simple și sigure, tendințele și inovația pentru IIoT 4.0
- 37 | Câștigați un Starter Kit MPLAB pentru alimentare digitală produs de Microchip



- 38 | Componente pentru procesul de învățare automată la marginea rețelei (edge)
- 40 | Platformă de evaluare BlueNRG-LP (STEVAL-IDB011V1)
- 41 | Keysight prezintă un ghid al cumpărătorului pentru echipamente T&M în cadrul podcastului Farnell, The Innovation Experts

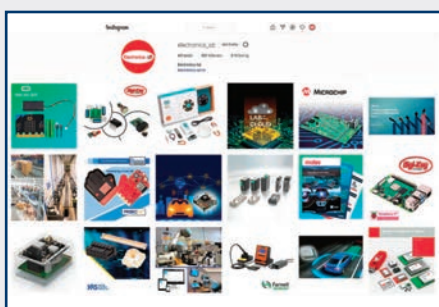
- 41 | Farnell distribuie din stoc Arduino Nano RP2040 Connect și Raspberry Pi Pico
- 42 | RADAR în domeniul auto



- 46 | Succesul e-commerce depinde de încrederea clienților
- 48 | TinyML – Inteligență artificială pentru microcontrolere
- 52 | Seria C23 cu UV LED
- 54 | Soluții de împachetare în industria farmaceutică
- 55 | Encodere programabile analogice de rotație îmbunătățite
- 56 | Leuze MSI 400



- 57 | Detecția spațiului de sudură cu senzori de muchie
- 58 | NDS: Șabloane SMT cu decupare laser
- 59 | Felix Electronic Services: Servicii complete de asamblare
- 60 | Echipamente EMS
- 61 | Echipamente Laser
- 62 | Soluții de identificare, etichete, tag-uri
- 63 | High Quality Die Cut
- 64 | Produse ESD
- 65 | Echipamente Termoformare
- 66 | Productronica 2021



https://www.instagram.com/electronica_azi



<https://international.electronica-azi.ro>



www.twitter.com/ElectronicaAzi

Conectarea la senzori în punctele finale IoT prin comunicația 1-Wire

Acest articol va explica dezvoltatorilor cum să utilizeze protocolul 1-Wire de la Maxim Integrated (acum parte a Analog Devices) pentru a se conecta în mod rentabil la senzorii IoT folosind un singur fir plus masă. Se vor discuta avantajele protocolului 1-Wire, inclusiv extinderea semnificativă a razei de acțiune a senzorilor și furnizarea de alimentare și date prin aceleași fire. Apoi, va prezenta un dispozitiv punte (bridge) care convertește semnalele 1-Wire în SPI sau I²C și un kit de dezvoltare cu software pentru a ajuta proiectanții să înceapă lucrul.



Autor:
Rolf Horn,
Inginer de aplicații la Digi-Key Electronics



Deși este obișnuit ca punctele finale ale Internetului Lucrurilor (IoT) și ale Internetului Industrial al Lucrurilor (IIoT) să aibă zone de control localizate, unele trebuie să se conecteze la senzori simpli care se află la mai mult de un metru distanță față de locația microcontrolerului gazdă. În mod tradițional, interfețele seriale SPI sau I²C sunt utilizate pentru a comunica ușor cu acești senzori. Totuși, pe măsură ce algoritmi de control devin mai complicați și trebuie să fie implementați mai mulți senzori, microcontrolerul trebuie să utilizeze mai multe linii SPI și I²C pentru a ajunge la astfel de senzori. Acest lucru sporește complexitatea cablajului, ceea ce crește costurile de configurare și întreținere, mai ales atunci când distanțele se măresc.

Creșterea gradului de utilizare a senzorilor IoT și IIoT

Extinderea rețelelor IoT și IIoT are ca scop eficientizarea sistemelor și a proceselor de producție, extinzând în același timp funcționalitatea. Acest lucru presupune colectarea de date cu ajutorul senzorilor.

În timp ce o locuință poate avea un termostat într-o cameră care conține un senzor de temperatură, o clădire automatizată sau o rețea IIoT poate amplasa mai mulți senzori de temperatură și umiditate într-o cameră și în întreaga clădire sau instalație. De exemplu, pot fi plasați senzori suplimentari în conductele de încălzire, ventilație și aer condiționat (HVAC), alături de senzori de presiune. Sistemele de securitate pot utiliza, de asemenea, diferite tipuri de senzori, iar aceștia pot fi plasați în mai multe zone. Industria prelucrătoare și sistemele de benzi transportoare înregistrează, de asemenea, o creștere a utilizării senzorilor pentru monitorizarea proceselor și înregistrarea datelor în vederea analizării modului în care se poate, de exemplu, economisi energie prin eficientizarea sistemelor, îmbunătățind în același timp siguranța.

Cei mai răspândiți senzori pentru aceste aplicații sunt **senzorii de mediu**, inclusiv cei de temperatură, umiditate și de presiune; **senzorii de imagine**, inclusiv senzorii de lumină și senzorii capacitivi de proximitate; și **senzorii de poziție**, inclusiv accelerometrele

MEMS, giroscoapele MEMS și senzorii de vibrații. Miniaturizarea și progresele în tehnologiile MEMS au dus la apariția unor senzori în capsule mai mici decât unghia de la degetul mare, care consumă doar câteva sute de miliamperi (mA). Majoritatea acestor senzori sunt ușor de accesat prin intermediul unei interfețe de comunicație SPI sau I²C, ambele prezente pe aproape orice microcontroler. Atunci când se realizează o interfață cu acești senzori simpli, nu ar fi deloc fezabil să se construiască un întreg punct final IoT sau IIoT sau un nod secundar doar pentru a eșantiona temperatura, astfel încât este adesea mai simplu și mai rapid să se utilizeze doar liniile de comunicație SPI sau I²C direct către aceștia.

În unele cazuri, încă se folosesc senzori analogici, cum ar fi termocuplele de temperatură înaltă și unii senzori de presiune. În aceste situații, microcontrolerul se interfațează cu un convertor analog-digital (ADC) SPI sau I²C la locația senzorului, care eșantionează local senzorul analogic. Acest lucru evită căderile de tensiune pe liniile senzorului analogic și îmbunătățește astfel precizia.

Interfațarea cu senzori SPI și I²C aflați la distanță

Un microcontroler comunică cu acești senzori prin prelungirea razei de acțiune a liniilor de date SPI și I²C. Totuși, I²C este limitat la o rază de acțiune de un metru sau mai puțin, iar SPI are limitări similare. În plus, SPI full-duplex necesită patru pini, inclusiv un selector individual pentru fiecare periferic. În consecință, accesarea a patru periferice SPI pe un bus necesită șapte pini, plus alimentarea și masa, adică un total de nouă pini. I²C half-duplex necesită doi pini, plus alimentare și masă, pentru periferic, totalizând patru linii. În același timp, numeroasele semnale de mare viteză sporesc interferențele electromagnetice (EMI), care pot genera diafonie, ceea ce duce la reducerea integrității semnalului și la scăderea fiabilității sistemului.

Este nevoie de o soluție care să reducă la minimum conexiunile de alimentare și de date și să simplifice operarea, menținând în același timp compatibilitatea cu senzorii I²C și SPI existenți.

Pentru a rezolva problema conectării senzorilor izolați aflați la distanțe mai mari, reducând în același timp numărul de fire, Maxim Integrated a dezvoltat protocolul 1-Wire care conectează majoritatea senzorilor SPI sau I²C folosind un singur fir, plus un fir de masă. Protocolul reduce numărul de șase fire utilizate pentru SPI sau patru pentru I²C, la doar două fire care transportă atât datele cât și alimentarea la o distanță de până la 100 de metri.

Aplicarea 1-Wire

Atunci când se utilizează tehnologia 1-Wire, senzorul aflat la distanță dispune de o **punte de comunicație 1-Wire** capabilă să convertească protocolul 1-Wire în semnale

periferic utilizând un semnal de selectare separat pentru fiecare periferic, iar I²C utilizează o adresă de bus de 7-biți transmisă de-a lungul liniei de date; în comparație, 1-Wire utilizează o adresă de 56-biți transmisă printr-un cablu fizic în fiecare punct de comunicație individuală. Această gamă mai largă de adresare nu numai că mărește numărul de periferice unice pe o magistrală, dar sporește și securitatea, îngreunând sarcina unui atacator de a 'ghici' adresa unui periferic de pe magistrala 1-Wire. Dimensiunea cuvântului pe un bus periferic 1-Wire este de 8 biți. Un microcontroler gazdă conectat la magistrala 1-Wire poate să transmită protocolul 1-Wire (printr-o metodă de tip "bit-bang"), acțiune ce poate fi suportată de un simplu driver UART. Acest lucru permite chiar și unui microcontroler pe 8-biți să fie o gazdă de magistrală de 1-bit. O asemenea magistrală poate conține periferice SPI sau I²C, dar nu ambele.

Referindu-ne la figura 1, alimentarea parazită este extrasă din magistrală atunci când IO este la nivel ridicat și este pusă la dispoziție pe pinul SENS_VDD pentru a alimenta perifericul. Puntea stochează și convertește comenzile 1-Wire în comenzi I²C sau SPI corespunzătoare.

Pinul IO împreună cu GND se conectează la magistrala 1-Wire, datele aferente fiind transferate către front-end-ul cu mașina de stare corespunzătoare. Fiecare dispozitiv este identificat printr-un ID ROM de 56-biți, prefixat cu un cod de familie 1-Wire de 8-biți, care desemnează versiunea modelului DS28E18Q+T. Acest lucru permite identificarea unică a unui anumit DS28E18Q+T de către firmware-ul microcontrolerului, permițându-i acestuia să fie suficient de flexibil pentru a răspunde la orice modificări în cadrul familiei de dispozitive. Există un număr de serie unic pentru dispozitiv, de 48-biți, cu un cod de verificare redundantă ciclică (CRC) de 8-biți.

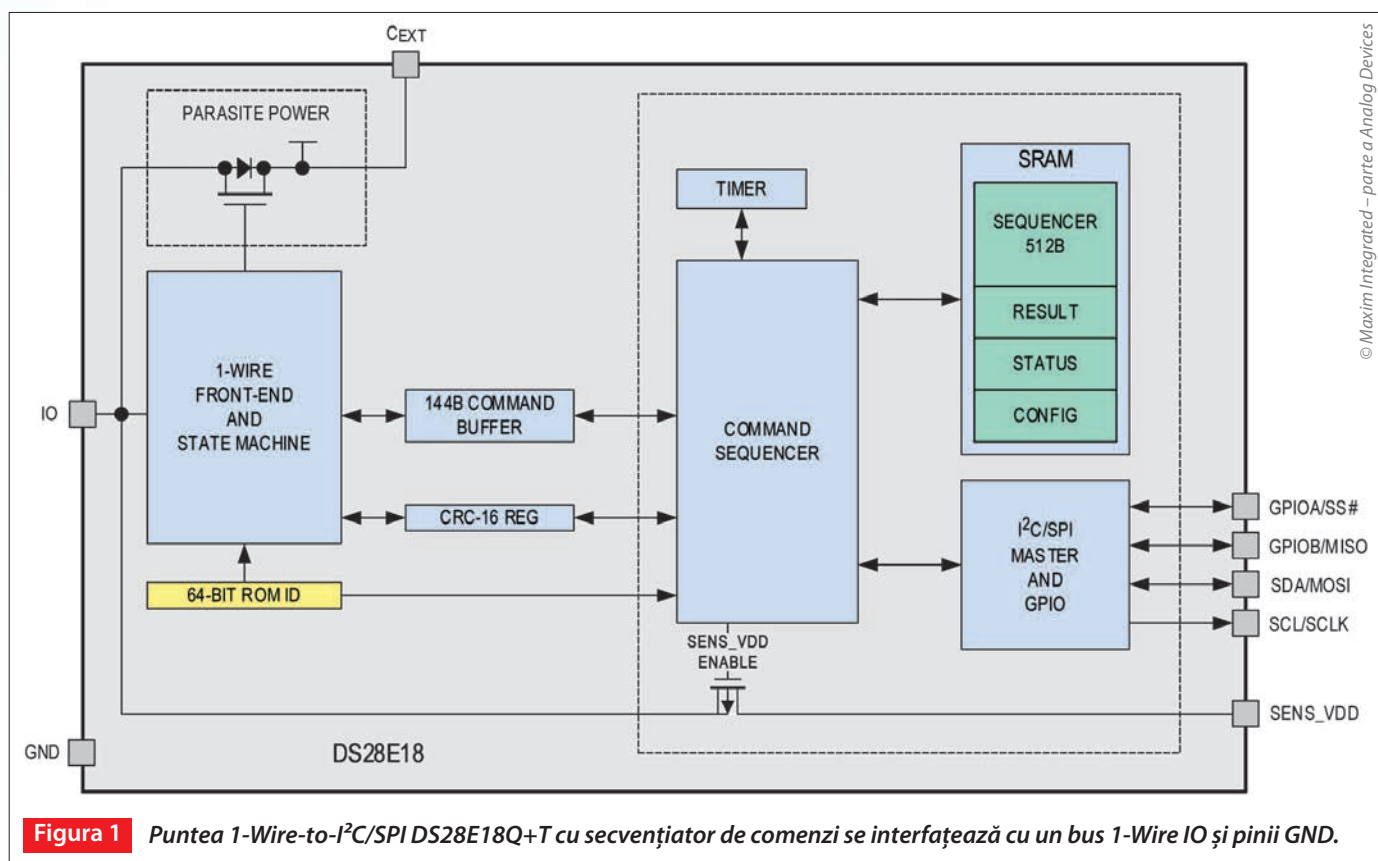


Figura 1 *Puntea 1-Wire-to-I²C/SPI DS28E18Q+T cu secventiator de comenzi se interfatează cu un bus 1-Wire IO și pinii GND.*

compatibile cu SPI sau I²C care se interfațează cu senzorul. Atât puntea 1-Wire, cât și senzorul folosesc modul de alimentare parazit, prin semnalul 1-Wire plus o linie de masă. Acest lucru permite ca semnalele 1-Wire să fie dirijate în zone mici, economisind costuri datorită utilizării unui număr mai mic de cabluri.

În timp ce SPI și I²C utilizează un semnal de ceas dedicat, 1-Wire încorporează ceasul în semnalul de date. SPI adresează un anumit

Această logică previne conflictele și coliziunile de pe magistrală și simplifică programarea cu acest protocol.

Soluții 1-Wire în lumea reală

Pentru proiectanții care doresc să conecteze un periferic SPI sau I²C pe o magistrală 1-Wire, Maxim Integrated (*acum parte a companiei Analog Devices*) oferă puntea 1-Wire-to-I²C/SPI **DS28E18Q+T** cu secvențiator de comenzi (Figura 1).

Front-end-ul trimite datele 'traduse' către secvențiatorul de comenzi folosind un buffer de comandă de 144-octeți care include 128 de octeți de date de la magistrala IO și 16 octeți pentru uz intern. Secvențiatorul de comenzi procesează comenzile și poate stoca până la 512 octeți de comenzi I²C sau SPI în memoria sa tampon pentru a fi trimise ulterior perifericului, în loc ca magistrala 1-Wire să proceseze comenzile una câte una. ➤

Această memorie tampon de 512 octeți permite, de asemenea, DS28E18Q+T să își coordoneze propriul comportament de alimentare internă, astfel încât sincronizarea pentru comunicația cu perifericul să permită menținerea alimentării parazite. Secvențiatorul de comenzi menține această sincronizare atunci când trimite instrucțiuni către masterul I²C/SPI și controlerul GPIO care procesează datele astfel încât să fie conforme cu standardele I²C și SPI.

Un condensator extern de 470 nF este conectat la pinul CEXT, care acționează ca rezervă de energie pentru DS28E18Q+T în timpul operării bus-ului 1-Wire. Alimentarea parazită este disponibilă pentru perifericul conectat la pinul SENS_VDD. Pentru operare SPI, cei patru pini SS#, MISO, MOSI și SCLK asigură comunicația full-duplex cu perifericul conectat. Operarea I²C utilizează doar doi pini cu funcție alternativă, SDA și SCL. Pinii SS# și MISO pentru operare SPI sunt nefolosiți în cazul operării I²C și, prin urmare, pot fi folosiți ca intrări/ieșiri de uz general (GPIO) cu funcție alternativă GPIOA și GPIOB. Acest lucru oferă o mai mare flexibilitate care poate fi utilizată pentru a aprinde LED-uri de diagnosticare la locația senzorului sau pentru a gestiona pinii de configurare pe un senzor sau ADC pentru a schimba comportamentul dispozitivului.

Utilizând dispozitivul DS28E18Q+T de la Maxim Integrated, un singur UART de pe un microcontroler poate comunica cu mai

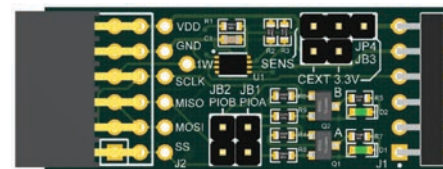
mulți senzori pe aceeași magistrală 1-Wire plus masă folosind doar două fire; fiecare senzor este conectat la un DS28E18Q+T care poate fi la o distanță de până la 100 m. Acest lucru poate fi deosebit de util pentru sistemele HVAC, unde pot fi introduse doar două fire printr-o conductă de aer pentru a monitoriza temperatura și umiditatea pe toată lungimea acesteia, la fiecare gură de aerisire. Acest lucru îmbunătățește eficiența sistemului prin monitorizarea punctelor calde sau reci care pot fi generate de anumite blocage.

Dezvoltare cu 1-Wire

Pentru a începe dezvoltarea cu protocolul 1-Wire, Maxim Integrated (acum parte a Analog Devices) oferă sistemul de evaluare DS28E18EVKIT#. Acesta este alcătuit dintr-o placă de dezvoltare hardware (figura 2) și software. Placa de evaluare permite unui dezvoltator să programeze și să monitorizeze DS28E18Q+T. Pentru dezvoltare, placa este însoțită de un adaptor USB care conectează placa la un port USB al unui computer cu Windows. Dezvoltatorul trebuie să descarce și să ruleze software-ul kitului de evaluare DS28E18EVKIT# pentru a facilita dezvoltarea. După cum se observă în figura 3, software-ul de evaluare permite programarea și monitorizarea DS28E18Q+T și a perifericelor atașate acestuia. Software-ul poate trimite comenzi către placa de evaluare DS28E18Q+T și o poate configura

pentru perifericul țintă SPI sau I²C. Acesta poate selecta intervalul de adrese al perifericului și poate încărca memoria secvențiatorului de comenzi de 512 octeți cu comenzile perifericului care urmează să fie executate.

Figura 2

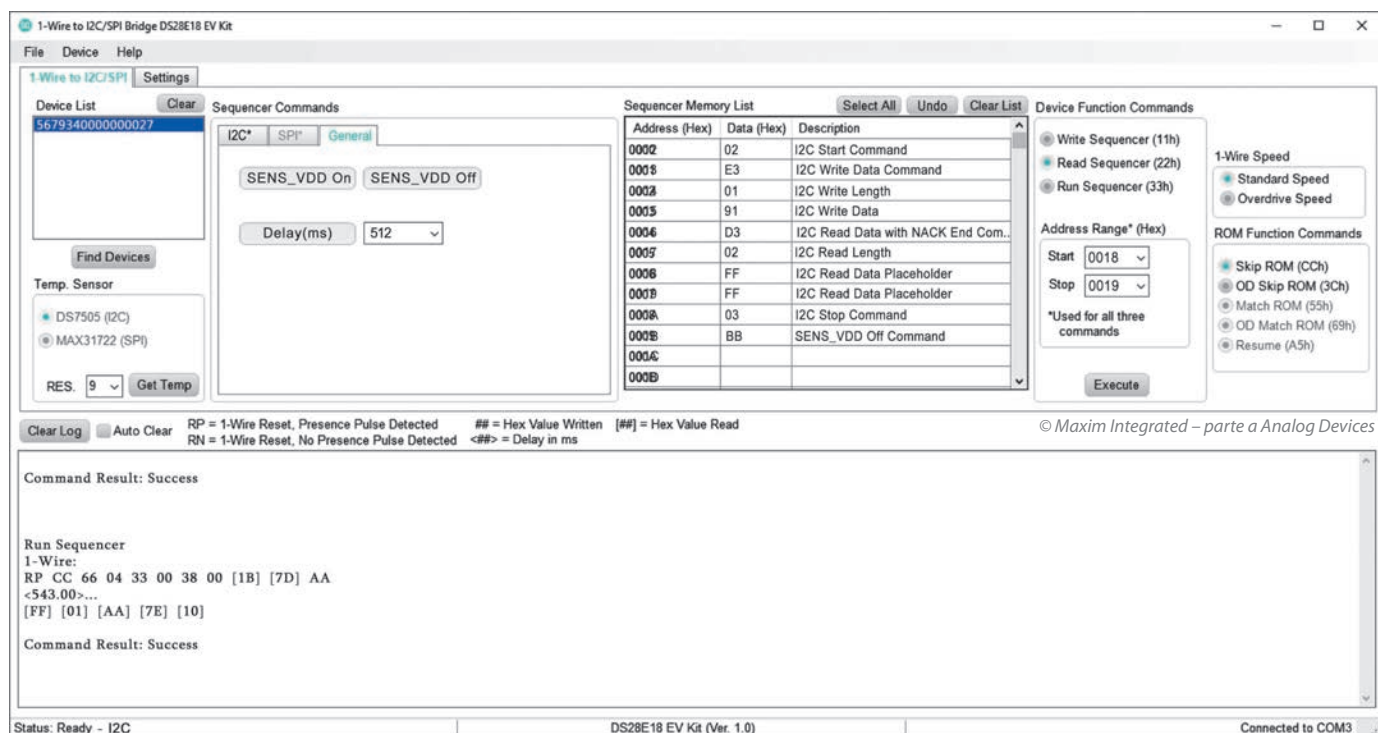


© Maxim Integrated – parte a Analog Devices

Placa de evaluare Maxim DS28E18EVKIT# permite unui dezvoltator să conecteze cu ușurință un periferic SPI sau I²C la bus-ul 1-Wire. Software-ul inclus poate fi utilizat pentru a programa și monitoriza comportamentul magistralei și al perifericului, precum și pentru a ajuta la generarea driverelor de dispozitiv ale microcontrolerului.

De asemenea, software-ul poate ajuta la configurarea driverelor UART pentru microcontrolerul țintă, economisind efortul de a învăța toate detaliile protocolului de comunicație 1-Wire. De asemenea, un dezvoltator poate utiliza placa de evaluare în propria aplicație, economisind timpul și efortul de a construi și configura un nod de senzori.

► **Digi-Key Electronics**
www.digikey.ro

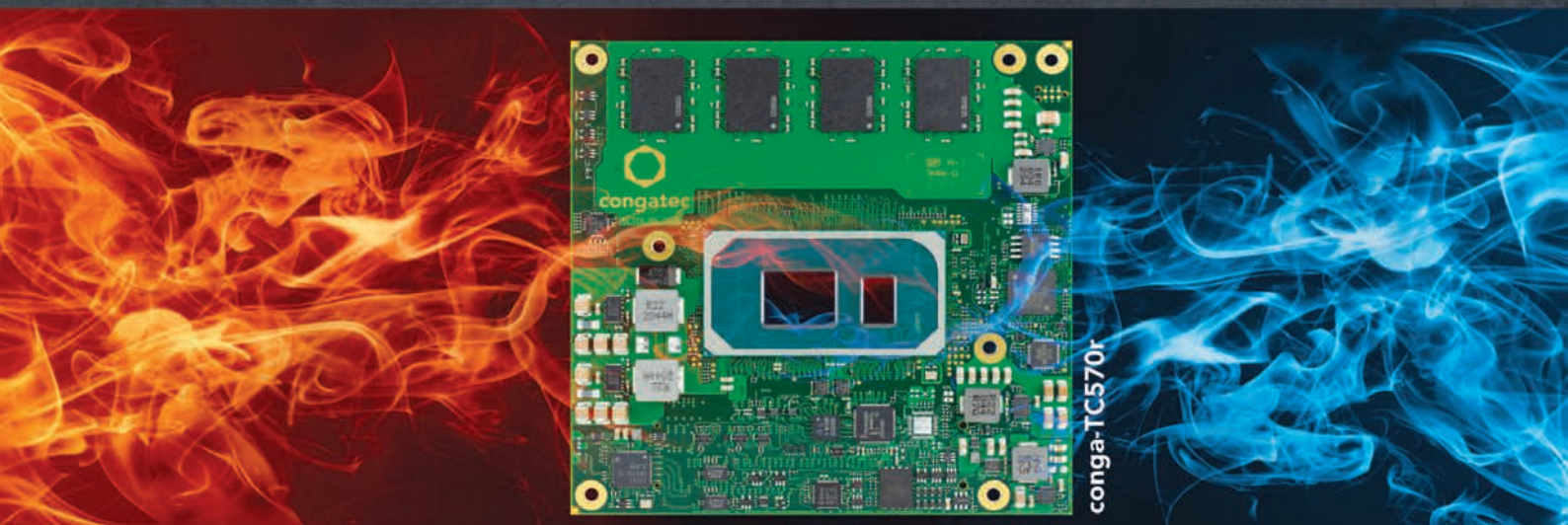


© Maxim Integrated – parte a Analog Devices

Figura 3

Software-ul de evaluare DS28E18EVKIT# permite unui dezvoltator să configureze dispozitivul DS28E18Q+T de pe placă prin intermediul adaptorului USB și să monitorizeze comportamentul acestuia. Memoria secvențiatorului de comenzi de 512 octeți poate fi încărcată cu date și apoi transmisă perifericului pentru operarea senzorului.

Hot stuff for extreme temperatures



conga-TC570r based on **11th Gen Intel® Core™ processors series**

Embedded / Industrial use condition

Fully rugged-extended temperature (-40°C to +85°C)

PCI Express Gen 4

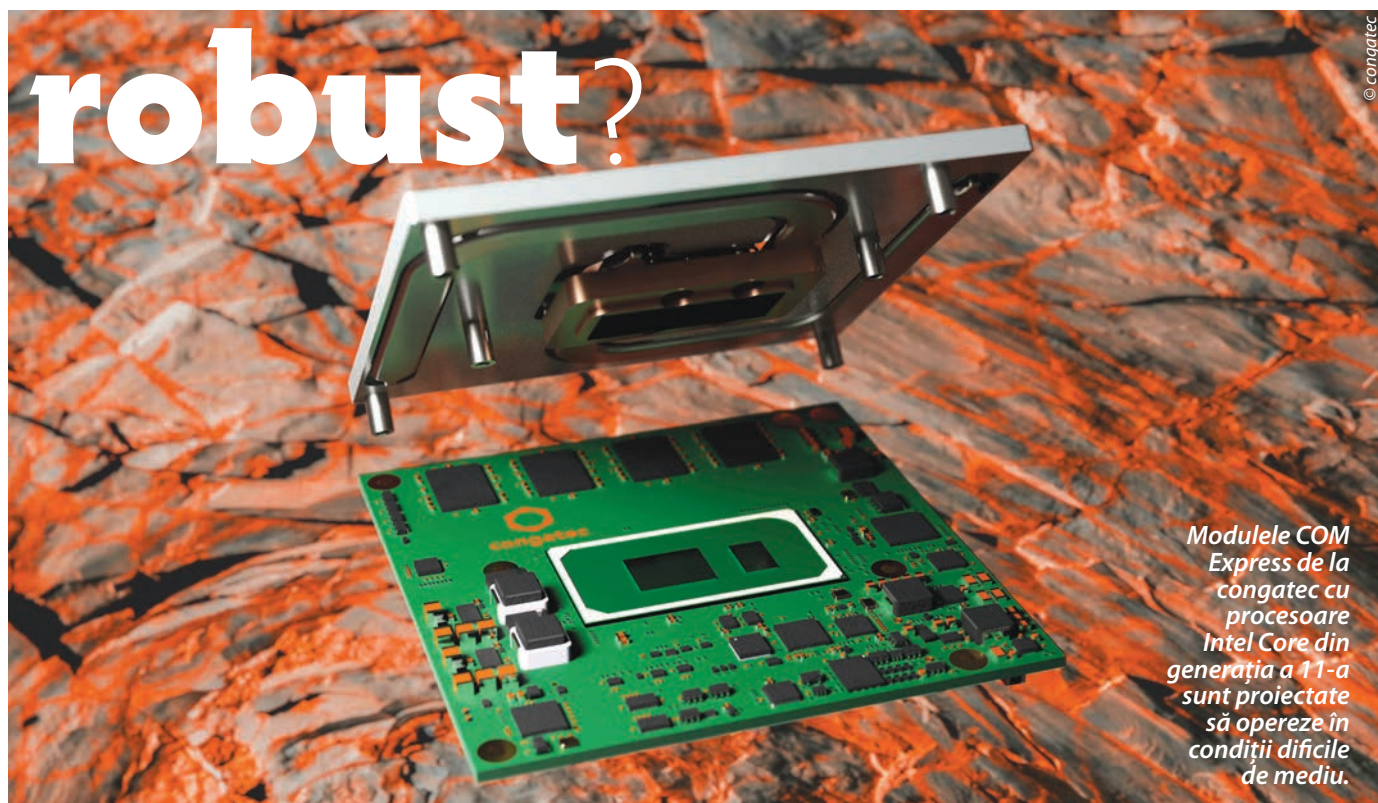
Up to 32 GByte dual channel LPDDR4X soldered down memory
with 4266 MT/s IB ECC

AI/DL Instruction Sets including VNNI

More Information at

www.congatec.com

Cât de robust este robust?



Modulele COM Express de la congatec cu procesoare Intel Core din generația a 11-a sunt proiectate să opereze în condiții dificile de mediu.

Majoritatea Computerelor-pe-Modul standard utilizează conectori SO-DIMM pentru a integra memoria principală. Deoarece memoria principală este adesea personalizată pentru o aplicație specifică, această abordare modulară funcționează bine pentru producătorii de module și pentru clienții lor OEM. Totuși, rezistența la șocuri și vibrații a acestor conectori este limitată.



Autor:
Zeljko Loncaric,
Inginer de marketing



Deși clemele lor de fixare și masa nu sunt atât de mari, chiar și vibrațiile relativ mici pot afecta fiabilitatea funcțională a memoriei RAM atunci când se utilizează module de memorie standard. Prin urmare, aplicațiile expuse la șocuri și vibrații mari necesită modele mai robuste. În domeniul transportului feroviar de marfă, de exemplu, vibrațiile de aproximativ $0,002 \text{ g}^2/\text{Hz}$ la frecvențe cuprinse între 0 și 350Hz sunt des întâlnite. Nivelurile de vibrații experimentate în avioanele cu reacție sunt semnificativ mai mari, de $0,01 \text{ g}^2/\text{Hz}$, cu frecvențe de până la 2000Hz. Pentru sistemele implementate în camioane, nivelurile ajung chiar

și la $0,02 \text{ g}^2/\text{Hz}$. Iar motoarele cu turbină, cum ar fi cele utilizate în turbinele eoliene, prezintă cerințe și mai mari, solicitând componentele cu până la $0,03 \text{ g}^2/\text{Hz}$.

Memorie lipită – robustă și eficientă din punct de vedere al costurilor

Dezvoltatorii unor astfel de sisteme de automatizare mobile și staționare expuse la șocuri și vibrații, precum și ai multor altor asemenea sisteme caută, prin urmare, soluții mai bune pentru conectarea memoriei principale. De exemplu, producătorii de memorii au adăugat găuri pentru șuruburi la capătul îndepărtat al modulelor SO-DIMM

pentru a fixa în siguranță modulele de memorie RAM, astfel încât șocurile și vibrațiile să nu mai reprezinte o problemă.

Dar o astfel de tehnologie nu are mulți adepți, deoarece, chiar dacă au fost produse în masă, SO-DIMM-urile robuste cu găuri de fixare, devin mai scumpe. Acestea sunt și mai complexe din punct de vedere mecanic și, prin urmare, montarea lor devine mai costisitoare. Nu în ultimul rând, este nevoie și de găuri de montare suplimentare pe plăci, fapt care sporește și mai mult costurile de producție. Prin urmare, cea mai bună soluție este evitarea tuturor acestor accesorii suplimentare în favoarea lipirii memoriei direct pe modul. Astfel, se reduce lista de materiale pentru componente, producția devine mai rentabilă și, cel mai important, se asigură robustețea. Și mai există un avantaj distinct al memoriei lipite: Răcirea este mai ușoară decât în cazul utilizării conectorilor de memorie convenționali. În primul rând, pentru că placa de circuit imprimat pe care este lipită memoria oferă o disipare mai bună a căldurii și, în al doilea rând, pentru că radiatoarele de căldură ale modulelor COM (Computer-on-Modules) robuste sunt proiectate special pentru cerințele de robustețe respective și pot fi echipate cu o conexiune de conducție termică pentru răcirea punctelor fierbinți, cum ar fi memoria principală.

Module COM Express Type 6 robuste

congatec a lansat recent noi soluții Computer-on-Module bazate pe cele mai noi procesoare Intel Core din a 11-a generație, cu memoria RAM lipită. Aceste module COM Express Type 6 Computer-on-Modules sunt conforme cu specificațiile ETSI EN 300 019-1-7 și IEC 60721-3-7 pentru echipamente de telecomunicații portabile și staționare și au fost testate pentru mediile comerciale 7K3, 7M2 și industriale 7K4, 7M2. Această clasă se aplică, de asemenea, pentru locații neprotejate la intemperii în condiții de climă exterioară moderată și pentru transferuri între aceste condiții. De exemplu, acolo unde echipamentele pot fi expuse la lumina directă a soarelui, la căldură radiantă, la circulația atmosferică, la condens, la precipitații și la apă din alte surse decât ploaia și gheața.

Respectă toate standardele relevante

În ceea ce privește șocurile și vibrațiile, aceste module sunt adecvate pentru utilizarea în aplicații de transport și mobilitate exigente, până la vehicule de teren și feroviare. În plus, dispozitivele pot rezista unui regim de exploatare continuă la temperaturi extreme (de la -40°C la +85°C), la umiditate ridicată și la solicitări mecanice

puternice datorate șocurilor și vibrațiilor și îndeplinesc toate cerințele privind protecția împotriva incendiilor. Clienții tipici pentru noua gamă de computere-pe-modul bazate pe microarhitectura Tiger Lake sunt producătorii OEM de trenuri, vehicule comerciale, echipamente de construcții, vehicule agricole, roboți autonomi și multe alte aplicații mobile aflate în medii exterioare și de teren solicitante. Dispozitivele staționare rezistente la șocuri și vibrații reprezintă un alt domeniu important de aplicații, deoarece digitalizarea necesită protecția infrastructurilor critice (*CIP – Critical Infrastructure Protection*) împotriva cutremurelor și a altor evenimente de importanță crucială. Toate aceste aplicații pot beneficia acum de memoria RAM super-rapidă LPDDR4X cu până la 4266 MT/s, pe care **congatec** o oferă în versiuni gradate cu 32, 16, 8 și 4 GB ca variante standard. În funcție de cerințe, aceste module extrem de performante pot fi echipate și cu mai puțină memorie sau cu variante mai puțin performante bazate pe Intel Core i3-1115G4E cu peste 8 GB RAM. Codul de corecție a erorilor (*IB ECC – In-band Error Correction Code*) pentru toleranță la o singură defecțiune și calitatea ridicată a transmisiei de date în condiții EMI critice confirmă robustețea modulelor.

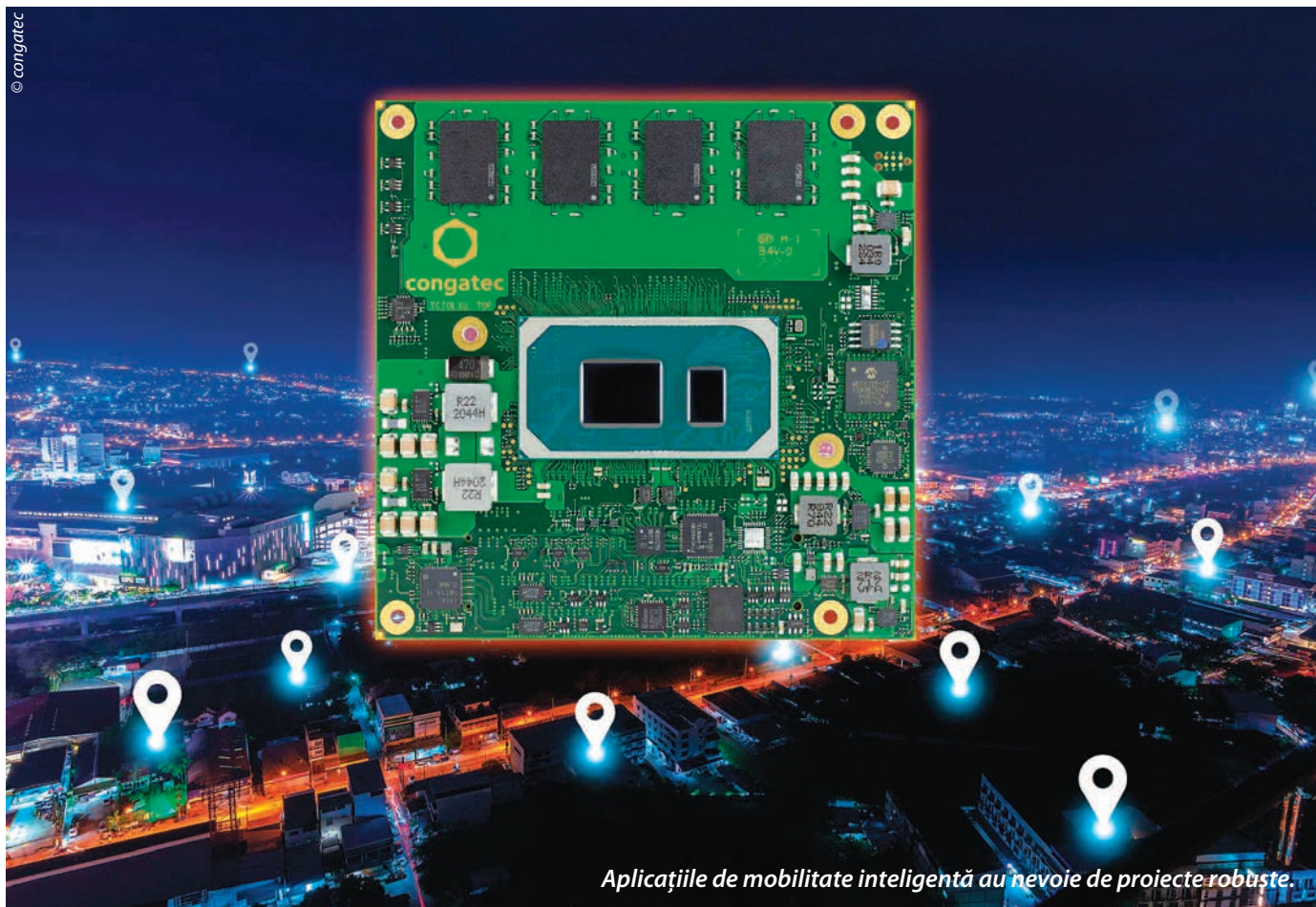
Suport de dezvoltare cuprinzător pentru sisteme ultra-robuste

Soluția include, de asemenea, opțiuni solide pentru montarea COM-ului și a plăcii de bază (*carrier*), opțiuni de răcire activă și pasivă, o acoperire opțională de protecție împotriva coroziunii cauzate de umezeală sau condens, precum și protecție împotriva sulfului, o listă de configurații recomandate pentru plăcile de bază și, pentru o fiabilitate maximă, componente rezistente la șocuri și vibrații pentru un interval de temperatură extins. Acest set impresionant de caracteristici tehnice este completat de o ofertă cuprinzătoare de servicii care include testarea la șocuri și vibrații pentru proiecte de sisteme personalizate, screening de temperatură și testarea conformității semnalelor de mare viteză, precum și servicii de proiectare și toată instruirea necesară pentru a simplifica utilizarea tehnologiilor de calculatoare embedded de la **congatec**.

