

Electronica • AZI[®]



www.electronica-azi.ro



Edge AI susține automatizarea industrială în timp real

» 22

Semnalul din spatele inteligenței

» 30

***Securizarea spațiului:
următoarea frontieră a
infrastructurii critice***

» 34



Cele mai
noi produse
de azi =
inovațiile de
mâine



digikey.ro/new



DigiKey

we get technical

DigiKey este un distribuitor în franciză pentru toți partenerii furnizori. Produse noi adăugate în fiecare zi. DigiKey și DigiKey Electronics sunt mărci comerciale înregistrate ale DigiKey Electronics în S.U.A. și în alte țări. © 2026 DigiKey Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, SUA

ECIA MEMBER
Supporting The Automotive Council



Inteligența conectată, între semnal, software și siguranță

Ediția de vară a revistei Electronica Azi propune o temă foarte actuală: Wireless / IIoT și zonele care o susțin tot mai puternic – embedded computing, software, Edge AI, securitate, robotică și aplicații industriale conectate. Este o temă care vorbește despre direcția în care se mișcă astăzi industria electronică: mai multă conectivitate, mai multă inteligență locală și mai multă responsabilitate în proiectarea sistemelor.

În centrul acestei direcții se află ideea că inteligența nu mai este concentrată într-un singur punct. Datele sunt colectate de la senzori, procesate tot mai aproape de sursă, iar deciziile trebuie luate rapid, sigur și eficient. De aici pornește articolul dedicat Edge AI în automatizarea industrială, care arată cum procesarea la marginea rețelei poate transforma reacția sistemelor în timp real.

Aceeași logică se regăsește în materialele despre Arduino UNO Q și dezvoltarea Linux în sisteme cu resurse limitate, unde hardware-ul embedded și software-ul devin baza aplicațiilor IIoT și AI. Articolul Renesas, *"Semnalul din spatele inteligenței"*, completează foarte bine această perspectivă: înainte ca un sistem inteligent să ia o decizie corectă, are nevoie de semnale precise, stabile și bine interpretate. În robotică și automatizare, această fundație face diferența dintre performanță, eroare și siguranță.

Tema securității este susținută de articolul Microchip despre infrastructura critică în spațiu, iar zona de control industrial este completată de materialul Rutronik despre motoare, GaN și microcontrolerul PSOC™ Control C3.

Materialele Aurocon – de la kitul NVIDIA Jetson Orin Nano Super până la AI și Machine Learning în industria online – completează firesc tabloul aplicațiilor inteligente.

Amintesc cu plăcere interviul cu DigiKey, care leagă AI, automatizarea industrială și noul ciclu de creștere al industriei electronice, precum și analiza Farnell despre AI în distribuție, un material care arată cum inteligența artificială schimbă și lanțul valoric al electronicii.

Articolul ADI despre modulul quarter-brick de 2 kW, deși în afara temei principale, merită citit pentru perspectiva solidă asupra infrastructurii de putere necesare sistemelor moderne. Este o reamintire utilă că inovația are nevoie nu doar de algoritmi și conectivitate, ci și de energie livrată eficient și fiabil.

Vă doresc lectură plăcută, o vară frumoasă și vacanță cât mai relaxantă. Ne revedem cu bine la toamnă, când începem pregătirile pentru marea expoziție electronică de la München – și, desigur, pentru alte surprize.

Gabriel Neagu

gneagu@electronica-azi.ro

Voi proiectați. Noi livrăm.

Cele mai noi produse pentru
cele mai noi concepte™



**MOUSER
ELECTRONICS**

ro.mouser.com/new

Management

Director General – **Ionela Ganea**
Director Editorial – **Gabriel Neagu**
Director Economic – **Gabriela Vlaicu**
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 Grămesu**
Ing. **Emil Floroiu**

Contact:

office@electronica-azi.ro
https://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 – PDF.

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

Revista "Electronica Azi" în format digital (PDF)
este disponibilă gratuit accesând pagina web:
https://electronica-azi.ro.

2026© - 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) 744 488 818 // office@esp2000.ro
www.esp2000.ro

Tipar executat la Tipografia Everest.

**SUMAR****3 | Editorial**

- 6 |** Eggtronic lansează, împreună cu Renesas, o platformă de referință pentru microinvertoare solare de 500 W cu randament ridicat
- 8 |** S-au deschis înscrierile la Conferința Europeană MASTERS organizată de Microchip
- 8 |** Mouser își extinde portofoliul de automatizare industrială prin adăugarea unor noi producători
- 9 |** Sezonul 2 al seriei "Top Tech Voices" de la Farnell depășește 3,6 milioane de vizualizări la nivel global
- 10 |** Arduino UNO Q: Platformă hibridă Linux-MCU pentru IoT și AI
- 12 |** Cum pot fi depășite provocările dezvoltării Linux în sistemele cu resurse limitate
- 16 |** Pregătirea pentru inovațiile viitoare: Partea a 3-a: Proiect de referință pentru un modul quarter-brick de 2 kW
- 22 |** Edge AI susține automatizarea industrială în timp real
- 24 |** AI în distribuție – inteligență extinsă de-a lungul lanțului valoric al industriei electronice
- 26 |** DigiKey AI și automatizarea industrială accelerează noul ciclu de creștere al industriei electronice
- 30 |** Semnalul din spatele inteligenței
- 34 |** Securizarea spațiului – următoarea frontieră a infrastructurii critice
- 38 |** Controlul motoarelor cu tehnologie GaN și microcontrolerul PSOC™ Control C3
- 42 |** Kit de dezvoltare NVIDIA Jetson Orin Nano Super
- 44 |** Cum revoluționează inteligența artificială și învățarea automată industria online?
- 50 |** Brady: Siguranță și conformitate



www.electronica-azi.ro



www.electronica-azi.ro/arhiva-reviste



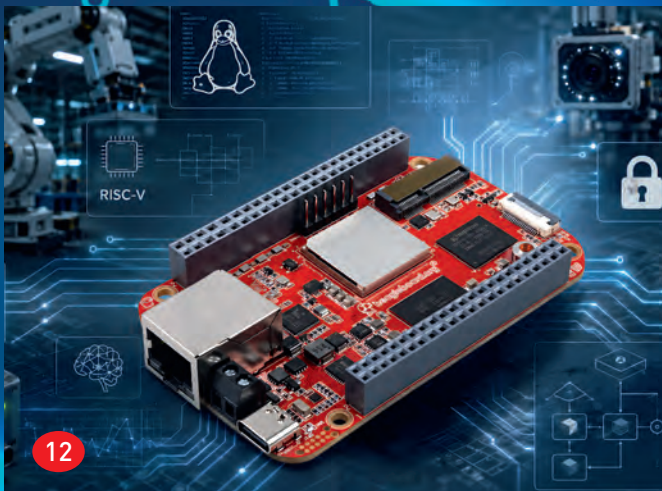
www.facebook.com/ELECTRONICA.AZI



10



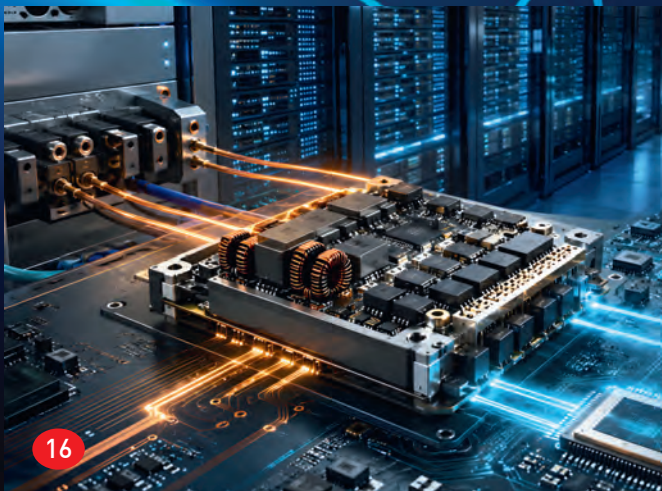
30



12



38



16



42



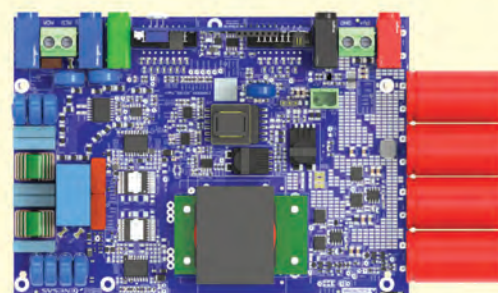
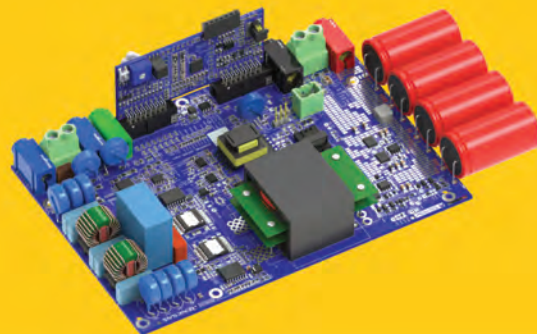
www.instagram.com/electronica_azi



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



<https://x.com/ElectronicaAzi>



Eggtronic lansează, împreună cu Renesas, o platformă de referință pentru microinvertoare solare de 500 W cu randament ridicat

Eggtronic, companie specializată în semiconductori și în dezvoltarea de circuite integrate de control de înaltă performanță pentru electronica de putere, a anunțat lansarea unei platforme de referință pentru microinvertoare solare de 500 W, dezvoltată în colaborare cu Renesas.

Proiectul combină tehnologia de control cu semnal mixt EPIC™ de la Eggtronic cu un comutator bidirecțional din nitură de galiu (GaN) de la Renesas, pentru a demonstra o arhitectură de înaltă eficiență, destinată să sprijine producătorii OEM de microinvertoare și producătorii de sisteme în dezvoltarea microinvertoarelor solare de nouă generație și a aplicațiilor avansate de conversie a puterii.

Platforma de referință atinge o eficiență medie de 96,1% conform standardelor CEC și de 95,9% conform standardelor europene, validând potențialul de performanță al unei topologii DC-AC cu un singur etaj de conversie, posibilă datorită controlului digital avansat și semiconductoarelor cu bandă interzisă largă.

Pe măsură ce puterea de ieșire a modulelor fotovoltaice (PV) continuă să crească peste 400 W, producătorii de microinvertoare trebuie să optimizeze eficiența, performanța termică, integrarea componentelor și costul total al sistemului. Multe arhitecturi consacrate – fie că se bazează pe arhitecturi intercalate, topologii cu mai multe

etaje de conversie sau implementări avansate cu GaN – implică compromisuri de proiectare între complexitate, densitatea de putere și cost, care necesită un echilibru atent la nivel ingineresc.

Proiectul de referință dezvoltat în comun demonstrează modul în care inovația la nivel de semiconductori – prin combinarea controlului inteligent cu semnal mixt cu dispozitive de comutare GaN bidirecționale de înaltă performanță – poate permite producătorilor OEM să exploreze arhitecturi alternative, care optimizează eficiența și densitatea de putere, menținând în același timp fiabilitatea sistemului.