Conceptul 'Computer-on-Module' în câteva cuvinte:
https://www.youtube.com/watch?v=2iPhK_nunJw&t=4s

► **congatec**

<https://www.congatec.com>



Aplicațiile de mobilitate inteligentă au nevoie de proiecte robuste.

Liderii Digi-Key analizează anul 2021 și anticipează oportunitățile pentru 2022

Pentru industria componentelor electronice, 2021 a fost un an unic, care a creat o mulțime de provocări noi sau mai vechi, dar amplificate, pentru furnizori, distribuitori și clienți. Totuși, odată cu aceste provocări, au apărut noi oportunități și modalități inovatoare de gândire, care vor impulsiona industria în cele din urmă.

Câțiva dintre liderii marcanți ai Digi-Key își împărtășesc părerile cu privire la evenimentele și învățămintele din anul precedent și își exprimă gândurile legate de anul viitor.



Dave Doherty
Președinte



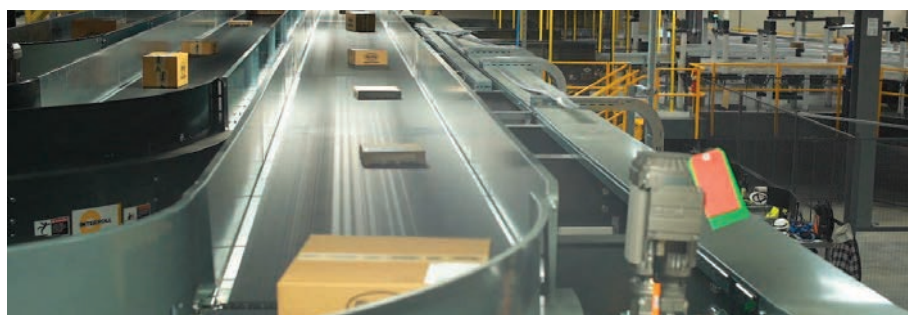
Anul trecut ne-a învățat că piața are potențialul de a fi mai imprevizibilă decât se poate crede.

Chiar și în aceste condiții de piață imprevizibile, Digi-Key a traversat momentele de creștere și descreștere continuând să investească în inițiative strategice pentru a-și extinde capacitatea de depozitare, pentru localizarea experienței clienților atât din punct de vedere digital, cât și din punct de vedere al suportului tehnic, pentru a-și extinde site-ul și serviciile web și pentru a pătrunde pe noi piețe, cu scopul de a continua să servească clienții din întreaga lume cu cea mai bună experiență de cumpărare posibilă.

Cea mai mare investiție de capital pe care Digi-Key a făcut-o în ultimii ani este în infrastructura de depozitare. Noul nostru centru de distribuție a produselor – **PDCe (Product Distribution Center Expansion)** – este aproape de patru ori mai mare decât cel pe care îl avem acum în Thief River Falls, Minnesota. Acesta se întinde pe o suprafață de 204.400 de metri pătrați și ne va permite să livrăm aproape de trei ori mai multe colete decât în prezent, dintr-o singură locație.

Acesta va continua să fie modelul nostru de business, deoarece este cea mai bună soluție prin care putem oferi clienților noștri o gamă extinsă de produse, prin agregarea cererii globale sub un singur acoperiș. De asemenea, primim în continuare comentarii din partea clienților care ne transmit că ar dori să recepționeze majoritatea articolelor de care au nevoie dintr-un singur loc, toate în același timp și să le fie livrate oriunde s-ar afla pe glob. Chiar și atunci când lanțurile de aprovizionare ale clienților se schimbă, putem expedia rapid către diferite locații de producție, pe măsură ce aceștia trec de la o linie NPI (*New Product Introduction*) la o linie de producție, sau chiar atunci când își schimbă țara din motive strategice.

Deși nu am o bilă de cristal care să poată prezice viitorul, cred că impactul pe care l-au avut acești ultimi doi ani asupra Digi-Key și asupra industriei în ansamblu, a fost de natură să sporească gradul de încredere pe care l-am dobândit unii față de ceilalți și abilitatea noastră de a face față unei crize – în cele din urmă în beneficiul clienților.





Jim Ricciardelli
Vicepreședinte executiv –
afaceri digitale

La Digi-Key, credem din toată inima într-o abordare digitală, iar acest lucru ne-a fost de folos în 2021.

În ultimele 12 luni – și în 2022 – continuăm să investim în mai multe infrastructuri “din spatele scenei” care permit extinderea, inclusiv în funcțiile de căutare de pe site-ul nostru. Am introdus recent o schimbare majoră în motorul nostru de căutare și, probabil, cel mai important feedback pe care l-am primit de la clienți în legătură cu acesta este că nu am primit niciunul – utilizatorii nu au observat nicio schimbare sau problemă cu noul sistem.

Motorul nostru de căutare anterior a fost proiectat pentru a suporta milioane de componente, dar am continuat să extindem și să extindem această capacitate pe măsură ce creșteam – astăzi oferim peste 10,4 milioane de componente, așa că a

fost nevoie să punem în funcțiune o nouă infrastructură care să se extindă cu mult peste acest număr.

Digi-Key dezvoltă în permanență noi modalități pentru a facilita implicarea digitală a clienților, inclusiv prin localizarea experienței lor în piețele din întreaga lume cu limba, moneda și orele locale de suport tehnic, precum și cu timpi de livrare rapizi, pentru a elimina barierele pentru clienții globali.

Pentru majoritatea companiilor cu sediul în SUA, este natural și firesc ca acestea să facă afaceri într-o singură limbă, folosind o singură monedă. Totuși, în calitate de companie globală, Digi-Key se angajează să sprijine clienții din întreaga lume cu o experiență fără cusur. În prezent, susținem 26 de monede locale și facem afaceri în 21 de limbi locale – un lucru care va continua să crească odată cu afacerea.



David Stein
Vicepreședinte –
managementul global
al furnizorilor

Anul 2021 a adus aproape toate tipurile posibile de provocări pentru industria componentelor electronice: scăderea producției din cauza pandemiei COVID-19, termene de expediere prelungite din cauza întârzierilor în porturi, dezastre naturale, dificultăți în accesarea resurselor brute și orice altceva – toate acestea într-o perioadă în care cererea de componente din partea clienților nu a fost niciodată mai mare.

Cu toții știm cât de dificil a fost anul acesta pentru clienți să obțină anumite componente extrem de importante de care aveau nevoie și, în unele cazuri, acest lucru a dus la creșterea volumului de comenzi. Cred că, deși s-ar putea să mai existe încă unele provocări în fața noastră, comenzile vor începe să revină la niveluri mai realiste în 2022, pe măsură ce clienții vor găsi mai mult “spațiu de manevră”.

În prezent, Digi-Key oferă 10,4 milioane de componente de la 2,000 de furnizori, iar din Ianuarie 2021, am adăugat încă 500 de noi furnizori și 1,1 milioane de componente. În plus față de stocul nostru principal, oferim, de asemenea, 1,1 milioane de componente de la 847 de furnizori prin intermediul

Digi-Key Marketplace, augmentând tipurile de produse pe care nu le oferim în prezent în modelul nostru existent.

Noi cei de la Digi-Key suntem bucuroși să lucrăm cu furnizori care înțeleg cu adevărat importanța produselor lor pentru inginerii și producătorii din întreaga lume care creează proiecte inovatoare în fiecare zi.

De-a lungul carierei mele îndelungate în această industrie, am observat o preocupare continuă din partea furnizorilor pentru a-și depăși performanțele și a găsi modalități noi și creative de îmbunătățire a ofertei.

Cunoscând acest lucru, am speranța că în 2022 vom asista la o creștere a ofertei în consecință și am încredere că partenerii noștri fac tot ce le stă în putință pentru a se asigura că pot satisface cererea.

Industria a avut multe lecții de învățat în ultimul an și este clar că industria are un caracter ciclic. Ceea ce am trăit anul acesta, vom mai trăi, într-o anumită măsură și în viitor, dar sperăm că vom fi mai bine pregătiți cu noile repere pe care le-am pus la punct. Compania Digi-Key așteaptă cu nerăbdare inovația care va veni în 2022 și este încântată să dea viață ideilor din lumea întreagă.

Digi-Key Electronics este un lider constant și inovator în industria serviciilor de înaltă calitate pentru distribuția de componente electronice și produse de automatizare la nivel mondial, oferind peste 10,4 milioane de componente de la peste 2.000 de producători de marcă de calitate.



Senzori de curent de scurgere

Pentru stațiile de încărcare

Fiecare gospodărie are unul

Mulți sunt familiarizați cu dispozitivul de detectare a curentului rezidual (**RCD** – *Residual Current Device*) aflat în cutia de siguranțe a casei. Deși se mai găsesc clădiri vechi, încă echipate cu siguranțe fuzibile și instalații de cablare fără fir de împământare, acestea sunt din ce în ce mai rare. Acest lucru este îmbucurător, deoarece sarcina siguranțelor fuzibile sau a întrerupătorului automat se limitează la protejarea liniilor electrice împotriva supracurenților, cu alte cuvinte, reprezintă o măsură de protecție împotriva

incendiilor. Pe de altă parte, RCD-ul protejează în mod direct oamenii împotriva șocurilor electrice fatale. Acesta compară dacă valoarea curentului care iese din circuit este egală cu cea care a intrat. Orice abatere indică prezența unui curent de scurgere care poate trece, de exemplu, prin corpul unei persoane. Dispozitivul de detectare a curentului rezidual se deconectează, de obicei, la un curent de scurgere de 30mA, în timp ce curentul alternativ de rețea devine potențial letal pentru oameni la peste 50mA.

Statisticile demonstrează cât de importantă este o instalație electrică modernă pentru protecția locatarilor. În timp ce VDE a înregistrat peste 250 de accidente electrice letale în Germania în 1970, acest număr a scăzut la doar 43 până în 2018. De altfel, din cele 43 de decese, 34 au fost bărbați, care obișnuiau să umble la instalațiile electrice, dar, evident, nu aveau prudența și grija necesară – cine are nevoie de un tester de tensiune, când ajunge și vârful unui deget?

Siguranța la încărcarea unei mașini electrice

O schimbare majoră în domeniul transporturilor este deja în curs de realizare, iar competiția pare să fie decisă: autoturismele cu motoare cu combustie vor fi înlocuite de vehiculele electrice cu încărcare la priză (**PEV** – *plug-in electric vehicles*). Piața stațiilor de încărcare și a cutiilor de perete – 'wall box' (echipamente de alimentare a vehiculelor electrice) se dezvoltă în consecință, iar în unele orașe coloanele publice de încărcare răsar 'ca ciupercile'. Pe măsură ce vehiculele electrice devin din ce în ce mai mult un fenomen de masă, cifrele de vânzări pentru wall box-uri vor exploda și ele, deoarece proprietarii de garaje vor dori, desigur, să își încarce confortabil mașinile peste noapte sau în parcare a companiei, astfel încât să



KEMET FG-R05-3A

poată porni cu "rezervorul plin" în fiecare dimineață sau după serviciu. Prin urmare, coloanele de încărcare publice sunt relevante doar pentru călătoriile pe distanțe lungi, iar tradiționala excursie la stația de benzină pentru proprietarii de mașini pe benzină și diesel va deveni un lucru de domeniul trecutului.

Cu toate acestea, nu trebuie să lăsăm siguranța în plan secundar, deoarece, în timpul încărcării, curenți foarte mari, de ordinul amperiilor cu două cifre, circulă în baterii și, în viitor, de la baterii (vehicul către rețea) înapoi în rețea. De asemenea, erorile de izolare pot provoca curenți de scurgere în cabluri sau în mașină, iar oamenii și animalele trebuie protejate împotriva acestora.

Această problemă a fost abordată în Europa și în alte părți ale lumii prin standardul IEC 62752:2016 (Dispozitiv de control și protecție în cablu pentru încărcarea în modul 2 a vehiculelor rutiere electrice (IC-CPD)). Standardul pentru încărcarea în modul 2 cu un cablu de încărcare nu prevede doar detectarea și deconectarea în cazul curenților de scurgere de curent alternativ > 30mA, ci și în cazul curenților de scurgere de curent continuu > 6mA.

Ca urmare a protecției integrate împotriva curenților de scurgere în stația de încărcare sau în cablu, instalația casnică necesită doar un dispozitiv ieftin de detectare a curentului de scurgere, de tip A.

Soluție integrată și sigură pentru viitor, conformă cu standardele în vigoare

FG-R05-3A este primul senzor dintr-o serie pusă pe piață de KEMET, care respectă normele IEC 62752 și oferă o soluție integrată într-un spațiu foarte mic. Alte modele cu aceeași funcționalitate și în factori de formă diferiți au fost introduse pe piață în decursul anului 2020, pentru a satisface cerințele diferitelor situații de instalare mecanică în cutii de perete de curent alternativ și cabluri de încărcare.

Începând cu ianuarie 2022, un standard suplimentar va reglementa încărcarea în modul 3 prin intermediul cutiilor de perete de curent alternativ (IEC 62955:2018 Dispozitiv de detectare a curentului continuu rezidual (RDC-DD) care urmează să fie utilizat pentru încărcarea în modul 3 a vehiculelor electrice). Modificările afectează pragurile de declanșare, deoarece curentul de încărcare maxim posibil conform standardului va crește la peste 100A. În ceea ce privește curentul de scurgere în curent continuu, pragul rămâne la 6mA, dar crește la 60mA pentru curent alternativ.

Senzorii corespunzători conformi cu standardul sunt deja în curs de dezvoltare la KEMET și vor fi disponibili în timp util.

Aceștia sunt proiectați pentru un curent maxim de 40A pentru sistemele trifazate și de 80A pentru sistemele monofazate, atingând o putere de încărcare de aproximativ 22 kW. Senzorii vor fi pe deplin compatibili cu versiunile lor pentru modul 2, atât din punct de vedere mecanic, cât și electric.

Prin urmare, puteți începe deja să proiectați având în vedere senzorii disponibili în prezent, astfel încât, atunci când noul standard va intra în vigoare, să puteți trece la timp la noii senzori printr-o simplă modificare a listei de materiale, fără a fi nevoie să modificați configurația.

Structură și funcție

Senzorul constă dintr-o bobină de cuplare și un ASIC care integrează electronica de monitorizare. Acesta este lipit pe PCB ca o componentă THT, iar cablul de încărcare trece printr-un orificiu practicat în senzor. În cazul în care curentul total detectat prin inducție nu este zero, înseamnă că există un curent de scurgere, ceea ce indică o eroare de izolare în cablul de încărcare sau în mașină. Curentul de scurgere din bobină dezacordează un oscilator, iar componentele electronice vor măsura timpul de creștere și descreștere respectiv ai semnalului de ieșire rezultat.

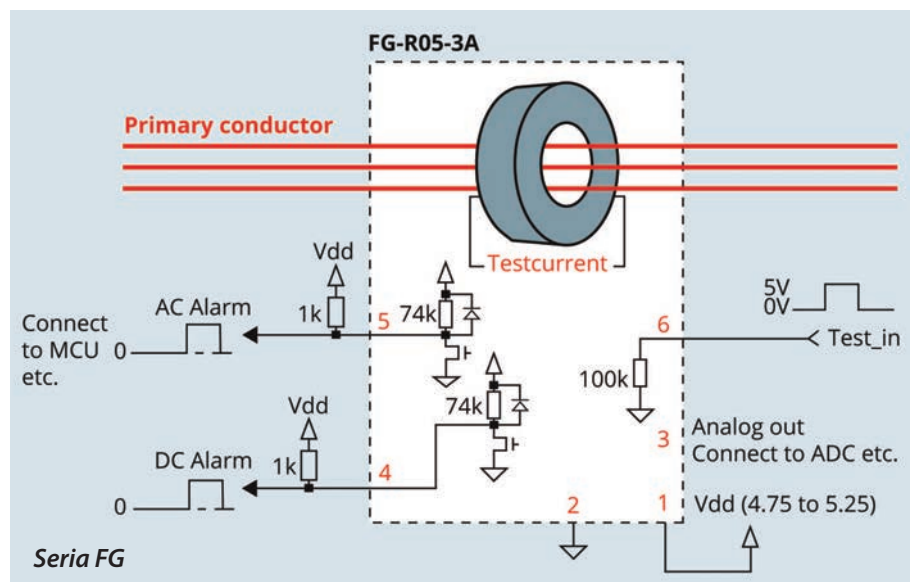


Seria FG cu profil redus, cu sau fără bară colectoare

corespunzătoare pot fi acționate pentru a deconecta cablul de încărcare. În plus, a fost integrată o ieșire analogică, pentru a citi liniar curentul de scurgere de CC și – supra-pus cu 50 Hz – curentul de scurgere de CA, permițând astfel controlerului de încărcare să monitorizeze curenții de scurgere. Prin urmare, este posibil să se reacționeze încă înainte de depășirea pragului prevăzut în standarde, de exemplu, pentru a declanșa întreținerea la timp, înainte să fie necesară scoaterea din funcțiune a coloanei de încărcare. Aceasta este o valoare adăugată care nu trebuie subestimată.

Concluzie

Dispozitivele RCD de la KEMET nu numai că vă permit să respectați cerințele standardelor globale privind siguranța stațiilor de încărcare pentru e-mobilitate, dar vă oferă și o soluție compactă, integrată și sigură pentru viitor plus, datorită electronicii inteligente de monitorizare, informații suplimentare valoroase.



Astfel, se poate determina nu numai valoarea absolută a curentului de scurgere, ci și direcția acestuia, ceea ce reprezintă o informație foarte valoroasă pentru diagnosticarea erorilor. Sistemul electronic este alimentat la 5V și semnalează prin intermediul unor ieșiri logice de 5V atunci când este depășit pragul curentului de scurgere AC sau DC, astfel încât contactoarele

Contact pentru România:

Gergely Balogh

Tel: +36 30 867 0687

e-mail: gergely.balogh@codico.com

► CODICO | <https://www.codico.com>

CODICO®

Cunoașterea inteligenței artificiale cu ajutorul SBC-urilor

Inteligența artificială (AI) și învățarea automată (ML) sunt tehnologii care oferă avantaje enorme unei game largi de sisteme embedded. Pentru multe companii, investiția necesară în vederea consolidării expertizei în aceste domenii în plină dezvoltare poate fi o provocare. Totuși, unii dintre cei mai importanți producători din lume creează soluții care permit proiectanților de aplicații embedded să adopte aceste tehnologii inovatoare cu o simplitate și o rapiditate mai mari ca niciodată.



Autor:
Cliff Ortmeier
Global Head of Technical Marketing



Beneficii importante pentru producție

Inteligența artificială are potențialul de a adăuga valoare în multe industrii, dar unul dintre domeniile majore care se așteaptă să beneficieze de aceasta este managementul lanțului de aprovizionare și producția avansată. Un raport realizat de McKinsey^[1] a estimat că AI ar putea genera sume cuprinse între 1,2 și 2 trilioane USD pentru

companiile utilizatoare și clienții acestora. În domeniul producției, cel mai mare potențial oferit de inteligența artificială se află în întreținerea predictivă, prin utilizarea datelor provenite de la senzori pentru a identifica anomalii și a prezice momentul în care un motor sau o instalație de procesare va necesita atenție pentru a preveni o defecțiune.

Cercetările efectuate de alți analiști evidențiază veștile bune. Un raport elaborat de Accenture^[2] a arătat că industria producătoare va deveni unul dintre marii câștigători ai revoluției AI. Cu sisteme activate de AI, care învață în mod constant despre procese, inginerii de întreținere pot uita de mașinile defecte și de echipamentele inactive, în timp ce prototiparea rapidă și alocarea eficientă a resurselor vor reduce timpul de lansare pe piață și costurile. Toate aceste îmbunătățiri vor produce o creștere prognozată a profitabilității de 39%.

Un alt raport Accenture^{[3][4]} a constatat că 71% dintre directorii din sectorul echipamentelor industriale consideră că AI va avea un impact semnificativ asupra organizației lor, iar 78% dintre aceștia afirmă că va avea un impact semnificativ asupra sectorului în ansamblu. Totuși, același raport arată că sectorul echipamentelor industriale a rămas în urmă în ceea ce privește maturitatea AI.

Un exemplu cu privire la ceea ce poate însemna acest lucru, în practică, este industria semiconductorilor. Cu investiții mari de capital, companiile producătoare de semiconductori au încercat să scurteze ciclurile de viață ale produselor și să se concentreze mai mult pe inovare pentru a rămâne competitive.



lansare pe piață a proiectelor lor reprezintă o preocupare cheie. În ciuda ușurinței de utilizare asociată cu modulele SBC, este posibil ca dezvoltatorii să perceapă AI și ML ca pe o barieră și să considere că implementarea tehnicilor de utilizare a acestor tehnologii ar afecta în mod nejustificat bugetele și termenele proiectelor.

Inteligența artificială în acțiune

Când vine vorba de AI în practică, mentenanța predictivă este unul dintre cazurile majore de utilizare în industrie. Distribuitorul de produse electronice Avnet ajută producătorii și dezvoltatorii să creeze soluții IoT pentru diverse industrii. De exemplu, Avnet a colaborat cu un producător important de vehicule electrice pentru a identifica anomalii în funcționarea roboților săi din producție. Tehnicile ML și analiza statistică a defecțiunilor au permis clientului să detecteze anomalii în timp real și să ia măsuri pentru a le preveni.

Monitorizarea activelor reprezintă, de asemenea, o oportunitate majoră. Un producător de echipamente de construcții pentru lucrări de terasamente cu sediul în Statele Unite, care închiria utilaje și echipamente pentru o perioadă de câteva zile sau luni, a recurs la monitorizarea inteligentă a activelor pentru a trece la un model de 'produsca-serviciu'. Acest lucru a permis companiei să închirieze echipamente pe baza gradului de utilizare, astfel încât clienții să nu mai plătească pentru întreaga zi sau lună.

Tehnologii precum procesarea imaginilor și recunoașterea facială sunt cazuri clasice de utilizare AI și ML și în industria prelucrătoare, deoarece pot fi utilizate pentru a asigura intrarea angajaților, pentru a urmări prezența și pentru a preveni fraudă și furtul. Ca un alt exemplu, centrul tehnologic Sony din UK a adoptat procesarea imaginilor ca parte a

unui proiect care utilizează tehnologia AI pentru a monitoriza variația și calitatea produselor în interiorul fabricii. Peste 150 de dispozitive SBC Raspberry Pi și camere de înaltă calitate Raspberry Pi au fost implementate pentru a examina procese precum montarea pieselor pe plăci individuale, pentru a asigura coerența.

Nu este chiar așa de greu

Deși AI și ML pot părea descurajatoare, marii producători de platforme se implică și facilitează inginerilor și dezvoltatorilor de aplicații embedded să profite de această tehnologie. SBC-urile devin din ce în ce mai puternice, permițând rularea pe placă a algoritmilor de inteligență artificială, cum ar fi clasificarea imaginilor, detectarea obiectelor și recunoașterea gesturilor, cu ajutorul unor instrumente precum TensorFlow Lite^[6].

TensorFlow Lite este optimizat pentru învățarea automată pe dispozitiv, ajutând dezvoltatorii să ruleze modele pe dispozitive mobile, încorporate și IoT. Instrumentul abordează unele dintre principalele constrângeri ale SBC-urilor: elimină latența prin faptul că nu trimite datele către un server; asigură confidențialitatea, deoarece niciun fel de date personale nu părăsesc dispozitivul; nu necesită o conexiune la internet; oferă o dimensiune redusă a modelului și minimizează consumul de putere.

TensorFlow Lite oferă o serie de modele pre-instruite care ar putea fi potrivite pentru cazuri de utilizare industrială sau de producție. Aceste "rețete" simplifică foarte mult implementarea soluțiilor de inteligență artificială pentru a îndeplini funcții precum modelele de clasificare a imaginilor care pot identifica sute de obiecte, inclusiv persoane și activități, precum și răspunsurile la întrebări în limbaj natural și recunoașterea gesturilor. Există multe alte biblioteci care permit dezvoltarea de soluții de procesare AI integrate, dar, deși acest lucru reduce expertiza, există în continuare o nevoie de specialiști experimentați în AI.

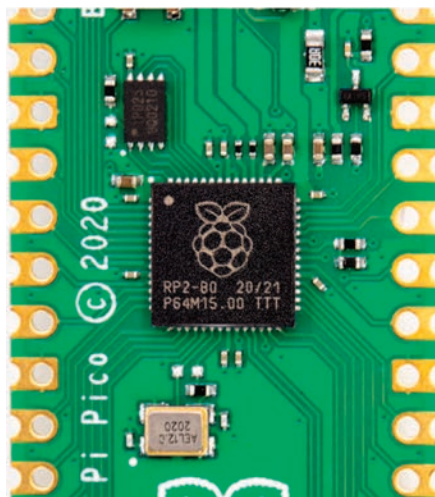
Accesul la serviciile bazate pe cloud prin intermediul dispozitivelor conectate asigură că datele pot fi analizate fără a fi nevoie de o cantitate uriașă de putere de calcul pe placa în sine. Serviciile bazate pe cloud pot permite o implementare mai simplă a inteligenței artificiale și există un grup mult mai mare de dezvoltatori care sunt utilizatori experimentați ai acestor platforme. Microsoft este lider în acest domeniu și a lansat platforma Azure Sphere IoT, care oferă, de asemenea, un sistem de operare cu nucleu Linux pentru microcontrolerele embedded (MCU) utilizate în punctele terminale IoT. ➤

Pe măsură ce fiecare nouă generație de cipuri reduce dimensiunea structurilor pe care este construită, costurile de dezvoltare și fabricare au crescut vertiginos. Pentru aceste companii, AI și ML au potențialul de a transforma costul de bază din industrie prin creșterea productivității în toate etapele, de la cercetare la proiectarea și fabricarea cipurilor. Sistemele bazate pe ML pot fi, de asemenea, antrenate pentru a detecta și clasifica automat defectele de pe plachetele de siliciu, îmbunătățind și mai mult randamentul.

Utilizare scăzută a inteligenței artificiale

În prezent, aplicațiile industriale și IoT (Internet of Things) se bazează adesea pe computere pe o singură placă (SBC), aproximativ 50% dintre inginerii chestionați de Farnell^[5] utilizând aceste plăci de dezvoltare în proiectele lor. În ciuda faptului că inteligența artificială de înaltă performanță se numără printre cele mai frecvente solicitări pentru îmbunătățirea SBC-urilor, doar 20 la sută dintre inginerii din întreaga lume profită de inteligența artificială și de ML în aplicațiile lor SBC.

Motivele acestei utilizări reduse rămân neclare, dar studiul Farnell a relevat faptul că inginerii consideră că reducerea timpului de





Printre cazurile tipice de utilizare se numără un proiect pilot realizat de Starbucks, care a încorporat MCU Azure Sphere pentru a colecta date de telemetrie de la automatele de cafea din magazinele sale.

Compania se așteaptă ca datele capturate să ajute la prezicerea unor potențiale probleme înainte ca aparatele de preparat cafea și alte mașini din magazin să necesite o reparație. Microcontrolerul Azure sunt ieftine, oferă o gamă largă de opțiuni de conectivitate, inclusiv celulară și Ethernet și pot fi susținute de o serie de plăci de dezvoltare și kituri de start.

Alte platforme cloud importante includ Amazon Web Services (AWS). Platforma utilizează instrumente de calcul periferic

(*edge computing*) și de analiză avansată pentru a ajuta fabrica inteligentă să îmbunătățească productivitatea prin captarea și analizarea datelor de la nivelul secției de producție. Aceasta include accesul la AI și ML bazate pe cloud pentru a oferi analize predictive în timp real.

O altă abordare constă în utilizarea serviciilor bazate pe cloud alături de framework-uri open-source, cum ar fi Caffe și TensorFlow. Caffe este un framework bine-cunoscut dezvoltat de un doctorand de la Berkley pe nume Yangqing Jia, în timp ce platforma TensorFlow a fost dezvoltată de echipa Brain Team de la Google și oferă o spațiu extins de instrumente, biblioteci și resurse comunitare.

Soluțiile private oferă, de asemenea, o alternativă ușor de utilizat. ARM oferă integrare cu Watson prin intermediul platformei sale de dezvoltare de dispozitive IoT – Mbed^[7]. IBM a construit, de asemenea, interfețe cu platforma sa Watson AI cu ajutorul unor plăci de dezvoltare, cum ar fi Raspberry Pi, ceea ce facilitează realizarea de prototipuri pentru aplicațiile de învățare automată înainte de a se angaja într-o arhitectură finală.

SBC-uri pentru AI

Farnell stochează o gamă largă de SBC-uri pentru a sprijini aplicațiile AI embedded. Printre acestea se numără cel mai popular SBC, Raspberry Pi 4. Versiunea model B este disponibilă cu memorie DDR4RAM de până la 8GB. Arduino Portenta este un SBC foarte puternic. Cele două nuclee asimetrice ale sale pot rula simultan cod de nivel înalt, cum ar fi stive de protocoale, ML sau chiar limbaje interpretate precum MicroPython sau Javascript.

Prin cuplarea acestor plăci puternice și ușor de utilizat cu platforme cloud gata de utilizare, nu există niciun motiv pentru care dezvoltatorii de dispozitive IoT să nu poată utiliza AI și ML în proiectele lor. Pentru clienții din domeniul producției, beneficiile sunt clare și vor deveni o necesitate pentru îmbunătățirea calității produselor, a productivității fabricilor și multe altele.

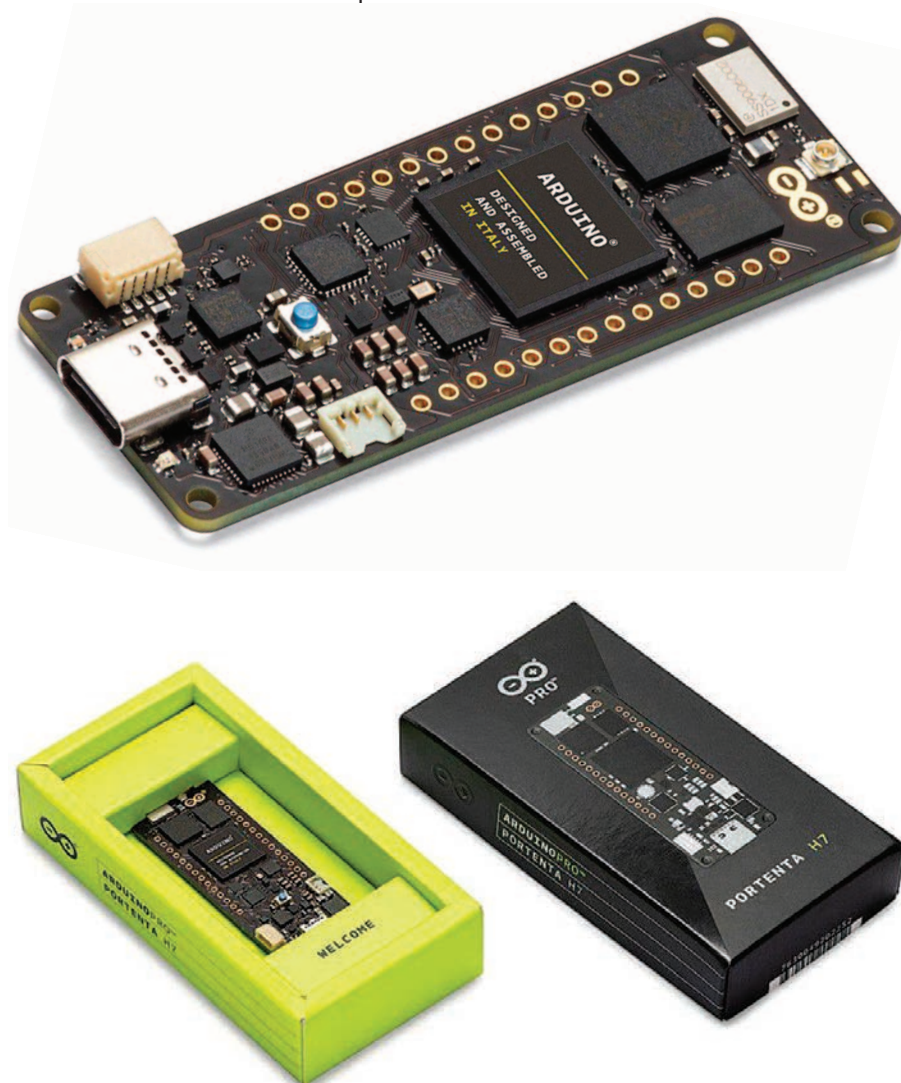
Viitorul aplicațiilor AI embedded

Având în vedere îmbunătățirea dovedită a performanțelor sistemului, adoptarea din ce în ce mai frecventă a inteligenței artificiale și a ML în aplicațiile embedded este inevitabilă. Deși tehnologia este complexă, există deja soluții care reduc semnificativ efortul de integrare și implementare a AI și ML.

Neavând prea multe motive pentru a întârzia adoptarea și ținând cont de probabilitatea ca produsele concurenților să ofere beneficiile suplimentare permise de aceste tehnologii, există un argument convingător pentru a implementa astăzi tehnologiile AI și ML în sistemele embedded.

► Farnell

<https://ro.farnell.com>



Referințe:

- [1] <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/most-of-ais-business-uses-will-be-in-two-areas>
- [2] https://www.accenture.com/fr-fr/_acnmedia/36dc7f76eab444cab6a7f44017cc3997.pdf
- [3] https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-74/Accenture-Pov-Manufacturing-Digital-Final.pdf
- [4] <https://www.accenture.com/us-en/insights/artificial-intelligence-summary-index>
- [5] <https://www.element14.com/news/new-research-from-farnell-shows-demand-for-low-cost-sbcs-in-industrial-and-iot-applications>
- [6] <https://www.tensorflow.org/lite/tutorials>
- [7] <https://os.mbed.com/>

Tailored to your needs.

Custom & Standard Terminal Blocks



WE are here for you!

Join our free webinars on
www.we-online.com/webinars

Würth Elektronik Terminal Blocks

In addition to a portfolio of more than 2000 standard articles, Würth Elektronik offers various possibilities to tailor the products to your specific requirements. Personalized modifications of standard terminal blocks are available for small to medium quantities within a few days as a special service. Fully customized products in high quantities are possible within a few weeks. In house design, tooling and prototyping ensures all customer specific requirements are met.

For further information, please visit: www.we-online.com/TBL

- Highly customized products
- Over 2000 standard articles
- Available from stock without MOQ
- Personalized modifications of standard parts for small quantities
- Fast delivery
- Color & printing possibilities with MOQ for mass production



Examples of highly customized products

#TailoredTBL

Hardware tracing o tehnică de depanare neglijată?

Există tehnici standard dovedite pentru depanarea software-ului embedded (*încorporat*), cum ar fi depanarea interactivă și depanarea printf.

O tehnică neglijată până acum este tracing-ul hardware – în ciuda faptului că aceasta combină tot ce este mai bun din ambele tehnici, oferind informații despre fluxul software-ului fără a afecta comportamentul în timpul execuției.

Autor: **Felix Martin**, Inginer de aplicații
iSYSTEM



Când vine vorba de găsirea și remedierea erorilor sau a comportamentelor nedorite în codul aplicațiilor embedded, majoritatea dezvoltatorilor se vor gândi, probabil, în primul rând, la depanarea interactivă. În acest proces, dezvoltatorul folosește puncte de întrerupere, 'stepping' și supravegherea memoriei pentru a-și face o idee despre modul în care se execută aplicația.

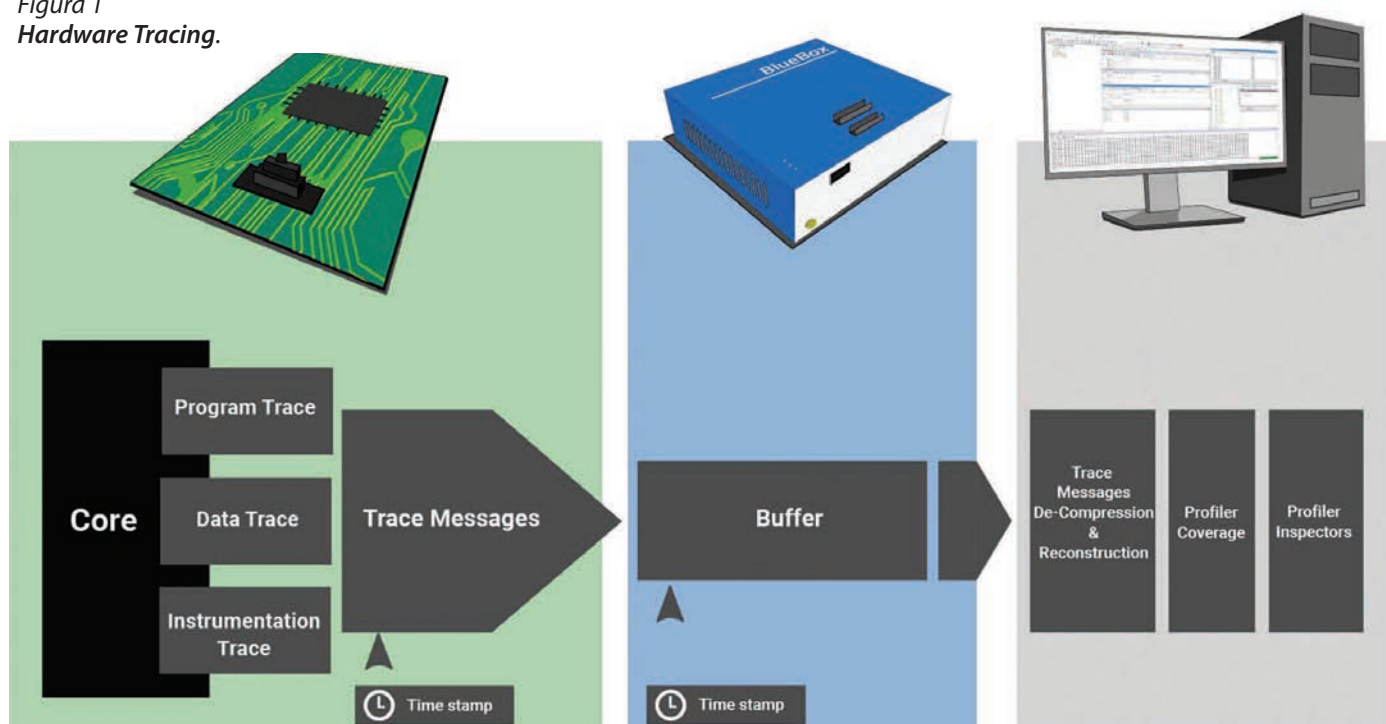
Deși acest tip de depanare face parte din rutina zilnică a fiecărui dezvoltator de software, există unele limitări inerente, în special atunci când avem de-a face cu sisteme embedded. Depanarea interactivă nu oferă

o indicație clară a comportamentului în timp real al unei aplicații.

O alternativă la depanarea interactivă este depanarea **printf**. Aici, dezvoltatorii pot adăuga instrucțiuni printf în aplicația lor pentru a genera un feedback semnificativ privind execuția codului în puncte semnificative. Aceste mesaje sunt apoi afișate într-un terminal de pe calculator, permițând dezvoltatorului să înțeleagă comportamentul aplicației. În cazul în care nu există o interfață disponibilă pentru transmiterea mesajelor, pinii I/O pot fi comandați ca alternativă la instrucțiunea printf.

Un avantaj al depanării printf este că nu necesită oprirea aplicației, păstrând astfel comportamentul în timp real. Totuși, acesta este un proces intruziv. Prin urmare, pe măsură ce se adaugă mai multă instrumentație, impactul acestei metode asupra comportamentului în timpul execuției crește. Prin urmare, soluția finală ar fi o tehnică de depanare care să ofere o perspectivă completă asupra execuției aplicației, precum depanarea interactivă și, în același timp, să păstreze caracteristicile de timp real, precum depanarea printf, dar, în mod ideal, fără instrumentare.

Figura 1
Hardware Tracing.

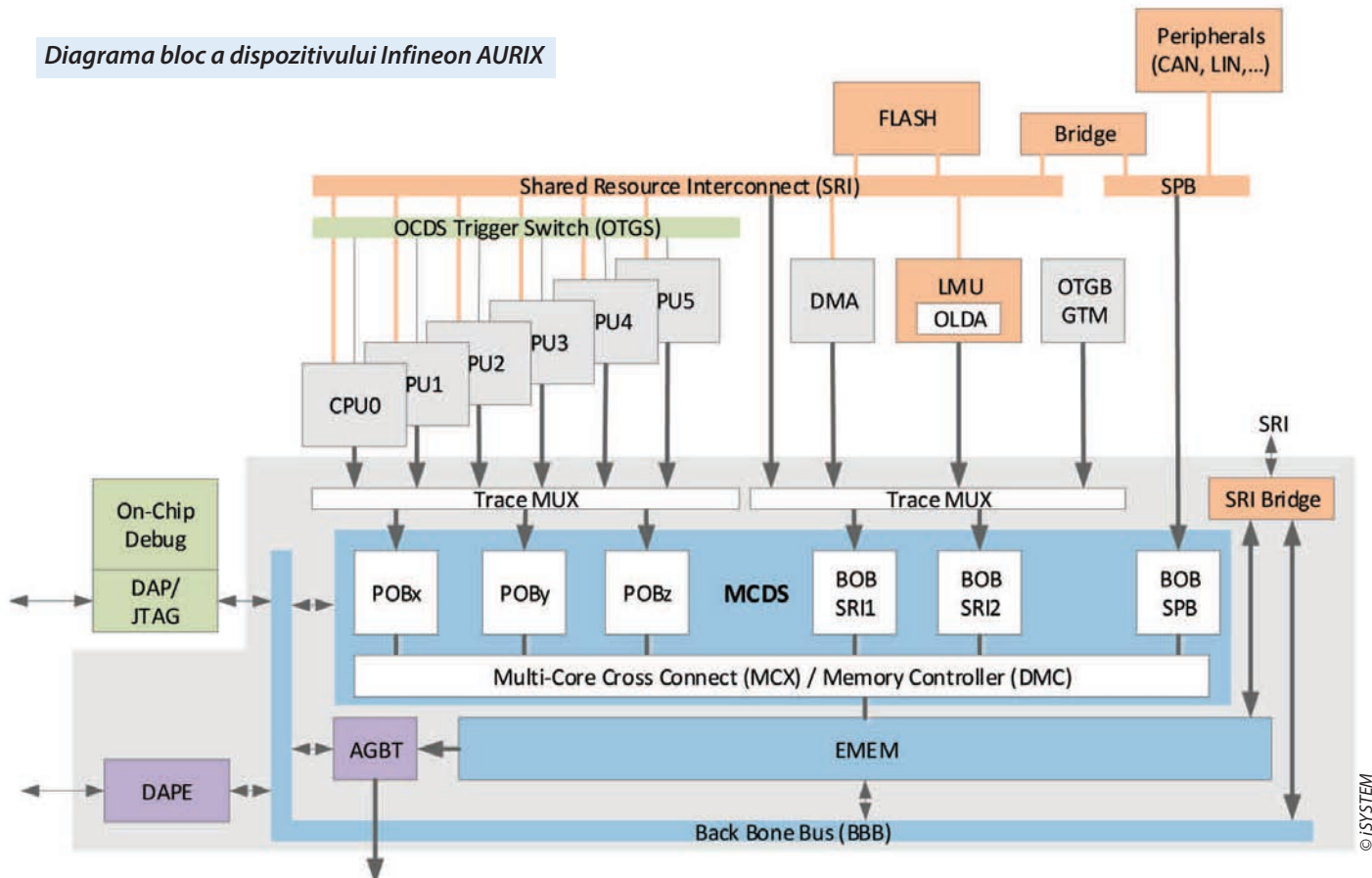


Aici intervine *tracing*-ul: acesta creează o listă de evenimente cu marcaje temporale care reprezintă comportamentul și fluxul în timp al aplicației. Scrierile și citirile variabilelor globale creează un mesaj de urmărire a datelor, un eveniment de urmărire cu adresa variabilei, valoarea care a fost citită sau scrisă și, bineînțeles, marcajul temporal corespunzător – așa-numita urmărire a datelor (*data-trace*).

De acolo, datele sunt transmise în afara cipului prin intermediul unei interfețe de aplicație, cum ar fi CAN sau Ethernet. Avantajul *tracing*-ului software este că nu necesită hardware special. Dar, din nou, există limitări în ceea ce privește numărul obiectelor de urmărit și durata urmăririi. La fel ca depanarea *printf*, tehnica este intruzivă și creează o supraîncărcare în aplicație.

Cu toate acestea, *tracing*-ul hardware trebuie să fie disponibil pe microcontrolerul utilizat și necesită hardware dedicat, cum ar fi un depanator/analizator iSYSTEM. În sfârșit, este disponibilă și o a treia metodă, prin combinarea elementelor de urmărire hardware și software – *hybrid tracing*. De exemplu, ARM CoreSight System Trace System Macrocell STM generează automat mesaje de urmărire a datelor pentru operațiunile de

Diagrama bloc a dispozitivului Infineon AURIX



Instrucțiunile creează evenimente cu adresa și codul operațional al instrucțiunii. Această formă de urmărire se numește urmărire a fluxului programului sau urmărire a instrucțiunilor – *program flow trace*, pe scurt. Combinând *data-trace* și *program flow trace*, dezvoltatorul obține o imagine completă a comportamentului în timp real al unei aplicații, de exemplu, prin vizualizarea datelor în analizatorul winIDEA al iSYSTEM. Dar cum poate fi înregistrată urmărirea?

Tehnici de 'tracing'

În general, există două tehnici principale: *tracing software* și *tracing hardware*. Similar cu depanarea *printf*, *tracing*-ul software se bazează pe instrumentarea software. Instrumentarea generează mesaje de urmărire în punctele de interes și le memorează în memoria microcontrolerului.

Pe de altă parte, *tracing*-ul hardware se bazează pe un modul de urmărire integrat în cip pentru înregistrarea evenimentelor. Aceste evenimente sunt apoi trimise de pe cip prin intermediul interfeței de depanare sau al unei interfețe de *tracing* dedicate. Avantajul major al *tracing*-ului hardware este acela că nu creează niciun fel de supraîncărcare și nu perturbă aplicația. De asemenea, permite urmărirea mai multor obiecte și a unor înregistrări mult mai lungi în comparație cu *tracing*-ul software: în funcție de aplicație, sunt posibile durate de urmărire de la câteva secunde la câteva minute. În plus, *tracing*-ul hardware permite mai multe cazuri avansate de utilizare, cum ar fi depanarea aplicației prin resetare, profilarea nelimitată a sistemului de operare, analiza de acoperire a codului și înregistrarea evenimentelor periferice, cum ar fi întreruperi sau accesări directe ale memoriei.

scriere într-o zonă de memorie dedicată. Alte exemple includ Renesas RH850 (trace software) și PowerPC (trace messages). Aceste tehnici hibride sunt, de asemenea, denumite '*instrumentation trace*'.

Hardware 'Tracing'

Dar cum funcționează *tracing*-ul hardware? După cum s-a menționat deja, acesta se bazează pe un modul de urmărire dedicat integrat în cip. Modulul are diverse submodule pentru înregistrarea fluxului programului, a urmăririi datelor și a instrumentării. În funcție de arhitectura microcontrolerului, utilizatorul are mai multă sau mai puțină libertate pentru a configura fiecare dintre aceste înregistrări din submodule. De exemplu, utilizatorul poate limita urmărirea fluxului programului pentru o funcție specifică sau poate înregistra doar anumite variabile globale cu urmărirea datelor. ➤

Datele înregistrate sunt apoi comprimate și împachetate într-un mesaj de urmărire (*trace message*). În funcție de interfață, mesajul de urmărire este trimis direct în afara cipului sau este pus în buffer și citit de depanator. În cele din urmă, datele ajung la PC-ul gazdă, unde un instrument de depanare, cum ar fi iSYSTEM winIDEA, le procesează pentru a fi analizate de către utilizator (figura 1).

În acest moment, este important să înțelegem că modulul de urmărire de pe cip utilizează compresia pentru a permite înregistrarea pentru perioade de timp semnificative, în special pentru urmărirea fluxului programului. În mod obișnuit, acest lucru înseamnă că numai valorile contorului de program care creează un flux de program non-secvențial, cum ar fi salturile și excepțiile, creează un mesaj de urmărire. Instrumentul de depanare reconstruiește apoi secvența completă de instrucțiuni pe calculatorul gazdă.

În sfârșit, în funcție de modulul de urmărire și de interfață, marcasele temporale sunt adăugate la urmărire fie pe cip, fie de către depanator.

A doua tehnică, mai puternică, utilizează un port de urmărire. Un 'trace port' este o interfață serială sau paralelă dedicată care permite sistemului de urmărire pe cip să trimită evenimentele de urmărire direct către depanator. Un port de urmărire dedicat oferă rate de date mult mai mari, dar necesită un număr mai mare de pini.

Dar nu toate microcontrolerele sunt "trace-ready" din oficiu: Unele nu au nicio capacitate de urmărire sau, chiar mai rău, oferă urmărire, dar portul de urmărire de pe PCB este inaccesibil. Dar există o soluție pentru aceste scenarii: așa-numitul 'adaptor emulator', disponibil pentru multe familii de microcontrolere și care înlocuiește microcontrolerul de pe PCB. Adaptorul conține un derivat mai mare al microcontrolerului, inclusiv o unitate de urmărire și un port de depanare sau de urmărire.

Pentru microcontrolerele Infineon AURIX din prima generație și pentru multe alte familii, inclusiv pentru procesoarele AURIX TC3xx din a doua generație, sunt disponibile asemenea adaptoare de la iSYSTEM și de la alți furnizori.

Deși acest lucru ajută la depanarea problemelor legate de sincronizare, ar putea fi obligatoriu să se facă acest tip de analiză în domenii specifice. De exemplu, standardele de siguranță impun verificarea constrângerilor de timing și de încărcare a CPU.

În primul exemplu, dezvoltatorul utilizează un computer cu sistem de operare Windows pe 64-biți și winIDEA, un BlueBox IC5700 și un Active Probe de la iSYSTEM. Microcontrolerul țintă al configurației de urmărire este un NXP S32K148 care rulează o aplicație bazată pe sistemul de operare ETAS RTA. S32K148 dispune de un nucleu Cortex M4 și este montat pe o placă de evaluare iSYSTEM. Placa de evaluare are un conector de depanare Cortex + ETM cu 20 de pini care pune la dispoziția depanatorului interfața de urmărire paralelă cu patru pini.

În acest exemplu, se utilizează o urmărire paralelă, dar urmărirea este posibilă și fără un conector ETM, mulțumită așa-numitului 'trace SWO' (*Single-Wire-Output*), care face parte din IP CoreSight ARM Cortex-M CoreSight.

Runnables
(program flow)

Task
(activate/running/
suspended/waiting)

ISRs
(start/stop)

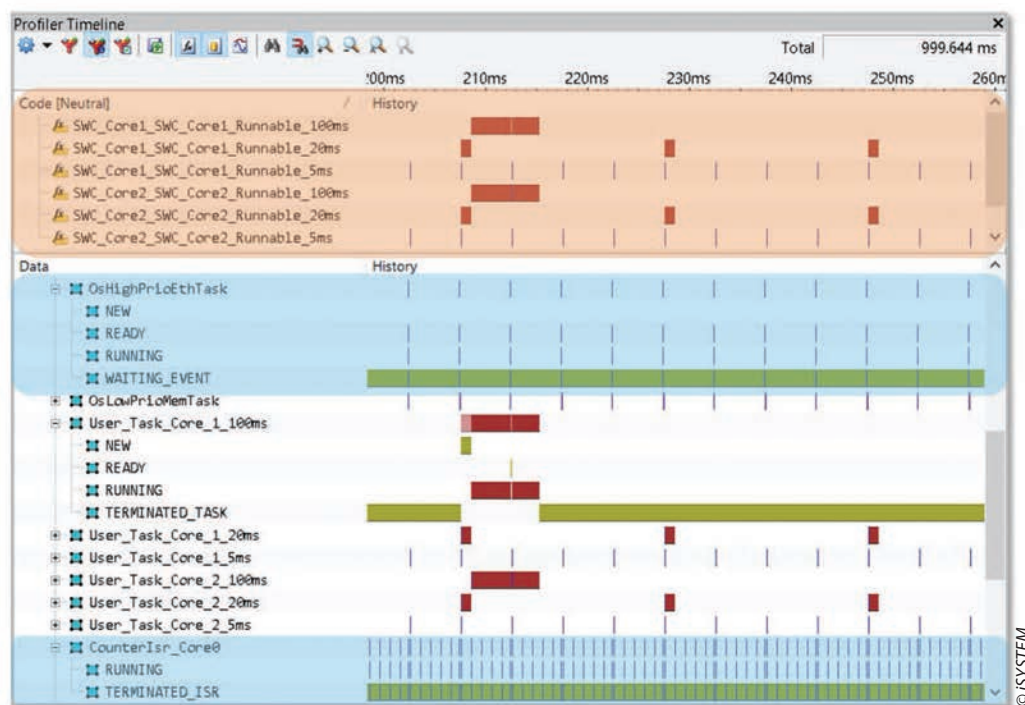


Figura 2

Urmărire în funcție de sistemul de operare pentru depanarea problemelor de sincronizare și măsurarea utilizării CPU.

Interfețe 'trace'

Există două tehnici pentru transferul datelor de urmărire (*trace data*) de la microcontroler. Prima utilizează interfața standard de depanare. Dispozitivul de urmărire de pe cip stochează mesajele de urmărire într-un buffer de urmărire dedicat pe cip, de unde depanatorul le citește prin intermediul unui port de depanare obișnuit, cum ar fi JTAG sau DAP.

Cum se înregistrează o urmărire

Un prim exemplu de aplicație descrie înregistrarea unui traseu "conștient" de sistemul de operare cu ajutorul instrumentului de depanare winIDEA. Profilerul winIDEA oferă informații detaliate despre sistemul de operare AUTOSAR, inclusiv despre comportamentul temporal al sarcinilor, **ISR** (*Interrupt Service Routines*) și **runnables** (profilare RTE).

Atunci când utilizatorul începe înregistrarea urmăririi, cronologia Profiler afișează sarcinile, ISR-urile și Runnables (figura 2). Secțiunile gri indică faptul că un obiect este inactiv, în timp ce secțiunile roșii arată că o sarcină sau un ISR sunt active. Albastrul indică o activitate ridicată; utilizatorul trebuie să facă un zoom pentru o vizualizare detaliată.

Resetarea urmăririi

Al doilea exemplu ilustrează deosebit de bine avantajele urmăririi. Depanarea unui sistem embedded este extrem de dificilă dacă dezvoltatorul îi lipsește contextul în care aplicația opera înainte de eroare. Acest lucru se poate întâmpla atunci când stiva este coruptă sau când, ca în acest exemplu, aplicația se resetează din motive necunoscute.

Această problemă este greu de rezolvat cu depanarea interactivă. În acest scenariu, urmărirea este din nou utilă.

O tehnică numită "depanare postmortem" poate fi utilizată pe microcontrolerul AURIX MCU. Pentru aceasta, unitatea de urmărire este instruită să înregistreze în emulatorul de memorie într-o procedură de tip 'round-robin'.

la unu, fie atunci când se primește un mesaj CAN ce conține o anumită sarcină utilă (figura 3).

Se pare că acesta din urmă este cazul, după cum indică funcția CAN-receive, care rula înainte de 'runnable'. Astfel, cu ajutorul urmăririi hardware, a fost posibil să se găsească cauza principală a unei erori, care ar fi fost dificil de localizat altfel.

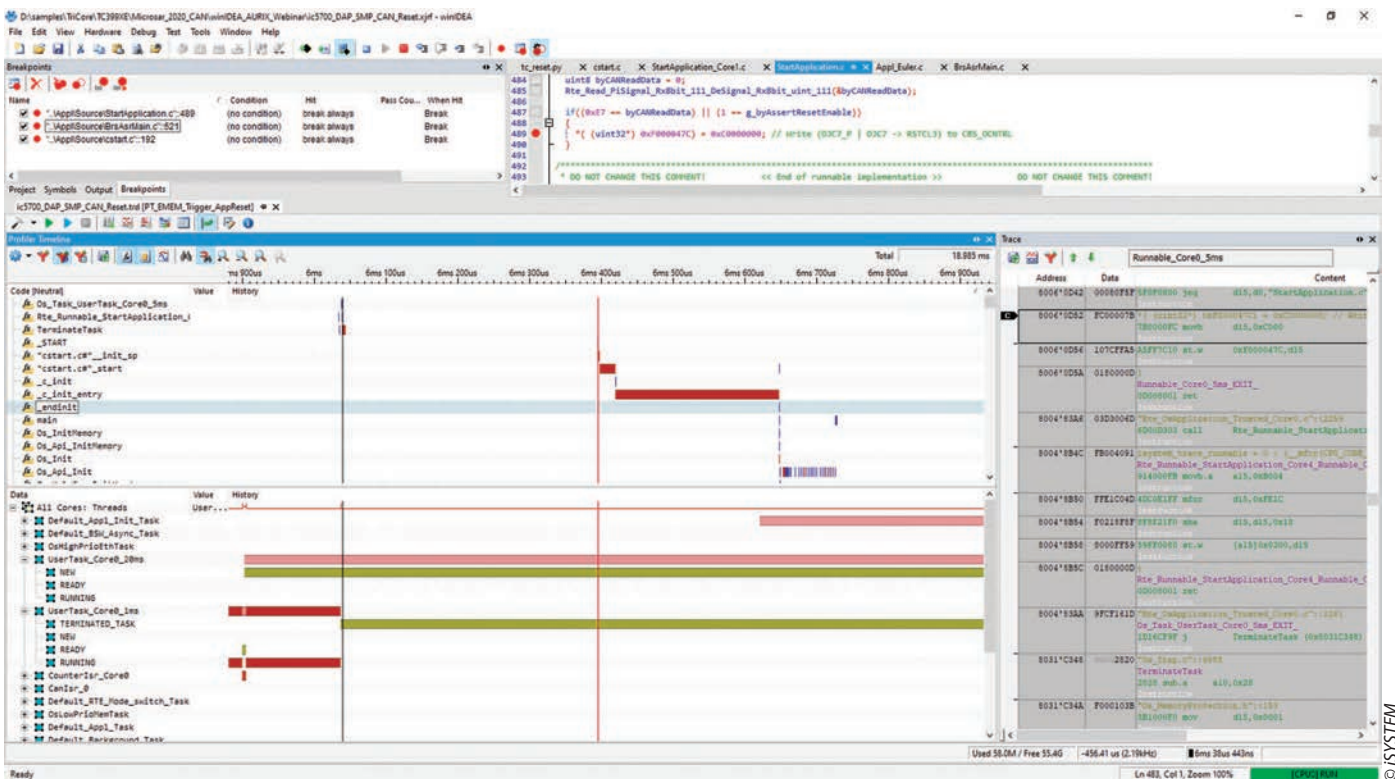


Figura 3: Înregistrarea datelor înainte și după resetarea aplicației.

La prima vedere, aplicația – bazată pe sistemul de operare Vector MICROSAR OS cu un microcontroler Infineon AURIX TC399XE pe o placă de evaluare iSYSTEM – rulează fără probleme. Totuși, dezvoltatorul suspectează că există resetări sporadice. Pentru a confirma această ipoteză, utilizatorul setează un punct de întrerupere la simbolul de pornire în cadrul winIDEA.

Într-adevăr, după câteva momente, aplicația se oprește la adresa vectorului de resetare. Stiva de apeluri este goală după o resetare și, prin urmare, nu este utilă pentru găsirea cauzei. Registrul RCU (Reset Control Unit) confirmă, de asemenea, că a avut loc o resetare a aplicației.

Atunci când aplicația atinge un anumit eveniment de declanșare, înregistrarea se oprește, iar depanatorul citește datele. Este chiar posibil să se configureze astfel încât datele să fie înregistrate atât înainte, cât și după evenimentul în cauză.

Cursorul poate fi utilizat pentru a afișa instrucțiunile executate în fereastra de urmărire în mod sincron cu timeline-ul profilerului și cu evenimentele de urmărire. În exemplul descris, așa cum era de așteptat, aplicația însăși declanșează resetarea. Mergând înapoi în timp, dezvoltatorul poate vedea că resetarea are loc fie atunci când un anumit semnal este setat

Concluzie

Depanarea unei aplicații embedded necesită mult timp și, în multe cazuri, este extrem de dificilă cu metodele standard care interferează cu comportamentul în timp real. Totuși, urmărirea hardware sprijină dezvoltatorul în găsirea erorilor pentru care clarificarea cauzei principale ar fi fost o adevărată provocare cu alte tehnici. Urmărirea hardware necesită hardware suplimentar și instrumente adecvate – dar se obțin rezultate rapide de depanare, datorită unor informații profunde despre execuția aplicației.

► **iSYSTEM**
www.isystem.com



Despre autor:

Felix Martin este inginer de sistem la iSYSTEM. El deține o diplomă de master în inginerie informatică de la Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg și este un specialist cu multă experiență în software embedded în C/C++, depanare, Linux și algoritmi. El își împărtășește în mod regulat cunoștințele în cadrul unor webinarii gratuite de la iSYSTEM.

E-Mail: felix.martin@isystem.com

Hidrogenul verde Mit sau Realitate?

Extragerea de energie curată din apă este un vis de mai bine de un secol și mulți dintre noi își amintesc de cartea scrisă de Jules Verne în 1874, "Insula misterioasă" și de viziunea sa de a extrage hidrogenul din apă, acesta devenind o sursă infinită de energie pentru generațiile viitoare. Așadar, timp de 147 de ani, utilizarea hidrogenului în scopuri civile a fost dezbătută și nu putem să ne hazardăm să estimăm numărul de articole, conferințe și anunțuri care au sprijinit ideea utilizării hidrogenului ca sursă incontestabilă de energie.



Autor: **Patrick Le Fèvre**
Director de Marketing și Comunicare
Powerbox a Cosel Group Company

P R
B X

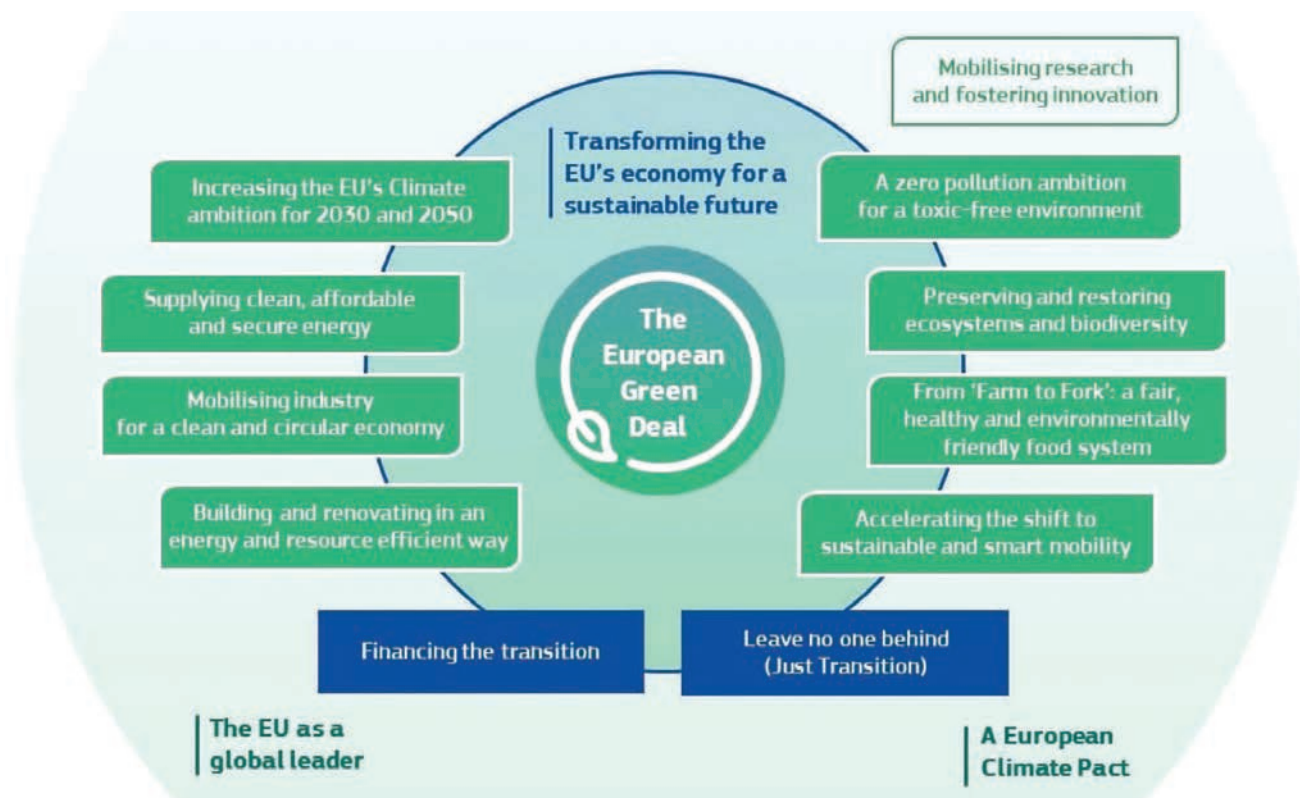
Noi, ca ingineri electroniști în domeniul electronicii de putere, la fel ca în viziunea lui Jules Verne, știm că energia rezultată din hidrogen se obține mai întâi prin electroliza hidrogenului și a oxigenului și apoi prin utilizarea unei pile de combustie pentru a genera electricitate. În realitate, producția

mondială de hidrogen prin electroliză este mai mică de 4%, iar peste 94% este produsă din resurse fosile, în principal cărbune și gaz, producția din biomasa și altele reprezentând doar 2%.

70% din hidrogenul global produs în lume este extras din gazul metan natural.

Pentru extracția acestuia se folosește un proces numit "reformare cu abur", în care se utilizează abur la temperaturi ridicate (700°C – 1.000°C) pentru a produce hidrogen. Dacă nu se captează CO₂, procesul de reformare cu aburi este responsabil de niveluri ridicate de emisii de gaze cu efect de seră. Cantitatea de CO₂ eliberată de producția de hidrogen la nivel mondial este estimată la aproximativ 830 de milioane de tone de dioxid de carbon emise în atmosferă.

Iată unde ne aflăm astăzi, cu enigma "hidrogenul verde – mit sau realitate" care alimentează dezbaterile. Dar lucrurile se schimbă și ne apropiem din ce în ce mai mult de viziunea lui Jules Verne!



© PRBX/ European Commission

Figura 1 Prezentare generală a Programului European Green Deal.



Figura 2 Avionul AIRBUS cu emisii zero alimentat cu hidrogen.

Culorile hidrogenului!

Pentru a simplifica înțelegerea diferitelor metode de producție și a impactului lor asupra mediului, industria a codificat hidrogenul în funcție de culoare. În practică, sunt utilizate în mod obișnuit patru categorii principale: maro, gri, albastru și verde. Din când în când apar subcategorii, de exemplu, hidrogenul produs de electrolizoarele alimentate de centralele nucleare este denumit uneori "roz", însă acest lucru este mai degrabă anecdotic decât o delimitare de facto.

HIDROGENUL BRUN

Culoarea maro a fost atribuită hidrogenului extras din cărbune prin gazeificare. În acest proces, materialul pe bază de carbon este transformat într-un amestec de monoxid de carbon, hidrogen și dioxid de carbon. Gazeificarea se realizează la temperaturi foarte ridicate ($>700^{\circ}\text{C}$), fără ardere, cu o cantitate controlată de oxigen și/sau abur. Monoxidul de carbon reacționează apoi cu apa pentru a forma dioxid de carbon și mai mult hidrogen prin intermediul unei reacții de deplasare apă-gaz. Gazul rezultat în urma acestui proces se numește gaz de sinteză. Hidrogenul produs prin această metodă este cunoscut sub denumirea de brun (lignit) sau negru (bituminos), în funcție de tipul de cărbune utilizat. Oricum, acest proces este foarte poluant, deoarece atât CO_2 , cât și monoxidul de carbon nu pot fi refolosite și sunt eliberate în atmosferă.

HIDROGENUL GRI

În prezent, hidrogenul gri reprezintă cea mai mare parte a producției. Mai mult de 70% din hidrogenul produs acum la nivel mondial este clasificat drept hidrogen gri. Cel mai frecvent proces de producție utilizează reformarea cu abur a metanului (*SMR – Steam Methane Reforming*). În cadrul acestui proces, aburul la presiune ridicată reacționează cu metanul, rezultând hidrogen și CO_2 , gaz cu efect de seră. Procesul generează aproximativ 9,3 kg de CO_2 la fiecare kg de hidrogen, ceea ce este mai puțin decât în cazul hidrogenului brun, deși reprezintă totuși o cantitate substanțială atunci când este eliberat în atmosferă.

HIDROGENUL ALBASTRU

Atunci când CO_2 produs prin metodele anterioare este captat și stocat în subteran cu ajutorul sistemului industrial de captare și stocare a carbonului (*CSS – Carbon Capture and Storage*), procesul de producție este mai puțin dăunător pentru mediu, deși este mai scump și mai puțin eficient decât metodele convenționale. Hidrogenul albastru este considerat un pas important în tranziția energetică către hidrogenul verde, iar marea majoritate a noilor unități de producție sunt strict controlate în ceea ce privește impactul lor asupra mediului. Cu toate acestea, în ciuda nivelurilor ridicate de îmbunătățire, în comparație cu hidrogenul brun și gri, 10 până la 20% din CO_2 nu poate fi captat și este eliberat.

HIDROGENUL VERDE

La nivel mondial, cantitatea de hidrogen produsă prin electroliza apei este foarte mică, mai puțin de 4%, dar este cea mai cunoscută tehnică, una pe care unii dintre noi și-o amintesc din lecțiile de chimie de la școală. Cu ajutorul electricității, hidrogenul este produs prin scindarea moleculelor de H_2O în hidrogen și oxigen. În cazul hidrogenului verde, electricitatea este produsă din surse de energie regenerabilă (mai puțin de 1%). În acest proces, electrolizoarele reprezintă "piesa de rezistență" și sunt utilizate de zeci de ani, cu o eficiență medie de 73% (față de 65% în cazul procesului de reformare cu abur). În ceea ce privește alimentarea cu energie electrică, îmbunătățirea eficienței acestora este, în mod evident, de o importanță vitală pentru a reduce consumul de energie și costurile. La nivel mondial, cercetările intense vizează atingerea unei eficiențe de conversie de 95%, ceea ce, de fapt, nu suntem chiar departe.

Hidrogenul în Europa – stadiul actual

Suntem cu toții conștienți de provocările climatice și de Acordul de la Paris, adoptat la 12 decembrie 2015 de 196 de părți la COP 21 de la Paris. Acordul ratificat a intrat în vigoare la 4 noiembrie 2016. Acordul de la Paris îmbrățișează o viziune de utilizare deplină a progresului tehnologic și a transferului atât pentru îmbunătățirea rezistenței la schimbările climatice, cât și pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Ca răspuns la provocările legate de schimbările climatice, în Decembrie 2019, Comisia Europeană a comunicat așa-numitul "European Green Deal", cu scopul de a transforma UE într-o societate echitabilă și prosperă, cu o economie modernă, eficientă din punctul de vedere al utilizării resurselor și competitivă, în care să nu existe emisii nete de gaze cu efect de seră în 2050 (figura 1). "European Green Deal" este, de asemenea, colacul de salvare pentru a ieși din pandemia COVID-19. O treime din investițiile de 1800 de miliarde de euro din planul de redresare "NextGenerationEU" și din bugetul pe șapte ani al UE vor finanța European Green Deal.

Pentru a atinge acest obiectiv au fost inițiate numeroase activități, iar una dintre acestea este dezvoltarea și implementarea unei strategii Europene pentru hidrogen. Această strategie a fost publicată în iulie 2020, stabilind o viziune asupra modului în care UE poate transforma hidrogenul curat într-o soluție viabilă pentru decarbonizarea diferitelor sectoare în timp, instalând în UE cel puțin 6GW de electrolizoare de hidrogen regenerabil până în 2024 și 40GW de electrolizoare de hidrogen regenerabil până în 2030. Pentru a sprijini această strategie, este important să existe o coordonare globală între autoritățile publice, industrie, societatea civilă și comunitatea de cercetare. S-au format o serie de alianțe care au facilitat sinergiile și executarea strategiilor.

Alianța UE pentru hidrogen curat

Ca parte a Noii Strategii Industriale pentru Europa, în iulie 2020 a fost lansată Alianța Europeană pentru Hidrogen Curat (*ECH2A – European Clean Hydrogen Alliance*), în contextul strategiei privind hidrogenul pentru o Europă neutră din punct de vedere climatic.

Alianța Europeană pentru Hidrogenul Curat are ca scop dezvoltarea și utilizarea hidrogenului ca vector energetic viabil și competitiv în Europa. Alianța sprijină punerea în aplicare a strategiei privind hidrogenul pentru o Europă neutră din punct de vedere climatic, acționând pentru dezvoltarea unui lanț valoric al hidrogenului complet și accesibil la nivelul UE. Acest lucru va fi realizat, printre altele, prin intermediul unei agende de investiții și a unei rezerve de proiecte, precum și prin mobilizarea resurselor și a acțiunilor de instalare de electrolizoare de hidrogen regenerabil pentru a atinge obiectivele de 6GW și 40GW menționate anterior.

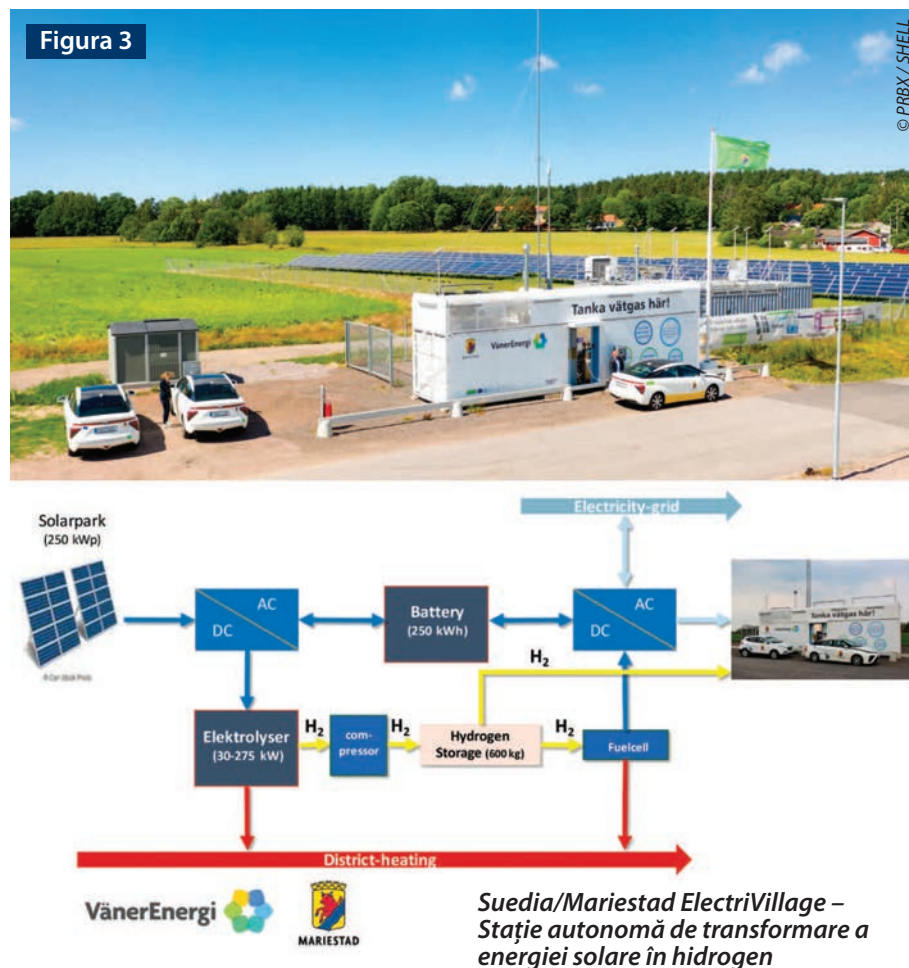
În aprilie 2021, Comisia Europeană a trimis o invitație către toți cei peste 1000 de membri ai Alianței Europene pentru Hidrogen

Curat, invitându-i să prezinte proiecte pentru tehnologii și soluții privind hidrogenul regenerabil și cu emisii reduse de dioxid de carbon. În iunie 2021 a avut loc cel de-al doilea Forum European al Hidrogenului, care a raportat un număr impresionant de 1052 de proiecte depuse, din care 997 au îndeplinit criteriile de eligibilitate. Acest număr reflectă angajamentul foarte mare al Industriei Europene de a accelera dezvoltarea hidrogenului în Europa.