La baza platformei se află **controlerul cu semnal mixt EPIC™ EPIC2ACO01**, dezvoltat de Eggtronic. Controlerul execută strategii brevetate de modulație cu frecvență variabilă (VFM – Variable Frequency Modulation) și control în mod curent, proiectate pentru a menține comutarea la tensiune zero (ZVS – Zero-Voltage Switching) pe întreaga gamă de sarcini. Această abordare cu un singur etaj de conversie minimizează costul BOM și pierderile de comutare, reduce circulația puterii reactive și menține un nivel scăzut al distorsiunii armonice totale (THD). În același timp, permite funcționarea la frecvențe de comutare de până la 1 MHz, reducând semnificativ dimensiunea componentelor magnetice. Platforma utilizează comutatorul bidirecțional GaN TP65B110HRU de la Renesas, integrat într-o configurație cu drenă comună,

potrivită pentru comutarea AC bazată pe cicloconvertor. Rezistența redusă în stare de conducție și caracteristicile de comutare rapidă ale dispozitivului permit funcționarea la frecvențe înalte și reduc pierderile de conducție, susținând proiectări compacte și optimizate din punct de vedere termic.

Caracteristici cheie ale platformei de referință de 500 W

- **Demonstrație de eficiență ridicată:** eficiență medie de 96,1% conform standardului CEC și de 95,9% conform standardelor europene, cu o curbă de eficiență constantă în toate condițiile de funcționare
- **Putere de ieșire continuă de 500 W:** platformă proiectată pentru a susține module fotovoltaice moderne, de mare putere
- **Funcționare la frecvență înaltă:** frecvențe de comutare de până la 1 MHz, pentru reducerea dimensiunii componentelor magnetice
- **Performanță THD redusă:** sub 3%, în conformitate cu standardul IEEE 1547
- **Topologie DC-AC cu un singur etaj de conversie, optimizată din punct de vedere al costurilor:** proiectată pentru a ajuta producătorii OEM să reducă numărul de componente și să optimizeze costurile sistemului

Pentru informații suplimentare, vizitați site-urile Eggtronic și Renesas.

■ **Eggtronic**
<https://eggtronic.com>

ELTHD®



Reach out for safety

Shipping **Electronic Equipment** is more challenging than shipping other forms of equipment due to the need for **Safeguarding** the shipment from electric charges. **ESD Protective Packaging** covers any materials coming into direct contact with **ESD sensitive** devices during handling, shipping and storage.

www.lthd.com



S-au deschis înscrierile la Conferința Europeană MASTERS organizată de Microchip



Microchip Technology anunță deschiderea înscrierilor pentru Conferința Europeană MASTERS, un eveniment de formare tehnică de prim rang, dedicat inginerilor specializați în sisteme embedded de control. Conferința va avea loc în perioada 12 – 15 octombrie 2026, la The Westin Grand Munich, în München, Germania. MASTERS este acronimul pentru Microchip Annual Strategic Technical Exchange and Review și a fost creată pentru a oferi inginerilor o experiență de instruire tehnică bazată pe schimb direct de cunoștințe între specialiști, sub îndrumarea experților Microchip.

Evenimentul oferă inginerilor ocazia de a-și consolida competențele, de a explora noi tehnologii și de a dobândi cunoștințe practice pentru accelerarea ciclurilor de proiectare. Conferința Europeană MASTERS include peste 80 de sesiuni tehnice, care acoperă soluții practice pentru proiectanții de sisteme embedded – de la tranziția de la microcontrolere (MCU) la microprocesoare (MPU), până la implementarea tehnologiei Ethernet 10BASE-T1S, bazată pe o singură pereche de fire, pentru rețele scalabile.

Pe lângă sesiunile tehnice, conferința include o zonă "Întreabă experții", cu demonstrații interactive dedicate unor tehnologii esențiale precum software embedded, sisteme cu microcontrolere, circuite analogice, FPGA-uri, controlul motoarelor, conversia de putere, conectivitatea wireless și alte domenii conexe. Programul mai include prezentări susținute de parteneri terți, ateliere practice și activități de networking concepute pentru a încuraja colaborarea și schimbul de cunoștințe.

Înscriere și prețuri

Pachetele de înscriere includ acces la toate cursurile, materialele tehnice și activitățile conferinței. Opțiunile de preț sunt:

- Înscriere timpurie: 513 € + TVA (până la 15 iulie)
- Înscriere standard: 570 € + TVA (după 15 iulie)
- Tarif pentru participanții care revin: 501,60 € + TVA
- Tarife de grup: disponibile la cerere

■ **Microchip Technology** | www.microchip.com



Mouser își extinde portofoliul de automatizare industrială prin adăugarea unor noi producători

Mouser Electronics și-a extins portofoliul de automatizare industrială prin includerea a nouă producători noi în primele două trimestre ale acestui an, consolidându-și gama de soluții dedicate sistemelor industriale moderne.

Această extindere lărgeste accesul la tehnologii critice din domenii precum AI, conectivitate, alimentare, control și senzori – elemente fundamentale pentru mediile industriale tot mai integrate din prezent.

Operațiunile industriale devin tot mai dependente de software și generează volume mari de date, ceea ce pune presiune pe ingineri să reducă timpul de dezvoltare, integrând în același timp o gamă tot mai largă de tehnologii.

Portofoliul extins de producători al Mouser oferă acces la componente și soluții esențiale pentru aplicații din domenii precum rețele industriale, robotică, sisteme de siguranță și Internetul Industrial al Lucrurilor (IIoT).

Nouă producători adăugați în portofoliul Mouser

- **ELKO EP:** componente electronice de control și automatizare pentru sisteme industriale și pentru clădiri
- **Evezor:** platforme modulare de automatizare și control al mișcării pentru proiectarea flexibilă a sistemelor



- **icotek:** sisteme de gestionare a cablurilor și soluții de intrare pentru carcase industriale și utilaje
- **LAPP:** soluții de cablare industrială și conectivitate pentru automatizarea fabricilor și infrastructura de rețea
- **LITEON Power:** tehnologii de conversie a energiei pentru aplicații industriale și embedded
- **METZ CONNECT:** componente de conectivitate și interfață pentru rețele Ethernet industriale și sisteme de automatizare
- **NOSHOK:** instrumente de măsurare a presiunii, nivelului și temperaturii, precum și robinete cu ac și blocuri de valve pentru instrumentație, destinate aplicațiilor industriale
- **Sensor Solutions:** tehnologii de detecție pentru monitorizare și control în medii industriale
- **StarTech:** accesorii IT și soluții de conectivitate pentru sisteme industriale și embedded

Fiecare producător aduce expertiză specializată în domenii cheie, inclusiv conectivitate, gestionarea energiei, sisteme de control și infrastructură industrială, ajutând inginerii să proiecteze soluții mai integrate și mai eficiente.

Resursele extinse ale Mouser acoperă o gamă largă de aplicații industriale, inclusiv robotică, sisteme de siguranță și conformitate, rețele industriale, sisteme de detecție și IIoT.

Centrul de resurse pentru automatizare al Mouser include articole tehnice, bloguri și videoclipuri concepute pentru a sprijini inginerii pe tot parcursul procesului de proiectare.

Prin accesul la cele mai noi componente și tehnologii, Mouser le permite profesioniștilor să proiecteze și să implementeze soluții care sporesc eficiența, productivitatea și siguranța în mediile industriale moderne.

- Pentru a explora selecția tot mai vastă de producători și produse de automatizare industrială de la Mouser, vizitați: www.mouser.com/solutions/industrial-automation.
- Pentru informații tehnice suplimentare, analize de sector și resurse de inginerie privind automatizarea industrială, vizitați: <https://automationresources.mouser.com>.

■ **Mouser Electronics** | www.mouser.com

Sezonul 2 al seriei “Top Tech Voices” de la Farnell depășește 3,6 milioane de vizualizări la nivel global



Farnell a încheiat cel de-al doilea sezon al seriei sale premiate de podcasturi “Top Tech Voices”, care a reunit experți de renume și lideri de opinie pentru a explora modul în care inovația poate îmbunătăți viețile oamenilor, poate proteja ceea ce contează și poate contribui la rezolvarea provocărilor reale cu care se confruntă societatea.

Pe parcursul a șase episoade, seria a abordat subiecte variate, de la sănătatea mintală și sustenabilitate până la neurotehnologie, îmbunătățirea capacităților umane și viitorul vieții urbane. Prezentat de Georgia Lewis-Anderson, sezonul a inclus discuții cu experți renumiți:

- **Sănătatea mintală și tehnologia:**
Navigarea în mintea digitală – Dr. Jack Lewis
- **Tehnologie sustenabilă:**
Inovații pentru o planetă mai verde – Fionn Ferreira
- **Neurotehnologie și interfețe cerebrale** – Profesor Anil Seth
- **Biohacking și îmbunătățirea capacităților umane:**
Redefinirea limitelor noastre – Dr. Julia Jones
- **Echilibrul dintre muncă, tehnologie și viață personală** – Dr. Anne-Laure Le Cunff
- **Orașe inteligente și tehnologie urbană:**
Proiectarea metropolei viitorului – Prof. Carlo Ratti

Seria a atras peste 3,6 milioane de vizualizări pe YouTube și Bilibili și a generat peste 83.500 de ore de vizionare, demonstrând interesul puternic al publicului global pentru discuțiile axate pe impactul tehnologiilor emergente asupra oamenilor.

Prin conversații care acoperă domenii precum neuroștiința, sustenabilitatea, tehnologia în domeniul sănătății și inovația urbană, seria a evidențiat modul în care tehnologia poate fi aplicată responsabil și cu un scop clar pentru a aborda provocările din lumea reală și pentru a îmbunătăți viața de zi cu zi.

Pentru a implica și mai mult publicul, Farnell va lansa în curând un quiz interactiv “Top Tech Voices” pe platforma comunității element14, conceput pentru a testa cunoștințele despre subiectele abordate în sezonul al doilea și despre perspectivele oferite de experți. Participanții vor avea, de asemenea, șansa de a concura pentru premii, revizuind în același timp ideile-cheie din serie.

■ **Farnell** | <https://uk.farnell.com>

Arduino UNO Q: Platformă hibridă Linux-MCU pentru IoT și AI

Linux pentru aplicații complexe,
MCU pentru control în timp real.



IoT



Robotică



Edge AI



MOUSER
ELECTRONICS



Există o anumită nostalgie legată de primele experiențe cu microcontrolerele: conectori simpli, câțiva pini GPIO și primul program "Blink", care confirma că placa era funcțională și că lanțul de dezvoltare era configurat corect. Însă, pe măsură ce sistemele embedded evoluează către senzori susținuți de inteligență artificială (AI), învățare automată la marginea rețelei și robotică tot mai autonomă, instrumentele de ieri nu sunt întotdeauna pregătite pentru provocările de mâine.

Într-un material dedicat noilor tehnologii pentru inginerii de proiectare, echipa de conținut tehnic Mouser analizează modul în care Arduino UNO Q răspunde acestei schimbări: printr-o platformă hibridă care combină un procesor de aplicații bazat pe Linux cu un microcontroller în timp real. Această arhitectură duală oferă o bază puternică pentru aplicații avansate de IoT (Internetul Lucrurilor), robotică și AI la marginea rețelei, păstrând în același timp compatibilitatea extinsă cu instrumentele de dezvoltare consacrate, bibliotecile și hardware-ul de expansiune.