șaptelea program-cadru și, în special, a temelor programului specific "Cooperare" pentru "Energie", "Nanoștiințe, nanotehnologii, materiale și noi tehnologii de producție", "Mediu (inclusiv schimbările climatice)" și "Transporturi (inclusiv aeronautică)".

Printre proiecte și inițiative, ar trebui să menționăm un studiu foarte interesant, comandat de întreprinderile comune Clean Sky 2 și Fuel Cells & Hydrogen 2, privind potențialul de utilizare a hidrogenului în aviație.

Figura 3



Suedia/Mariestad ElectrVillage – Stație autonomă de transformare a energiei solare în hidrogen

Întreprinderea comună UE în domeniul pilelor de combustie și al hidrogenului

Deoarece importanța dezvoltării unor electrolizoare eficiente reprezintă o prioritate ridicată, încă din 2003, Comisia Europeană a facilitat crearea platformei Europene pentru tehnologia hidrogenului și a pilelor de combustie, cu scopul de a lega cercetarea publică și privată și de a crea inițiative pentru a accelera dezvoltarea unor tehnologii eficiente pentru pilele de combustie și hidrogen.

Ca urmare a acestei inițiative, în mai 2008, Consiliul Uniunii Europene a înființat Întreprinderea comună pentru pile de combustie și hidrogen (*FCH JU - Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking*) cu obiectivul: Să contribuie la punerea în aplicare a celui de-al

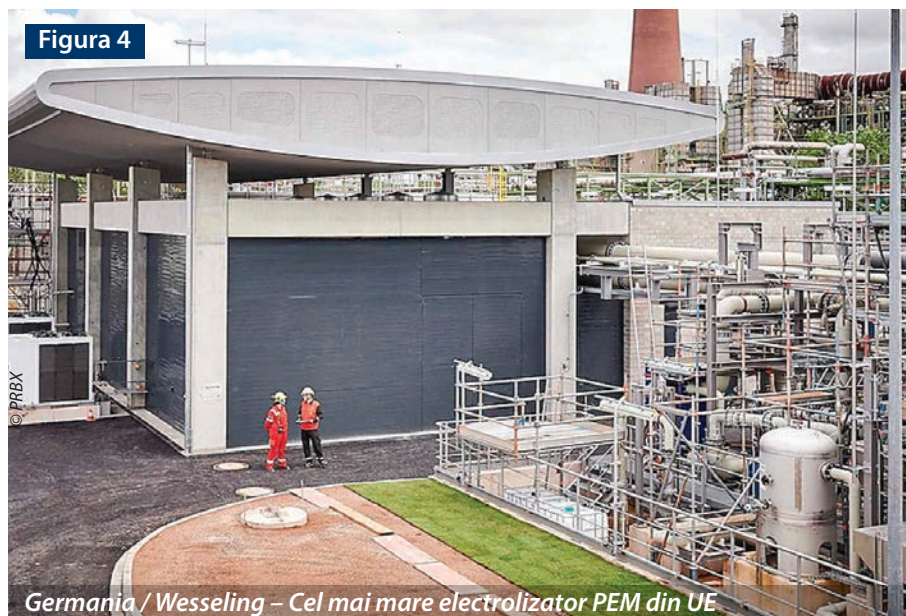
Utilizarea hidrogenului în aeronautică va necesita o cantitate uriașă de inovații tehnice și o nouă infrastructură, dar este considerată un pas înainte major în reducerea emisiilor de CO₂ din sectorul aviației. Producătorul de avioane AIRBUS a luat parte la studiu și merită menționat ambiția companiei de a dezvolta primul avion comercial cu emisii zero din lume până în 2035 (figura 2).

De la mic la mare, hidrogenul își face loc!

Pas cu pas, încet, dar sigur, hidrogenul verde devine o realitate, iar numărul de electrolizoare instalate crește rapid. Evident, ar fi dificil să enumerăm toate proiectele, dar este interesant să menționăm câteva dintre ele pentru a ilustra realitatea.

SUEDIA – MARIESTAD ELECTRIVILLAGE
Situată în partea sudică a Suediei, pe malul lacului Vänern, municipalitatea din Mariestad a dezvoltat un concept de creare a unui ecosistem energetic durabil bazat pe energie regenerabilă și hidrogen. Proiectul inițial includea o serie mare de panouri solare pentru a alimenta electrolizoare care să genereze hidrogen pentru o stație autonomă de realimentare pentru autoturisme și vehicule utilitare.

GERMANIA – WESSELING, CEL MAI MARE ELECTROLIZATOR PEM DIN UE
În cadrul consorțiului european REFHYNE și cu finanțare UE prin intermediul Întreprinderii comune pentru pile de combustie și hidrogen (FCH JU), cei mai mari electrolizatori de apă cu membrană electrolitică polimerică (PEM – Polymer Electrolyte Membranes) din Europa au început să funcționeze în Parcul de energie și produse chimice al Shell din Renania, lângă Köln.



Explorând gama largă de posibilități oferite de această tehnologie, stația ar putea, de asemenea, să utilizeze hidrogenul stocat pentru a alimenta o celulă de combustibil pentru a genera electricitate. Oxigenul rezultat în urma procesului de divizare în electrolizoare este capturat și stocat pentru aplicații medicale, industriale sau agricole.

Această stație autonomă este un bun exemplu de ceea ce ar putea fi implementat la o scară mai mare și chiar pentru a genera hidrogen pentru alte vehicule, cum ar fi trenurile locale (figura 3).

Electrolizoarele din Rheinland vor utiliza energie electrică din surse regenerabile pentru a produce până la 1.300 de tone de hidrogen verde pe an, iar planurile sunt în curs de desfășurare pentru a extinde capacitatea electrolizatoarelor de la 10 megawați la 100 de megawați (figura 4).

Aceste două exemple reflectă amploarea inițiativelor privind hidrogenul în Europa și, mai ales având în vedere numărul mare de proiecte, plasează Europa ca actor principal în tranziția energetică și decarbonizarea industriei.

În concluzie

După decenii de preocupare pentru hidrogen, am intrat în sfârșit într-o nouă eră. Europa și-a început angajamentul "H" în urmă cu mai bine de 20 de ani, iar "Green Deal" a impulsionat cercetarea, cooperarea și implementarea. Nu există nicio îndoială că Europa a făcut pași importanți pentru a atinge obiectivul pentru 2050, iar alte țări își accelerează, de asemenea, strategiile privind hidrogenul. În SUA, sub impulsul lui Joe Biden, au loc activități majore.

După cum a anunțat la 7 iulie 2021 Departamentul pentru Energie al SUA (DOE – Department of Energy), o alocare de 52,5 milioane de dolari va finanța 31 de proiecte pentru a avansa tehnologiile curate pe bază de hidrogen de ultimă generație și pentru a sprijini inițiativa recent anunțată de DOE "Hydrogen Energy Earthshot", care vizează reducerea costurilor și accelerarea progreselor în sectorul hidrogenului curat. Acestea sunt semne clare că hidrogenul este o parte importantă a strategiei de tranziție energetică a SUA.

Hidrogenul nu mai este un mit, iar viziunea lui Jules Verne: "Într-o zi, apa va fi folosită drept combustibil, iar hidrogenul și oxigenul care o compun, folosite singure sau împreună, vor furniza o sursă inepuizabilă de căldură și lumină, de o intensitate imposibil de realizat cu ajutorul cărbunelui" va deveni realitate.

► Powerbox

www.prbx.com

P R
B X

Referințe

- Powerbox (PRBX): <https://www.prbx.com>
- EU Green Deal: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
- EU Hydrogen: https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-system-integration/hydrogen_en
- EU Clean Hydrogen Alliance <https://www.ech2a.eu/>
- EU Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking: <https://www.fch.europa.eu/>
- Mariestad ElectriVillage (Youtube video): https://youtu.be/ryfOEIqQTco?list=PLT-QkyUkOkuuT_PZU-QBx40juY6jmWva1
- AIRBUS ZEROe: <https://www.airbus.com/innovation/zero-emission/hydrogen/zeroe.html>
- Germany – Wesseling REFHYNE PEM Electrolyser plant: <https://www.shell.com/energy-and-innovation/new-energies/hydrogen.html>

Mașina conectată va impulsiona implementarea 5G

Se preconizează că sectorul auto va fi, de asemenea, în prima linie a implementării 5G. Era mașinii conectate este încă în faza de dezvoltare, astfel că beneficiile potențiale oferite de conectivitatea 5G nu au atins deocamdată o masă critică. Infrastructura celulară de tip C-V2X Vehicle-to-Everything, telematica vehiculelor și infotainment-ul se bazează pe o infrastructură de comunicații fiabilă, dar va reuși tehnologia 5G, cu orientarea sa inițială către implementarea în marile orașe și aglomerații urbane, să atragă utilizatorii?

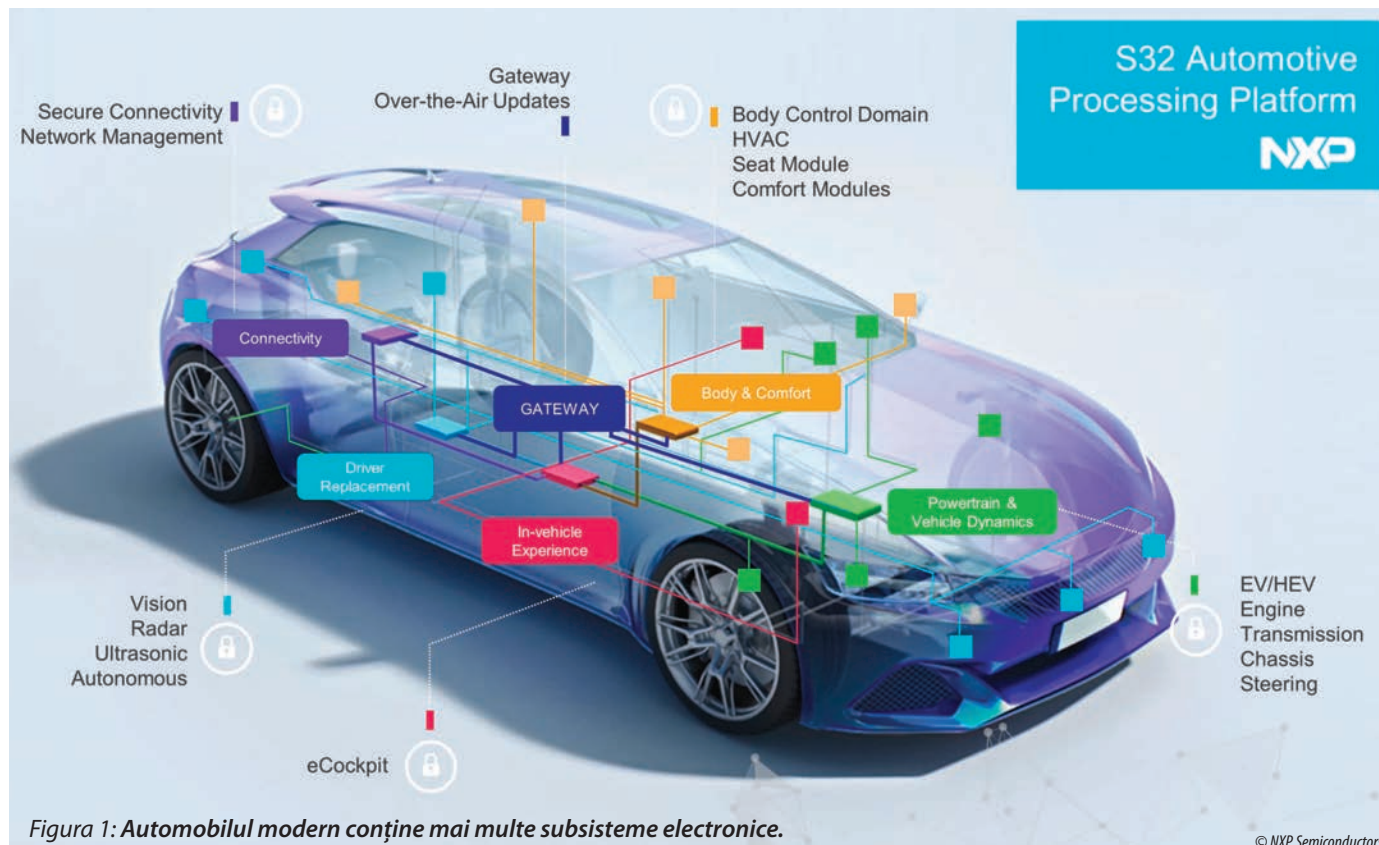


Autor:
Mark Patrick
Mouser Electronics



Epoca mașinii conectate

Deși ar mai putea trece câțiva ani până când vehiculul complet autonom de nivel 5 va deveni o realitate comercială, este foarte probabil ca următoarea mașină pe care o veți cumpăra să fie conectată la internet. Potrivit P&S Intelligence, o firmă de cercetare de piață și servicii de consultanță în afaceri, piața globală a mașinilor conectate va crește de la valoarea de 72,499.2 milioane \$ în 2019 la 198,459.7 milioane \$ până în 2025 – un CAGR de 24,1% (*Compound Annual Growth Rate – Rata anuală compusă de creștere*). Această creștere reflectă cererea tot mai mare a consumatorilor pentru o experiență îmbunătățită a șoferului, precum și dimensiunea și costul tot mai reduse ale dispozitivelor electronice.



Arhitectura mașinii conectate

O mașină conectată este definită ca fiind o mașină ce poate fi interconectată prin intermediul unei rețele la alte servicii și dispozitive, inclusiv laptopuri și telefoane mobile, alte tehnologii conectate pentru mașini, locuința, biroul sau infrastructura, cum ar fi semnalele de trafic sau centrele de urgență. În prezent, mașinile moderne sunt echipate cu componente electronice și putere de calcul precum și cu o mulțime de senzori (figura 1), până la nivelul în care acestea seamănă cu un dispozitiv mobil de tip Internet of Things (IoT). Această capacitate este utilizată pentru a gestiona trei domenii mari: **telematică** (localizarea vehiculului, comportamentul șoferului, diagnosticarea motorului și activitatea vehiculului), **comunicare C-V2X** (mediul înconjurător) și **infotainment** (experiența de utilizare a ocupanților vehiculului).

Principalele cazuri de utilizare a automobilului conectat

Cu toată această putere de calcul instalată la bord, automobilul conectat poate genera până la 4 TB (Terabytes) de date pe zi, iar evoluția tehnologiei de comunicații C-V2X valorifică aceste date pentru a permite mai multe cazuri de utilizare (figura 2). Datele colectate de la sistemele de control al motorului, de exemplu, pot fi trimise către centre de service la distanță pentru a facilita întreținerea predictivă. Informațiile colectate cu privire la condițiile locale de trafic și la condițiile meteorologice pot alimenta bazele de date ale siguranței publice, iar comportamentul șoferului și kilometrajul vehiculului pot permite crearea unor sisteme de asigurare bazate pe utilizare.

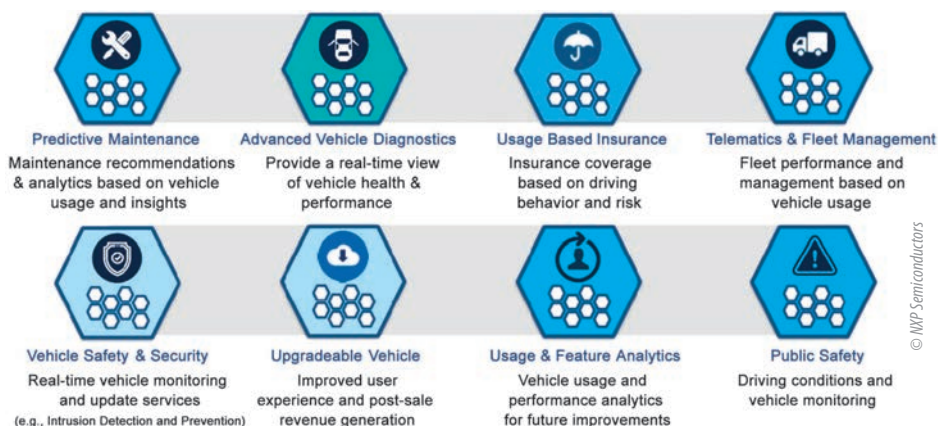


Figura 2: Tehnologia de comunicații C-V2X permite mai multe cazuri de utilizare.

Numărul tot mai mare de vehicule electrice hibride de pe drumurile noastre utilizează sisteme de management a energiei din ce în ce mai sofisticate pentru a determina sursa optimă de propulsie – fie motorul electric, fie motorul cu combustie internă –

pe baza unor informații precum profilul călătoriei și stilul de condus al șoferului. Îmbunătățirile în ceea ce privește puterea și acoperirea rețelelor celulare permit acestor sisteme de la bordul autovehiculelor să valorifice tehnicile de procesare de ultimă oră și inteligența artificială (AI) pentru a lua decizii mai bune, îmbunătățind autonomia vehiculului, reducând emisiile și maximizând durata de viață și performanța bateriei.

Standardele C-V2X reglementează siguranța automobilului conectat

Recunoscând importanța crescândă – și natura critică în materie de siguranță – a comunicațiilor pentru automobilele conectate, 3GPP, organizația globală de standardizare, este responsabilă pentru dezvoltarea tehnologiilor C-V2X care permit existența

cum ar fi Waymo de la Google, Vision iNext de la BMW și modelele de la Tesla, ocupă primele pagini ale ziarelor și creează așteptări și motive de entuziasm. Deja multe vehicule de înaltă performanță sunt echipate cu subseturi de tehnologii autonome, iar conducătorii acestor vehicule sunt dependenți de tehnologiile C-V2X.

Deși rețelele 4G /LTE sunt suficient de rapide pentru a susține multe dintre cazurile de utilizare menționate mai sus, volumul din ce în ce mai mare de date partajate de mașinile conectate exercită o presiune tot mai mare asupra lățimilor de bandă disponibile. De asemenea, pe măsură ce sistemele de la bordul autovehiculelor, cum ar fi managementul energiei, vor deveni mai sofisticate, așteptările privind performanța latenței rețelei vor crește.

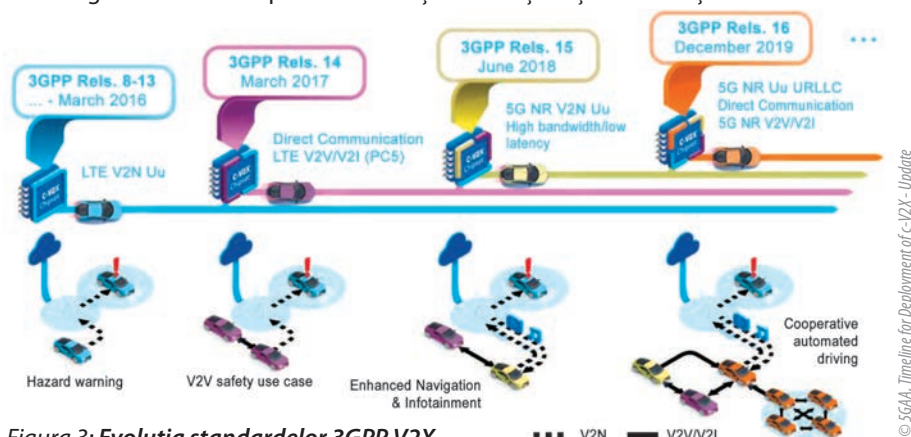


Figura 3: Evoluția standardelor 3GPP V2X.

automobilelor conectate. 3GPP a sporit funcționalitatea C-V2X în conformitate cu evoluțiile din domeniul tehnologiei rețelelor celulare (figura 3). Capacitățile definite de standardul 3GPP Release 16 deschid calea pentru cazurile de utilizare avansată a

Concluzie

Pe măsură ce realitatea vehiculelor complet autonome devine tot mai apropiată, vitezele de rețea și capacitățile de procesare la nivel de cloud vor trebui să suporte niveluri de latență asemănătoare cu cele umane; funcționarea fiabilă și sigură necesită ca mașina conectată să răspundă în timp real la evenimentele din jur. Rețeaua wireless actuală devine rapid o barieră în calea dezvoltării viitoare a vehiculelor autonome, iar industria a fost categorică atunci când a afirmat că, fără 5G, nu va exista nicio mașină care se va conduce singură. Având nevoie de un transfer de date și de latență la nivel de fibră optică, mașina conectată este un exemplu clasic al tipului de caz de utilizare pentru care a fost proiectată tehnologia 5G, iar sectorul automobilelor va fi, fără îndoială, un element cheie al implementării tehnologiei 5G.

Pentru mai multe informații despre tehnologia 5G, vizitați site-ul Mouser "Empowering Innovation Together": <https://www.mouser.com/empowering-innovation/5G>

Mouser Electronics

<https://ro.mouser.com>

Distribuitor autorizat

Urmărește-ne pe Twitter



5G în următorul vostru proiect?

Până în prezent, accentul industriei 5G a fost pus pe implementarea infrastructurii de bază, permițând o gamă limitată de servicii 5G. Acum, piața 5G este dominată de telefoane inteligente și de echipamente CPE (*Customer Premises Equipment*), cererea pentru o gamă mai largă de dispozitive fiind suprimată de gama restrânsă de servicii 5G oferite în acest moment. Totuși, pe măsură ce extinderea rețelei intră în următoarea fază, vor fi activate multe aplicații noi din mai multe sectoare, ceea ce va stimula inovarea la nivel de produs. În acest ultim articol analizăm impactul continuu al tehnologiei 5G asupra dezvoltării de noi produse.



Autor:
Mark Patrick
Mouser Electronics



Implementarea 5G se află încă în prima fază

Deși 5G este o tehnologie transformțională pentru rețelele mobile, această primă fază a implementării sale este mai degrabă evolutivă decât revoluționară. Majoritatea operatorilor de rețele mobile (*MNO – Mobile Network Operators*) sunt încă angajați în construirea infrastructurii 4G/LTE și trebuie să monetizeze rapid orice investiție în 5G, ceea ce presupune o abordare extrem de precisă. Specificațiile 3GPP 5G New Radio Non-Standalone (**5G NR NSA**), Release 15, permit modernizarea infrastructurii 4G/LTE existente cu tehnologia avansată **MIMO** (*Multiple-Inputs Multiple-Outputs*) pentru a

furniza servicii 5G, iar mulți operatori de rețele mobile au adoptat această abordare pentru a ajunge rapid pe piață.

La sfârșitul lunii Mai 2021, aproximativ 443 de operatori MNO din 133 de țări investeau în 5G, (figura 1), dintre care 169 de operatori din 70 de țări lansaseră unul sau mai multe servicii 5G conforme cu standardul 3GPP.

Este posibil ca specificațiile 'Release 15' să fie la baza celor mai multe implementări actuale ale rețelelor, dar este larg acceptat faptul că adevărata promisiune a 5G va fi realizată doar prin implementarea tehnologiilor Release 16 și 17, inclusiv vitezele și debitele mai mari ale transmisiunilor mmWave.

Care sunt serviciile 5G și când vor apărea?

Având în vedere necesitatea de a corela rapid veniturile 5G cu investițiile, majoritatea strategiilor de lansare ale operatorilor de rețele de telefonie mobilă se concentrează pe rezultatele cel mai ușor de obținut.

Serviciile 5G în stratul de "capacitate și acoperire" sub 6 GHz pot fi lansate prin valorificarea infrastructurii 4G/LTE, permițând operatorilor MNO să vizeze piețele de bandă largă mobilă îmbunătățită (**eMBB – enhanced mobile broadband**) – oferind viteze mai mari consumatorilor și, de asemenea, IoT, care este în continuă expansiune. LTE-M și NB-IoT, popularele protocoale **LPWA** (*Low-Power-Wide Area*), sunt acum integrate în versiunile 5G ale 3GPP, iar numărul rețelelor LPWA licențiate, furnizate de operatorii de rețele mobile, crește rapid. Transforma Insights, o firmă de cercetare în domeniul tehnologiei, estimează că numărul de conexiuni LPWA la nivel global va crește de la valoarea de 220 de milioane din 2019 la 4 miliarde până în 2030.

Accesul wireless fix 5G (FWA – Fixed Wireless Access) este o propunere atractivă pentru operatorii de rețele mobile, care utilizează spectrul de unde milimetrice pentru a oferi consumatorilor performanțe la nivel de fibră optică. Mulți operatori, inclusiv EE (o companie britanică, fostă Everything Everywhere) și Vodafone din Regatul Unit, oferă bandă largă la domiciliu în orașe selecționate, folosind 5G FWA.

Aplicații, precum fabrica inteligentă Industrie 4.0, necesită o bună acoperire în interior, ceea ce nu a fost niciodată o prioritate pentru operatorii de rețele mobile. Progresele în ceea ce privește inițiativa O-RAN, privind deschiderea rețelei de acces radio (RAN – Radio Access Network), au redus costul total de proprietate al acestei

componente costisitoare a rețelei, motiv pentru care tot mai multe întreprinderi implementează tehnologia 5G în rețelele lor private, ceea ce duce la creșterea rețelelor non-publice 5G, (NPN).

Ce determină cererea de tehnologii 5G?

Pe măsură ce rețelele 5G sunt implementate, ecosistemul furnizorilor, impulsat de cererea de pe piață, a depus eforturi susținute pentru a asigura disponibilitatea unei game largi de dispozitive 5G. Potrivit Asociației globale a furnizorilor de telefonie mobilă, (GSA – Global Mobile Suppliers Association), la sfârșitul lunii mai 2021, 822 de dispozitive 5G diferite erau anunțate sau lansate de aproximativ 128 de furnizori diferiți. În mod deloc surprinzător, aceste lansări au fost dominate de telefoanele

inteligente și de dispozitivele FWA CPE, figura 2, modulele RF și routerele industriale reprezentând cea mai mare parte din restul dispozitivelor.

În conformitate cu strategia de implementare a operatorilor de rețele mobile, majoritatea acestor dispozitive suportă frecvențele sub 6 GHz, dar apare un număr tot mai mare de produse în benzile mmWave între 26,5 GHz și 40 GHz.

Numărul de dispozitive care suportă automobilul conectat este încă relativ mic, dar este de așteptat ca această proporție să crească pe măsură ce sectorul va continua să se dezvolte. Se preconizează, de asemenea, o creștere a cererii de module RF, cuprinzând transeceivere baseband, module front-end și modemuri 5G, determinată de creșterea numărului de aplicații M2M (machine-to-machine) și IoT.

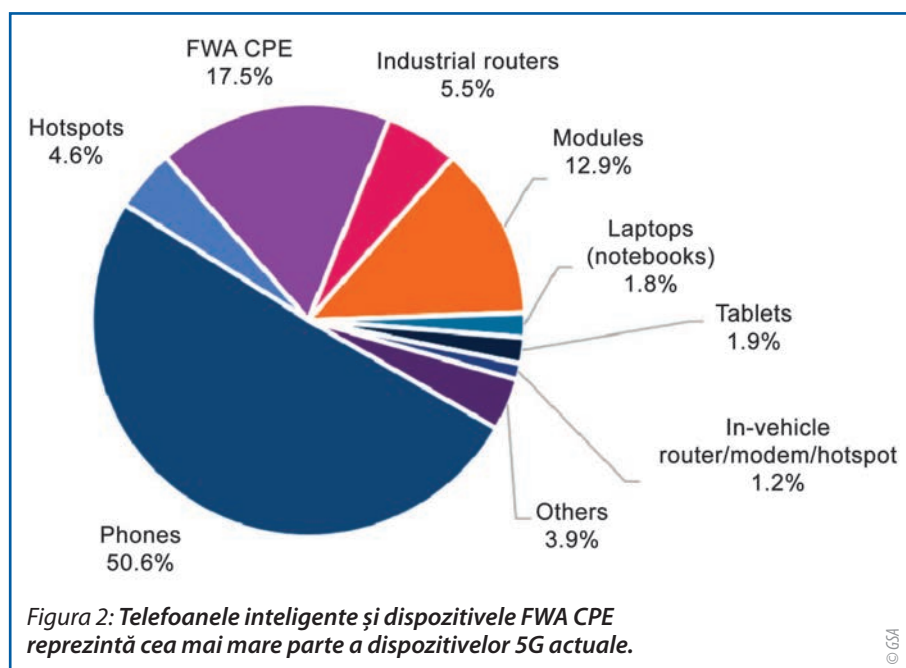
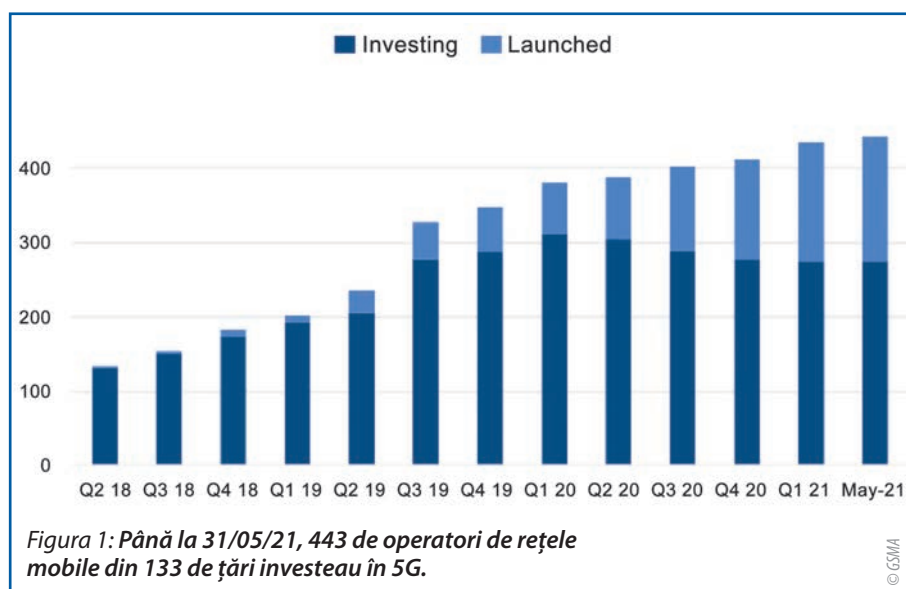
Pe măsură ce industria implementează tehnologiile Release 16 și 17, investițiile în rețelele SA (stand-alone) sunt în creștere, creând cerințe pentru o varietate de componente de infrastructură, de la sisteme de antene avansate (AAS – Advanced Antenna Systems), la cabluri și conectori. Vor fi necesare, de asemenea, echipamente de testare specializate, cum ar fi sisteme de măsurare a antenelor și camere anecoice capabile să suporte frecvențele înalte, mmWave, ale 5G.

Concluzie

Până în prezent, cea mai mare parte a implementării rețelelor 5G a vizat actualizarea tehnologiilor 4G/LTE la tehnologiile 5G NR NSA, ceea ce a permis lansarea unei game limitate de servicii 5G. Cu toate acestea, adevăratul potențial al 5G se bazează pe implementarea tehnologiilor Release 16 și 17. Aplicații precum mașina autonomă și multe cazuri de utilizare a fabricii inteligente se vor dezvolta doar atunci când vor avea acces la următorul nivel de performanță a rețelei. Primul val de lansare a 5G a fost relativ prudent, nefiind ajutat de impactul pandemiei mondiale. Pe măsură ce economiile lumii își revin după acest șoc, al doilea val de introducere a rețelelor 5G va accelera nevoia unui spectru larg de dispozitive.

Pentru mai multe informații despre tehnologia 5G, vizitați site-ul Mouser "Empowering Innovation Together": <https://www.mouser.com/empowering-innovation/5G>

► **Mouser Electronics**
<https://ro.mouser.com>
Distribuitor autorizat
Urmărește-ne pe Twitter



În ce măsură tehnologia A²B și microfoanele digitale permit performanțe superioare în aplicații auto emergente

– Continuare din numărul trecut –

Autori:

Ken Waurin, Strategic Marketing Manager la Analog Devices Inc.

Dietmar Ruwisch, Senior Audio Technologist la Analog Devices, Inc.

Yu Du, Senior Principal Acoustic Engineer la Harman International Industries

Acest articol, referitor la tehnologia Automotive Audio Bus® (A²B®), explică progresele recente înregistrate în domeniul microfoanelor digitale și tehnologiilor de conectivitate. Aceste inovații permit adoptarea rapidă a unor aplicații care schimbă regulile jocului pentru generațiile viitoare de sisteme de infotainment pentru vehicule.

Prezentare generală a tehnologiei A²B

Tehnologia A²B a fost special dezvoltată pentru a simplifica provocările legate de conectivitate în aplicațiile emergente de microfoane și senzori pentru automobile. Din punct de vedere al implementării, A²B este o topologie liniară cu un singur nod principal și mai multe subnoduri (până la 10). Cea de-a treia generație de transceivere A²B, care este în prezent în plină producție, constă din cinci membri ai familiei – toți oferiți în game de temperaturi pentru domeniul auto, industrial și de consum. Modelul **AD2428W**, cu toate funcțiile sale complete, împreună cu patru derivați cu caracteristici reduse și costuri mai mici –

AD2429W, **AD2427W**, **AD2426W** și **AD2420W** – alcătuiesc cea mai recentă familie de transceivere A²B îmbunătățite, pin-compatibile, de la ADI.

AD2427W și **AD2426W** oferă o funcționalitate redusă (doar subnod) și sunt destinate în principal aplicațiilor de conectivitate pentru microfon, cum ar fi hands-free, ANC/RNC sau ICC. **AD2429W** și **AD2420W** sunt derivați A²B 'entry-level' care oferă avantaje de cost semnificative în raport cu omologii lor cu funcționalități complete și sunt foarte bine adaptați pentru aplicații sensibile din perspectiva costurilor, cum ar fi eCall pentru automobile și arii de microfoane cu mai multe elemente.

Tabelul 1 prezintă o comparație a caracteristicilor transceiverelor A²B din a treia generație.

Seria **AD242x** suportă conectarea în lanț a unui singur nod principal plus până la 10 subnoduri pe o distanță totală de 40 m, cu o distanță de până la 15 m între nodurile individuale. Topologia în linie, daisy-chain, oferită de A²B reprezintă un avantaj important față de topologiile în inel existente, în ceea ce privește integritatea și robustețea generală a sistemului.

În cazul în care o conexiune a lanțului A²B este compromisă, întreaga rețea nu se prăbușește.

Caracteristică	AD2420/ AD2420W	AD2426/ AD2426W	AD2427/ AD2427W	AD2428/ AD2428W	AD2429/ AD2429W
Capabilitate principală	Nu	Nu	Nu	Da	Da
Numărul de subnoduri care pot fi descoperite	–	–	–	Până la 10	Până la 2
Blocuri TRX funcționale	Numai A	Numai A	A + B	A + B	Numai B
Suport I2S/TDM	Nu	Nu	Nu	Da	Da
Intrări microfon PDM	2 mic	4 mic	4 mic	4 mic	4 mic
Lungime maximă a cablului de la nod la nod	5 m	15 m	15 m	15 m	5 m

Tabelul 1: Comparație a caracteristicilor transceiverelor A²B

Doar acele noduri din aval față de conexiunea defectă sunt afectate de avarie. Iar sistemul de diagnosticare încorporat al A²B poate izola sursa defecțiunii, semnalând o întrerupere pentru a iniția o acțiune corectivă.

Topologia de linie principală/subnod a A²B este inerent eficientă în comparație cu arhitecturile de magistrale digitale existente. După un proces simplu de identificare a magistralei, nu este necesară nicio intervenție suplimentară a procesorului pentru a gestiona funcționarea normală a magistralei. Ca un beneficiu suplimentar al arhitecturii A²B, latența sistemului este complet deterministă (o întârziere de 2 cicluri de bus, care este mai mică de 50 μs), indiferent de poziția nodului audio pe busul A²B. Această caracteristică este extrem de importantă pentru aplicațiile de vorbire și audio, cum ar fi ANC/RNC și ICC, în care eșantioanele audio de la mai mulți senzori îndepărtați trebuie să fie procesate într-un mod sincronizat în timp.

Toate transceiverele A²B livrează semnale audio, de control, de ceas și alimentare prin intermediul unui singur cablu UTP cu 2 fire. Acest lucru reduce costul total al sistemului dintr-o serie de motive.

- Numărul de cabluri fizice este redus în comparație cu implementările tradiționale.
- Cablurile propriu-zise pot fi UTP cu costuri și greutate mai mici, spre deosebire de cablurile ecranate mai scumpe.
- Cel mai important, pentru anumite cazuri de utilizare, tehnologia A²B oferă o capacitate de alimentare prin intermediul magistralei, care livrează nodurilor audio de pe lanțul A²B un curent de până la 300 mA. Această capacitate de alimentare prin bus elimină necesitatea unor surse de alimentare locale la nivelul ECU audio – reducând și mai mult costurile totale ale sistemului.

Lățimea de bandă totală de 50 Mbps a busului oferită de tehnologia A²B suportă până la 32 de canale audio în amonte și până la 32 de canale audio în aval, utilizând frecvențe de eșantionare audio (44,1 kHz, 48 kHz etc.) și lățimi de canal (16-, 24-biți) standard. Acest lucru asigură o flexibilitate semnificativă și conectivitate la o gamă largă de dispozitive audio I/O. Menținerea unui lanț de semnal audio complet digital între ECU-urile audio asigură păstrarea celei mai înalte calități audio fără a introduce potențialul de degradare audio datorat conversiei ADC/DAC.