O nouă eră hibridă pentru calculul embedded

În multe proiecte tradiționale, inginerii trebuie să aleagă între flexibilitatea unui computer Linux pe o singură placă și comportamentul determinist al unui microcontroller. O platformă hibridă elimină acest compromis prin integrarea unui procesor

de aplicații de nivel înalt, care rulează un sistem de operare de tip Linux pentru sarcini de calcul intensive, cu un microcontroller cu consum redus de energie, care rulează un mediu în timp real pentru sarcini critice din punct de vedere temporal.

Pentru a face legătura între cele două domenii de calcul, platformele hibride încorporează, în general, un sistem de comunicație între procesoare – adesea bazat pe apeluri de procedură la distanță (RPC – Remote Procedure Call) – care permite aplicațiilor de nivel înalt să apeleze funcții în timp real și invers. Această abordare permite software-ului de nivel înalt să solicite operațiuni precise, precum măsurători ale senzorilor, comenzi către actuatori sau controlul motoarelor, în timp ce firmware-ul microcontrollerului poate declanșa sarcini de calcul avansate, cum ar fi procesarea datelor, înregistrarea datelor sau fluxurile de lucru de viziune artificială.

Această arhitectură transformă ceea ce era, în mod tradițional, o configurație bazată pe un microcontroller care execută sarcinile secvențial într-un model de calcul distribuit, în care fiecare domeniu gestionează sarcinile pentru care este cel mai potrivit. Rezultatul este o dezvoltare mai simplă și o reducere a complexității la nivel de sistem.

Avantajele combinării Linux cu un microcontroller

Proiectarea modernă a sistemelor embedded implică rareori o singură cerință de calcul. Buclele de control în timp real bazate pe microcontroller trebuie să coexiste cu modele locale de inferență, imagistică de înaltă rezoluție, comunicații în cloud sau prin rețea, interfețe de utilizator complexe și fluxuri de procesare a datelor. Abordarea hibridă răspunde acestor cerințe prin accelerare hardware și procesare adaptată fiecărui domeniu, realizate cu ajutorul procesorului de aplicații Linux.

În funcție de sistemul pe cip (SoC) și de stiva software subiacentă, aceste procesoare pot avea suport pentru OpenGL, Vulkan, motoare video hardware, procesoare duale de semnal de imagine (ISP) și periferice în timp real. Rezultatul este o platformă care poate rula o interfață grafică de utilizator (GUI) Linux ușoară, prin interfețele de afișare disponibile, în timp ce execută simultan bucle de control deterministe, bazate pe microcontroler, alături de aplicații Linux pentru robotică.

Proiectată pentru prototipare avansată și aplicații reale

Inginerii care lucrează în domenii precum viziunea artificială, AI la marginea rețelei, automatizarea clădirilor sau aplicațiile IoT cu numeroși senzori se confruntă adesea cu provocarea de a găsi un echilibru între performanță și determinism.

Abordarea bazată pe platforme hibride excelează în mai multe scenarii cheie:

- **Robotică:** navigație asistată de viziune artificială, cu un control al motoarelor precis, la nivel de microsecunde
- **AI la marginea rețelei (Edge AI):** procesarea locală a datelor audio, a imaginilor sau a datelor de la senzori, fără latența specifică soluțiilor cloud
- **Automatizarea locuințelor și a clădirilor:** controlul mediului în timp real, cu inteligență integrată

- **Soluții educaționale:** o modalitate unificată de predare a Linux, a programării microcontrolerelor și a fluxurilor de lucru AI
- **Prototipare pentru industrie:** dezvoltarea mai rapidă a sistemelor avansate care combină mai multe domenii de calcul și control

În fiecare caz, arhitectura cu două procesoare a platformei hibride reduce dificultățile de integrare și deschide calea către proiecte embedded mai ambițioase.

Platformă hibridă pentru proiecte IoT, AI și robotică

Pentru proiectele care necesită avantajele unei arhitecturi de procesare hibridă, **platforma Arduino UNO Q** (Figura 1) integrează un procesor de aplicații cu patru nuclee, compatibil cu Linux, împreună cu un microcontroler în timp real, într-o singură placă de dezvoltare.

Aceasta oferă conectivitate wireless dual-band, stocare eMMC integrată, memorie LPDDR4X, USB-C cu DisplayPort Alt Mode și compatibilitate cu hardware-ul din ecosistem, inclusiv shield-uri, plăci de bază și module accesorii Qwiic.

Arhitectura sa hibridă permite rularea simultană a sarcinilor de calcul la nivel Linux și a funcțiilor de control în timp real, fiind potrivită pentru aplicații IoT bazate pe AI, robotică și calcul embedded.

Concluzie

Platforma hibridă Linux-plus-MCU a Arduino UNO Q marchează o nouă direcție pentru ingineria sistemelor embedded. Prin unificarea calculului de înaltă performanță cu controlul determinist în timp real, fără a sacrifica compatibilitatea cu ecosistemul, această platformă hibridă oferă dezvoltatorilor o bază deosebit de flexibilă pentru proiectarea următoarei generații de dispozitive inteligente și reactive.

Despre Mouser Electronics

Mouser Electronics, fondată în 1964, este un distribuitor autorizat la nivel global de semiconductori și componente electronice, reprezentând peste 1.200 de mărci ale unor producători de top din industrie. Compania este specializată în introducerea rapidă pe piață a celor mai noi produse și tehnologii destinate comunităților de ingineri proiectanți și cumpărători.

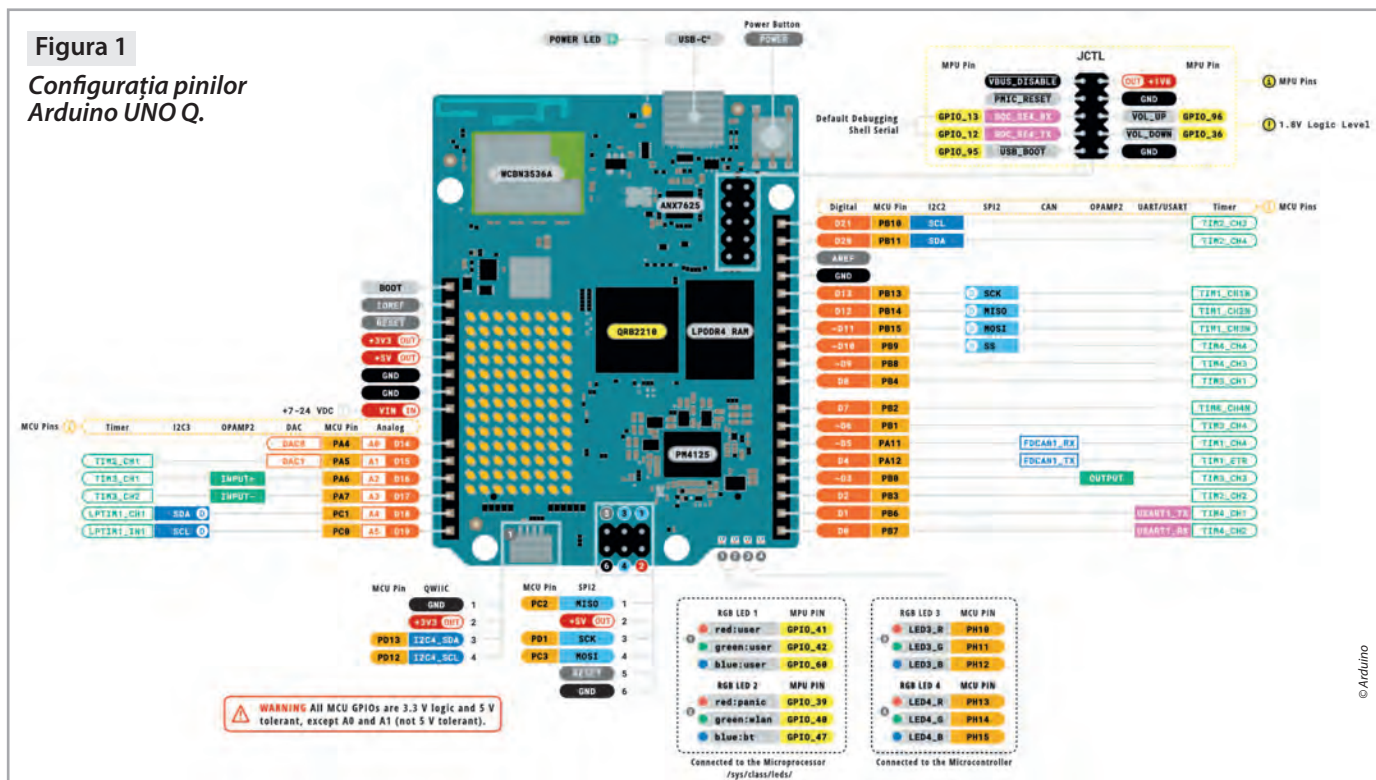
Mouser are 28 de birouri în întreaga lume și își desfășoară activitatea în 23 de limbi și 34 de valute. Centrul global de distribuție al companiei este echipat cu sisteme wireless de ultimă generație pentru gestionarea depozitelor, care permit procesarea comenzilor 24/7 și operațiuni foarte precise de preluare și expediere.



Mouser Electronics
www.mouser.com
Distribuitor autorizat
Urmărește-ne pe X

Figura 1

Configurația pinilor
Arduino UNO Q.



Cum pot fi depășite provocările dezvoltării Linux

RISC-V

ÎN SISTEMELE CU RESURSE LIMITATE

Acest articol trece în revistă, pe scurt, provocările cu care se confruntă proiectanții atunci când implementează Linux în sisteme cu resurse limitate.

Apoi, prezintă **BeagleV-Fire** de la **BeagleBoard.org**, un SBC utilizat împreună cu Linux și descrie modul în care acesta poate maximiza flexibilitatea proiectelor viitoare.

Este inclusă și o demonstrație privind utilizarea pachetelor open-source de suport pentru placă (BSP) de la **Microchip Technology**, pentru crearea unei configurații Linux inițiale.

Autor: **Rolf Horn**, Applications Engineer
DigiKey

DigiKey

Tehnologia open-source oferă dezvoltatorilor de sisteme electronice o cale de a reduce costurile, de a scurta timpul de lansare pe piață și de a prelungi ciclul de viață al produselor, prin eliminarea barierelor impuse de soluțiile proprietare și prin încurajarea colaborării. În prezent, oportunitățile oferite de open-source acoperă întregul ansamblu software-hardware al sistemului, de la sisteme de operare până la hardware de tip computer pe o singură placă (SBC) și IP pentru semiconductori.

Cu toate acestea, cerințele ridicate de calcul, riscurile de securitate și provocările legate de latență determină să reprezinte obstacole în rula Linux pe dispozitive cu resurse limitate, precum sistemele industriale IoT (IIoT) și cele de robotică.

Provocările dezvoltării open-source în sistemele embedded

Adoptarea tehnologiilor open-source în dezvoltarea sistemelor embedded este deja o practică bine consacrată. Atât proiectarea hardware, cât și integrarea software sunt accelerate de resursele gata de utilizare, create de un ecosistem vast de producători și ingineri independenți. În special, flexibilitatea sistemului Linux l-a transformat într-o soluție software importantă pentru sistemele care necesită conectivitate la rețea, cadre de aplicații de nivel înalt și integrarea inteligenței artificiale (AI). Cu toate acestea, implementarea Linux pe dispozitive cu resurse mai limitate introduce cerințe suplimentare:

- **Cerințe de calcul:** Microcontrolerele tradiționale întâmpină dificultăți în îndeplinirea cerințelor de memorie și stocare chiar și ale distribuțiilor Linux minimale.

Pe măsură ce dezvoltatorii adaugă servicii care rulează în fundal pentru a susține aplicații, subsisteme și cadre de lucru în spațiul utilizatorului (USF – User-Space Frameworks), aceste componente consumă tot mai multe resurse, făcând ca stivele software voluminoase să devină neviabile.

- **Latență:** Aplicațiile de înaltă precizie, precum robotica și automatizarea industrială, necesită sincronizare previzibilă pentru coordonarea sistemului și siguranța operațională.

Deși funcția **PREEMPT_RT** a nucleului Linux îmbunătățește determinismul, sistemele de operare dedicate aplicațiilor în timp real (RTOS) oferă o latență mai mică și o supra-sarcină de procesare mai redusă pentru hardware-ul cu resurse limitate.

- **Securitate:** Sistemele embedded implementate în medii publice sunt expuse riscului de acces neautorizat, ceea ce face ca măsurile standard de securitate, precum pornirea securizată, rezistența la manipulare și Root of Trust (RoT) la nivel hardware, să fie esențiale. În plus, reglementări precum Legea UE privind reziliența cibernetică (CRA – Cyber Resilience Act) impun ca produsele cu elemente digitale să fie securizate încă din faza de proiectare.
- **Alimentare:** Dispozitivele edge funcționează adesea în medii izolate, cu resurse energetice limitate. O eficiență energetică ridicată poate prelungi durata de viață a bateriei sau poate permite funcționarea folosind surse de energie din mediul înconjurător. De asemenea, eficiența energetică poate simplifica managementul termic și poate îmbunătăți performanța per watt, susținând procesarea avansată la marginea rețelei.
- **Gestionarea ciclului de viață:** CRA impune ca dispozitivele digitale să beneficieze de suport timp de cel puțin cinci ani, deși multe implementări industriale necesită o disponibilitate a produsului de 10 până la 15 ani. Astfel, pentru a asigura un suport consecvent pentru kernelul Linux, dezvoltatorii trebuie să planifice atât posibilitatea de actualizare, cât și disponibilitatea hardware-ului.

Pentru a depăși aceste provocări, dezvoltatorii pot apela la resurse suplimentare din ecosistemele open-source dedicate Linux și sistemelor embedded și pot valorifica combinațiile hardware-software optimizate pentru Linux în aplicații edge aflate într-o evoluție rapidă.

Implementarea Linux folosind SBC-uri open-source și RISC-V

Deși distribuțiile Linux de uz general oferă o cale rapidă către pregătirea aplicațiilor, acestea includ adesea pachete și servicii care nu sunt necesare pentru proiectul respectiv. În schimb, Yocto Project, bazat pe OpenEmbedded, permite dezvoltatorilor să creeze imagini Linux personalizate, adaptate unor cazuri de utilizare specifice. Acest lucru elimină funcționalitățile inutile, permițând distribuțiilor Linux ușoare să ruleze pe hardware cu resurse limitate, păstrând în același timp capabilități avansate, precum viziunea computerizată bazată pe AI sau întreținerea predictivă prin intermediul unor instrumente standard. În plus, Yocto Project oferă dezvoltatorilor:

- **Compilări reproductibile**, pentru întreținere pe termen lung;
- **Configurare personalizată a kernelului**, pentru îmbunătățirea performanței, securității și capacității de răspuns;
- **Integrarea straturilor specifice plăcii**, pentru asigurarea compatibilității hardware-software și reducerea timpului de dezvoltare.

Integrarea simplă cu mecanismele de actualizare over-the-air (OTA), precum SWUpdate, RAUC și Mender, îi ajută, de asemenea, pe dezvoltatori să îmbunătățească periodic performanța și securitatea dispozitivelor pe parcursul ciclurilor de viață îndelungate ale produselor. Ca urmare, Yocto Project a devenit un standard de referință pentru sistemele Linux embedded. Similar, SBC-urile open-source sunt utilizate de mult timp pentru a accelera dezvoltarea aplicațiilor Linux, oferind o platformă de referință gata de utilizare, care combină resurse de procesare, memorie, stocare și I/O într-un factor de formă autonom. ➤



De la componente originale, garantate de producători, la milioane de piese pe stoc expediate în aceeași zi, aveți încrederea că DigiKey vă oferă tot ce vă trebuie – atunci când vă trebuie.

Vizitați digikey.ro acum sau sunați la (+40)-31-130 5070

DigiKey

we get technical

DigiKey este un distribuitor în franciză pentru toți partenerii furnizori. Produse noi adăugate în fiecare zi. DigiKey și DigiKey Electronics sunt mărci comerciale înregistrate ale DigiKey Electronics în S.U.A. și în alte țări. © 2026 DigiKey Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, SUA

Cum pot fi depășite provocările dezvoltării Linux în sistemele cu resurse limitate



Cu ajutorul SBC-urilor open-source, dezvoltatorii pot crea rapid prototipuri ale unui sistem, își pot valida stiva software și apoi pot trece la hardware personalizat cu eforturi minime de adaptare.

Arhitectura setului de instrucțiuni cu standard deschis RISC-V duce acest concept un pas mai departe, permițând proiectanților de sisteme să creeze platforme de procesare personalizate fără taxe de licențiere costisitoare. Cu RISC-V, proiectanții pot alege ce părți ale setului de instrucțiuni să includă și chiar le pot extinde pentru a se adapta cazurilor lor specifice de utilizare. Deoarece proiectele originale au fost create sub licență Berkeley Software Distribution (BSD), lucrările derivate pot fi publicate atât ca proiecte open-source, cât și ca soluții proprietare, cu sursă închisă.

Pentru dezvoltatori și arhitecți, Yocto Project, SBC-urile open-source și RISC-V reduc dependența de planurile de dezvoltare ale unui singur furnizor, sporind flexibilitatea proiectării pe termen lung. Mai mult, sprijinul tot mai mare pentru RISC-V în Linux și statutul de membru Platinum al RISC-V în cadrul Yocto Project subliniază interesul comunității Linux embedded.

SBC RISC-V de înaltă performanță pentru integrarea Linux în sisteme compacte

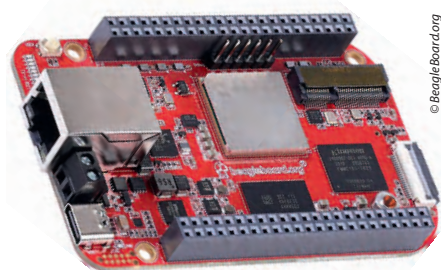


Figura 1

BeagleV-Fire de la BeagleBoard.org reprezintă o platformă SBC compactă pentru integrarea tehnologiilor open-source în dispozitive embedded.

SBC-ul open-source BeagleV-Fire de la BeagleBoard.org (Figura 1) oferă o platformă compactă, bogată în interfețe I/O, pentru a răspunde acestor provocări. Bazat pe un sistem pe cip (SoC) FPGA PolarFire de la Microchip, acesta asigură o funcționare eficientă energetic, caracteristici de securitate hardware și un cluster coerent de procesoare RISC-V, cu suport pentru aplicații Linux care rulează sarcini de lucru în timp real. Dezvoltatorii pot utiliza SBC-ul pentru a crea prototipuri de controlere robotice, gateway-uri industriale, acceleratoare AI pentru aplicații edge și platforme I/O personalizate bazate pe Linux embedded.

Platforma compactă are dimensiunile de 86,38 mm × 54,61 mm × 18,8 mm și este construită în jurul SoC-ului PolarFire MPFS025T-FCVG484E, eficient energetic. Acesta dispune de o arhitectură multi-core coerentă, cu patru nuclee de aplicație RV64GC pentru rularea sistemului Linux și un nucleu de monitorizare RV64IMAC pentru gestionarea funcțiilor de nivel inferior. Pentru a maximiza performanța și a asigura acuratețea datelor între nuclee, SoC-ul PolarFire oferă un cache L2 partajat, un subsistem de memorie coerent și un controler de memorie DDR integrat, care suportă 2 gigaocteți (Gbytes) de memorie LPDDR4 integrată.

Aplicațiile complexe sunt susținute suplimentar de spațiul de stocare eMMC de 16 Gbytes și de memoria flash SPI de 128 megabiți (Mbit) ale BeagleV-Fire.

Pe lângă subsistemul de procesoare RISC-V, SoC-ul PolarFire integrează o structură FPGA (Figura 2), care permite dezvoltatorilor să construiască trasee de procesare deterministe pentru aplicații în timp real cu latență redusă și să implementeze accelerare hardware personalizată pentru fluxurile de inferență AI.

Ca parte a sistemului complet, această structură include 23.000 elemente logice și propriile resurse suplimentare, ceea ce îi permite să funcționeze independent de nucleele principale de procesare.

Cu multiple opțiuni de pornire securizată, caracteristicile de securitate hardware integrate ale SoC-ului PolarFire permit dezvoltatorilor să implementeze un model de securitate în profunzime, transformându-l într-o platformă utilă pentru îndeplinirea cerințelor moderne de securitate cibernetică.

Aceste caracteristici includ:

- Rădăcină de încredere hardware imuabilă prin intermediul unei funcții fizic neclonabile (PUF – Physically Unclonable Function);
- Stocare securizată a cheilor cu memorie programabilă o singură dată (OTP) sau stocare nevolatilă securizată, folosind UDS (Unique Device Secrets) și controlul accesului la chei impus de hardware;
- Un modul anti-manipulare.

BeagleV-Fire oferă mai multe porturi fizice integrate pentru construirea unui sistem gata de utilizare, în care distribuțiile Linux personalizate pot fi verificate și testate (Figura 3).