Diagnosticarea la nivel de sistem este o componentă esențială a tehnologiei A²B. Toate nodurile A²B au abilitatea de a identifica o varietate de condiții de defecțiune, inclusiv întreruperi, cabluri scurtcircuitate între ele, cabluri inversate sau cabluri scurtcircuitate la alimentare sau la masă. Această capacitate este importantă din punctul de vedere al integrității sistemului, deoarece, în cazul întreruperilor, al scurtcircuitelor de cabluri sau al defecțiunilor cauzate de cabluri inversate, nodurile A²B sunt încă pe deplin funcționale în amonte de avarie. Totodată, capacitatea de diagnosticare asigură izolarea eficientă a defecțiunilor la nivel de sistem, ceea ce este extrem de important din perspectiva furnizorului.

Cea de-a patra generație de transceivere A²B, recent anunțată, AD243x, se bazează pe tehnologia existentă prin creșterea parametrilor funcționali cheie (numărul de noduri a crescut la 17, puterea bus-ului a crescut la 50 W), adăugând în același timp un canal de control suplimentar bazat pe SPI (10 Mbps) care oferă o capacitate eficientă de 'software over-the-air' (SOTA) pentru programarea de la distanță a nodurilor inteligente conectate la A²B. Noile caracteristici oferite de familia AD243x o fac foarte potrivită pentru nodurile de microfon cu LED-uri integrate în arhitecturi de microfoane super-premium.

Aplicații ale microfoanelor și senzorilor A²B în industria automobilelor

De la un singur microfon pentru voce la o arie de microfoane BF cu elemente multiple pentru comunicații HF, de la ANC la RNC, de la ICC la detectarea sunetului de sirenă, microfoanele au găsit tot mai multe aplicații în industria auto. În conformitate cu tendința tehnologică și de piață, aproape fiecare vehicul nou care pornește la drum în prezent este echipat cu cel puțin un modul de microfon pentru comunicație HF. Mașinile premium și de lux pot veni cu șase sau mai multe module de microfon, necesare pentru a valorifica întregul potențial al BF, AEC, ANC, RNC, ICC și așa mai departe, unde microfoanele digitale MEMS prezintă avantaje clare.

Numărul din ce în ce mai mare de microfoane prezintă o provocare semnificativă pentru inginerii specializați în dezvoltarea de sisteme de infotainment pentru autovehicule, cum ar fi simplificarea cablurilor de conectare și minimizarea greutății acestora. Aceasta nu este deloc o sarcină banală pentru sistemele analogice tradiționale.

De exemplu, un microfon analogic necesită o pereche de două cabluri ecranate (masă și semnal/alimentare), pini și carcase de conectare pentru realizarea conexiunilor. Numărul de cabluri este întotdeauna de două ori mai mare decât numărul de module de microfon din sistem. Între timp, greutatea totală a cablajelor ar putea crește și mai rapid, în funcție de lungimea cablurilor care este necesară pentru conectarea fiecărui modul de microfon. O modalitate simplă de ameliorare a acestei probleme este reducerea numărului de microfoane utilizate în sistem prin partajarea semnalului unui microfon între mai multe aplicații. De exemplu, același semnal de microfon ar putea fi utilizat atât în comunicațiile HF, cât și ca semnal de eroare în sistemul ANC. Cu toate acestea, aplicații diverse pot necesita caracteristici diferite ale microfonului. În exemplul menționat anterior, un semnal de microfon HF preferă adesea să capete o formă crescătoare a răspunsului în frecvență (adică sensibilitatea scade odată cu scăderea frecvenței) pentru a elimina conținutul de zgomot de frecvență joasă din interiorul cabinei. Aceasta este o tehnică utilă și foarte eficientă pentru a îmbunătăți inteligibilitatea vorbirii livrate de un microfon vocal. Dimpotrivă, un microfon ANC necesită un nivel suficient de sensibilitate la frecvențe joase, deoarece scopul principal al algoritmului ANC este de a reduce zgomotul de frecvență joasă. Astfel, pentru a partaja același microfon în două aplicații într-un sistem analogic, semnalul provenit de la microfon trebuie să fie introdus în circuite diferite pentru o filtrare adecvată a frecvențelor. În acest caz, se pot forma una sau mai multe bucle de masă, ceea ce poate cauza probleme semnificative de zgomot.

Datorită capacității 'daisy-chain' a busului digital, tehnologia A²B, împreună cu microfonul digital MEMS, oferă o soluție potrivită pentru interconectarea și/sau partajarea mai multor semnale de microfon solicitate de aplicațiile audio, de voce, de anulare a zgomotului și de alte aplicații acustice care se extind rapid în vehicule. Să ne imaginăm o situație în care o aplicație auto solicită un modul de microfon HF, un modul de microfon ANC și o simplă arie de microfoane formată din două microfoane pentru BF, toate aceste trei module fiind integrate în plafonul mașinii. Figurile 3a și 3b arată cum poate fi realizată o astfel de construcție cu sistemul analogic tradițional și, respectiv, cu sistemul digital A²B. ➤

Deoarece sistemul analogic nu se poate adapta cu ușurință la partajarea microfonului, fiecare bloc de aplicații (HF, ANC și BF) necesită microfoane dedicate și seturi de cabluri separate pentru conectarea la circuitele funcționale corespunzătoare.

Odată ce aceste două semnale ajung la unitatea centrală de procesare (de exemplu, la sistemul de infotainment sau la amplificator) printr-un simplu cablu UTP, ele pot fi apoi partajate și procesate digital pentru a susține aplicațiile HF, ANC și BF.

Într-adevăr, multe aplicații care sunt fie noi pe piața automobilelor, fie dificil de implementat anterior, au devenit posibile datorită introducerii pe piață a tehnologiei A²B. De exemplu, în calitate de lider în furnizarea de soluții audio pentru automobile,

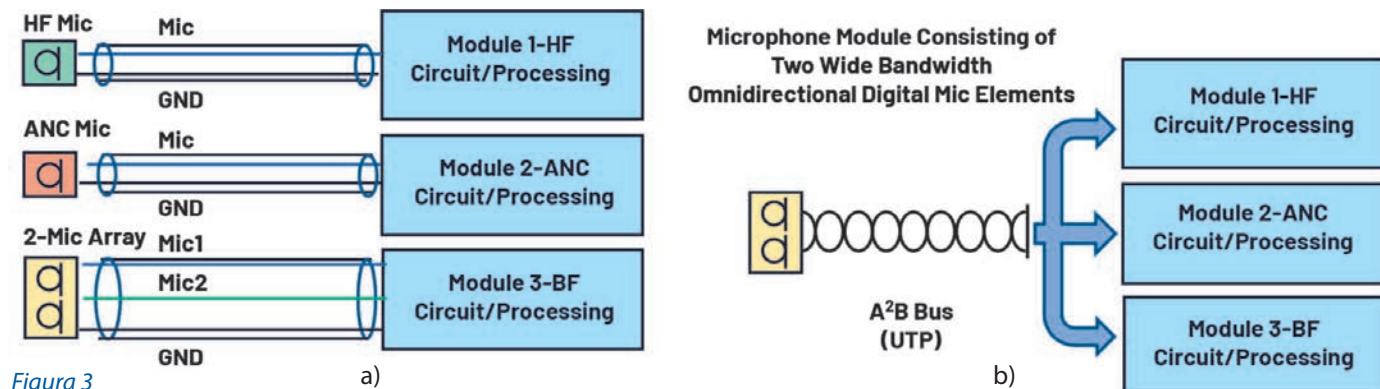


Figura 3

(a) Proiectarea sistemului analogic cu elemente de microfon analogice (cabluri ecranate).
(b) Proiectarea sistemului digital cu elemente de microfon digital (tehnologie A²B și cabluri UTP).

Acest lucru presupune patru microfoane separate și trei seturi de cabluri (un total de șapte cabluri plus ecranarea). În schimb, deoarece partajarea semnalelor este ușor de suportat de către sistemul digital A²B, numărul microfoanelor poate fi potențial redus de la patru la două. În acest exemplu specific, un singur modul de microfon, compus din două microfoane omnidirecționale de bandă largă, poate fi utilizat pentru a furniza două canale de semnale acustice care să acopere nevoile tuturor blocurilor de aplicații.

Deși exemplul ilustrat în figura 3 poate să nu reprezinte o situație reală, acesta demonstrează în mod clar avantajele tehnologiei A²B față de tehnologia analogică tradițională.

Un sistem de bus audio digital precum tehnologia A²B răspunde provocării producătorilor de automobile de a oferi noi concepte audio și acustice care îmbunătățesc experiența utilizatorului și permite ca aceste concepte să fie introduse pe piață pentru o implementare mai rapidă.

Harman International a dezvoltat o familie de module digitale de microfoane și senzori care profită de sistemul A²B pentru a permite diverse aplicații pentru automobile. Figura 4 prezintă câteva microfoane și senzori A²B pentru utilizare în domeniul auto și modul în care acestea pot fi utilizate într-un vehicul.

Acești senzori includ microfoane A²B individuale și arii de microfoane cu elemente multiple pentru ANC și comunicație prin voce, accelerometre A²B pentru RNC, microfoane A²B montate în exteriorul barei



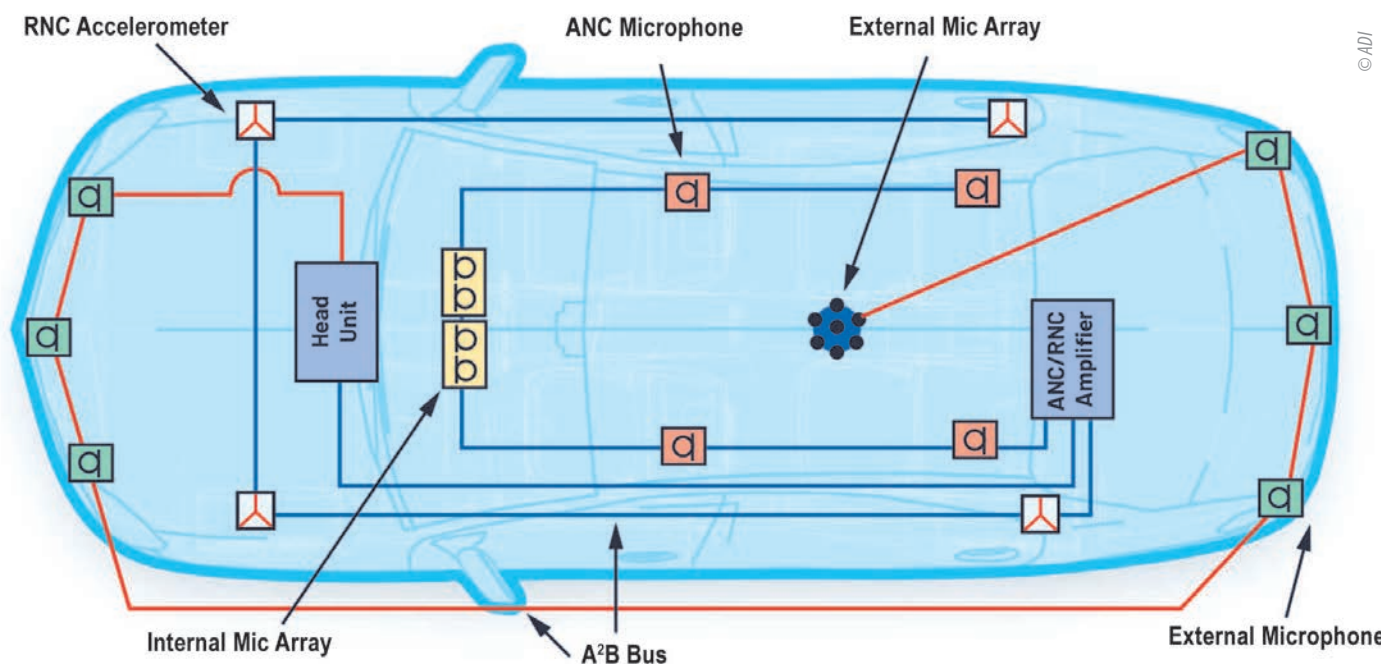


Figura 4

Microfoane și senzori A²B pentru utilizare în domeniul auto.

de protecție și arii de microfoane A²B montate pe acoperiș pentru detectarea sirenelor de urgență și monitorizarea mediului acustic. Activate de aceste microfoane și accelerometre A²B, tot mai multe aplicații, care necesită intrări multiple de senzori, sunt în curs de dezvoltare pentru a îmbunătăți și mai mult experiența utilizatorului în industria auto.

Rezumat

Arhitecturile vehiculelor din viitor vor deveni din ce în ce mai dependente de tehnologii de detecție acustică de înaltă performanță, cum sunt microfoanele și accelerometrele.

O abordare complet digitală, care include senzorul, interconectarea și procesorul, oferă beneficii semnificative în ceea ce privește performanța și costul sistemului.

Analog Devices și Harman International colaborează pentru a oferi soluții rentabile care creează valoare și diferențiere pentru clienții lor finali.

Analog Devices

www.analog.com



Interacționați cu experții în tehnologia ADI din comunitatea noastră de asistență online. Puneți întrebări dificile de proiectare, răsfoiți întrebările frecvente sau participați la o conversație.

ADI EngineerZone
Vizitați <https://ez.analog.com>

Contact România:

Email: inforomania@arroweurope.com

Mobil: +40 731 016 104

Arrow Electronics | www.arrow.com

Five Years Out

Despre autori



Ken Waurin este Strategic Marketing Manager la Analog Devices, în cadrul căreia deține responsabilitatea generală pentru tehnologia Automotive Audio Bus (A²B). De când s-a alăturat companiei ADI în 1996, el a ocupat funcții de management de produs, de dezvoltare a afacerilor, de marketing tactic și strategic care acoperă mai multe domenii tehnologice, inclusiv DSP, MEMS, convertoare, video și conectivitate. Prioritatea sa principală vizează infotainment-ul auto și aplicațiile emergente care conduc la diferențierea vehiculelor, cum ar fi sistemul audio premium, anularea zgomotului rutier și comunicațiile zonale la bordul vehiculelor. Poate fi contactat la adresa de email: kenneth.waurin@analog.com



Dietmar Ruwisch este Senior Audio Technologist la Analog Devices. A studiat fizica la Münster, Germania și a obținut doctoratul în 1998 cu o teză despre rețele neuronale artificiale. De atunci, domeniul său cheie a fost procesarea semnalelor audio, unde deține mai multe brevete. Se concentrează pe îmbunătățirea calității comunicației audio – fie între oameni, fie cu o mașină – și pe procesarea corespunzătoare a semnalelor provenite de la microfon și de la arii de microfoane. Poate fi contactat la adresa de email: dietmar.ruwisch@analog.com



Yu Du este Senior Principal Acoustic Engineer la Harman International Industries. Este licențiat și masterand în ingineria vehiculelor la Universitatea Tsinghua (Beijing, China) și a obținut doctoratul în inginerie mecanică la Virginia Tech (Blacksburg, Virginia). Experiența sa în cercetare și dezvoltare de peste 20 de ani în diverse domenii ale acusticii include acustica structurală, controlul activ și pasiv al vibrațiilor și al zgomotului, proiectarea și simularea transductoarelor MEMS, știința auzului și prelucrarea semnalelor acustice. Activitatea sa actuală la Harman se concentrează pe dezvoltarea tehnologiei avansate de microfoane și senzori pentru aplicații în domeniul auto. Dr. Du este membru al Societății de acustică din America (ASA), al Societății de inginerie audio (AES) și al Societății americane a inginerilor mecanici (ASME). În prezent, el face parte din Comitetul tehnic AES pentru domeniul audio destinat autovehiculelor.

Cum vor influența **nodurile IoT Wi-Fi®**, simple și sigure, tendințele și inovația pentru **IIoT 4.0**



Autor:
Jacob Lunn Lassen
Sr. Marketing Manager – IoT și Siguranță funcțională
Microchip Technology

• Care sunt (sau vor fi) problemele pieței IIoT 4.0 în opinia Microchip?

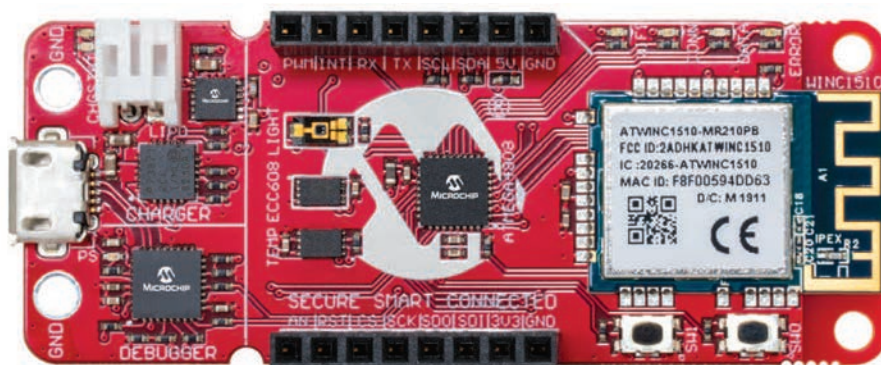
Una dintre marile provocări ale Internetului Industrial al Lucrurilor (IIoT) 4.0 este identificarea “aplicației potrivite” și a “următorului lucru important”.

Despre IIoT 4.0 se vorbește adesea în termeni generali și pentru multe companii industriale este abstract – abstract într-un mod care face dificilă inovarea. Adesea, conversațiile din cadrul industriei se îndreaptă în direcția “ei bine, puteți face senzori conectați care să măsoare ‘orice’ tip de date din instalația dumneavoastră”. Această asociere largă cu minunea tehnologică pe care o reprezintă IIoT îi împiedică pe clienții de astăzi să identifice soluțiile inovatoare și revoluționare care îi vor ajuta să își ducă productivitatea și calitatea – și competitivitatea – la noi niveluri. Așadar, cum putem deschide conversația pentru a ajuta la o mai bună identificare și avansare a nevoilor IIoT ale unui client?

Începeți de la zero și iterați! Puneți întrebări de genul: “Care este cea mai mare durere de cap cu această parte a liniei de producție?”. De exemplu, dacă răspunsul lor este alune-carea curelei care cauzează un flux instabil de unități, atunci furnizorul IIoT poate oferi senzori specifici pentru verificarea momentului în care începe să apară alune-carea.

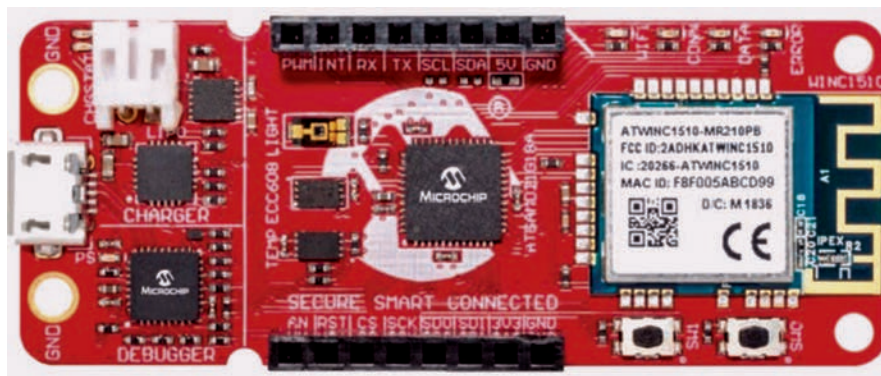
Acest fapt ar permite clientului să ruleze banda la viteza proiectată pentru întreaga perioadă de lucru, făcând ajustări imediate ce apare problema.

Întreținerea planificată și ajustările în timp real sunt întotdeauna mai puțin costisitoare decât situațiile neașteptate de defecțiune a liniei.



■ **AVR-IoT WG**

PIC-IoT WG ▼



- În opinia Microchip, ce funcții vor fi solicitate în viitor microcontrolerelor de către piața de automatizări industriale?

Sigur ... "doar puneți împreună câțiva senzori!". Poate părea simplu, dar nu este. Realitatea este că prototiparea rapidă este necesară pentru o inovație rapidă, iar blocurile constructive potrivite sunt deja disponibile în prezent, ajutând furnizorii să identifice mai bine nevoile clienților lor, iar aceștia să înțeleagă mai bine ceea ce au de oferit furnizorii și IIoT 4.0 pentru eficiențierea instalațiilor lor.

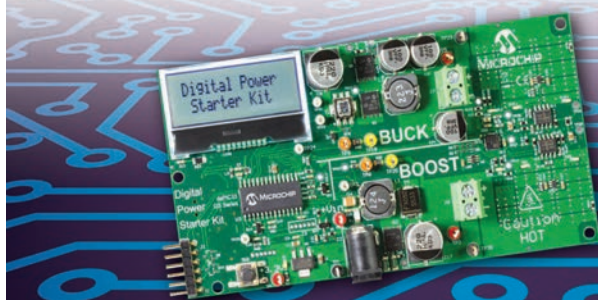
- Ce caracteristici și avantaje oferă microcontrolerele Microchip?

Plăcile de dezvoltare AVR-IoT și PIC-IoT WG de la Microchip Technology au depășit principalele obstacole care au limitat, până în prezent, posibilitățile de accelerare a prototipării și inovării în mediul IIoT. Datorită conectivității Wi-Fi, securității și conectivității în cloud, plăcile AVR-IoT și PIC-IoT reprezintă un punct de plecare perfect atunci când se conectează o varietate de aplicații – de la noduri de senzori wireless la sisteme de iluminat inteligente – până la cloud pentru comandă sau control de la distanță. Prin combinarea unui microcontroler (MCU) AVR® sau PIC® puternic, dar simplu, cu un element securizat CryptoAuthentication™ și un controler de rețea Wi-Fi complet certificat, aceste plăci plug-and-play facilitează conectarea aplicațiilor embedded la Google Cloud. Conectorul Click™ le face ideale pentru prototiparea senzorilor, folosind modulele Click existente sau adăugând tipul de senzor necesar pentru a rezolva provocarea inginerescă în cauză.

Atunci când se utilizează plăcile Microchip, principalele obstacole legate de conectivitate și securitate sunt eliminate. Acum, dezvoltatorii pot proiecta și evalua rapid noi concepte IIoT 4.0 la scară mică, în colaborare cu partenerii industriali. Acest lucru permite un proces alert de învățare și iterații rapide, transformând cu ușurință ideile și conceptele în soluții. Prototiparea rapidă pentru IIoT 4.0 optimizează foarte mult costurile și eficiența unui client, având potențialul de a crea un nou progres în modul de funcționare a industriei.

Pentru ca firmele de proiectare să aibă succes în stimularea inovației IIoT 4.0, este important să se asocieze cu dezvoltatorii potriviți. Cloud-ul și procesarea în cloud necesită dezvoltatori de software și web calificați. Și, pe măsură ce datele vor deveni tot mai mari, va fi nevoie, de asemenea, de analiști de date și experți în inteligență artificială. Furnizorii IIoT și companiile industriale care nu adoptă prototiparea rapidă pentru a dezvolta soluții avansate de automatizare și monitorizare vor avea probabil dificultăți în contextul unei piețe competitive precum cea de astăzi. Foarte puține companii dispun de competențele, timpul și banii necesari pentru a crea soluțiile WiFi sigure necesare pentru a accelera prototiparea și inovarea IIoT 4.0. Prin urmare, adoptarea blocurilor constructive, cum ar fi plăcile de dezvoltare AVR-IoT și PIC-IoT de la Microchip, și valorificarea cunoștințelor oferite de dezvoltatorii potriviți, pot aduce beneficii importante acelor companii care doresc să exceleze în piața industrială.

► Microchip Technology
www.microchip.com



MPLAB Starter Kit for Digital Power
(Part # DM330017-2)

Câștigați un Starter Kit MPLAB pentru alimentare digitală produs de Microchip

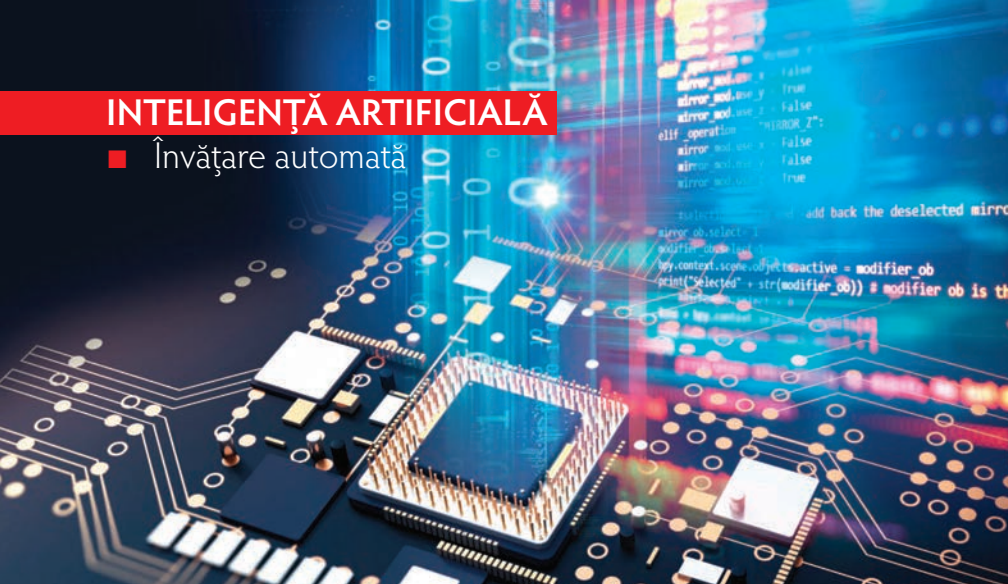
Câștigați un kit de start MPLAB pentru alimentare digitală (DM330017-2) de la Electronica Azi și, dacă nu îl câștigați, primiți un cupon de reducere de 20%, plus livrare gratuită în cazul în care doriți să achiziționați un asemenea produs.

MPLAB Starter Kit pentru alimentare digitală utilizează dsPIC33EP64GS502 DSC pentru a implementa un convertor coborât (buck) și unul ridicător (boost). Este o placă de alimentare controlată digital care constă dintr-un convertor sincron DC/DC Buck independent și un convertor DC/DC Boost independent. Fiecare convertor poate comanda propriul său MOSFET integrat pe placă, acesta putând fi controlat printr-o sarcină rezistivă sau printr-o sarcină externă. Placa are un afișaj LCD pentru tensiune, curent, temperatură și condiții de defecțiune, precum și un programator/depanator integrat, toate alimentate de sursa de alimentare de 9 V inclusă.

DSPIC33EPXXGS50X de la Microchip este un controler de semnal digital SMPS și de conversie digitală a puterii. Acest dispozitiv oferă caracteristici care suportă surse de alimentare digitale în comutație (SMPS – Switch-Mode Power Surse) obișnuite, cu mai multe bucle și alte aplicații de conversie digitală a puterii, cum ar fi convertoare AC/DC și DC/DC.

Familia dsPIC33EP 'GS' oferă performanța necesară pentru a implementa algoritmi mai sofisticăți de control neliniar, predictiv și adaptiv la frecvențe de comutație mai mari în aplicații de alimentare digitală. Acești algoritmi avansați permit proiecte de surse de alimentare mai eficiente din punct de vedere energetic și cu specificații mai bune. Frecvențele de comutație mai mari permit dezvoltarea unor surse de alimentare mai mici din punct de vedere fizic, care oferă densități mai mari și costuri mai mici.

Pentru a avea șansa de a câștiga un MPLAB Starter Kit pentru alimentare digitală sau pentru a primi un cupon de reducere de 20%, inclusiv transport gratuit, vizitați pagina <https://page.microchip.com/E-Azi-MPLAB-Kit.html> și introduceți datele voastre în formularul online.



Componente pentru procesul de învățare automată la marginea rețelei (edge)

Învățarea automată integrată în dispozitiv are potențialul de a revoluționa nenumărate produse, fie că este vorba de clasificarea obiectelor de la un senzor de imagine, a gesturilor de la un accelerometru sau a frazelor dintr-un flux audio. Însă, pentru a realiza acest lucru, algoritmi trebuie să fie executați pe componente încorporate.

Autori:



Zibo Su
Product Manager Digital
Rutronik



Daniel Fisher
Senior FAE EMEA
GoWin –Semiconductor

Dezvoltarea aplicațiilor bazate pe învățare automată necesită coordonarea mai multor discipline tehnice, dar majoritatea corporațiilor nu dispun decât de o parte din aceste discipline reprezentate la nivel intern. Astfel, este nevoie de oameni de știință, de ingineri în domeniul învățării automate și de dezvoltatori de software pentru a crea, antrena, ajusta și testa modelele pentru învățarea automată. Problema este că aceste modele nu rulează, de obicei, pe hardware încorporat sau pe dispozitive mobile, deoarece majoritatea inginerilor din domeniul învățării automate nu au mai folosit niciodată modele pe asemenea hard-

ware și nu sunt familiarizați cu limitările de resurse. Pentru ca modelele instruite să fie utilizate pe SoC-uri mobile, FPGA-uri și microprocesoare, modelul trebuie optimizat și cuantificat.

La rândul lor, producătorii de semiconductori se confruntă cu sarcina de a dezvolta produse care să satisfacă noi cerințe în ceea ce privește performanța, costul și factorul de formă – toate acestea cu cerințe stricte privind timpul de lansare pe piață. Este nevoie de flexibilitate în ceea ce privește interfețele, intrările, ieșirile și utilizarea memoriei, astfel încât produsele să poată satisface o varietate de aplicații.

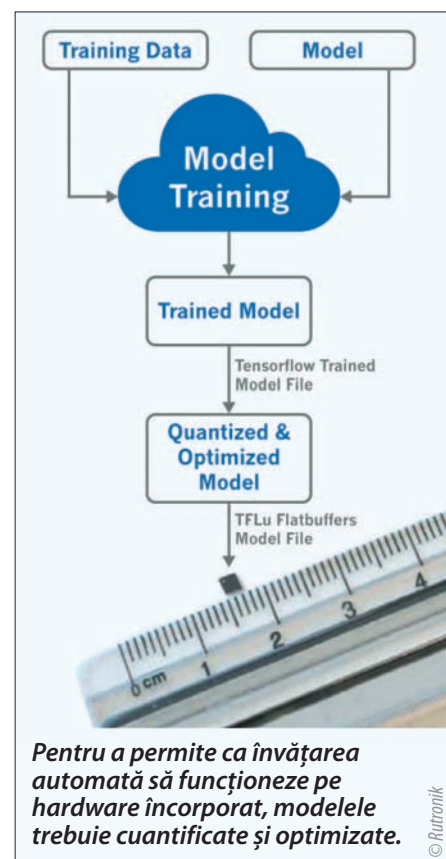
TensorFlow Lite simplifică optimizarea și cuantificarea

Procesul a devenit oarecum mai ușor în ultimii ani datorită TensorFlow Lite de la Google. Această platformă *open source* pentru învățare automată include acum scripturi ce pot fi utilizate pentru a optimiza și cuantifica modelele de învățare automată într-un fișier "FlatBuffers" (*.tflite). Acesta utilizează parametri configurați pentru un anumit mediu de aplicații.

Ideal, un produs hardware embedded (*încorporat*) ar trebui să poată importa fișiere FlatBuffer direct din TensorFlow fără a fi nevoie să utilizeze metode de optimizare proprietare sau specifice hardware-ului în afara ecosistemului TensorFlow. Acest lucru permite inginerilor de software și hardware să utilizeze cu ușurință fișierul FlatBuffer cuantificat și optimizat pe FPGA-uri, SoC-uri și microcontrolere.

O comparație între SoC-uri, microcontrolere și FPGA-uri

Platformele hardware embedded dispun de resurse limitate, nu sunt deosebit de bune pentru scopuri de dezvoltare și sunt dificil de utilizat. Dar, ca recompensă, ele oferă un consum redus de putere, costuri scăzute și module cu dimensiuni compacte. Ce oferă SoC-urile, microcontrolerele și FPGA-urile?



SoC-urile oferă cea mai mare performanță și multe interfețe standard, dar, de obicei, au și cel mai mare consum de putere. În plus, intrările și ieșirile specifice interfețelor ocupă mult spațiu pe cip, ceea ce le face, relativ, costisitoare. Avantajul oferit de microcon-

FPGA-urile acoperă un segment larg între microcontrolere și SoC-uri. Acestea sunt disponibile într-o gamă largă de variante constructive precum și cu intrări și ieșiri flexibile. Prin urmare, ele pot suporta orice interfață necesară pentru o anumită aplicație, fără a

FPGA-uri pentru învățare automată

Pentru a depăși acest inconvenient, Gowin Semiconductor oferă un SDK pe platforma sa GoAI 2.0 care extrapolează modelele și coeficienții, generează cod C pentru procesorul ARM Cortex-M integrat în FPGA-uri și generează fluxuri de biți și firmware pentru FPGA-uri.

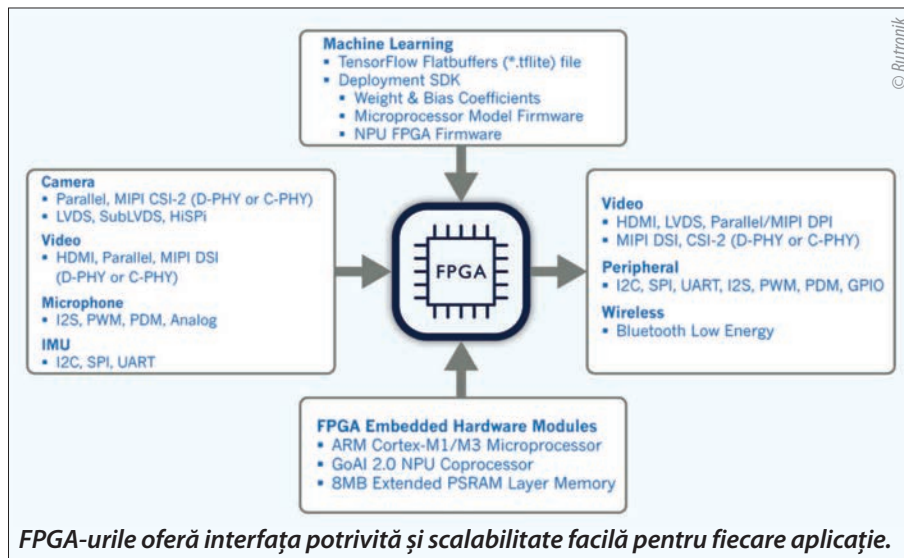
O altă provocare constă în cerințele substanțiale de memorie flash și RAM ale modelelor de învățare automată. Noile FPGA-uri hibride μSoC, cum ar fi Gowin GW1NSR4P, satisfac aceste cerințe prin încorporarea a 4 până la 8 MB de memorie PSRAM suplimentară. GW1NSR4P oferă un coprocesor special GoAI 2.0 pentru procesare accelerată și stocare a straturilor de tip *folding* și *pooling*. Acesta este utilizat împreună cu nucleul său hardware Cortex-M IP, care controlează parametrii stratului, procesarea modelului și rezultatele de ieșire.

Mulți furnizori de dispozitive semiconductoare programabile oferă clienților, care utilizează hardware încorporat pentru învățarea automată, programe de servicii de proiectare pentru curbe de învățare mai abrupte. Gowin nu face excepție în acest caz – programul de servicii de proiectare GoAI vine în sprijinul utilizatorilor care caută o soluție pe un singur cip pentru clasificare sau pentru asistență la implementarea unor modele testate și instruite “de pe raft”, dar care nu știu cum ar trebui să comunice cu hardware-ul încorporat. Furnizorii oferă acest tip de programe pentru a ajuta întreprinderile să utilizeze mai puține resurse în legătură cu învățarea automată încorporată și cu implementările pe hardware embedded (TinyML), astfel încât acestea să se poată concentra mai activ pe dezvoltarea produselor lor.

Concluzie

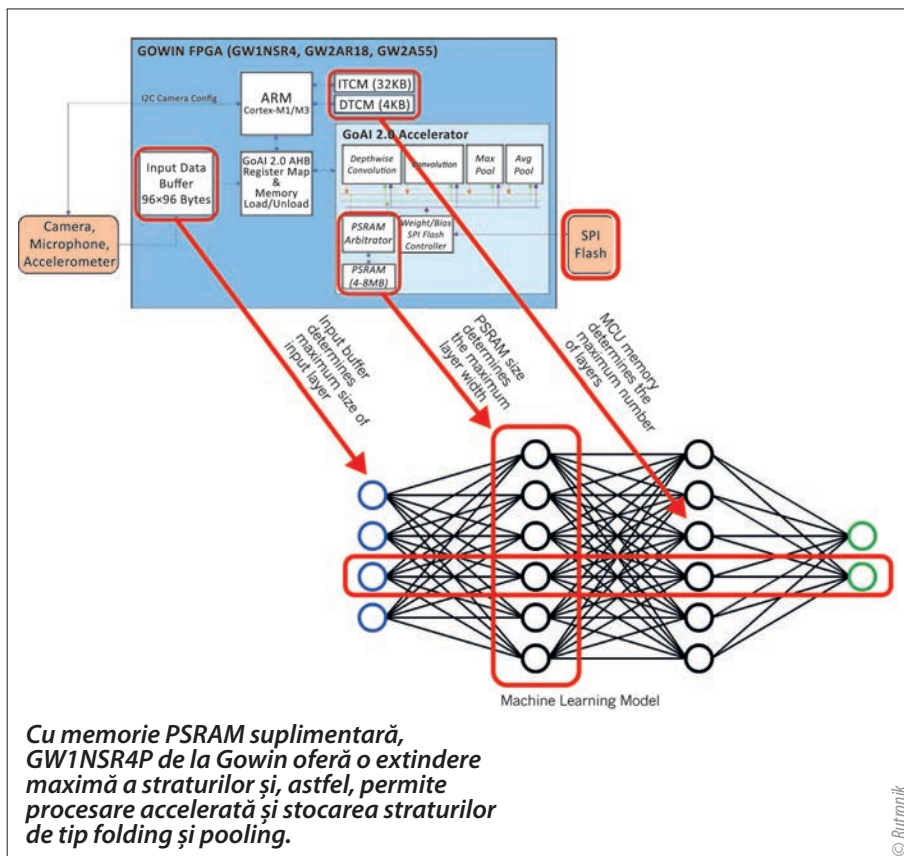
Local, învățarea automată încorporată este un domeniu popular și în continuă creștere pentru mulți dezvoltatori de produse. Totuși, există provocări considerabile, deoarece pentru dezvoltarea acestor soluții este nevoie de ingineri din diverse discipline și domenii. Unii furnizori de dispozitive semiconductoare programabile răspund acestei nevoi atât prin utilizarea unor instrumente populare ale ecosistemului pentru hardware embedded, cât și prin oferirea de dispozitive cu interfețe flexibile, memorie extinsă, noi instrumente software și servicii de proiectare.