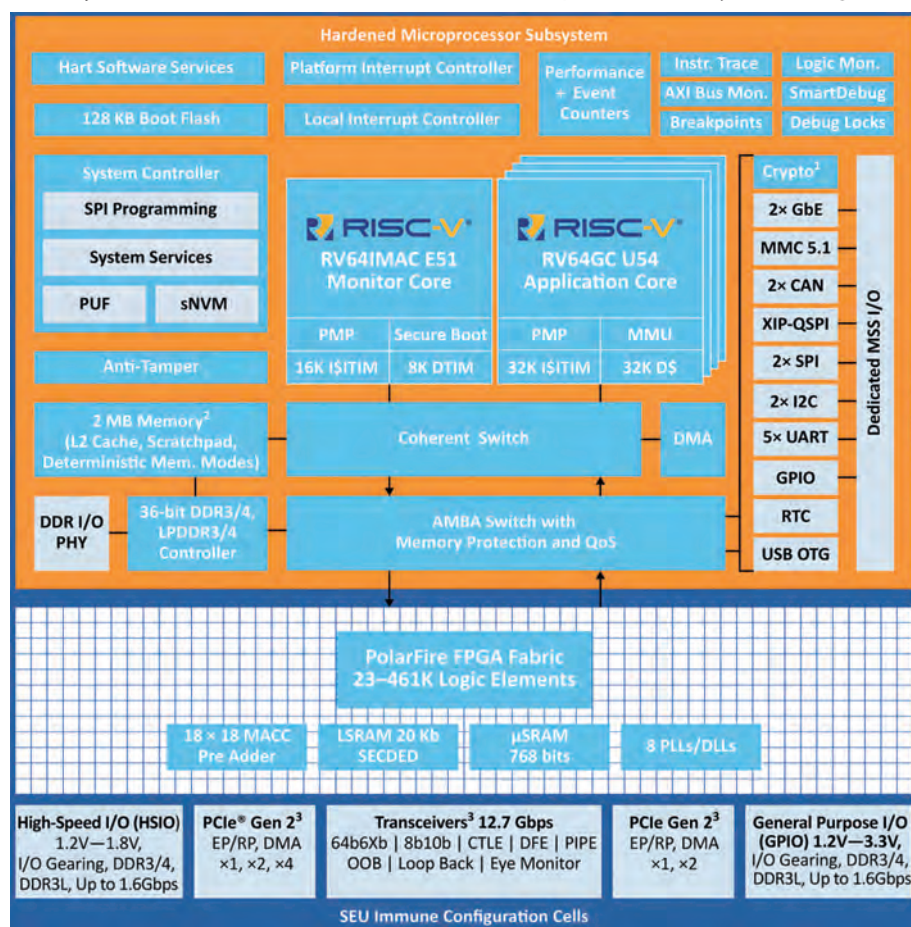
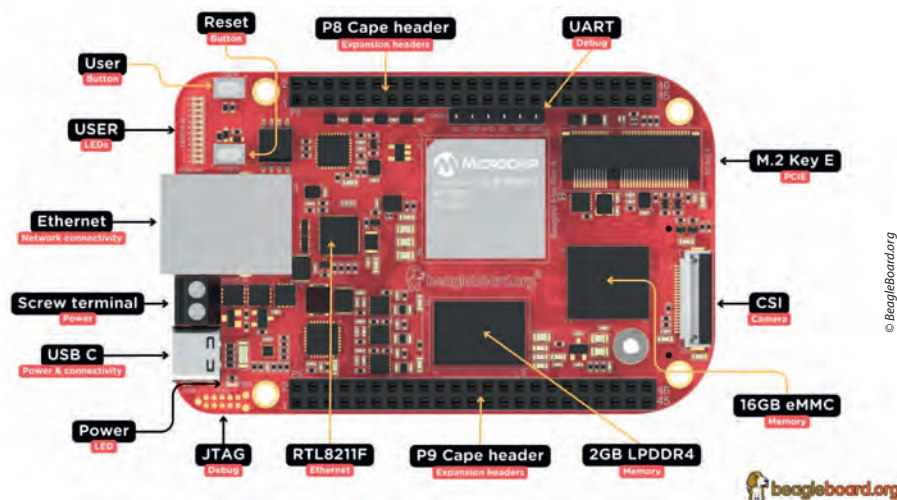


Figura 2

Familia de SoC-uri PolarFire de la Microchip combină mai multe nuclee de procesare RISC-V cu o structură FPGA versatilă pentru sarcini de lucru deterministe.



© BeagleBoard.org

Figura 3 În ciuda dimensiunilor reduse, BeagleV-Fire de la BeagleBoard.org oferă mai multe porturi fizice pentru interfațarea imediată cu aplicațiile.

Acestea includ un port RJ45 Gigabit Ethernet, un port USB Type-C pentru alimentare și conectivitate, un soclu M.2 Key E, doi conectori Cape cu 46 de pini compatibili cu BeagleBone pentru extinderea ecosistemului, precum și o interfață serială pentru cameră (CSI), destinată integrării directe. Pentru depanare este prevăzut un conector de depanare JTAG TAG-CONNECT, iar BeagleV-Fire suportă, de asemenea, extensii compatibile SYZYGY pentru periferice orientate către FPGA.

Cum se poate construi o configurație Linux inițială pe SBC-ul BeagleV-Fire

Atunci când construiesc o distribuție Linux ușoară pentru BeagleV-Fire, dezvoltatorii trebuie mai întâi să obțină un strat BSP adecvat din cadrul Yocto Project. Acesta furnizează configurația U-Boot, configurația implicită a kernelului Linux, arborii de dispozitive pentru suportul plăcii și definițiile de suport pentru periferice. Pe GitHub este disponibil un depozit care oferă suport pentru toate BSP-urile kiturilor de evaluare SoC PolarFire, inclusiv pentru BeagleV-Fire.

După instalarea tuturor pachetelor și componentelor software necesare pentru Yocto Project, următoarele straturi constituie baza compilării și trebuie clonate:

- bitbake
- meta-openembedded-core
- meta-yocto (pentru distribuția de referință Poky)
- meta-mchp-common
- meta-mchp-polarfire-soc/meta-mchp-polarfire-soc-bsp
- meta-mchp-polarfire-soc/meta-mchp-polarfire-soc-community
- straturi suplimentare, după cum este necesar pentru proiect

Odată realizat acest pas, se poate construi o imagine minimă folosind ținta MACHINE = "beaglev-fire" și un fișier de configurare kas. Listarea 1 prezintă un exemplu de configurare:

```
header:
version: 19
repos:
  openembedded-core:
    url: git://git.openembedded.org/openembedded-core.git
    # yocto-5.0.15
  commit: 6988157ad983978ffd6b12bcefed4deaaffdbbd1
layers:
  meta:
bitbake:
  url: git://git.openembedded.org/bitbake.git
  # yocto-5.0.15
  commit: 8dcf084522b9c66a6639b5f117f54fde9b6b45a
layers:
  bitbake: disabled
meta-yocto:
  url: git://git.yoctoproject.org/git/meta-yocto.git
  # yocto-5.0.15
  commit: 9bb6e6e8b016a0c9dfe290369aed91ef4020535
layers:
  meta-poky:
  meta-yocto-bsp:
  meta-mchp:
    url: https://github.com/linux4microchip/meta-mchp.git
    branch: scarthgap
    path: layers/third-party/meta-mchp
layers:
  meta-mchp-common:
  meta-mchp-polarfire-soc/meta-mchp-polarfire-soc-bsp:
  meta-mchp-polarfire-soc/meta-mchp-polarfire-soc-community:
machine: beaglev-fire
local_conf_header:
  Users: |
    EXTRA_IMAGE_FEATURES="allow-empty-pass
    word empty-root-password \allow-root-login"
```

Listarea 1: Exemplu de fișier de configurare care creează toate artefactele de compilare necesare pentru pornirea plăcii BeagleV-Fire într-un shell simplu.

Sursa listării: Microchip Technology

Executarea comenzii "kas build core-image-minimal" va crea apoi toate artefactele de compilare necesare pentru pornirea plăcii BeagleV-Fire într-un shell simplu, inclusiv fișierele binare U-Boot și o imagine FIT care conține kernelul Linux și modulele, arborele de dispozitive și sistemul de fișiere rădăcină.

După construirea unei imagini Linux mini-male pentru BeagleV-Fire folosind Yocto Project, pot fi urmate procedurile standard pentru crearea unei imagini personalizate și adaptarea compilării la cerințele exacte ale proiectului. În robotică și în sistemele industriale, de exemplu, Linux este adesea utilizat alături de un RTOS mai tradițional, precum FreeRTOS sau Zephyr, pentru a permite procesarea avansată în paralel cu operațiuni cu cerințe stricte de timp. Această funcționalitate este bine susținută de SoC-ul PolarFire al BeagleV-Fire, care poate fi configurat pentru a rula simultan mai multe sisteme de operare sau aplicații bare-metal, adică aplicații care rulează direct pe hardware, fără sistem de operare.

Având în vedere că multe dispozitive embedded necesită o durată de viață de 10 ani sau mai mult, combinația dintre arhitectura deschisă RISC-V ISA, Linux și reproductibilitatea oferită de Yocto Project permite platformelor bazate pe SoC-ul PolarFire să se adapteze la amenințările de securitate emergente și la noile cerințe ale aplicațiilor prin actualizări regulate locale sau OTA. În acest fel, SBC-ul BeagleV-Fire oferă un punct de plecare excelent pentru adoptarea soluțiilor open-source, sporind flexibilitatea și longevitatea sistemelor inteligente edge.

Concluzie

Limitele de calcul, cerințele de latență deterministă, expunerea la riscuri de securitate și cerințele privind ciclul de viață îndelungat pot reprezenta provocări reale la rularea Linux în sisteme embedded cu resurse limitate. SBC-ul BeagleV-Fire de la BeagleBoard.org oferă o arhitectură hibridă, care combină capabilități Linux pe RISC-V cu logică deterministă bazată pe FPGA și caracteristici de securitate hardware, pentru a depăși aceste provocări. Împreună cu Yocto Project și straturile BSP open-source ale Microchip, această platformă permite dezvoltatorilor să creeze distribuții Linux personalizate, trasabile și optimizate pentru aplicații de robotică, IoT și edge computing cu durată de viață extinsă.

■ DigiKey
www.digikey.ro

DigiKey

Text – traducere și adaptare: Electronica Azi



Pregătirea pentru inovațiile viitoare:

PARTEA A 3-A: PROIECT DE REFERINȚĂ PENTRU UN MODUL QUARTER-BRICK DE 2 KW

Acest articol prezintă un proiect de referință pentru un convertor DC-DC de tip quarter-brick, destinat conversiei magistralei intermediare de 48V din centrele de date tradiționale și capabil să ofere performanțe superioare față de alternativele existente pe piață.

Autori:

Karl Audison Cabas, Product Applications Development Engineer

Christian Cruz, Staff Applications Engineer

Analog Devices



Dependența tot mai mare de inteligența artificială, învățarea automată și aplicațiile cloud a generat o cerere fără precedent pentru soluții compacte, eficiente și fiabile de conversie a puterii.

Acest articol prezintă un proiect de referință pentru un convertor DC-DC de tip quarter-brick, destinat conversiei magistralei intermediare de 48V din centrele de date tradiționale și capabil să ofere performanțe superioare față de alternativele existente pe piață.

Proiectul utilizează o soluție discretă ADI (Analog Devices), integrată într-o amprentă standard, oferind astfel o platformă competitivă și scalabilă pentru cerințele tot mai ridicate ale aplicațiilor de înaltă performanță, inclusiv ale sistemelor de calcul la scară foarte mare și ale aplicațiilor industriale.

Introducere

Proiectul de referință al modului quarter-brick (QBM) este un convertor DC-DC de înaltă performanță, bazat pe arhitectura de sistem quarter-brick (QB) dezvoltată de ADI. Acesta încorporează o nouă serie de inducătoare cuplate pentru a îndeplini cerințele stricte de dimensiuni impuse de standardele DOSA (Distributed-Power Open Standards Alliance – Alianța pentru Standarde Deschise de Putere Distribuită), oferind în același timp o putere continuă de 2 kW într-un pachet cu amprentă comună (CFP – Common Footprint Package). Prin această abordare de proiectare, soluția QBM reduce pierderile cumulative de putere și pierderile tradiționale asociate unui convertor cu comutație dură, îmbunătățind eficiența operațională și oferind o soluție robustă pentru aplicații exigente.

Prin valorificarea celei mai recente tehnologii ADI de conversie a magistralei intermediare (IBC – Intermediate Bus Conversion) de la 48V/54V la 12V, proiectul de referință reduce complexitatea proiectării și permite clienților să accelereze ciclurile de dezvoltare.

Datele cuprinzătoare prezentate în acest articol demonstrează îmbunătățiri măsurabile ale eficienței, performanței termice și scalabilității, poziționând această soluție ca modul de putere de nouă generație pentru mediile existente de centre de date cu cerințe ridicate de putere.

În plus, arhitectura sa respectă cerințele actuale privind conversia IBC și oferă o cale de evoluție către viitoarele sisteme de înaltă tensiune, alimentate de la surse de 400V până la 800V.

Proiectarea modului QBM

Proiectul de referință QBM respectă configurația mecanică standard a pinilor DOSA, utilizată frecvent pe piață, așa cum se observă în Figura 1, asigurând integrarea directă în plăci de sistem existente.

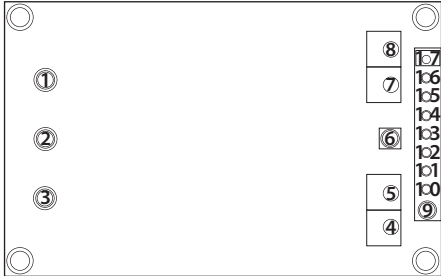


Figura 1 Configurația pinilor proiectului de referință QBM

Atunci când funcționează ca modul independent, configurația pinilor poate fi simplificată pentru a include doar semnalele PMBus®.

Configurația detaliată a pinilor este prezentată în Tabelul 1.

Nr. pin	Denumire pin	Funcție
1	+VIN	Pin de intrare pozitiv
2	RC	Activare convertor DC-DC
3	-VIN	Pin de intrare negativ
4, 5	-VO	Pin de ieșire negativ
6	PG	Semnal Power Good
7, 8	+VO	Pin de ieșire pozitiv
9	SS	Pin de pornire graduală / soft-start
10	CLK_IN	Intrare pentru ceas extern
11	-VSNS	Detectie negativă la distanță
12	SDA	Date PMBus
13	SALERT	Alertă PMBus
14	SCL	Ceas PMBus
15	SA1	Adresă PMBus ASEL1 cu trei stări
16	SA0/+VSNS	Adresă PMBus ASEL0 cu trei stări / detectie pozitivă la distanță
17	ISHARE	Pin activ pentru partajarea curentului

Tabelul 1. Configurația pinilor proiectului de referință pentru modulul quarter-brick de la ADI

Figura 2



Modulul QBM cu placă de bază plană și radiator extins disponibil comercial.

Proiectul de referință include o placă de bază plană pentru răcirea eficientă a FET-urilor convertorului de putere, așa cum se arată în Figura 2.

Această placă de bază este proiectată pentru o gestionare termică optimă și permite furnizarea unei puteri mai mari atunci când este combinată cu un radiator QB disponibil comercial.

înregistreze ciclurile de funcționare pentru monitorizare și control detaliat. Figura 3 prezintă interfața QBM în LTpowerPlay.

Performanță electrică

Această secțiune evidențiază indicatorii-cheie de performanță electrică ce demonstrează capacitățile superioare ale proiectului de referință QBM de la ADI, în comparație cu modulele QBM disponibile pe piață.

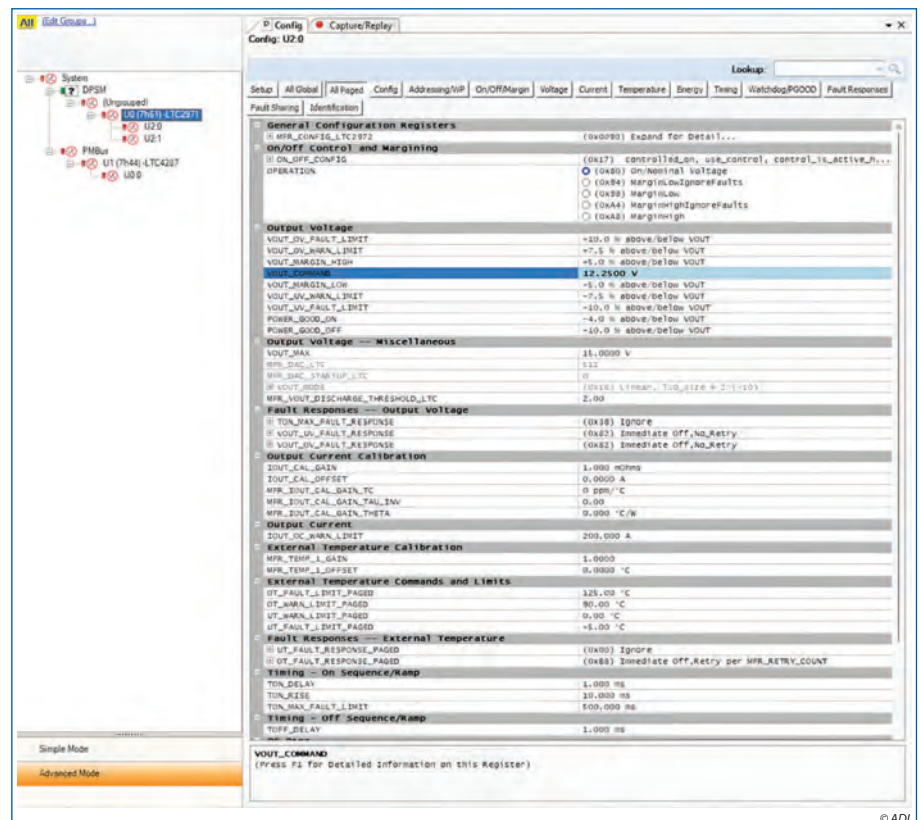


Figura 3 Interfața grafică LTpowerPlay pentru configurarea și ajustarea diversilor parametri ai modului QBM.

Proiectul de referință QBM poate fi configurat cu ajutorul software-ului ADI LTpowerPlay®, împreună cu dongle-ul DC1613. Acest instrument permite utilizatorilor să seteze parametrii tipici de funcționare, să definească nivelurile de declanșare a erorilor și răspunsurile corespunzătoare, precum și să

Cel mai important criteriu de evaluare este eficiența, împreună cu pierderile de putere asociate. Pentru o evaluare precisă, măsurătorile de eficiență sunt efectuate înaintea terminalelor, asigurând astfel evaluarea exclusivă a performanței convertorului DC-DC.

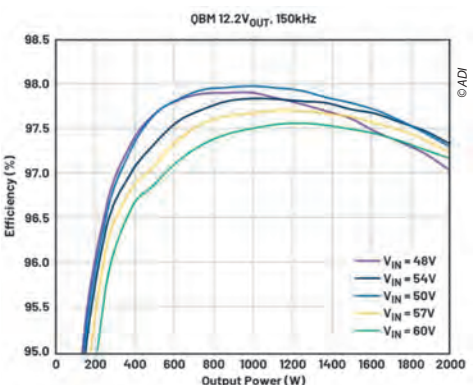


Figura 4 Graficul eficienței QBM pentru VIN de la 48V la 60V.

Proiect de referință pentru un modul quarter-brick de 2 kW

Această abordare permite inginerilor să proiecteze terminale personalizate pentru a optimiza suplimentar sistemul în ansamblu. Figura 4 prezintă curba de eficiență pentru funcționarea la tensiuni de intrare cuprinse între 48V și 60V.

Acest QBM este proiectat pentru a atinge o eficiență excepțională, de peste 97% la sarcină maximă, cu o valoare de vârf de 98%. O astfel de performanță reduce semnificativ pierderile de putere și îmbunătățește managementul termic, minimizând cerințele de răcire în exploatarea centrelor de date. În plus, proiectul este optimizat pentru funcționarea la 50V, ceea ce îl poziționează ca un convertor în aval ideal pentru viitoarele arhitecturi de centre de date de înaltă tensiune (HV), inclusiv pentru sistemele de 800V care utilizează un raport de conversie de 16:1.

Performanță termică

Performanța termică este un indicator critic pentru soluțiile cu densitate mare de putere. Deși convertorul poate susține, din punct de vedere tehnic, puteri mari la ieșire, capacitatea sa este, în cele din urmă, limitată de proiectarea termică în volumul disponibil. Proiectul de referință QBM demonstrează că, inclusiv în medii cu spațiu limitat, poate furniza puterea nominală de ieșire fără declanșarea unei opriri cauzate de supraîncălzire.

Imaginile termice pentru funcționarea la 48V și, respectiv, la 54V sunt prezentate în figurile 5 și 6.

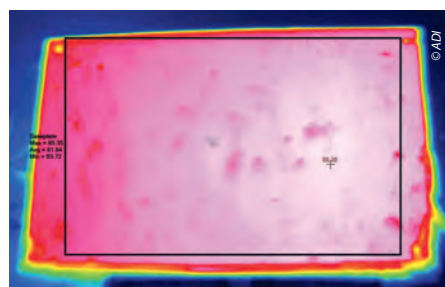


Figura 5

Imagine termică pentru 48 V_{IN}, la o temperatură ambiantă de 25°C.

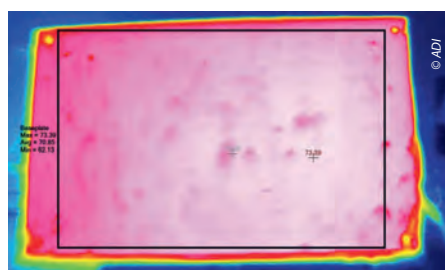


Figura 6

Imagine termică pentru 54 V_{IN}, la o temperatură ambiantă de 25°C.

Rezultatele indică o distribuție uniformă a temperaturii pe întreaga suprafață plană a plăcii de bază, fără radiatorul extins, cu o abatere minimă față de punctul cel mai fierbinte. Acest lucru demonstrează că poziționarea corectă a componentelor critice, împreună cu proiectarea eficientă a traseelor și suprafețelor de cupru, reduce concentrațiile termice și asigură funcționarea fiabilă fără limitări termice.



Figura 7 QBM se oprește timp de 5 secunde după atingerea pragului OTP.