► Rutronik | <https://www.rutronik.com>



trolere este consumul foarte redus de putere și factorul de formă mic, dar acestea sunt adesea foarte limitate în privința performanțelor de învățare automată și a capacității de modelare. Modelele din gama superioară de produse oferă, de obicei, doar interfețe specializate, cum ar fi cele pentru camere sau microfoane digitale.

iroși spațiu pe cip. Opțiunile de configurare permit, de asemenea, scalarea costului și a consumului de putere în concordanță cu performanța și permit integrarea unor funcții suplimentare. Problema cu utilizarea FPGA-urilor pentru învățarea automată este lipsa de suport și de integrare pentru platformele SDK, cum ar fi TensorFlow Lite.



Acum în stocul RS Components:

Platformă de evaluare BlueNRG-LP (STEVAL-IDB011V1)

Nr. stoc RS	Marca	Cod de producător
206-6057	STMicroelectronics	STEVAL-IDB011V1

Dispozitiv Bluetooth de joasă energie (BLE v5.2) complet programabil

Vă prezentăm platforma de evaluare BlueNRG-LP (STEVAL-IDB011V1) de la STMicroelectronics. Aceasta are numărul de stoc RS 206-6057 și are la bază sistemul pe cip SoC BlueNRG-355MC.

BlueNRG-LP este un dispozitiv certificat, sistem-pe-cip (SoC), de tip Bluetooth de joasă energie BLE v5.2 cu putere ultra-săzută, complet programabil, care aparține familiei mai largi BlueNRG de la ST. BlueNRG-LP încorporează pe același cip un microcontroler Arm Cortex-M0+ pe 32-biți și transmisie radio de putere ultra-săzută. Acest tip de soluție este excelentă pentru optimizarea costurilor și a listei de materiale necesare pentru aplicațiile voastre, deoarece atât aplicația completă, cât și pachetul BLE pot fi găzduite pe același nucleu.

Dispozitivul acceptă, de asemenea, 256 Kbyte de memorie Flash, până la 64 Kbyte de memorie RAM și oferă un set extins de periferice. Seria BlueNRG-LP este disponibilă în trei tipuri de capsule: QFN32, QFN48 și WLCSP49 pentru aplicații cu dimensiuni limitate. Dispozitivul BlueNRG-LP de pe platforma de dezvoltare dispune de capsulă QFN48. Pe lângă cip, veți găsi și două oscilatoare: de înaltă frecvență de 32 MHz și de frecvență joasă de 32 kHz pentru cel mai mic consum de energie. În cadrul kitului este furnizată, de asemenea, o antenă Bluetooth de 2,4 GHz cu conector SMA.

Platforma de evaluare BlueNRG-LP oferă și câțiva senzori ST:

1. **LPS22HH (U4)** – senzor de presiune piezo-rezistiv care furnizează la ieșire o valoare digitală reprezentând presiunea absolută în domeniul 260 ... 1260 hPa.
2. **LSM6DSOX (U6)** – modul inerțial iNEMO, care constă din accelerometru digital 3D și giroscop digital 3D, având integrat senzor de temperatură și nucleu dedicat pentru Machine Learning.
3. **MP34DT05-A(U9)** – microfon digital omnidirecțional MEMS. Ieșirea audio este în format PDM ce utilizează interfața PDM din interiorul BlueNRG-LP.

Pentru interfațare cu placa veți găsi și conectori Arduino R3, precum și LED-uri și butoane.

Pentru a alimenta placa, pot fi utilizate fie două baterii AAA fie o baterie CR2032 (BATT1) dacă lipiți un suport în zona BATT2.

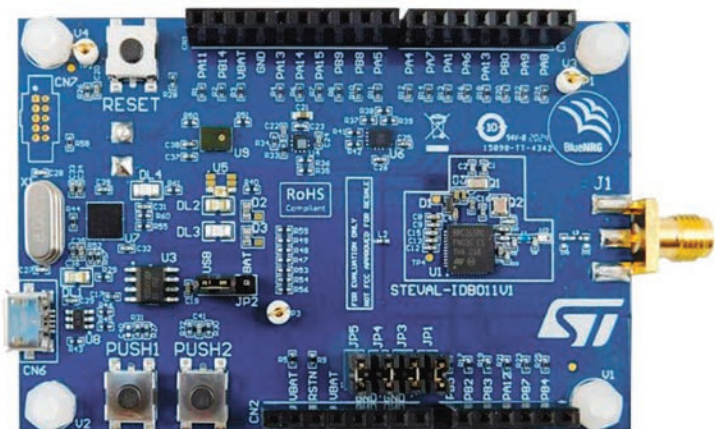
Ca o alternativă, se poate utiliza alimentarea prin USB selectabilă prin jumper.

Bluetooth Low Energy poate fi utilizat pentru o gamă largă de aplicații, de la urmărirea activelor și casele inteligente, până la automatizarea industrială și asistență medicală. Având în vedere că BlueNRG-LP de la STMicroelectronics este certificat cu cea mai recentă specificație Bluetooth LE v5.2, designerii pot dezvolta aplicații fără a trebui să facă sacrificii în ce privește costul, viteza transferului de date sau intervalul de conexiune.

Autor: Grănescu Bogdan

► **Aurocon Compec** | <https://www.compec.ro>

COMPEC
AUROCON COMPEC SRL



Transmisia Bluetooth de joasă energie (BLE – Bluetooth Low Energy) implementată pe acest dispozitiv suportă o viteză de transfer de date de până la 2Mbps și diferite funcții avansate precum: comunicație de rază lungă de acțiune, extensie de publicitate, cache GATT și multe altele. Dacă analizăm unele dintre caracteristicile de performanță, BlueNRG-LP oferă o sensibilitate excelentă de recepție și un consum foarte scăzut de energie.

Keysight prezintă un ghid al cumpărătorului pentru echipamente T&M în cadrul podcastului Farnell, *The Innovation Experts*

Farnell a lansat cel de-al patrulea episod din noua sa serie de podcasturi la nivel global, *The Innovation Experts*, cu Keysight Technologies, producător de instrumente de testare și măsurare, lider de piață. Seria de podcasturi investighează modul în



care echipamentele de testare și măsurare sprijină inovarea și dezvoltarea de noi produse într-o mare varietate de aplicații din lumea reală. Fiecare episod al seriei oferă informații valoroase

pentru cumpărători, ingineri și alți profesioniști din industrie care doresc să fie la curent cu cele mai recente tendințe, provocări, produse, instrumente și aplicații.

Acest nou episod oferă un ghid al cumpărătorului pentru echipamentele de testare și măsurare și se concentrează pe funcțiile și caracteristicile care contează cu adevărat atunci când se achiziționează echipamente de testare. Mike Hoffman, manager de produs pentru gama de osciloscoape de nivel mediu de la Keysight Technology, se alătură lui Cliff Ortmeyer, director global al departamentului de marketing tehnic și dezvoltare de soluții de la Farnell, pentru a oferi sfaturi practice care să ajute cumpărătorii să facă diferența între instrumentele *low-cost* și cele *high-end*. Folosind ca referință gama largă de produse Keysight, Mike discută despre modul în care evoluează echipamentele de testare pentru a sprijini cerințele clienților în materie de tehnologie de ultimă oră, acum și în viitor.

Toate episoadele anterioare ale podcastului sunt disponibile acum pe noul hub de resurse tehnice al Farnell, inclusiv:

- **Episodul 1:** Echipamentele de testare stimulează munca în sistem hibrid și învățarea la distanță – Episodul de debut al seriei se concentrează pe modul în care osciloscoapele bazate pe PC și produsele de testare RF ale Pico Technology au permis munca în sistem hibrid și noi modalități de învățare la distanță în timpul pandemiei COVID-19. Mike Purday, Business Development Manager la Pico Technology, discută despre capacitățile și impactul folosirii osciloscoapelor bazate pe PC, de la cele mai ieftine până la produsele de înaltă performanță, pentru o serie de aplicații inovatoare – și neașteptate – de la îndepărtarea tatuajelor până la monitorizarea temperaturii ouălor de pinguin.

- **Episodul 2:** Accelerarea inovației: Tendințe și tehnici emergente – În timp ce Tektronix și Keithley își sărbătoresc cea de-a 75-a aniversare, cel de-al doilea episod al podcastului *The Innovation Experts* oferă o scurtă perspectivă istorică despre modul în care ambele companii au contribuit la stimularea inovației în unele dintre cele mai importante industrii din lume.

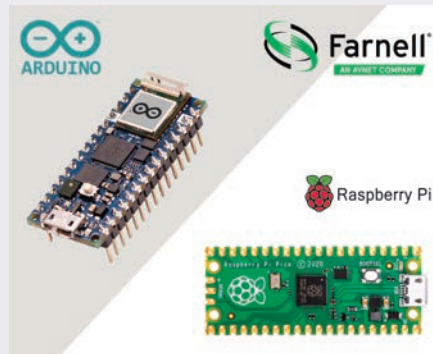
Brad Odhner, Technical Marketing Manager pentru Tektronix și Keithley, vorbește despre modul în care echipamentele de testare și măsurare accelerează inovația, ajutând inginerii să depășească provocările prezente și viitoare.

- **Episodul 3:** Proiectarea de instrumente și echipamente inovatoare pentru proiectarea și testarea bateriilor – Hioki discută despre această tehnologie de ultimă oră și explică modul în care este utilizată pentru a măsura eficiența mașinilor electrice și a altor aplicații critice. Kai Scharmann, Engineer și Business Development Manager la Hioki, vorbește despre tendințele și provocările care se regăsesc în tehnologia și testarea bateriilor.

► Farnell | <https://ro.farnell.com>

Farnell distribuie din stoc Arduino Nano RP2040 Connect și Raspberry Pi Pico

Farnell livrează din stoc plăcile de dezvoltare Arduino Nano RP2040 Connect și Raspberry Pi Pico, plăci care vor schimba regulile jocului. Noile plăci de dezvoltare Arduino Nano RP2040 Connect și Raspberry Pi Pico oferă platforme de dezvoltare diferențiate pentru microcontrolerul RP2040 proiectat de Raspberry Pi și au un preț competitiv pentru a permite implementarea în sistemele de producție. Raspberry Pi Pico a fost prima placă de dezvoltare construită pe baza microcontrolerului RP2040, proiectat în cadrul companiei Raspberry Pi. Arduino Nano RP2040 Connect, care dispune de funcții numeroase, este prima placă RP2040 conectată ce permite proiectanților să beneficieze de popularul factor de formă Nano. Inginerii care se simt deja confortabil lucrând cu Raspberry Pi și Arduino au acum la dispoziție plăci de dezvoltare foarte flexibile pe care le pot folosi pentru a proiecta și implementa rapid și ușor noi sisteme, oferind un timp de lansare pe piață mai scurt în comparație cu soluțiile alternative.



Arduino Nano RP2040 Connect și Raspberry Pi Pico sunt în stoc și disponibile pentru livrare rapidă la Farnell.

Principalele caracteristici includ:

- **Arduino Nano RP2040 Connect** este pin-compatibilă cu factorul de formă Nano și dispune de un microcontroler RP2040 puternic, cu două procesoare ARM Cortex-M0+ și 264kB de SRAM, permițând utilizatorilor să construiască proiecte interesante pentru Internetul Lucrurilor (IoT) și pentru învățarea automată. Conectivitatea Bluetooth și Wi-Fi este oferită prin intermediul modulului radio U-blox NINA W102 Wi-Fi și Bluetooth. Totodată, pe placă mai sunt incluse 16MB de memorie flash QSPI; un IMU cu șase axe (accelerometru și giroscop); un LED RGB; 20 de pini GPIO digitali; opt intrări analogice; și compatibilitate totală cu Arduino Cloud. Platforma este potrivită pentru o gamă largă de aplicații, inclusiv 'edge computing', dispozitive portabile, controlere VR și poate funcționa ca asistent vocal cu ajutorul microfonului omnidirecțional inclus.

- **Raspberry Pi Pico** este o platformă de dezvoltare flexibilă, de înaltă performanță și cu costuri reduse, care poate fi implementată direct în produsele finale. Dispune de 2 MB de memorie flash QSPI la bord; 26 de pini GPIO multifuncționali, dintre care trei pot fi utilizați în intrări analogice; și un regulator 'buck-boost'. Sunt disponibile instrumente de dezvoltare ușor de utilizat, inclusiv programarea simplă de tip 'drag & drop' prin micro-USB, Serial Wire Debug (SWD) cu 3 pini pentru depanare interactivă, un C SDK cuprinzător și un port MicroPython avansat. Raspberry Pi Pico este proiectat pentru a fi integrat într-o gamă largă de aplicații profesionale cu microcontroler.

Arduino Nano RP2040 Connect și Raspberry Pi Pico sunt acum disponibile pentru livrare rapidă de la Farnell în EMEA, element14 în APAC și Newark în America de Nord.

► Farnell | <https://ro.farnell.com>



RADAR

În domeniul auto



Autor: **Constantin Savu**
Director general ECAS ELECTRO

RADAR înseamnă Radio Detection And Ranging sistem.

Se referă la echipamente electronice care detectează prezența obiectelor folosind energia electromagnetică reflectată. În anumite condiții, sistemul bazat pe senzori radar poate măsura direcția, înălțimea, distanța, cursul și viteza obiectelor.

Aplicația RADAR în domeniul auto a schimbat definiția caracteristicilor de siguranță și este prezentă în mașinile de lux și în multe alte mijloace de transport, utilizate în principal în SUA și în UE. Tehnologia RADAR este implementată în sisteme avansate de control al vitezei de croazieră, asistență la schimbarea benzii de rulare, avertizare de coliziune, a stării de vigilență a șoferului, ajută la parcare mașinii etc. Această tehnologie alertează șoferul despre orice pericol posibil și previne o coliziune. Un chipset radar auto are mai multe canale de transmisie

și recepție ce sunt folosite pentru antene diferite (scanare la distanță apropiată, medie și lungă). Canalele multiple de recepție oferă și informații unghiulare despre obiect, deoarece există o diferență de fază între semnalele primite de antenele de recepție.

Mai multe antene îmbunătățesc eficiența energetică, energia fiind îndreptată spre mai multe ținte ce pot fi urmărite simultan. Astfel, se oferă îmbunătățiri la caracteristicile de siguranță "înconjurătoare", coordonarea/comunicarea vehicul-vehicul.

Mașini mai inteligente, mai puține coliziuni

Sistemele avansate de asistență pentru șofer – **ADAS** (*Advanced Driver Assistance Systems*) fac mașinile mai sigure și mai inteligente, ajutând producătorii de autovehicule să atingă dezideratul deplasărilor fără coliziuni.

Sistemele automate din vehicule pot iniția și întreprinde acțiuni similare cu cele ale șoferului – adaptarea la condițiile meteo, detectarea lucrurilor de pe drum – și pot lua decizii în timp real pentru a îmbunătăți siguranța totală. Caracteristicile ADAS includ frânarea automată de urgență, monitorizarea șoferului, avertizare de coliziune frontală, avertizarea la schimbarea benzii de rulare și control adaptiv al vitezei de croazieră.

Siguranța e pe primul loc

Preocuparea principală în proiectarea oricărui sistem ADAS este siguranța. De aceea procesarea informațiilor în timp real este critică. Vehiculele devin mai inteligente – se conectează, comunică, monitorizează și iau decizii care ajută la prevenirea accidentelor – fiindcă puterea de calcul a crescut vertiginos pentru a procesa în timp real cantități enorme de date, care fac posibile aceste caracteristici avansate de siguranță.

Împreună cu **arhitectura de procesare a datelor** se asigură și **documentația de siguranță funcțională extinsă** și **certificarea** de către TÜV – organizație independentă de testare și certificare (TÜV: *Technischer Überwachungs-Verein*), pentru ca producătorii auto să asigure că sistemele lor îndeplinesc standardele de siguranță și calitate cerute.

Ce este ADAS?

Sistemele avansate de asistență pentru șofer (ADAS) sunt grupe de tehnologii electronice, care asistă șoferii în funcțiile de conducere și parcare. Printr-o interfață fiabilă om-mașină, ADAS crește siguranța mașinii și cea rutieră. ADAS utilizează tehnologie automatizată, cum ar fi senzori și camere video, pentru a detecta obstacolele din apropiere sau erorile umane și pentru a răspunde în consecință. Scopul este de a reduce numărul de accidente auto și efectele impactului grav la cele care nu pot fi evitate.



Aplicațiile ADAS esențiale pentru siguranță sunt:

- Detectarea/evitarea pietonilor
- Avertizarea/corecția de părăsire a benzii
- Recunoașterea semnelor de circulație
- Frânarea automată de urgență
- Detectarea de zone pe care șoferul nu le vede (prin geam sau în oglinzi)

Aplicațiile ADAS respectă standarde de interfață multimedia în timp real, rulând algoritmi de viziune spațială alimentați cu date obținute prin fuziunea senzorilor. ➤

ECAS ELECTRO

Distribuitoare consacrate al firmelor:



SEMICONDUCTOARE

APARATE ȘI DISPOZITIVE

COMPONENTE PASIVE ȘI
ELECTROMECHANICE

ECAS ELECTRO

Bd. D. Pompei nr. 8, (clădirea Feper), 020337 București
Tel.: 021 204 8100 | Fax: 021 204 8130; 021 204 8129
birou.vanzari@ecas.ro | office@ecas.ro

www.ecas.ro

Cele mai comune aplicații ADAS sunt:

- 1. Control adaptiv în deplasare.** Controlul avansat al vitezei de croazieră: se poate accelera automat, încetini și opri vehiculul, în funcție de acțiunile altor obiecte din zona imediată.
- 2. Faza lungă și lumină fără orbire.** Faza lungă și lumina controlată cu pixeli, fără orbire, utilizează senzori pentru adaptare la întuneric și la împrejurimile vehiculului, fără a deranja traficul din sens opus.
- 3. Control adaptiv al luminii farurilor.** Schimbă puterea, direcția și rotația farurilor în funcție de condițiile de iluminare externă.
- 4. Parcare asistată.** Camere retrovizoare ajută la informarea despre unghiurile moarte, pentru ca șoferul să știe cum să rotească volanul și să oprească.
- 5. Parcare autonomă cu valet.** Funcționează pe baza rețelei de senzori din vehicul, comunicării în rețea 5G și serviciilor cloud, care gestionează vehiculele autonome în zonele de parcare.
- 6. Sistem de navigație.** Oferă instrucțiuni vocale și pe un ecran, pentru a urma un traseu.
- 7. Vedere de noapte.** Există 2 categorii de viziune pe timp de noapte: sistemele active de viziune nocturnă ce iluminează în infraroșu și sistemele pasive care sesizează energia termică de la mașini, animale și alte obiecte.
- 8. Monitorizarea unghiurilor moarte.** Sună o alarmă atunci când se detectează un obiect într-un unghi mort, atunci când șoferul încearcă să treacă pe o bandă ocupată.
- 9. Frânare automată de urgență.** Senzorii pot a detecta dacă mașina e în curs de a lovi alt vehicul sau obiecte de pe drum. Sistemele de frânare de urgență iau măsuri preventive de siguranță: strâng centurile de siguranță, reduc viteza și adaptează direcția pentru a evita o coliziune.
- 10. Stabilizarea la vântul lateral.** Se detectează presiunea puternică a vântului transversal asupra vehiculului pe drum și se controlează frânele roților afectate de perturbare.
- 11. Detectarea somnolenței șoferului.** Avertizează șoferii la somnolență sau distrageri ale atenției. Atenția în scădere a șoferului e dedusă de senzorii care pot analiza mișcarea capului șoferului și ritmul cardiac ce indică somnolență.
- 12. Sistem de monitorizare a șoferului.** Camere video pot analiza dacă ochii șoferului sunt pe direcția drumului sau în derivă.

Sistemele de monitorizare a șoferului pot alerta șoferii acustic, prin vibrații la volan sau lumini intermitente. Sistemul acționează în extrem oprind complet vehiculul.

- 13. 5G și V2X.** Această nouă caracteristică 5G ADAS, cu o fiabilitate sporită și o procesare mai rapidă, asigură comunicarea între vehicul și alte vehicule sau pietoni, fiind denumită **V2X (Vehicle-to-Everything)**. Milioane de vehicule se conectează la rețelele celulare pentru navigare în timp real. Această aplicație va îmbunătăți metodele existente și rețeaua celulară pentru cunoașterea situației, va controla sau va sugera ajustări de viteză pentru a ține cont de congestiunea traficului și va actualiza hărțile GPS cu date în timp real. V2X este esențială pentru a sprijini actualizările de software OTA (Over-the-Air) pentru gama extinsă de sisteme automate din mașini, pentru actualizări de hărți, remedieri de erori, actualizări de securitate și alte funcționalități.

Tipuri de senzori RADAR auto

Banda 76-81 GHz alocată radarului auto (IEEE Standard 521-2019, Radar Frequency Bands) oferă o rezoluție mai mare în intervalul scanat și precizie ridicată, fiind cuprinsă între benzile de comunicație P2P (E band – Fixed Point to Point: 72-76 GHz și 81-66 GHz). Din anul 2022, banda de 77 GHz este comună în aplicațiile auto, iar banda de 60 GHz este o alternativă pentru aplicațiile de detectare radar în aplicațiile industriale.

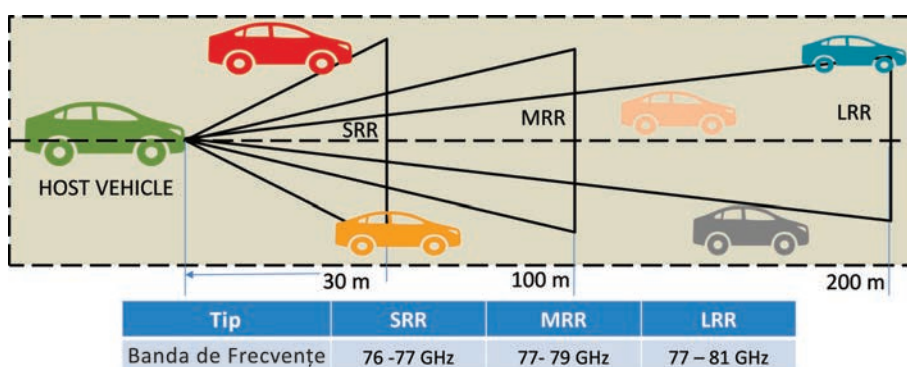
- RADAR cu rază lungă de acțiune (LRR)** – detectează obiecte situate într-o zonă geografică largă, deoarece poate acoperi o rază de 200-250 m. Lucrează cu frecvențe în intervalul 76-77 GHz, cu o lățime de bandă de 1GHz BW.
- RADAR cu rază medie (MRR)** – operează la o rază de 100-150 m și un câmp vizual orizontal >90 de grade, pentru a detecta pietoni, biciclete, motociclete, mașini și camioane aflate în fața unui vehicul,

controlează adaptiv viteza de croazieră, având funcții de alertă a șoferului și de atenuare a coliziunilor.

- RADAR cu rază scurtă (SRR)** – sesizează spațiul în jurul unui vehicul în mișcare pentru a detecta posibile impacturi cu obstacole (alte mașini, pereți și pietoni) până la 30 m de vehicul, măsurile de siguranță putând fi declanșate automat (tensionare centuri de siguranță și umflare airbag-uri). Lucrează cu frecvențe în intervalul 77-81 GHz, cu o lățime de bandă de 4GHz BW.



Bosch produce a patra generație de senzori radar cu rază lungă de acțiune (LRR4), care se bazează pe experiența acumulată în timpul dezvoltării și producției anterioare trei generații de radar. LRR4 este un radar multimodal monostatic cu 6 antene fixe. Acesta combină toate componentele necesare într-un pachet de 78 mm x 81 mm x 62 mm. În interior, senzorul conține 2 plăci de circuit imprimat (PCB): placa de radio-frecvență (RF) include antene plane și un transmițător și receptor Infineon 77 GHz SiGe; placa de control și interfață se bazează pe microcontrolere de la NXP și STMicroelectronics, plus circuite integrate Bosch de gestionare a energiei.



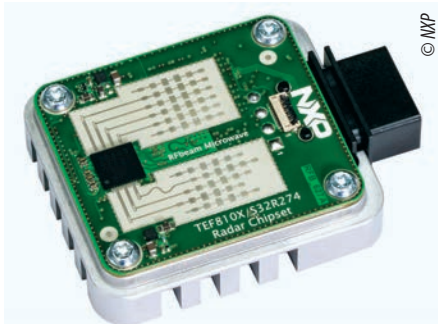
Avantajele frecvenței 77 GHz față de frecvența de 24 GHz în radarele auto utilizate în prezent

Reglementările și standardele de la Institutul European de Standarde de Telecomunicații (ETSI) și Comisia Federală de Comunicații (FCC) din SUA, nu vor mai fi permise utilizarea UWB de 24 GHz, de la 1 ianuarie 2022.

De ce 77 GHz este preferată în locul celei de 24 GHz în radarul auto?

În comparație cu senzorii 'de 24GHz', senzorul 'de 77GHz' îmbunătățește rezoluția (separarea a două obiecte apropiate) și acuratețea vitezei de 3x. Pentru aplicațiile de asistență la parcare auto, rezoluția și acuratețea vitezei sunt critice, din cauza necesității de a manevra cu precizie vehiculul la viteze mici în timpul parării. Precizia duce la o reacție mai rapidă, ce este o prioritate cheie.

Dimensiuni mai mici – cerință impusă pentru senzorii montați în locuri înguste (bare de protecție) sau în alte locații din vehiculul, inclusiv uși și portbagaj pentru aplicații de proximitate. O antenă radar de 77GHz are aria de 9x mai mică decât antena unui radar de 24GHz.



NXP TEF810X este un transceiver radar FMCW RF CMOS 77 GHz cu un singur cip complet integrat. Are aplicații radar cu rază scurtă, medie și lungă, acoperind întreaga bandă de frecvență radar auto de la 76-81 GHz. TEF810X are putere redusă, integrează 3 transmițătoare, 4 receptoare, convertoare analog-digitale și un oscilator controlat prin tensiune (VCO) cu zgomot redus de fază. Dimensiuni: 42x40x20mm

Radarele de 77 GHz au niveluri mai mari de putere de transmisie permise. Puterea efectivă izotropă radiată (EIRP – Effective Isotropic Radiated power) pentru radarele auto în 77GHz este de 55dBm (-3dBm/MHz). Pentru radarele de 24GHz limita de vârf este de numai 20dBm EIRP.

Referințe WEB

- <https://www.synopsys.com/automotive/what-is-adass.html>
- V2X Vehicle-to-Everything - STMicroelectronics: <https://www.st.com/>
- 5GAA Report shows superior performance of Cellular V2X vs DSRC – 5G Automotive Association: <https://5gaa.org>
- <https://www.everythingrf.com/community/automotive-radar-basics>
- <https://www.everythingrf.com/community/what-are-the-advantages-of-77-ghz-automotive-radars-over-24-ghz-systems>
- Moving from legacy 24 GHz to state-of-the-art 77 GHz radar: <https://www.ti.com>

Radar pe un cip

Pentru a răspunde la pericole, mașinile trebuie să clasifice obstacolele și "să judece" cu precizie distanța și poziția lor față de alte obiecte, în orice condiții meteorologice sau de iluminare.

Rezolvarea este prin tehnologia radar. Noile cerințe au condus la un senzor radar de înaltă frecvență – senzorul radar mmWave, de mărimea unei monede.



Texas Instruments AWR1642.

Senzor radar auto cu un singur cip de la 76 GHz la 81 GHz care integrează DSP și MCU. AWR1642 face parte din portofoliul de senzori mmWave. AWR1642BOOST AWR1642 modul de evaluare a senzorului radar auto cu un singur cip de la 76 GHz la 81 GHz.

Prin rezoluția sa poate să detecteze prezența unui obstacol și să facă diferența dintre o mașină și un pieton, îndeplinind pe un singur cip cele mai recente cerințe din standarde de siguranță auto, cum ar fi Programul de evaluare a mașinilor noi – NCAP (New Car Assessment Program).

Combinând un senzor radar cu un procesor de semnal digital (DSP), cipul cu senzor radar mmWave permite ca algoritmi (pentru clasificarea obiectelor) să fie rulați direct pe cip. Această integrare simplifică sarcina producătorului care implementează ADAS, oferind un sistem cu un consum redus de energie dar și gabarit mic pentru a se poziționa într-o bară de protecție a vehiculului și la un cost acceptabil.

Soluțiile mmWave auto permit conducerea mai sigură și mai ușoară prin detectarea în medii exterioare și interioare și reacții adecvate. Senzori radar oferiți în domeniul auto:

- Radar de imagistică și radar frontal cu rază lungă de acțiune
- Radar cu rază medie și rază scurtă de acțiune
- Radar cu rază ultracurtă
- Radar de detectare a ocupanților vehiculului

Activarea automobilului "atotvăzător"

Accesibilitatea și eficiența tehnologiei mmWave fac radarul o parte esențială a ADAS. Alți senzori având calități forte, cum ar fi rezoluția înaltă a LiDar-ului sau informațiile de culoare de la camere video, sunt necesari pentru a asigura o fiabilitate completă. Camere video cu rezoluție foarte mare și interfețe de infotainment în vehicul au ajutat la proliferarea caracteristicilor de siguranță: camera de vedere frontală pentru evitarea coliziunilor și recunoașterea pietonilor, camera de vedere în spate pentru protecție de rezervă și camerele de vedere în jur pentru asistență la parcare.

Fuziunea senzorilor ajută să se construiască o imagine mai cuprinzătoare a mediului, pentru că mai mulți senzori într-o capsulă livrează, în timp real, date unei unități centrale de procesare, unde un algoritm de învățare automată le va folosi pentru a interpreta mediul. Comenzile trimise la sistemul de frânare pot ajuta la prevenirea unei coliziuni.



Fuzionarea informațiilor în vehicul, provenite din modalități de detectare multiple, poate ajuta șoferii să navigheze în situații periculoase, inclusiv în zonele cu trafic intens și în condiții meteorologice nefavorabile.

DESPRE AUTOR

DI. Constantin Savu – Director general al firmei **ECAS Electro** – este inginer electronist cu o experiență de peste 30 ani în domeniul componentelor electronice și al selectării acestora pentru aplicații. Fiind bun cunoscător al componentelor și al tehnologiei de fabricație a modulelor electronice cu aplicații în domeniile industrial și comercial, coordonează direct producția la firma de profil Felix Electronic Services.



ECAS Electro asigură aprovizionarea cu produse **Infineon XENSIV™** | Radar sensors, **Texas Instruments** mmWave Radar sensors și de la alți producători.
www.ecas.ro

Detalii tehnice

Ing. **Emil Floroiu**
emil@floroiu.ro
birou.vanzari@ecas.ro

Succesul comerțului electronic depinde de încrederea clienților

În contextul unei piețe digitale aglomerate, unde clienții dispun de opțiuni aparent nelimitate pentru cumpărături online, distribuitorii de componente de tip e-commerce trebuie să găsească metode pentru a ieși în evidență.

Deoarece clienții au la dispoziție atât de multe site-uri de unde să aleagă, Digi-Key a decis să își focalizeze eforturile pentru a câștiga încrederea clienților, pentru a face ca experiența lor să fie cât mai personalizată, transparentă și ușoară și pentru a oferi nivelul de detalii cerut de fiecare client în parte, acestea fiind elemente cheie de diferențiere.



Autor:
Tim Carroll,
Director Global de Marketing și Comerț Electronic
Digi-Key Electronics

În plus, în această perioadă dificilă, în care întreruperile lanțului de aprovizionare sunt frecvente, este extrem de important pentru clienți ca aceștia să se poată aproviziona cu produse care nu numai că sunt în stoc, dar și să aibă acces la toate informațiile de care au nevoie despre componente pentru a se asigura că primesc produsul corect de prima dată, în loc să fie nevoiți să petreacă timp cu returnări și să caute alternative pentru înlocuirea lor.

Încrederea este esențială

Strategia noastră în privința comerțului electronic (*e-commerce*) începe chiar înainte de a ajunge pe platforma digitală: Digi-Key are ca prioritate să asigure o experiență de cumpărare cât mai ușoară pentru toți clienții, oferind în același timp acces la detaliile de care aceștia au nevoie pentru a lua decizii de cumpărare în cunoștință de cauză.

Clienții fideli sunt câștigați prin furnizarea de instrumente de căutare puternice, date exacte despre produse, niveluri de inventar de top și livrare rapidă.

La Digi-Key, dispunem de o echipă de experți din industrie, specializați în diverse tehnologii, care examinează cu atenție componentele pe care le oferim pentru a garanta că acestea îndeplinesc criterii specifice în ceea ce privește gradul de utilizare și durata lor de viață.

De aici, echipa noastră investește mii de ore în cercetarea fiecărei componente disponibile pe site-ul nostru web, asigurându-se că toți clienții au acces la specificații verificate ale produselor, detalii de conformitate și multe altele.

Dincolo de câștigarea încrederii, experiența utilizatorului este extrem de importantă. Având în vedere acest lucru, am proiectat site-ul nostru special pentru ingineri și profesioniști în achiziții, pentru a-i ajuta să-și desfășoare activitatea cât mai rapid și mai ușor posibil.

Funcții de căutare complexe

Ce rost ar mai avea un site de comerț electronic dacă nu poți găsi ceea ce cauți?

Funcția de căutare este esențială pentru a oferi o experiență de utilizare eficientă și este o caracteristică în care Digi-Key a investit foarte mult.

A fost o vreme când trebuia să trimitem prin poștă cataloage pe suport de hârtie, uneori groase de câțiva centimetri, pentru a putea lista milioanele de produse disponibile, oferind în același timp specificațiile esențiale necesare pentru a face achiziții în cunoștință de cauză.

Astăzi, aceste cataloage sunt disponibile online pe site-ul web al Digi-Key, unde mii de utilizatori caută piese în fiecare zi. Când vine vorba de distribuția de componente electronice, există multe considerente de care trebuie să se țină cont: inginerii și profesioniștii în achiziții au nevoie de informații foarte detaliate, specifice și tehnice despre componentele pe care le achiziționează.

Ne-am îmbunătățit continuu experiența de cumpărare pentru a garanta clienților că pot găsi, analiza și comanda componentele de care au nevoie și care corespund exact specificațiilor lor, în cel mai eficient mod cu putință.

Un prim exemplu în acest sens este reprezentat de filtrele noastre complexe de căutare parametrică. În fiecare categorie de produse de pe site-ul Digi-Key, oferim mulți parametri diferiți pe care vizitatorii îi pot folosi pentru a filtra rezultatele în timp real, cu scopul de a găsi exact componenta sau componentele de care au nevoie. Dacă doresc, clienții pot chiar să salveze filtrele de căutare pentru următoarea vizită, economisind timp și efort prețios pentru reintroducerea diferitelor preferințe de filtrare.

De asemenea, am creat funcții puternice, cum ar fi referințele încrucișate, care pot identifica produse similare și pot ajuta utilizatorii să găsească toate celelalte componente – identice sau similare – pe care ar dori să le ia în considerare.

Chiar și micile actualizări, cum ar fi 'Elastic Search', cu funcții de tip 'type-ahead', care oferă recomandări instantanee cu privire la componentele pe care le caută un utilizator, pot contribui la eficientizarea experienței de cumpărare.

Experiență personalizată și localizată

Deoarece facem afaceri cu clienți din întreaga lume, site-ul nostru de comerț electronic trebuie să fie capabil să suporte, cât mai multe limbi și valute. Opțiunile cuprinzătoare de limbă și monedă permit clienților să facă tranzacții în moneda locală, folosind versiunea în limba locală.

De asemenea, furnizăm suport tehnic local și servicii de asistență pentru clienți în domenii cheie, pentru a răspunde cât mai bine nevoilor acestora.

Totodată, alocăm mult timp pentru a adapta experiența online în funcție de rolul, interesele și nivelul de detalii pe care

clientul dorește să le vadă, pentru a asigura o experiență pozitivă a utilizatorului. Unii dintre ei știu exact ce componente vor să cumpere, precum și numărul codului de produs, în timp ce alții continuă să cerceteze care componente ar fi cele mai potrivite pentru aplicația lor.

De exemplu, am proiectat site-ul Digi-Key în așa fel încât să ne asigurăm că fiecare utilizator poate accesa nivelul de informații de care are nevoie, fără să se simtă copleșit, precum și să poată activa mai multă complexitate pe măsură ce nevoile sale evoluează.

Îmbunătățire continuă

Pe o piață care evoluează rapid, strategiile de comerț electronic cu componente electronice evoluează și se îmbunătățesc în permanență: este esențial să găsim noi modalități pentru a optimiza platformele și ofertele digitale.

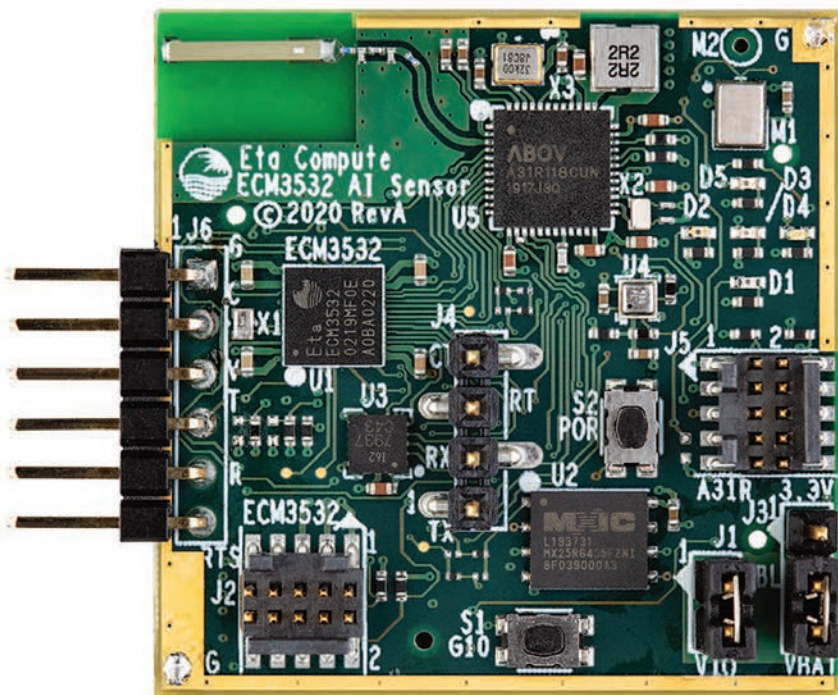
Digi-Key își propune să ofere o experiență de utilizare construită pe baza încrederii clienților și, în final, să îi facă să revină pe site-ul nostru pentru toate nevoile lor de achiziție, de la cercetare, la cumpărare și dincolo de acestea.