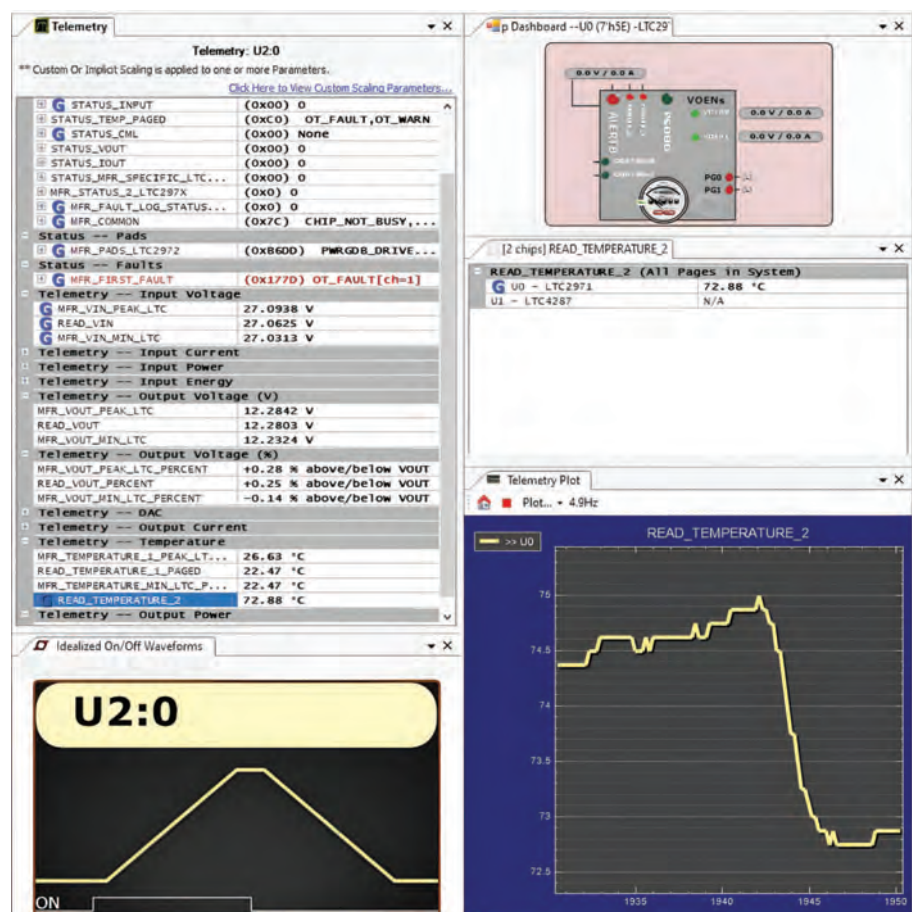


Figura 8 Graficul LTpowerPlay indică faptul că QBM atinge pragul OTP și se oprește imediat.

Utilizatorii pot configura modulul fie pentru oprire cu blocare, fie pentru reluarea funcționării după anumite condiții de eroare, oferind astfel flexibilitate și o protecție robustă a sistemului. Figura 7 prezintă un test de protecție la supratemperatură (OTP).

QBM este configurat să se oprească la 75°C, iar timpul de recuperare după declanșare este de 5 secunde. Graficul LTpowerPlay din Figura 8 arată, de asemenea, că modulul QBM se oprește în momentul în care temperatura ajunge la 75°C.

Această setare poate fi configurată prin intermediul interfeței grafice LTpowerPlay. În aplicațiile reale, QBM este configurat să suporte temperaturi de până la 90°C înainte de declanșarea pragului OTP.

Funcționare în paralel

O altă caracteristică importantă a proiectului de referință QBM este capacitatea sa de a funcționa în paralel pentru a răspunde unor cerințe de putere mai ridicate. Soluția permite conectarea în paralel a până la nouă module, limitarea fiind dată doar de schema de adresare a circuitului LTC2971, prezentată în Figura 9. Pentru această evaluare, fluxul de aer este orientat din partea dreaptă a imaginii spre partea stângă.

Configurația de test este evaluată și fără placa de bază, pentru a identifica punctele fierbinți ale fiecărei etape de putere din interiorul modulului, așa cum se observă în Figura 10.

Partajarea curentului între module

Principalul indicator de performanță pentru funcționarea în paralel este diferența de curent dintre module.

Figura 11 prezintă valorile măsurate pentru două module care funcționează la o putere combinată de 4 kW. Cu cât diferența de curent este mai mică, cu atât partajarea curentului între module este mai bună. Acest aspect este important și pentru a asigura funcționarea modulelor în condiții termice similare, maximizând astfel capacitatea ambelor module de a gestiona puterea de ieșire. Figura 12 prezintă performanța acestei configurații din punctul de vedere al diferenței de curent.

Imaginea termică prezentată în Figura 13 ilustrează două module care funcționează la 4 kW fără placă de bază. Performanța termică evidențiază un profil similar pe întreaga suprafață, cu diferențe de temperatură reduse, de ordinul câtorva grade, între zonele analizate.

Pe baza indicatorilor-cheie de performanță prezentați, proiectul de referință QBM de la ADI oferă o soluție simplă, robustă și extrem de competitivă pentru clienții care urmăresc performanțe de vârf în aplicații IBC de mare putere, într-un pachet cu amprentă comună (CFP).

Concluzie

Centrele de date tradiționale se confruntă cu provocări tot mai mari în satisfacerea cererii crescânde de calcul de înaltă performanță, determinată de progresele rapide din domeniul inteligenței artificiale și al învățării automate.

ADDRESS PINS		DESCRIPTION	HEX DEVICE ADDRESS		BINARY DEVICE ADDRESS							
ASEL1	ASEL0		7-Bit	8-Bit	6	5	4	3	2	1	0	R/W
X	X	Alert Response	0C	19	0	0	0	1	1	0	0	1
X	X	Global	5B	B6	1	0	1	1	0	1	1	0
L	L	N = 0	5C*	B8	1	0	1	1	1	0	0	0
L	NC	N = 1	5D	BA	1	0	1	1	1	0	1	0
L	H	N = 2	5E	BC	1	0	1	1	1	1	0	0
NC	L	N = 3	5F	BE	1	0	1	1	1	1	1	0
NC	NC	N = 4	60	C0	1	1	0	0	0	0	0	0
NC	H	N = 5	61	C2	1	1	0	0	0	0	1	0
H	L	N = 6	62	C4	1	1	0	0	0	1	0	0
H	NC	N = 7	63	C6	1	1	0	0	0	1	1	0
H	H	N = 8	64	C8	1	1	0	0	1	0	0	0

H = Tie to V_{DD33}, NC = No Connect = Open or Float, L = Tie to GND, X = Don't Care
*MFR_I2C_BASE_ADDRESS = 7-bit 0x5C (Factory Default)

© ADI

Figura 9 Schema de adresare a LTC2971 utilizată în QBM.

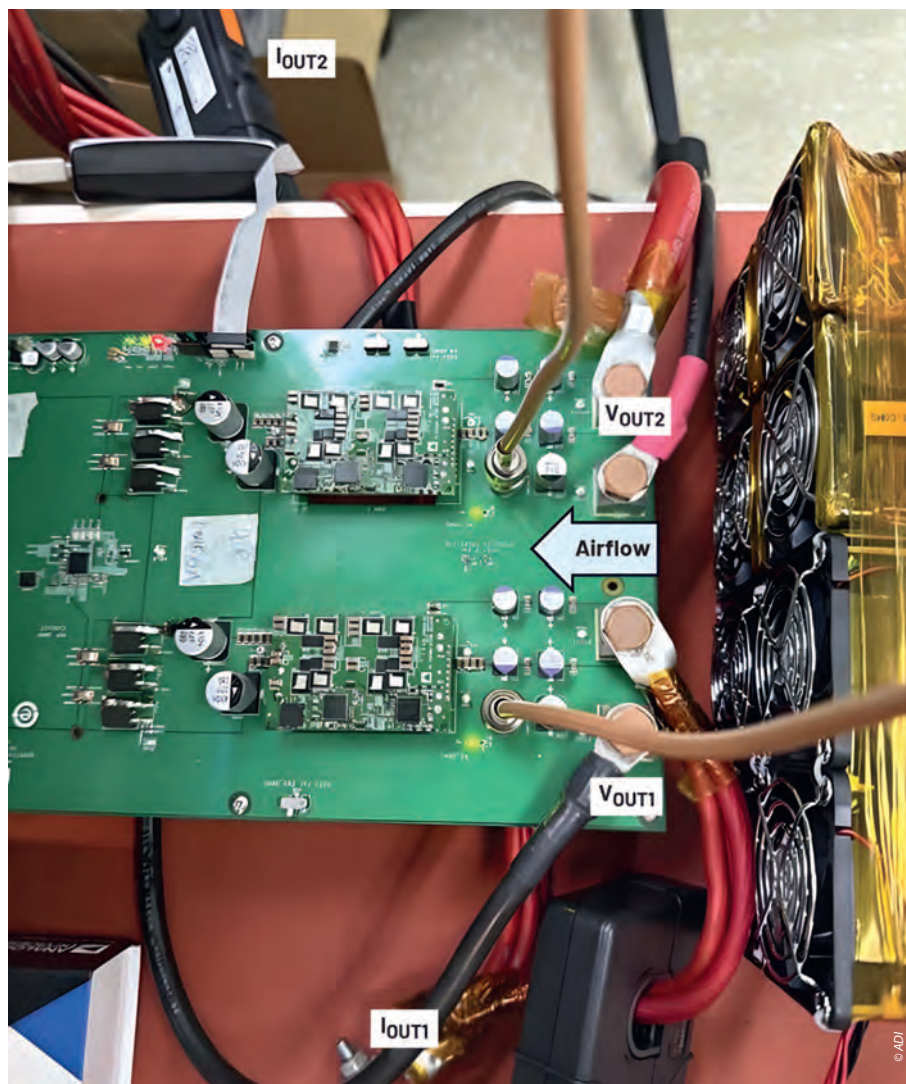


Figura 10 Configurația de test a două module QBM care funcționează în paralel.

Proiect de referință pentru un modul quarter-brick de 2 kW

În prezent, arhitecturile centrelor de date adoptă soluții cu densitate de putere mai mare la nivel de sistem, utilizând tensiuni de magistrală de 48V și 54V pentru a reduce semnificativ pierderile de putere în comparație cu sistemele tradiționale de 12V. O componentă esențială în această tranziție este conversia magistralei intermediare, în

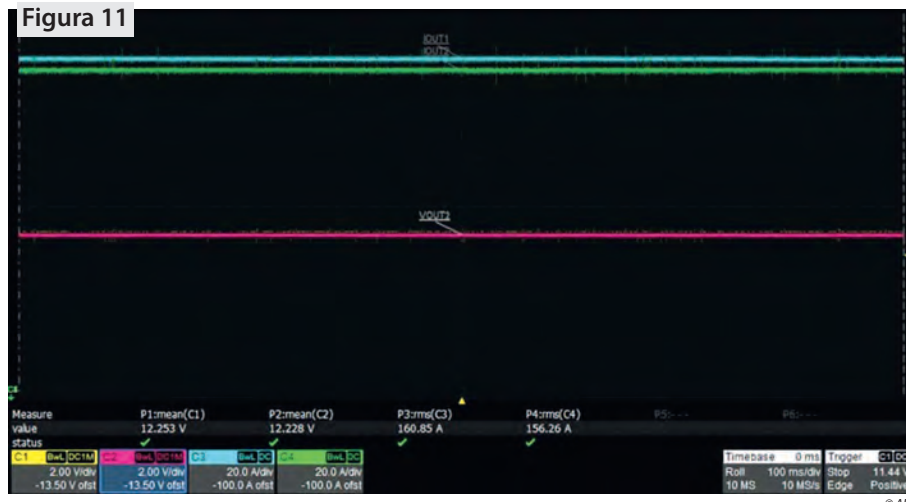
special prin utilizarea surselor de alimentare de tip quarter-brick. Aceste convertoare DC-DC compacte și eficiente joacă un rol crucial în transformarea tensiunii continue de intrare, de nivel mai ridicat, în tensiuni mai mici, necesare procesoarelor și sistemelor periferice. Odată cu dezvoltarea rapidă a inteligenței artificiale, poate arhitectura de

48V/54V să continue să răspundă cerințelor tot mai mari de putere ale pieței? Cele mai noi soluții ADI sunt dezvoltate pentru a răspunde acestei întrebări esențiale.