Tim Carroll este director global de marketing și comerț electronic la Digi-Key Electronics. Compania Digi-Key este un lider constant și inovator în industria serviciilor de înaltă calitate pentru distribuția de componente electronice și produse de automatizare la nivel mondial, oferind peste 10,4 milioane de componente de la peste 2.000 de producători de marcă de calitate.

► **Digi-Key Electronics**
<https://www.digikey.ro>



Urmăriți articolele din edițiile viitoare despre instrumentele, resursele, suportul tehnic și logistic oferite de Digi-Key.



Una dintre noile generații de plăci de microcontroler cu hardware optimizat pentru integrarea Inteligenței Artificiale în dispozitivele de margine.

© Eta Compute

TinyML

Inteligență artificială pentru microcontrolere

Niciun dispozitiv electronic nou nu este considerat “high-tech” în zilele noastre dacă nu prezintă cel puțin o formă de “intelență artificială” sau AI. Aplicațiile cu adevărat sofisticate necesită cantități uimitoare de putere de procesare, așadar, se poate face ceva cu un microcontroler modest? Vom începe mai întâi cu câteva elemente de bază.

Autor: **Bill Marshall**

Ce este AI (intelența artificială)?

O problemă majoră întâmpinată atunci când încercăm să explicăm sau să discutăm despre intelența artificială este că toată lumea – indiferent de pregătire – are o părere fermă (de regulă diferită) cu privire la acest subiect. Acest lucru se datorează faptului că nu există o definiție agreată cu limite sau granițe. Prin urmare, un om de rând va tinde să-și imagineze că tehnologia actuală este la doar un mic pas de a ne oferi mașini care gândesc cu adevărat, care ne iau slujbele, sau care sunt capabile să se reproducă singure și, în cele din urmă, să ne vadă pe noi, constructorii lor, ca ființe extrem de inferioare, cu consecințe inevitabil rele. Se poate întâmpla, dar această viziune distopică provine dintr-o caracteristică majoră a creierului uman pe care intelență artificială curentă nu o are: imaginația.

Întrebați un om de știință sau matematician care lucrează la un AI despre caracteristicile intelenței artificiale și veți fi copleșiți de un jargon de neînțeles, care nu vă va face mai înțelepți, dar vă va convinge că trebuie să fie cu adevărat avansat, deoarece nu ați înțeles un cuvânt. Întrebați un inginer și răspunsul va fi probabil nepoliticos, deoarece șeful șefului lor a citit totul despre intelența artificială într-o revistă de management și dorește ca aceasta să fie inclusă în toate produsele viitoare. Și oricum, cei de la Marketing insistă asupra faptului că etichetele vechi precum “Smart” sau “Intelligent” trebuie înlocuite cu “Powered by AI” sau vânzările vor cădea “ca de pe o stâncă”. Prea cinic? Nu credeți?

În concluzie, unde suntem cu o definiție? Din perspectiva ingineriei, conceptul actual de intelență artificială se învârtă în jurul

unui algoritm foarte puternic de detectare a modelelor bazat pe o versiune artificială a rețelei neuronale găsite în creierul uman. Rețeaua neuronală artificială (ANN) (*n.red.: pe scurt, rețea neurală*) este de obicei rulată în simulare pe un calculator convențional multi-nucleu. În cele din urmă, scopul este de a realiza ANN în hardware folosind o rețea de neuroni artificiali care comunică între ei folosind metoda utilizată de creier de a trimite impulsuri electrice temporizate sau “Spikes”. De aici și termenul de rețea neurală Spiking (SNN).

Există trei sarcini principale implicate în crearea unei rețele neurale funcționale: proiectarea unui **model** de rețea pentru a se potrivi aplicației, **antrenarea** rețelei și, în cele din urmă, **deducerea** (extragerea) sau inferența rezultatelor din modelul de rețea.

Modelul

O formă specială de ANN (rețea neuronală artificială) este cunoscută sub numele de Rețea neurală convoluțională (CNN) și constă dintr-o serie de perceptorii interconectați (figura 1), bazată pe tehnologia digitală standard. Acest exemplu simplu are un strat cu patru intrări, două straturi intermediare sau "ascunse" și un strat cu două ieșiri. Cum decideți numărul de intrări, ieșiri și, mai important, numărul de straturi ascunse, atunci când începeți un proiect de la zero?

Primele două sunt relativ ușoare. Exemplu: Pentru detectarea / clasificarea obiectelor în cadrul datelor de imagine 320×200 pixeli, RGB, primite de la o cameră digitală, veți avea nevoie de $320 \times 200 \times 3 = 192.000$ de intrări! Stratul de ieșire va reflecta numărul de obiecte pe care rețeaua va fi antrenată să le recunoască. Deci, să zicem, unsprezece ieșiri pentru zece obiecte, inclusiv una pentru "nimic recunoscut". Straturile ascunse vor începe cel puțin conținând 192.000 de noduri, dar marea întrebare este câte straturi sunt necesare? În acest model "dens" cu fiecare nod dintr-un strat conectat printr-o legătură ponderată la fiecare alt nod din următorul strat, este necesară o cantitate mare de procesare la nivel scăzut. Fiecare nod din straturile ascunse va avea nevoie de 192.000 de înmulțiri pentru început (unul pentru fiecare legătură ponderată) și, dacă formatul numeric este în virgulă mobilă pe 32-biți, puteți vedea că orice procesor încorporat va avea nevoie de cel puțin o unitate cu virgulă mobilă (FPU).

Imaginați-vă puterea de procesare necesară pentru a conduce o rețea antrenată să recunoască sute de obiecte diferite în videoclipurile HD, cu cadre de intrare modificate la 30 fps. Și fiecare cadru ar putea conține zeci de obiecte. Acesta este genul de performanță necesară pentru un sistem de conducere autonomă a unui vehicul ... Dacă aceasta este aplicația ML pe care o aveți în minte, atunci veți avea nevoie de un sistem multiprocesor foarte scump; unul de genul care își măsoară performanța în mulți petaFLOPS (10^{15} operații în virgulă mobilă pe secundă). Tesla a recunoscut că, în cazul în care autopilotul autoturismelor autonome va merita vreodată să fie realizat, va avea nevoie de exaFLOPS (10^{18} FLOPS) doar pentru a-l antrena. Ei au anunțat dezvoltarea propriului lor cip Dera 362 teraFLOPS (10^{12} FLOPS), care va fi combinat cu alți 119 pe o "placă/structură de antrenament". Cu 25 de plăci "împrăstiate" prin mai multe compartimente, acestea ar trebui să ajungă la nivelul exaFLOPS. Ar trebui să fie suficient. Probabil.

Acesta este MegaML, ce ziceți de TinyML?

Am furnizat numerele de mai sus pentru a genera ideea că inteligența naturală este mult superioară, în toate privințele, celei mai sofisticate mașini de pe planetă. În ciuda tuturor cantităților mari de energie electrică consumată de calculator, există probabilitatea ca sistemele de analiză de imagine bazate pe CNN, doar cu intrare video, să nu fie niciodată suficient de precise pentru vehiculele autonome. ➔



2.500
DE PRODUCĂTORI,
UN SINGUR FURNIZOR



ro.rsdelivers.com

3M

ABB

AlphaWire

Amphenol

APEM

AVIX

BAHCO

BELDEN

BOSCH

CARLO GAVAZZI

EATON

ebmpapst

FLIR

FLUKE

HARTING

Infineon

LAPP CABLE

Megger

MICROCHIP

molex

OMRON

OSRAM

Panasonic

PHENIX CONTACT

RS PRO

Schneider Electric

SKF

SICK

SIEMENS

SMC

TDK

TE

testo

VISHAY

WE WÜRTH ELEKTRONIK

Wera

WIKAL

WIMA

Accesează oferta completă de produse și branduri pe ro.rsdelivers.com

DISTRIBUITOR AUTORIZAT

COMPEC
AUROCON COMPEC SRL

Având în vedere acest lucru, ce puteți face cu un singur **SBC** (*computer pe o singură placă*) bazat pe microprocesor? De fapt, destul de multe – doar să nu existe prea multe pretenții. TinyML provoacă mult entuziasm în lumea IoT (Internetul Lucrurilor). Conceptul de a conecta milioane de aparate de uz casnic și alte surse de date la "Cloud" prin intermediul Internetului pare o idee grozavă. Datele ar putea fi colectate de aceste dispozitive, procesate de serverele Cloud și rezultatele sau semnalele de control returnate. Din păcate, volumul mare de procesare, ca să nu mai vorbim de problemele de securitate cu monitoarele medicale/de fitness, de exemplu, adaugă mai degrabă o întârziere asupra lucrurilor. Asta până când cineva s-a gândit să facă o parte din prelucrarea datelor la nivel local, înainte de a o trimite în cloud – așa-numita prelucrare la margine – procesare "Edge".

Însoțite de o creștere a curentului de armătură, o scădere a vitezei de rotație și o creștere a temperaturii carcasei. Toate aceste modificări ar putea fi foarte mici inițial și să treacă neobservate de un monitor uman, până când devine prea târziu pentru acțiuni de remediere, cum ar fi aplicarea unei ungeri cu ulei! Calculatorul de monitorizare procesează semnale de la accelerometrele și senzorii de temperatură atașați pe carcasele de rulmenți, senzorii de temperatură ambientală și microfoane în combinație cu datele existente de la tahometrele de arbori și senzorii de curent amplasați pe alimentare. Programarea computerizată standard bazată pe o structură IF... THEN... ELSE ar putea fi utilizată pentru a da sens tuturor datelor, dar AI oferă o alternativă în care datele reale preluate de la mașini reale sunt folosite pentru a antrena un CNN.

a face "Lucrurile" embedded mult mai inteligente, reducând sarcina pe legăturile și serverele de comunicații de pe Internet.

Hardware-ul

Am arătat deja că detectarea / clasificarea obiectelor în videoclipuri în timp real necesită niveluri de putere de procesare specifice super-computerelor. Proiectele care nu sunt foarte ambițioase pot fi rulate pe unele dintre plăcile performante, dar economice, de tip SBC sau cu microcontroler ARM Cortex-M, de pe piață. Detectarea obiectelor prin analiza de imagine cu rezoluție scăzută se încadrează în capacitățile Raspberry Pi 4 (182-2096), BeagleBone AI, Sony SPRESENSE (178-3376), Arduino Nano 33 Sense (192-7592) și chiar Raspberry Pi Pico (212-2162). Primele două dispun de procesare destul de puternică care rulează versiuni ale sistemului de operare Linux.

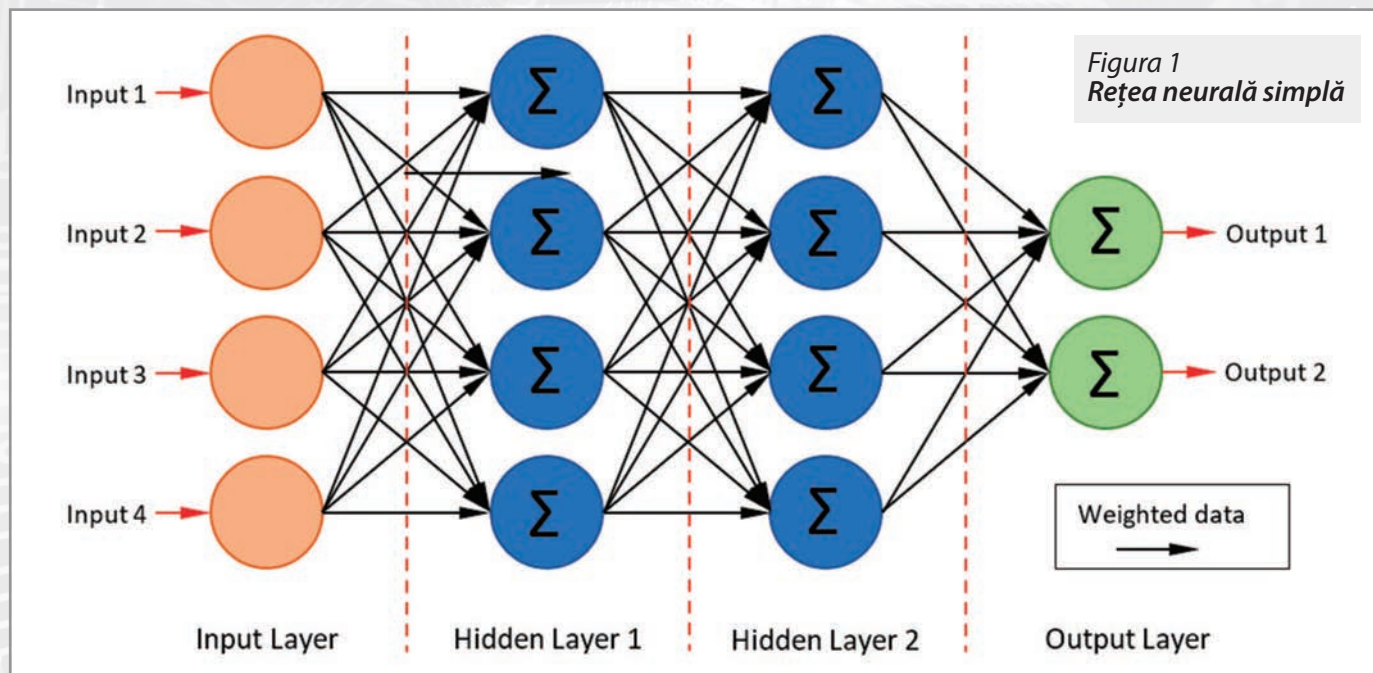


Figura 1
Rețea neurală simplă

Un exemplu de inteligență artificială 'la margine'

Fabricile automatizate care stau la baza Industrie 4.0 vor fi pline de mașini care trebuie menținute să funcționeze la randament maxim. Deoarece nu vor exista operatori umani care să identifice semne de avarie iminentă, mașinile trebuie să fie monitorizate de computere folosind senzori electronici. Este puțin probabil ca un singur senzor sau chiar un tip de senzor să poată indica în mod fiabil o stare de defecțiune. Deci, un motor electric care urmează să sufere de defectarea unui rulment poate începe să emită un sunet de frecvență înaltă la anumite frecvențe coroborate cu rotația arborelui. Acest lucru ar putea progresa la vibrații de joasă frecvență

Avantajul utilizării AI în aceste circumstanțe este că, având în vedere un set complet de date de instruire, rețeaua nu trebuie să detecteze doar toate tiparele de intrare cunoscute care duc la eșecuri, ci ar putea localiza noi modele mai subtile trecute cu vederea de inspecția umană. O privire asupra modelului generat al distribuției ponderate ar putea dezvălui intrări redundante, care contribuie cu puțin sau cu nimic la analiză. Dacă intrările utilizate produc semnale fals pozitive sau negative, acest lucru poate sugera că este nevoie de un senzor suplimentar. În mod clar, TinyML semnifică exact ceea ce implică numele său: este proiectat pentru aplicații relativ mici, cu puține intrări / ieșiri și un număr redus de obiecte / condiții de recunoscut. Acest lucru îl face ideal pentru

AI doilea produs este o placă cu microcontroler mai puțin puternică, dar care dispune de mulți senzori integrați. AI poate fi rulată și pe microcontrolere pe 32-biți fără FPU și minimum 16 KB de memorie – Raspberry Pi Pico se încadrează în această categorie. Când lucrați cu procesoare cu consum redus de energie, există anumiți pași care pot fi luați în considerare pentru a accelera lucrurile:

- Utilizarea numerelor întregi de 8 biți în loc de virgulă mobilă pe 32 de biți. Această pierdere a rezoluției va afecta grav precizia de detectare pe rețele foarte mari, cum ar fi sistemul de conducere autonomă. Dar numerele pe 8 biți vor fi mai mult decât adecvate pentru aplicațiile capabile de implementare pe un microcontroler.

- Pot fi inserate straturi de reducere a dimensiunilor spațiale ale reprezentării (*pooling layers*) pentru a reduce numărul de noduri din straturile ulterioare. Tehnica este frecvent utilizată cu date de imagine în care caracteristicile necesare pentru detectare sunt puternice, iar reducerea rezoluției le face mai slabe, dar totuși recunoscute de straturile ulterioare mai mici.
- Când procesați o imagine color RGB (adică trei intrări), aceasta poate îmbunătăți efectiv detectarea dacă este utilizat un singur canal de culoare.

Antrenarea modelului

În acest moment, mediul dominant de dezvoltare AI este **TensorFlow** de la Google. Destinat inițial aplicațiilor care au nevoie de supercalculatoare, există acum o versiune redusă pentru sisteme mai modeste numită **Tensorflow Lite**. O versiune mai redusă este acum disponibilă pentru microcontrolere cu sau fără FPU-uri și un minim de 16 KB de memorie. În mod nesurprinzător, se numește **TensorFlow Lite pentru microcontrolere**.

Antrenarea unei CNN pentru sortarea lucrurilor nu este o sarcină complicată; antrenarea acesteia pentru a nu face greșeli în situații de viață sau de moarte este mult mai dificilă. De fapt, este atât de grea încât niciun sistem actual de detectare a obiectelor dezvoltat pentru mașinile fără șofer nu este aproape de atingerea unui nivel acceptabil de încredere. Un număr de accidente mortale din ultimii ani, cauzate de interpretarea incorectă a datelor vizuale, demonstrează acest lucru. Din fericire, rețelele TinyML, fiind mici, sunt mult mai ușor de antrenat. Instruirea pentru rețele mari este de obicei efectuată de instrumente bazate pe cloud din cauza nevoii de computere extrem de puternice, dar pentru TinyML unele instrumente vor rula pe un computer local.

Procesul de instruire pentru aplicația de diagnosticare a mașinii este următorul:

1. Colectați un număr mare de seturi de date ale senzorilor fiecare având "etichetă" în funcție de faptul că provine de la o mașină despre care se știe că are probleme / funcționează defectuos sau de la una care funcționează normal. Dacă rețeaua are mai multe ieșiri pentru raportarea diferitelor tipuri de defecțiuni, atunci toate seturile de date de intrare corespunzătoare trebuie să fie astfel etichetate. Este foarte important să aveți multe exemple pentru fiecare proprietate care trebuie detectată.

2. Rețeaua simulată este inițializată în mod normal cu valori aleatorii ale distribuției ponderate. Valorile nu sunt nule, deoarece dacă toți multiplicatorii ar fi zero, atunci nimic nu se va schimba când începe antrenamentul!
3. Programul de instruire prezintă un set de date de intrare la intrarea CNN, rulează simularea și verifică ieșirea pentru a vedea dacă se potrivește cu răspunsul etichetat (corect). Dacă nu, valorile rețelei sunt ajustate și rețeaua rulează din nou. Dacă este necesar, acest proces se repetă până când rețeaua "converge" către răspunsul corect. Aceasta este o simplificare masivă, dar descrie pe larg procesul de învățare cunoscut sub numele de **propagare inversă**.

În practică, procesul de instruire poate dura mult timp, cu multă intervenție umană pentru a modifica parametrii până când rețeaua oferă rezultate acceptabile. Pentru a o testa corect, datele noi de intrare care nu sunt folosite pentru antrenarea rețelei sunt rulate prin simulare. Acest lucru ar trebui să fie suficient pentru a verifica dacă o rețea TinyML este suficient de "inteligentă" pentru sarcină. Cei care lucrează la detectarea obiectelor pentru vehicule autonome au descoperit că un sistem care oferă o precizie de 95% în laborator nu poate gestiona mai bine de 50% pe drum. Se pare că cel puțin pentru această aplicație nu vom avea niciodată suficiente date de antrenament.

Deducerea unui rezultat

Odată "antrenată", faza de "Deducere" începe atunci când rețelei îi sunt afișate date 'live' și caută modele care se potrivesc cu cele generate de antrenamentul său. Rezultatele sunt *deduse* mai degrabă decât calculate și sunt prezentate în termeni de *probabilitate* a unei potriviri. Dacă totul funcționează în simulare, rețeaua poate fi introdusă în memoria microcontrolerului și testată într-un sistem în timp real.

Trișare, prejudecată și perspectivă

În ciuda faptului că nu au nimic asemănător cu capacitatea unui creier natural, CNN-urile pot prezenta comportamente care la început pot părea puțin deranjante. În primul rând, pot "**înșela antrenamentul**", oferind răspunsul "corect", dar din motive greșite. Acest lucru se poate întâmpla atunci când datele voastre de antrenament nu sunt suficient de variate. De exemplu, un robot de depozit poate fi instruit să recunoască cutiile de carton verzi. Deci, setul de antrenament conține imagini de toate formele și dimensiunile cutiei verzi.

Prima oară pe teren, robotul alege un lucrător din depozit. De ce? Pentru că el sau ea poartă salopetă verde. În timp ce era instruită, rețeaua a „dedus” că orice culoare verde trebuie să fie o cutie – o „scurtătură” drăguță, dar potențial fatală.

În al doilea rând, din motive similare, mașina poate produce un rezultat **părtinitor**. Acest lucru s-a întâmplat cu bazele de date de cazier judiciar încărcate cu un număr insuficient de înregistrări ale persoanelor de culoare.

În al treilea rând, în sfârșit, o caracteristică pozitivă: **perspectiva**. CNN-urile se pricep foarte bine la depistarea tiparelor în volume mari de date greu de procesat de creierul uman: observând modele subtile de comportament care ar putea identifica un criminal în serie într-o vastă bază de date a poliției, de exemplu. Sau găsirea tendințelor emergente de sănătate într-o populație numeroasă prin analizarea datelor (anonimizate) din ceasurile de fitness.

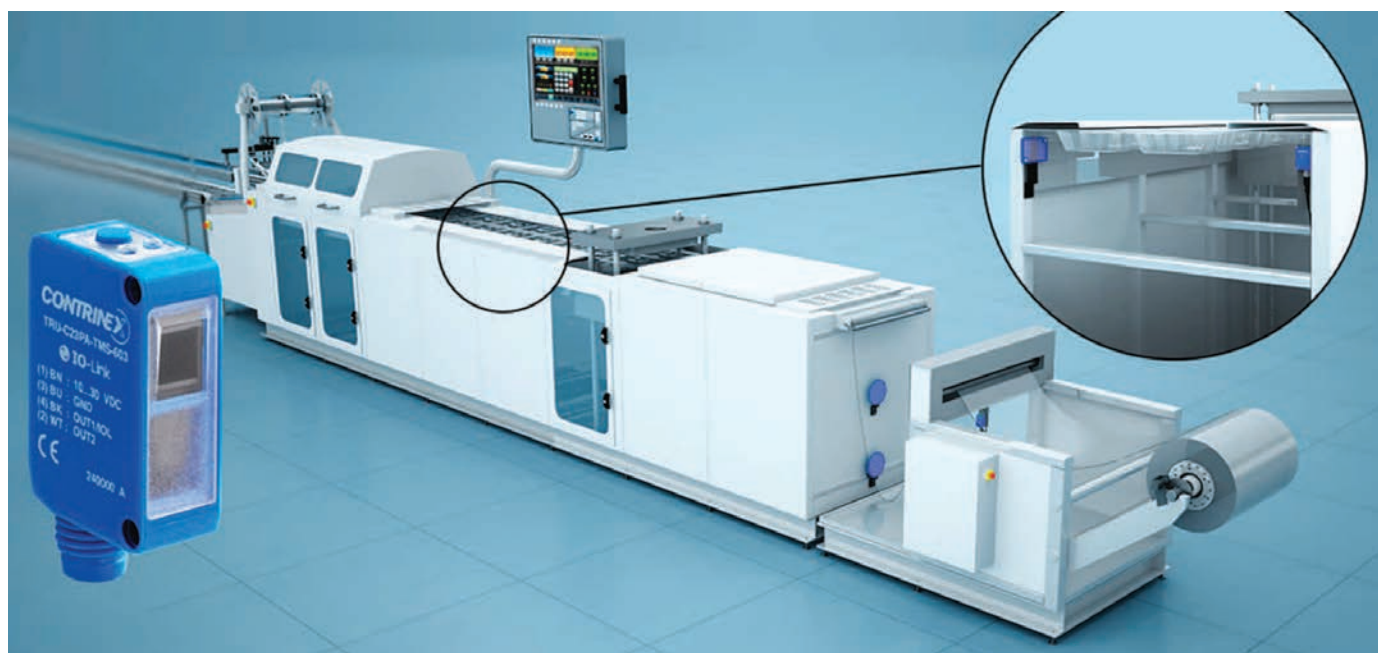
Concluzie

Rețelele neuronale artificiale masive care rulează pe supercalculatoare pot acapara prim-planul atunci când îi bat pe oameni la jocuri de societate precum șah sau Go. Este posibil ca rețelele TinyML mult mai mici să nu aibă o putere suficientă pentru a juca jocuri sau pentru a face noi descoperiri în știință sau medicină, dar pot salva viața unei ființe umane sau pot detecta o mașină aflată în dificultate făcând câteva deducții simple pe baza intrărilor de la senzori. De asemenea, este mai puțin probabil să facă deducții catastrofale, precum detectarea eronată a unui camion articulat în fața mașinii în loc de un pod peste drum. Multe dispozitive hardware recent dezvoltate ținesc modulul de calcul TinyML / Edge, despre care toată lumea crede că va fi următorul lucru important. Cipul ECM3532 de la Eta Compute este creat pentru AI embedded și se bazează pe un nucleu ARM Cortex-M3 care operează cu un nucleu NXP DSP. Un alt dispozitiv nou, GAP 9 de la Greenwaves Technologies, care vizează aceeași piață, conține un cluster de zece nuclee cu arhitectură RISC-V. Ambele companii oferă, de asemenea, un lanț complet de instrumente pentru dezvoltarea aplicațiilor bazate pe AI pentru produsele lor. Se așteaptă o explozie de cipuri de tip microcontroler, optimizate pentru TinyML, ca să apară în următorul an sau cam așa ceva. În viitor, este probabil ca AI să domine Internetul Lucrurilor. Dar nu și rasa umană, încă ...

► **Aurocon Compec**
www.compec.ro

COMPEC
AUROCON COMPEC SRL

Seria C23 cu UV LED



Senzorii optici cu tehnologie patent UV pentru detecția obiectelor transparente, asigură o detecție fiabilă și o numărare precisă a tăvilor din plastic transparent.

În timpul împachetării automate a produselor în condiții de mediu controlate, liniile de injectare produc tăvi din plastic transparent utilizând materie primă de pe rola de folie. Un senzor optic de dimensiuni reduse, utilizând lumină UV, detectează prezența fiecărui set de tăvi care este format, inițializând operațiunea următoare și, eventual, incrementând un contor pentru numărarea acestora. Intervenția manuală nu este permisă, asigurându-se o zonă fără contaminări și o operațiune fiabilă fără timpi morți.

Avantajele clientului

- Senzorii UV asigură detecție stabilă a obiectelor din plastic transparent, de formă regulată sau neregulată
- Detecție sigură chiar și pentru cele mai subțiri materiale transparente
- Rezervă de funcționare maximă datorită factorului mare de absorbție a luminii UV de către suprafețele transparente din plastic
- Eliminarea comutărilor multiple pe un singur obiect
- Operare fiabilă fără necesitatea intervențiilor de reglaje
- Sensibilitate scăzută la praf sau vapori
- Distanțe mari de operare pentru utilizarea pe diferite utilaje
- Instalare rapidă a senzorului prin învățarea unui punct sau două puncte
- Parametri de sensibilitate sunt primiți sau actualizați de la distanță prin IO-Link
- Alarmă de stabilitate pentru prevenirea opririi producției

Avantaje specifice produsului

- Senzori optici reflexivi cu lumină UV pentru detecția obiectelor transparente
- Sensibilitate scăzută pentru forma obiectului
- Comunicare serială prin IO-Link pentru versiunile cu ieșire PNP, fără costuri suplimentare
- Parametri presetăți de sensibilitate, disponibili în memoria senzorului
- Citirea și actualizarea sensibilității de la distanță, prin IO-Link
- Toleranță ridicată la contaminarea cu praf sau vapori de lichid
- Construcție robustă, certificare Ecolab și indice de protecție IP67

SC O'Boyle SRL

P-ța Ștefan Furtună Nr. 5 Ap. 9/1
300199 Timișoara, ROMANIA

Phone +40 256 - 201346

E-mail office@oboyle.ro

O'BOYLE
electronics & automation

Leuze

CONTRINEX

selec

Sensor Instruments
Let's make sensors more individual

POSITAL
FRABA

ASM

perfect in sensors.

FUJIFILM

myrra



HAHN



PRIGNITZ
MIKROSYSTEMTECHNIK

a-s-e-n-t-i-c-s
vision technology

KOBOLD

beta
SENSORIK



RED
MAGNETICS



INXPECT

AUTOMATIZARI

Leuze

- Senzori optici
- Senzori inductivi
- Senzori capacitivi
- Senzori logistică
- Siguranță la locul de muncă



Contrinex

- Senzori optici
- Senzori inductivi
- Senzori capacitivi
- Senzori ultrasonici
- Cortine de siguranță

Kobold

- Debitmetre
- Monitoare și comutatoare debit
- Indicatoare și comutatoare de nivel

Sensor

Instruments

- Senzori de culoare
- Senzori True Color
- Spectrometre
- Senzori de lucru

ASM

- Senzori de deplasare liniară
- Senzori unghiulari

Inxpect

- Sistem de siguranță volumetric cu tehnologie radar

Beta Sensorik

- Senzori pentru cilindri
- Senzori magnetici
- Sisteme de transmitere a energiei și semnalului fără contact
- Senzori miniaturali
- Senzori vibrație

Posital

- Encodere incrementale și absolute
- Senzori poziție și deplasare
- Senzori de înclinare



Asentics

- Sisteme Vision

Fujifilm

- Folie măsură presiune PRESCALE
- Folie temperatură THERMOSCALE
- Folie ultraviolete UVSCALE
- Folie anti-falsificare FORGE GUARD

Prignitz

- Senzori presiune
- Senzori temperatură

Red Magnetics

- Electromagneți
 - cu reținere
 - de împingere
 - de retragere
- Bobine

Selec

- Numărătoare
- Automate programabile
- Controlere temperatură
- Relee de protecție
- Indicatoare de proces și controlere
- Aparare de panou multifuncționale



Accesorii

- Coloane de semnalizare
- Blocuri de distribuție
- Surse în comutație
- Mecanisme de blocare
- Limitatoare de cursă
- Conectica
- Sisteme de aliniere cu laser

ELECTRONICE

Myrra

- Transformatoare electronice

Hahn

- Transformatoare PCB
- Inductanțe
- Bobine
- Convertoare Flyback



MINITECHNICUS

- Kituri electronice
- Stații de lipire
- Surse de laborator
- Aparare de spălare cu ultrasunete
- Unelte de atelier



Aparate de măsură

- Multimetre
- Clamp-metre
- Oscilosoape
- Testere de izolație
- Termometre cu IR
- Luxmetre
- Tahometre
- Șublere
- Micrometre



Componente obsolete
și greu de găsit



www.oboyle.ro

Soluții de împachetare în industria farmaceutică

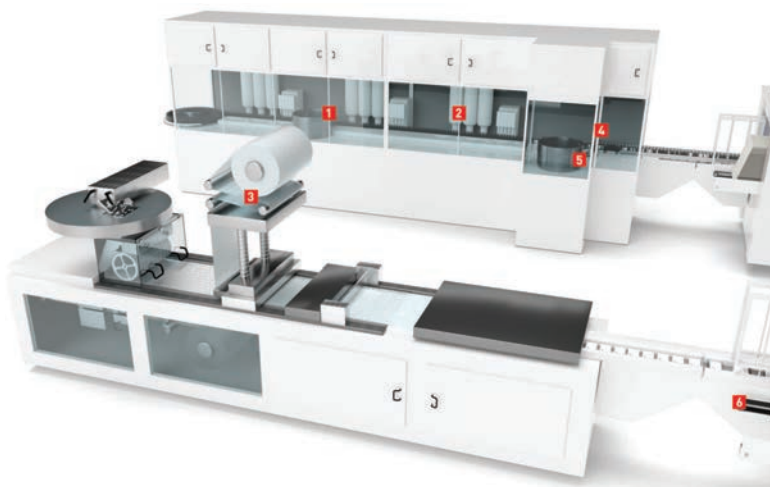
Întotdeauna sigur, întotdeauna fiabil: Senzori robuști din oțel inox care îndeplinesc cele mai înalte standarde de siguranță și igienă.

Procesul în industria farmaceutică presupune în principal împachetarea pastilelor în recipiente specifice și umplerea cu lichide a recipientelor de dimensiuni reduse din sticlă sau plastic.

Datorită standardelor stricte de igienă, inoxul este de obicei cel mai întâlnit material folosit pentru componentele liniei. Specificații maxime de siguranță sunt aplicate în procesul și împachetarea produselor din industria farmaceutică.

Pentru protejarea împotriva falsificării, cititoarele de coduri trebuie să garanteze un procent de decodare de 100%. Cititorul de coduri 1D și 2D, DCR 200i, asigură urmărirea producției și procesul de împachetare pentru toate produsele. Acesta poate fi configurat cu carcasă din oțel inox, fiind ideal pentru standardele necesare în industria farmaceutică. Senzorii în carcasă din oțel inox din seria 53 folosesc tehnologie laser pentru detecție precisă și rapidă a flacoanelor. Multe provocări ce implică detecția etichetelor autoadezive la stația de etichetare pot fi rezolvate. De exemplu, senzorii furcă ultrasonici din seria GSU 14D pot detecta etichete aproape invizibile, chiar și suprapuse.

În controlul calității, senzorii de luminiscentă LRT 8 verifică prezența etichetelor din hârtie.



1 Poziționarea precisă a flacoanelor



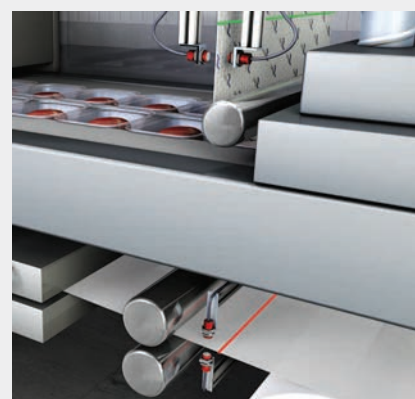
- Construcție igienică a senzorilor optici laser retro-reflexivi și a reflectoarelor
- Integrarea acestora și în spații închise
- Poziționare foarte precisă datorită punctului laser de mici dimensiuni
- Rezistență chimică testată conform standardelor ECOLAB
- Testare de durată cu agenți de curățare (CleanProof+)

2 Detecția flacoanelor pe conveyoare șurub



- Suprimare a fundalului eficientă folosind optica specială în V
- Detecție fiabilă a obiectelor transparente din fața unui fundal în mișcare
- Montaj ușor prin orificii metalice integrate
- Carcasă robustă din plastic cu indice de protecție IP 67 și IP 69K

3 Detecția marajului de tăiere



- Senzori multicolori de contrast cu precizie înaltă și comutare eficientă
- Învățare ușoară a marajelor prin diverse moduri de programare sau prin potențiomtru
- Ajustare convenabilă prin interfață IO-Link
- Funcție de urmărire a nivelului semnalului pentru compensarea contaminării
- Indice de protecție IP 67 și IP 69K cu certificare ECOLAB

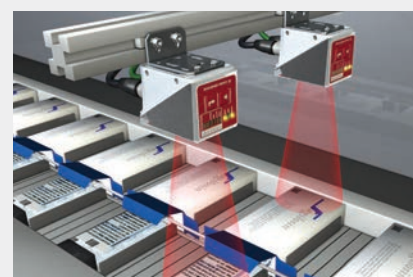
4 Determinarea poziției
de etichetare

- Punctul de lumină vizibil permite alinierea rapidă
- Detecție eficientă pe toate tipurile de flacoane
- Funcție de urmărire pentru operare continuă fără erori
- Ajustare simplă a sensibilității prin buton de învățare
- Carcasă din plastic sau oțel inox cu indice de protecție IP 67 și IP 69K

www.oboyle.ro

5 Detecția etichetelor

- Portofoliu larg de produse pentru detecția etichetelor din diferite materiale, de la hârtie la folie transparentă
- Acuratețe maximă
- Viteză de lucru pentru conveyor > 2 m/s
- Ajustare simplă a sensibilității prin buton de învățare sau potențiomtru
- Pot fi memorate mai multe seturi de parametri

6 Identificarea codurilor

- Identificare rapidă și eficientă a codurilor 1D și 2D
- 3 tipuri de optică ce acoperă distanțe de operare de 40 – 360 mm
- Performanță înaltă de citire și iluminare LED puternică, ce permit utilizarea și cu etichete imprimate la o calitate mai redusă sau cu contrast slab
- Programare ușoară pe dispozitiv sau prin interfață web
- IP 67 și IP 69K (carcasă oțel inox)

Encodere programabile analogice de rotație îmbunătățite**Acuratețe mărită cu răspuns dinamic mai rapid**

Encoderele analogice programabile POSITAL sunt disponibile acum cu mai multe caracteristici.

- Domeniu de tensiune de operare mai mare pentru aplicații cu mașini mobile
- Acuratețe, rezoluție și număr de rotații mărite
- Programare cu ajutorul UBIFAST configuration tool
- Encodere disponibile cu o singură tură și domeniu de măsură sub 360 grade

POSITAL a lansat noua generație de encodere analogice de rotație pentru controlul poziționării. Comparativ cu modelele anterioare, acestea au acuratețe ridicată, răspuns dinamic mai rapid și noi opțiuni de programare. Permit, de asemenea, un domeniu mai larg pentru tensiunea de alimentare, un avantaj pentru aplicațiile mobile.

Encoderele analogice POSITAL sunt destinate pentru aplicații de poziționare în sistemele de control analogice. Ieșirea poate să fie în tensiune (0-5V, 0.5-4.5V, 0-10V sau 0.5-9.5V) sau curent (4-20mA). Sistemul de măsură magnetic nu are probleme de uzură și este foarte durabil, astfel încât aceste dispozitive oferă acuratețe, fiabilitate și durată de viață mult mai mari decât la encoderele convenționale cu potențiomtru.

Caracteristici de măsură programabile

O caracteristică importantă a encoderele analogice POSITAL este posibilitatea programării anumitor caracteristici de măsură ale acestora, astfel încât să îndeplinească specificațiile fiecărei aplicații (valabil și pentru encoderele digitale POSITAL cu interfață incrementală și SSI). Programarea se poate face în producție, înainte de livrare sau de către client, folosind programatorul POSITAL UBIFAST. Caracteristicile programabile includ sensul de rotație (CW sau CCW), poziția de referință și domeniul semnalului de ieșire. Programarea domeniului de măsură permite utilizarea întregului domeniu pentru semnalul de ieșire (în tensiune sau curent) conform aplicației utilizatorului, rezultând o acuratețe ridicată. Pentru modelele cu o singură tură, domeniul de măsură poate fi definit la 90°, 180°, 270° sau 360°. Pentru modelele multi-tură, domeniul poate fi definit oriunde între 1 și 65,536 de rotații complete. Encoderele analogice sunt disponibile cu taste pe carcasă, pentru setarea rapidă a limitelor de operare, ieșirea analogică fiind utilizată în întregime pentru domeniul configurat.



www.oboyle.ro

Leuze MSI 400

Construcție compactă și ușor de programat



Noua generație de module de siguranță MSI 400 oferă o soluție eficientă pentru aplicații versatile în construcția de mașini și sisteme. Chiar și modulul de bază oferă 24 I/O, funcționalitate Ethernet gateway, precum și funcții bloc speciale pentru diverse aplicații. Toate PLC-urile de siguranță MSI 400 dispun de flexibilitate în aplicații și licență gratuită pentru software-ul de configurare MSI.designer. Împreună cu senzorii de siguranță Leuze electronic, se pot crea aplicații complete de siguranță care acoperă necesitățile pentru orice tip de utilaje.

Monitorizare sigură pentru aplicații mobile și statice

Cu modulele de siguranță MSI 400, intrările care monitorizează funcțiile de siguranță conform EN 61800-5-2 sunt deja integrate în modulul de bază. Unitatea de control procesează semnalul de la senzori cu o frecvență de până la 70 kHz și îl convertește în informație de viteză, unghi, poziție și direcție. Acestea sunt monitorizate ca limite necesare pentru operare în siguranță:

SSR – Safe Speed Range
SLS – Safe Limited Speed
SLP – Safe Limited Position

SDI – Safe Direction
SSM – Safe Speed Monitor
Safe standstill monitoring

Monitorizarea mișcării în siguranță a vehiculelor

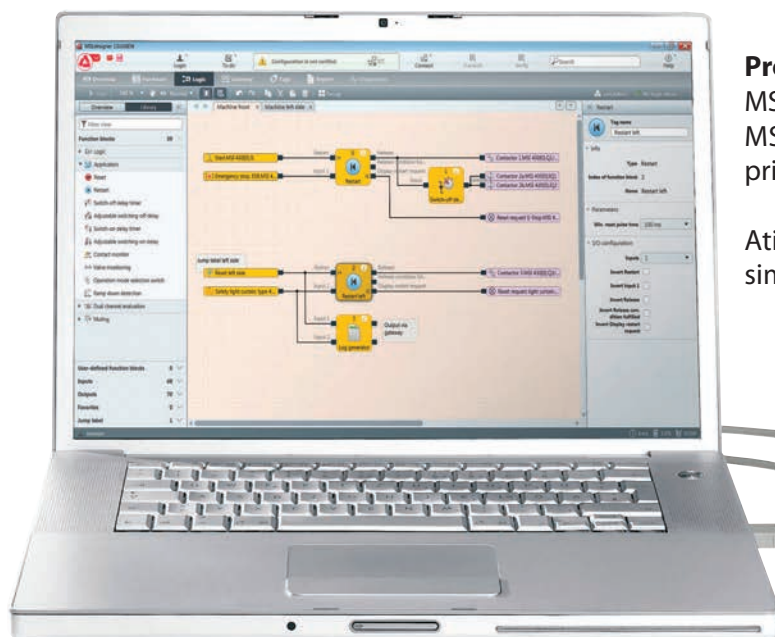


- Monitorizarea vitezelor de rulare în conformitate cu specificațiile limită ale aplicației
- Monitorizarea staționării în zonele de transfer
- Modificarea câmpurilor de siguranță a scannerelor laser pentru adaptarea acestora la diverse situații pe traseu

Monitorizarea mișcării în siguranță pe mașini



- Monitorizarea unei viteze reduse în timpul instalării sau mentenanței
- Monitorizarea unui domeniu definit de viteze conform limitărilor impuse de proces
- Detecția siguranței opririi utilajului, de exemplu pentru schimbarea unei unelte de lucru



Programare ușoară și eficientă

MSI.designer este software-ul pentru parametrizarea MSI 400, cu o interfață intuitivă și ușor de utilizat, prin scheme bloc.

Atingerea rapidă a obiectivelor: configurare simplă, simulare integrată și funcție de raport profesional.

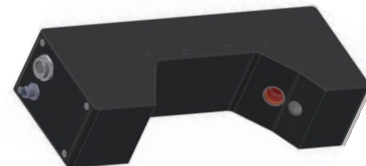


www.oboyle.ro

Detecția spațiului de sudură cu senzori de muchie



Pentru detecția zonei de sudură, senzorii de contrast sau culoare par a fi o soluție bună, deoarece în majoritatea cazurilor se poate observa o diferență clară optic între zona de sudură și suprafața produsului. În majoritatea cazurilor, utilizarea acestor senzori implică frecvente reajustări și reparametrizări, funcție de produs. De asemenea, distanța de operare față de diferite produse poate varia. Ambele variante sunt însă nepotrivite pentru situațiile în care obiectele pentru sudat sunt deja printate, mai ales dacă o culoare sau un contrast similar cu muchia de sudură se găsesc deja pe obiect. Senzorii de curent eddy oferă o abordare diferită a problemei, deoarece structura metalurgică a obiectului pentru zona de sudură diferă de restul foliei



metalice. Folosind acești senzori, este de asemenea necesară recalibrarea măsurătorii la modificare produsului, datorită grosimii foliei metalice, tipului de metal utilizat, metodei de sudură și distanțelor de operare a senzorului.

Senzorii de detecție muchie oferă o alternativă mult mai bună în aceste tipuri de aplicații. Singurul lucru de care au nevoie este existența unei muchii, prezentă în aceste tipuri de suduri. Senzorii RED sunt senzori Sensor Instruments care funcționează pe principiul detecției muchiilor. Un punct laser sau o linie laser sunt proiectate pe suprafața obiectului. Punctul laser este detectat de doi receptori integrați în senzor. Acești receptori sunt poziționați pe carcasa senzorului astfel încât cel apropiat primește mai multă lumină reflectată când se află pe o muchie, iar celalalt este aproape inactiv optic. Partea de control a senzorului împreună cu software-ul, compară cele două semnale primite de la receptori și oferă un rezultat independent de intensitatea luminii reflectate. Avantajul utilizării unui astfel de senzor în asemenea aplicații este detecția celor mai mici și subțiri muchii, independent de culoarea obiectelor. Senzorul RED-110-L realizează o detecție fiabilă a muchiei la distanțe de operare de la 90mm la 130mm.



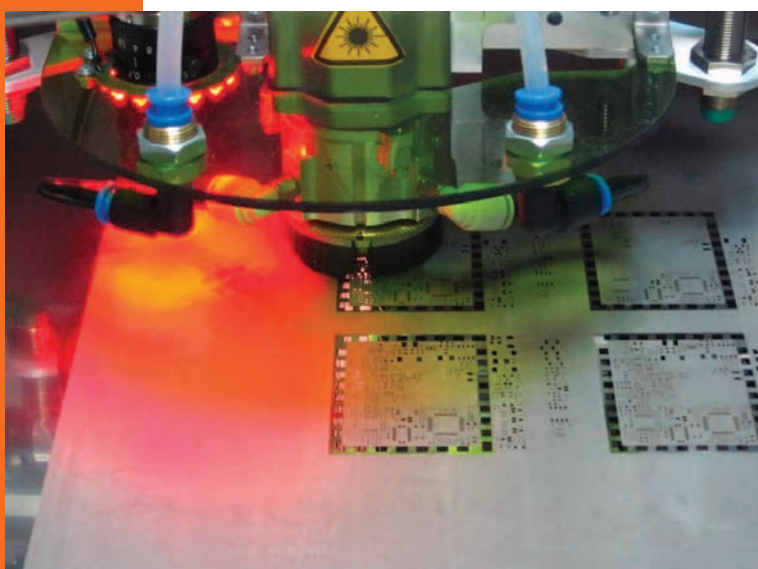
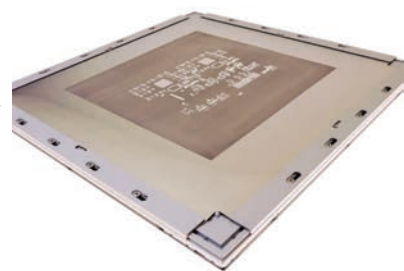
www.oboyle.ro



NDS

Șabloane SMT cu decupare laser

Net Digital Service SRL vă stă la dispoziție cu o mare varietate de tipuri de șabloane, pentru sisteme de rame autotensionante, șabloane lipite (mesh glued), în trepte, tratament nanocoating, ministenciluri etc.



Competențele noastre cu privire la prelucrarea CAD a desenelor primite de la client, precum și calitatea echipamentelor laser LPKF de ultimă generație folosite, ne permit oferirea unor produse de înaltă calitate, la prețuri competitive.

Termenul standard de livrare de 24-48 ore, costurile reduse de livrare, prețurile atractive, comunicarea facilă și disponibilitate maximă a personalului în rezolvarea oricăror probleme apărute, calitatea la cele mai ridicate standarde, sunt doar câteva dintre avantajele oferite de colaborarea cu noi.

Net Digital Service este distribuitor autorizat pentru România al produselor **ScanCad International**.

ScanSTENCIL este o stație de lucru independentă, complet integrată, pentru măsurarea și inspectarea PCB-urilor și șabloanelor SMT înainte de producție.

ScanSTENCIL folosește un pachet software bazat pe Windows, integrat cu un scanner A3 calibrat, de rezoluție înaltă. Această combinație hardware și software permite inspectarea șabloanelor SMT și PCB-urilor, atât din punct de vedere al absenței/prezenței a mii până la milioane de aperturi, cât și a poziției și dimensiunilor acestora.



NDS

NET DIGITAL SERVICE SRL

Parc Industrial Borș, nr.2/D, Borș 417075, jud. Bihor, România

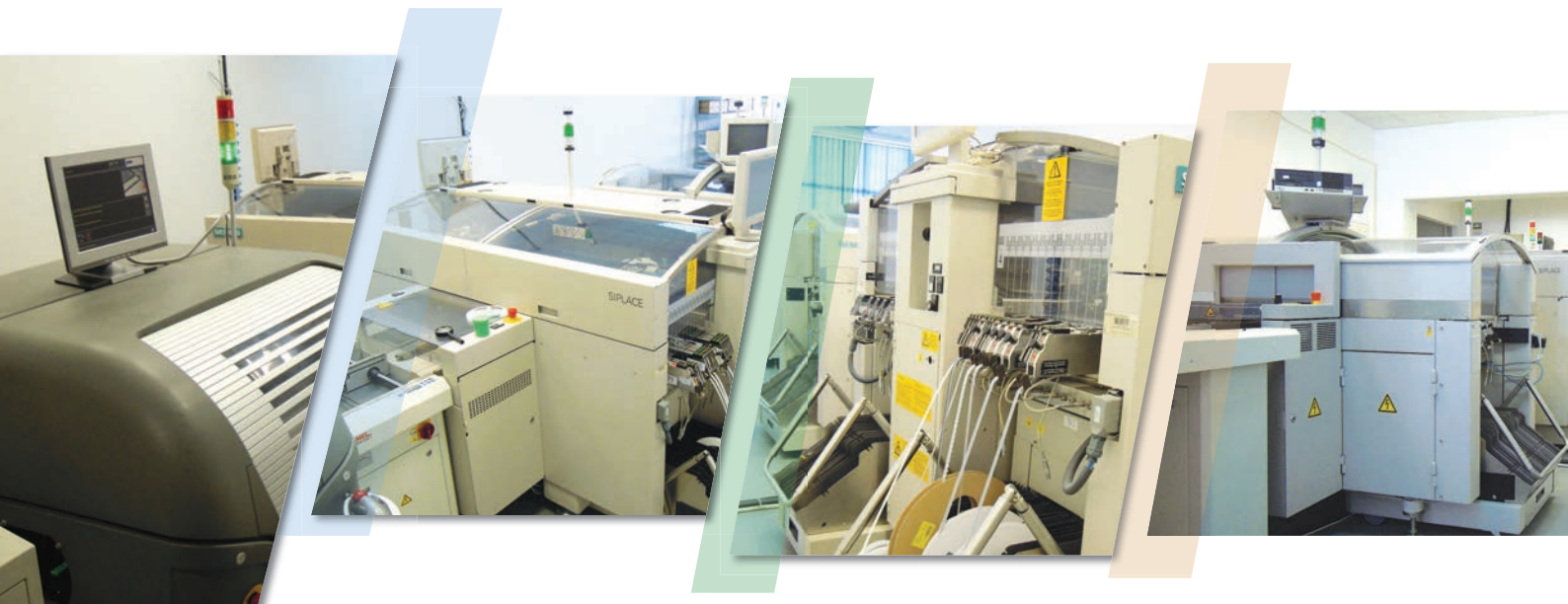
Tel: **0359-192819**

E-mail: **office@nds-service.com; stencil@stv-group.com**

Web: **www.nds-service.com**

FELIX ELECTRONIC SERVICES

SERVICII COMPLETE DE ASAMBLARE PENTRU PRODUSE ELECTRONICE



Felix Electronic Services cu o bază tehnică solidă și personal calificat execută echipare de module electronice cu componente electronice având încapsulări variate: SMD, cu terminale, folosind procedee și dispozitive moderne pentru poziționare, lipire și testare. Piesele cu gabarit deosebit (conectoare, comutatoare, socluri, fire de conectare etc.) sunt montate și lipite manual. Se execută inspecții interfazice pentru asigurarea calității produselor. Se utilizează materiale care nu afectează mediul și nici pe utilizatori. Se pot realiza asamblări complexe și testări finale în standurile de test de care dispune Felix Electronic Services sau folosind standurile de test asigurate de client. Livrarea produselor se face în ambalaje standard asigurate de firma noastră sau ambalaje speciale asigurate de client. Personalul are pregătirea tehnică, experiența lucrativă și expertiza cerute de execuții de înaltă calitate. Felix Electronic Services este cuplat la un lanț de aprovizionare și execuții pentru a asigura și alte servicii care sunt solicitate de clienți: aprovizionarea cu componente electronice și electromecanice, proiectare de PCB și execuții la terți, prelucrări mecanice pentru cutii sau carcase în care se poziționează modulele electronice și orice alte activități tehnice pe care le poate intermedia pentru clienți.

Felix Electronic Services are implementate și aplică: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001.

Servicii de asamblare PCB

Asamblare de componente SMD

Lipirea componentelor SMD se face în cuptoare de lipire tip reflow cu aliaj de lipit fără/cu plumb, în funcție de specificația tehnică furnizată de client. Specificații pentru componente SMD care pot fi montate cu utilajele din dotare: Componente "cip" până la dimensiunea minimă 0402 (0603, 0805, 1206 etc.). Circuite integrate cu pas fin (minimum 0,25 mm) având capsule variate: SO, SSOP, QFP, QFN, BGA etc.



Asamblare de componente THT

Asamblarea de componente cu terminale se face manual sau prin lipire în val, funcție de cantitate și de proiectul clientului.

Asamblare finală, inspecție optică, testare funcțională

Inspecția optică a plăcilor de circuit asamblate se face în toate etapele intermediare și după asamblarea totală a subansamblelor se obține produsul final, care este testat prin utilizarea standurilor proprii de testare sau cu standurile specifice puse la dispoziție de către client.

Servicii de fabricație

Programare de microcontrolere de la Microchip, Atmel, STM și Texas Instruments cu programele date de client.

Aprovizionare cu componente electronice și plăci de circuit (PCB) la preț competitiv. Portofoliul nostru de furnizori ne permite să achiziționăm o gamă largă de materiale de pe piața mondială, oferind, prin urmare, clienților noștri posibilitatea de a alege materialele în funcție de cerințele lor specifice de cost și de calitate. Componentele electronice sunt protejate la descărcări electrostatice (ESD). Acordăm o atenție deosebită respectării directivei RoHS folosind materiale și componente care nu afectează mediul.



Prelucrări mecanice cu mașini controlate numeric: găurire, decupare, gravare, debitare. Dimensiuni maxime ale obiectului prelucrat: 200x300mm. Toleranța prelucrării: 0,05mm.

Asigurarea de colaborări cu alte firme pentru realizarea de tastaturi de tip folie și/sau a panourilor frontale.

Ambalare folosind ambalaje asigurate de client sau achiziționate de către firma noastră.

Felix Electronic Services

Bd. Prof. D. Pompei nr. 8, Hala Producție Parter, București
Tel: +40 21 204 6126 | Fax: +40 21 204 8130
office@felix-ems.ro | www.felix-ems.ro



Partener:

ECAS ELECTRO

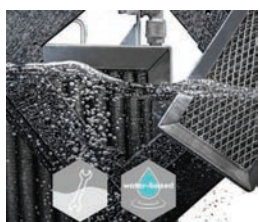
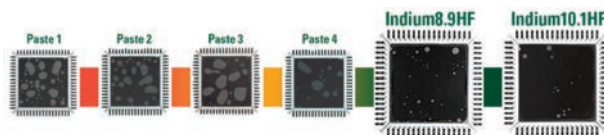
www.ecas.ro

Solder Paste Indium



Evitați scurtarea duratei de viață a produselor; evitați defecțiunile în exploatare; evitați insatisfacția clienților prin avantajele tehnologiei avansate oferite de pasta de lipit Indium Corporation.

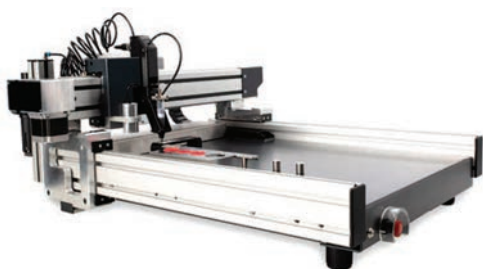
Indium Corporation produce o gamă de paste de lipit pe baza unei formule speciale, dezvoltată pentru 'low-voiding', adăugând beneficii, precum 'response-to-pause' îmbunătățit, minimizare HiP (head-in-pillow), o bună testare 'in-circuit' ICT și o performanță ridicată SIR.



ATRON® DC

Primul agent de spălare din lume pe bază de apă pentru îndepărtarea acoperirilor de protecție de pe paleți, adaptoare speciale și instrumente

ATRON® DC este dezvoltat special pentru putere maximă de îndepărtare a acoperirilor, în același timp prioritizând cel mai înalt nivel de siguranță a operatorului. Este pe bază de apă, pH neutru, îndepărtează cu succes acoperirile de protecție cu rășini (acrylic, urethane, epoxy), precum și unele reziduuri siliconice de pe paleți, adaptoare și instrumente. ATRON® DC poate fi utilizat în toate tipurile de echipamente de spălare de mentenanță, fiind în special eficient în procese ultrasonic și dip tank.



DOTLINER 07

Robotul de dozare semi-automat este potrivit pentru aplicații care utilizează medii de vâscozitate mică până la mare, în producția de loturi mici și prototipuri.

La roboții de dozare DOTLINER, PCB-ul nu se mișcă, ci este fixat în poziție. Acest lucru facilitează încărcarea și descărcarea PCB-urilor. Suporturile flexibile de PCB MARTIN și instrumentele de susținere ale PCB-ului permit instalarea sigură și stabilă a substraturilor. Mașinile DOTLINER aplică tehnologia de distribuție ATP bine dovedită și sunt cel mai bine pregătite pentru aplicații de microdistribuție. Aceasta implică distribuția de materiale lichide, cum ar fi uleiul, precum și produse cu vâscozitate ridicată, cum ar fi pasta de lipit.

O gamă largă de selecții permit, de exemplu, încălzirea duzei de distribuție, răcirea cartușului sau măsurarea înălțimii distribuției cu senzor de atingere.



Saki se angajează să extindă în continuare capabilitățile 3D-AOI, 3D-AXI, 3D-SPI și 2D-AOI prin dezvoltarea continuă a unor tehnologii mai avansate.

Showroom-ul virtual SAKI este deschis tuturor din întreaga lume 24 de ore pe zi, 7 zile pe săptămână. În plus față de echipamentele expuse, showroom-ul virtual oferă informații detaliate despre produse, soluții de aplicații și videoclipuri conexe.

Vizitatorii facilității interactive pot solicita informații suplimentare despre gama completă de echipamente de inspecție Saki, produse software și soluții Smart Factory și sunt invitați să rezerve o demonstrație online M2M. Navigarea în showroom-ul virtual este ușoară prin simpla mutare a indicatorului pe ecran, la fel ca și navigarea în jurul unui showroom real.

Showroom-ul Virtual poate fi accesat din pagina oficială SAKI www.sakicorp.com

SAKI Virtual Showroom



3D-AOI

Am dezvoltat sistemul nostru original 3D-AOI prin extinderea cunoștințelor noastre de inspecție 2D.

Tehnologia de vârf permite inspecția și măsurarea extrem de rapidă și precisă, îmbunătățind în același timp eficiența producției prin ușurința utilizării.

LTHD Corporation S.R.L.

Head Office: Timișoara - ROMÂNIA, 300153, 70 Ardealul Str., ltld@lthd.com, www.lthd.com
Tel.: +40 256 201273, +40 356 401266, +40 729 009922, Fax: +40 256 490813

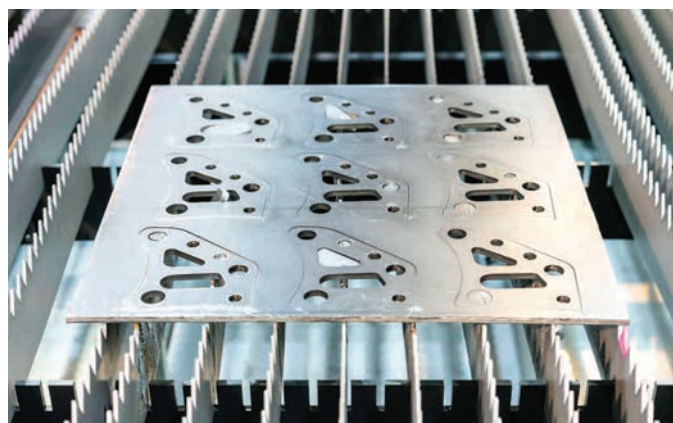


Laser

Taierea cu laser cu fibră optică este cea mai rapidă metodă de tăiere a tablei subțiri de metal. Pretându-se în special pentru aplicațiile care necesită o calitate maximă a suprafeței pe marginile tăiate, aceasta poate fi utilizată pentru a tăia materiale dintre cele mai subțiri până la cele cu grosime medie.

Fasciculul laser concentrat încălzește materialul doar la nivel local, restul piesei brute fiind supuse unei solicitări termice minime sau nule. Astfel, fanta de debitare este puțin mai lată decât fasciculul, iar contururile complexe, filigranate rămân netede și fără bavuri după debitare. În majoritatea cazurilor, nu mai este necesar un proces laborios de prelucrare ulterioară.

Gratie flexibilității sale, procesul de debitare este utilizat frecvent în cazul loturilor de mici dimensiuni, în cazul unei multitudini de variante și în construcția de prototipuri.



Abkant

Abkant (*termenul provine din limba germană, Abkantpresse*) este o mașină unealtă specializată în îndoirea foilor de tablă, folosită în industria confecțiilor metalice. Abkanturile pot fi cu acționare manuală, hidraulică sau servoelectrică. În funcție de traversă, care este mobilă, abkanturile pot fi cu falcă mobilă jos sau cu traversă superioară mobilă (la abkanturile moderne). Controlul unghiului poate fi făcut cu limitatoare sau prin CNC (comandă numerică). Presele abkant CNC se diferențiază după numărul de axe comandate prin CNC.

După tehnologia de îndoire, acestea pot fi cu îndoire pe fundul matriței (*în engleză: coining*) sau în aer. Abkanturile CNC lucrează, de regulă, pe principiul "îndoire în aer", pentru că pot controla foarte precis coborârea cuștului în prismă.



LTHD Corporation S.R.L.

Head Office: Timișoara - ROMÂNIA, 300153, 70 Ardealul Str., lthd@lthd.com, www.lthd.com
Tel.: +40 256 201273, +40 356 401266, +40 729 009922, Fax: +40 256 490813



Soluții de identificare, etichete, tag-uri.

Aplicații în industria electronică

Identificarea plăcilor cu circuite integrate (PCB) și a componentelor – LTHD Corporation vă pune la dispoziție mijloacele cele mai potrivite pentru a asigura lizibilitatea identității produsului dumneavoastră în timpul producției.

Aplicații în industria auto

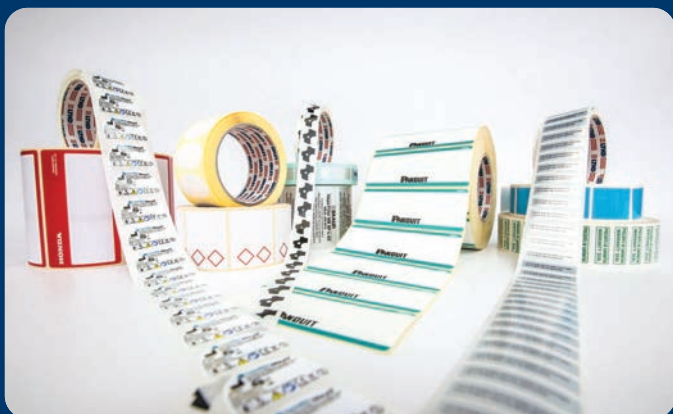
Compania noastră a dezvoltat o unitate de producție capabilă de a veni în întâmpinarea cerințelor specifice în industria auto. În Octombrie 2008 am fost certificați în sistemul de management al calității ISO IATF 16949:2016.

Soluții de identificare generale

Identificarea obiectelor de inventar, plăcuțe de identificare – LTHD Corporation oferă materiale de înaltă calitate testate pentru a rezista în medii ostile, în aplicații industriale și care asigură o identificare a produsului lizibilă pe timp îndelungat.

Etichete pentru inspecția și service-ul echipamentelor – Pentru aplicații de control și mentenanță, LTHD Corporation oferă etichete pre-printate sau care pot fi inscripționate sau printate.

Etichete pentru depozite – LTHD Corporation furnizează o gamă completă de etichete special dezvoltate pentru identificare în depozite.



Aplicații speciale

Pentru aplicații speciale furnizăm produse în strictă conformitate cu specificațiile de material, dimensiuni și alți parametri solicitați de client.

Etichete cu rezistență mare la temperatură – o întreagă gamă de etichete rezistente la temperaturi ridicate, realizate din materiale speciale (polyimide, acrylat, Kapton® etc.) utilizate pentru identificarea componentelor în procesul de producție.

Industrii speciale – ca furnizor pentru industria EMS – oferim soluții în **Medical, Aerospace & Defence** ISO 13485:2016, AS9100D/EN 9100:2016, AS9120B/EN 9120:2016 producție LTHD certificată.

Etichete și signalistica de siguranță a muncii – LTHD Corporation este furnizor pentru toate tipurile de marcaje de protecție și siguranță a muncii incluzând signalistica standard, de înaltă performanță și hardware și software utilizat pentru producția acestora.

LTHD Corporation S.R.L.

Head Office: Timișoara - ROMÂNIA, 300153, 70 Ardealul Str., lthd@lthd.com, www.lthd.com
Tel.: +40 256 201273, +40 356 401266, +40 729 009922, Fax: +40 256 490813



High Quality Die Cut

Utilizând o gamă largă de materiale combinate cu tehnologii digitale, LTHD Corporation, transformă materialele speciale în repere personalizate asigurând rezultatul potrivit pentru necesitățile clientului. Experiența acumulată în cei peste 25 ani de către personalul implicat în proiectarea și producția die-cut-urilor asigură un nivel de asistență ridicat în selectarea materialelor și a adevizilor potriviți, optarea pentru o tehnologie prin care să se realizeze reperul solicitat de client precum:

- **Proiectarea produsului**
- **Realizarea de mostre** – de la faza de prototip/NPI până la SOP, inclusiv documentația specifică PPAP, FAI, IMDS etc.
- **Controlul calității** – LTHD Corporation este certificată ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO IATF 16949:2016, ISO 13485:2016, ISO 45001:2018, AS9100D/EN 9100:2016, AS9120B/EN 9120:2016.



Die-Cuts:

- Bar code labels & plates
- Gaskets
- Pads
- Insulators /thermal & electro-conductive
- Shields
- Lens adhesives
- Seals
- Speaker meshes and felts
- Multi-layered die-cut



LTHD Corporation S.R.L.

Head Office: Timișoara - ROMÂNIA, 300153, 70 Ardealul Str., lthd@lthd.com, www.lthd.com
Tel.: +40 256 201273, +40 356 401266, +40 729 009922, Fax: +40 256 490813

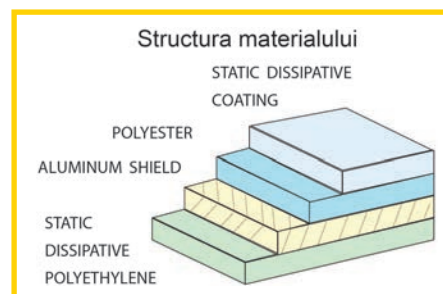


PRODUSE ESD

Pungile antistatice metalizate (ESD shielding bags) sunt folosite pentru ambalarea componentelor și subansamblelor electronice sensibile la descărcări electrostatice. Datorită flexibilității de care dispunem, pungile antistatice nu au dimensiuni standard, acestea fiind produse în funcție de cerințele și necesitățile clienților noștri. LTHD Corporation satisface cerințele clienților săi indiferent de volumele cerute.



Pungile antistatice Moisture sunt pungi care pe lângă proprietatea de a proteja produsele împotriva descărcărilor electrostatice, mai protejează și împotriva umidității. Datorită rigidității materialului din care sunt făcute, aceste pungi se videază, iar produsele aflate în pungă nu au niciun contact cu mediul înconjurător ceea ce duce la lungirea duratei de viață a produsului.



Din gama foarte diversificată de produse, LTHD Corporation mai produce și cutii din polipropilenă celulară cu proprietăți antistatice. Aceste cutii se pot utiliza pentru transportarea sau depozitarea produselor care necesită protecție împotriva descărcărilor electrostatice. Materia primă folosită este conformă cu cerințele RoHS.

Această polipropilenă antistatică poate fi de mai multe grosimi, iar cutiile sunt produse în funcție de cerințele clientului. Grosimea materialului din care se face cutia se alege în funcție de greutatea pe care trebuie să o susțină aceasta.



LTHD Corporation S.R.L.

Head Office: Timișoara - ROMÂNIA, 300153, 70 Ardealul Str., lthd@lthd.com, www.lthd.com
Tel.: +40 256 201273, +40 356 401266, +40 729 00922, Fax: +40 256 490813



Termoformare

Compania noastră realizează piese cu ajutorul tehnologiei de termoformare utilizând materiale de tip HIPS, ABS, PVC, PC – ESD și NON - ESD.

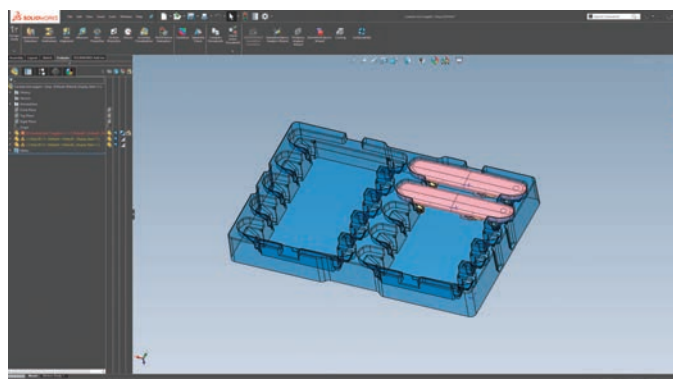
Termoformarea este o tehnologie de turnare și se poate descrie ca orice proces în care este folosită temperatura ridicată pentru a forma/turna plastic.

În procesul de fabricație, plăcile subțiri de materie primă sunt încălzite la temperatura specifică materialului pentru a ușura modelarea acestuia.

În momentul atingerii temperaturii de formare – materia primă este "turnată" peste o matriță via vacuum.

După răcirea pieselor termoformate, acestea sunt curățate de excesul de material.

Aceste produse sunt specifice industriei EMS - tăvițe pentru plăci de bază (PCB trays), tăvițe pentru piese / subansamble în industria auto.



Servicii oferite:

- Proiectare produs CAD/CAM 3D
- Prototip - mostră inițială pentru validare / testare
- Design matriță execuție piese
- Matriță - print 3D, POM, ALU - atât pentru faza de prototip cât și pentru producția de masă
- Producție de masă - serii mici / serii mari

Router-ul CNC este un echipament pentru frezare și gravare pentru materiale plastice, aluminiu, plăci bond, plexiglas, PVC, panou compozit, cupru, aliaje.

LTHD Corporation S.R.L.

Head Office: Timișoara - ROMÂNIA, 300153, 70 Ardealul Str., lthd@lthd.com, www.lthd.com
Tel.: +40 256 201273, +40 356 401266, +40 729 009922, Fax: +40 256 490813



2021 Productronica

Accelerating Innovation

Sloganul sub care și-a deschis porțile Productronica 2021, cea mai mare expoziție pentru Producție și Dezvoltare din industria electronică.

Productronica are reputația de a fi singurul eveniment de acest tip care promovează întregul lanț în producția electronică, de la tehnologii și componente la servicii și software dedicat. Pentru această ediție, cei 77000 mp de spațiu expozițional au fost acoperiți de un total de 894 expozanți din 36 de țări. În ciuda tuturor restricțiilor, evenimentul a atras peste 20 000 de specialiști din 70 țări, ponderea celor veniți din afara Germaniei fiind de peste 60%.

Inspiratul slogan al evenimentului devine încărcat de substanță în contextul economic delicat al acestor vremuri. Pe de o parte, s-au strâns laolaltă cele mai prestigioase branduri din domeniul dezvoltării și producției de electronice, iar pe de altă parte, a fost un semnal clar al unei stări de normalitate, liniște încredere și speranță. Preocuparea declarată a organizatorilor a fost aducerea inovației "la vedere" într-o formă palpabilă sub semnul contactului personal, ca singură alternativă viabilă pentru acest tip de experiență.

În cadrul Productronica 2021, compania LTHD Corporation a fost singurul expozant, cu stand, prezent din România. Compania timișoreană nu a făcut nici de această dată excepție de la, deja "tradițională", preocupare a sa pentru excelență. Prezența nemijlocită în elita jucătorilor din domeniu este un atribut binecunoscut al companiei LTHD Corporation. În consecință, LTHD a intuit corect și de această dată oportunitatea de a participa la Productronica 2021, asumându-și misiunea, deloc simplă, în contextul actual.

LTHD Corporation a considerat că este momentul pentru schimbarea viziunii de comunicare, venind cu un nou concept vizual SMART al standului și al atributelor de comunicare. Poate noul concept este el însuși o exemplificare a spiritului inovator așa cum îl regăsim în sloganul târgului.

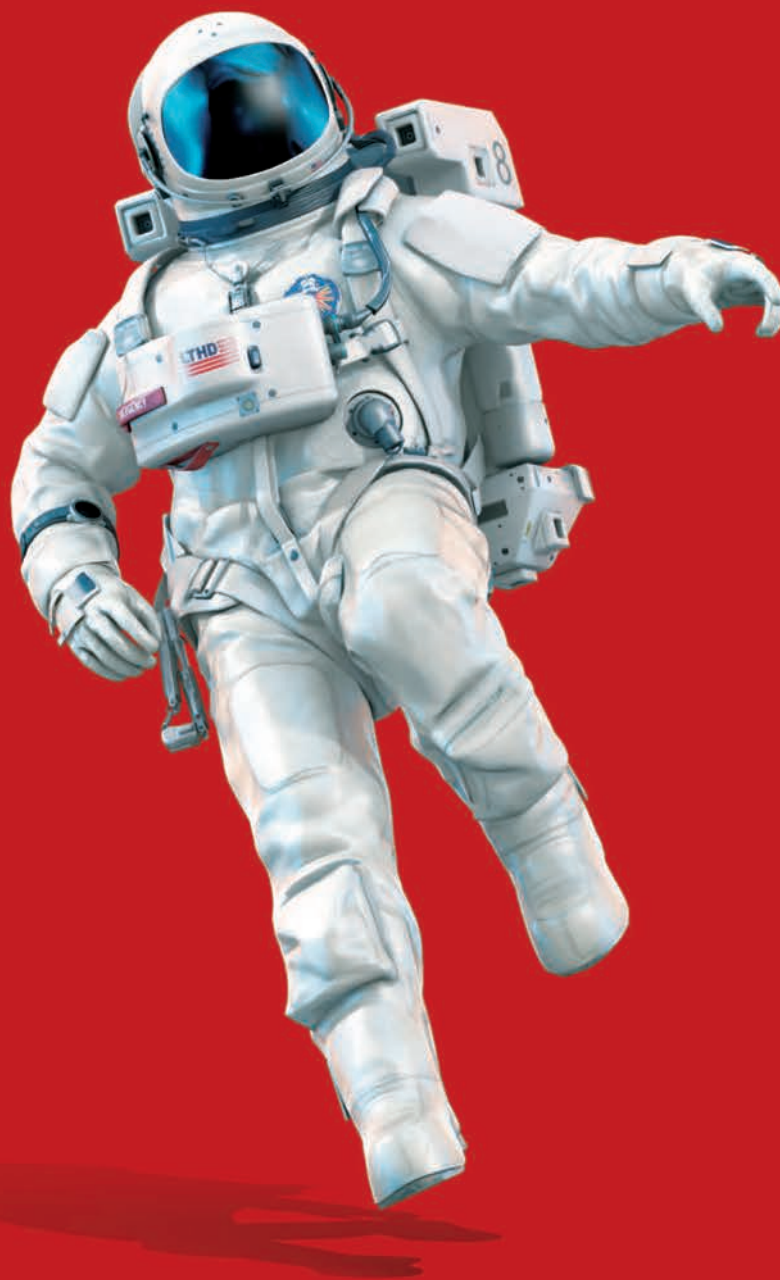
Cu o gândire cu puternic substrat metaforic, dar și funcțional, compania fiind certificată pentru industriile Aerospace/Medical/Automotive/Electronics, își propune să sugereze partenerilor determinarea companiei pentru a-și duce la bună îndeplinire misiunea oricât de dificilă ar fi. Începând din anul 2005, LTHD Corporation a avut o prezență constantă în cadrul expozițiilor internaționale Productronica.

LTHD | www.lthd.com



ELTHD®

Although not visible,
our labels always find
the right mission.



www.lthd.com





INDUSTRY 4.0

**ANALOG
DEVICES**
Five Years Out

**ANALOG
DEVICES**
AHEAD OF WHAT'S POSSIBLE™

Arrow in partnership with Analog Devices