■ **Analog Devices**
www.analog.com



Figura 11



Două module QBM care funcționează la 4 kW, cu o diferență de curent de 4 A

Iload	Mod1 Current	Mod2 Current	Delta	%error	
180	91.45	85.22	6.23	3.53	
220	110.93	105.63	5.3	2.45	
260	130.62	125.65	4.97	1.94	
300	152.26	145.47	6.79	2.28	
320	161.15	155.7	5.45	1.72	

Figura 12 **Reprezentarea grafică a diferenței de curent dintre două module în diferite condiții de sarcină.**

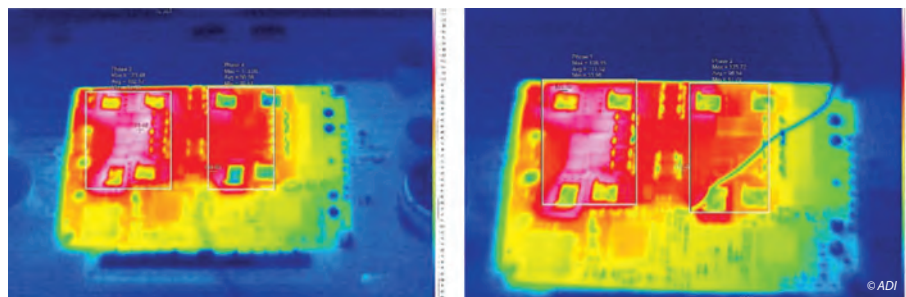


Figura 13 **Imagini termice ale două module QBM care funcționează în paralel.**



Despre autori:

Karl Audison Cabas este inginer de aplicații specializat în soluții de alimentare la Analog Devices din septembrie 2020. Deține o diplomă de licență în inginerie electronică de la Universitatea Politehnică din Filipine și o diplomă postuniversitară în electronică de putere de la Universitatea Mapúa. Are peste patru ani de experiență în domeniul convertoarelor de putere DC-DC. Rolul său anterior a implicat soluționarea solicitărilor clienților și a problemelor de proiectare legate de convertoarele DC-DC. În prezent, lucrează ca inginer de aplicații pentru sisteme de alimentare destinate aplicațiilor cloud și centrelor de date.

Christian Cruz este inginer de dezvoltare a aplicațiilor la Analog Devices, Inc., în Filipine. Deține o diplomă de licență în inginerie electronică de la University of the East din Manila, Filipine. Are peste 12 ani de experiență în inginerie, în domenii precum proiectarea analogică și digitală, proiectarea firmware-ului și electronica de putere. Experiența sa include dezvoltarea circuitelor integrate pentru managementul alimentării, precum și conversia de putere AC-DC și DC-DC. S-a alăturat ADI în 2020 și oferă în prezent suport pentru cerințele de management al alimentării în aplicații de calcul în cloud și comunicații de sistem.

Referințe

- Cruz, Christian. "The Power of 48V: Relevance, Benefits, and Essentials in System-Level Applications." Analog Dialogue, Vol. 58, July 2024.
- Haug, Bruce. "72 V Hybrid DC-to-DC Converter Reduces Intermediate Bus Converter Size by up to 50%." Analog Dialogue, Vol. 52, February 2018.
- Ikriannikov, Alexandr and Laszlo Lipcsei. "Greatly Increase the Efficiency of the Regulated 48 V to 12 V First Stage." Analog Devices, Inc., October 2023.
- "The Benefits of the Coupled Inductor Technology." Maxim Integrated, March 2015.

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

Vizitați <https://ez.analog.com>

ADI EngineerZone



STENCIL CLEANING

TO IMPROVE PRINTING AND MANUFACTURING QUALITY



SINGLE CHAMBER SPRAY-IN-AIR TECHNOLOGY

SuperSWASH II



MiniSWASH II



Cleaning of various stencil types,
squeegees and misprints



DIRECT
SPRAY



ROTATING
SPRAY



AIR KNIFE
DRYER



RINSE
CONTROL

Edge AI susține automatizarea industrială în timp real

Procesare locală. Latență redusă. Decizii rapide.



Echipa de conținut tehnic Mouser analizează modul în care procesarea locală este utilizată tot mai mult în automatizarea fabricilor și în sistemele de viziune artificială, unde răspunsurile imediate la datele provenite de la senzori și imagini reprezintă o cerință esențială.

Sistemele industriale generează volume mari de date pe măsură ce implementează întreținerea predictivă și automatizarea.

Generarea globală de date a atins 181 zetta-bytes (ZB) în 2025, estimările indicând o creștere la 221 ZB în 2026.^[1] Transferul tuturor acestor date în cloud poate suprasolicita rețelele și încetini timpii de răspuns.

Latența datelor transmise către și dinspre cloud poate varia de la zeci la sute de milisecunde în rețelele tradiționale de întreprindere, în funcție de traseul rețelei și de distanță.^[2] Pentru funcțiile de control și siguranță în timp real ale sistemelor industriale, această viteză de reacție nu este suficientă. Procesarea fiecărui eveniment în cloud crește, de asemenea, costurile de comunicație și introduce riscul de întreruperi ale sistemului atunci când conectivitatea este slabă.

Inteligența artificială la marginea rețelei – Edge AI – rezolvă unele dintre aceste limitări prin rularea modelelor de învățare automată (ML) direct pe hardware-ul local. Această abordare permite sistemelor să ia decizii imediat, fără a aștepta răspunsul unui server aflat la distanță. În acest context, echipa de conținut tehnic Mouser analizează modul în care procesarea locală este utilizată tot mai mult în automatizarea fabricilor și în

sistemele de viziune artificială, unde răspunsurile imediate la datele provenite de la senzori și imagini reprezintă o cerință esențială.

Dincolo de dovada de concept

În stadiile incipiente, Edge AI era genul de tehnologie întâlnită mai ales în proiecte-pilot controlate sau în aplicații foarte specifice. Era o tehnologie folosită pentru a demonstra un concept, nu pentru a fi integrată în sisteme utilizate zilnic. Acest lucru se schimbă rapid. Pe măsură ce instrumentele și platformele hardware se maturizează, Edge AI iese din laborator și intră în sisteme de producție reale, care funcționează permanent. O mare parte din acest proces depinde de software. Platformele edge actuale sunt mai capabile să „vorbească aceeași limbă” cu restul ecosistemului AI. Acestea au suport pentru framework-uri și medii de execuție comune, facilitând transferul modelelor din etapa de dezvoltare către sistemele implementate. Această compatibilitate simplifică, de asemenea, actualizarea modelelor în timp, pe măsură ce datele sau cerințele se modifică. Totuși, ușurința implementării nu este singurul aspect important. Fiabilitatea contează, mai ales atunci când sistemele funcționează non-stop.

Menținerea procesării de inferență la nivel local înseamnă că un dispozitiv Edge AI nu trebuie să se bazeze pe o conexiune de rețea pentru a-și îndeplini sarcinile.

În medii precum halele de producție sau stațiile de monitorizare la distanță, această reziliență aduce nu doar confort operațional, ci se poate dovedi esențială în anumite scenarii.

Dacă se întrerupe conexiunea, sistemul poate continua să funcționeze.

Modelele edge devin mai mici și mai practice

În prezent, una dintre schimbările semnificative în domeniul Edge AI este trecerea la modele mai mici. În loc să construiască cea mai mare rețea posibilă, echipele se concentrează pe modele care pot rula efectiv pe hardware cu resurse limitate. Tehnici precum cuantificarea și pruning-ul ajută la reducerea cerințelor de procesare și memorie, menținând în același timp performanța la un nivel apropiat de cel inițial.^[3]

Aceste optimizări sunt practice astăzi deoarece modele care, în trecut, necesitau procesoare puternice și resurse generoase de memorie pot rula acum pe hardware care ar fi fost insuficient cu doar câțiva ani în urmă.

Acest lucru ajută la reducerea decalajului dintre ceea ce funcționează în mediile de cercetare și ceea ce poate fi implementat în fabrici și în echipamentele de teren.

Lucrările în curs în acest domeniu continuă să demonstreze că sunt posibile reduceri semnificative ale dimensiunii modelului și ale cerințelor de procesare, fără a sacrifica performanța. Ca urmare, constrângerile hardware devin mai ușor de gestionat. Edge AI nu trebuie să funcționeze exclusiv pe servere performante amplasate la marginea rețelei. Inginerii pot implementa inferența în timp real pe plăci embedded și gateway-uri mai modeste, adesea pe aceleași sisteme care sunt deja responsabile de control, monitorizare și comunicații. Această flexibilitate face ca Edge AI să poată fi aplicată într-o gamă mai largă de sisteme industriale.

Reducerea transferului de date devine un factor cheie

O altă tendință care impulsionează adoptarea Edge AI este costul transferului de date.^[4] Trimiterea fluxurilor de date provenite de la senzori de înaltă rezoluție sau a cadrelor brute de viziune artificială către cloud este lentă, consumă lățime de bandă și poate deveni rapid costisitoare. La scară largă, aceste costuri pot depăși beneficiile. De aceea, tot mai multe organizații caută să gestioneze datele mai aproape de locul în care sunt generate.

Prin filtrarea, sintetizarea sau clasificarea datelor la nivel local, sistemele Edge AI reduc încărcarea atât asupra rețelelor, cât și asupra sistemelor de stocare din amonte.

Datorită dependenței reduse de infrastructura aflată la distanță, implementările Edge AI sunt mai bine pregătite să continue procesarea datelor chiar și în cazul încetării rețelei sau al unor întreruperi temporare.^[5]

Platformă embedded pentru evaluarea Edge AI

Kitul de dezvoltare Advantech AOM-2721 este o platformă de calcul embedded, creată pentru evaluarea aplicațiilor Edge AI. Este echipat cu un SoC Qualcomm QCS6490, cu până la opt nuclee Kryo care funcționează la frecvențe de până la 2,7 GHz, o unitate integrată de procesare a viziunii (VPU – Vision Processing Unit) și o unitate de procesare grafică (GPU – Graphics Processing Unit), precum și 8 GB de memorie LPDDR5 de mare viteză.

Placa include interfețe industriale uzuale, precum PCIe Gen3, USB 3.2, Gigabit Ethernet și intrări pentru camere MIPI-CSI, alături de HDMI, DisplayPort și LVDS pentru afișaje (Figura 1), ceea ce o face potrivită pentru sarcini AI embedded și aplicații centrate pe procesarea imaginilor.

Concluzie

Edge AI devine o componentă esențială pentru sistemele industriale care necesită răspuns rapid, comportament previzibil și costuri reduse de transfer al datelor. Pe măsură ce modelele devin mai mici, iar hardware-ul edge continuă să se îmbunătățească, echipele pot depăși etapa de validare a conceptului și pot implementa soluții în sisteme destinate producției.

Această tehnologie schimbă, de asemenea, modul în care inginerii abordează dezvoltarea. Platforme precum Advantech AOM-2721 permit evaluarea sarcinilor de lucru Edge AI într-o etapă mai timpurie a procesului de proiectare, astfel încât această tehnologie să nu fie tratată ca un element adăugat ulterior. Datorită integrării timpurii, echipele care proiectează sisteme de automatizare industrială pot trece de la testare la funcționarea în condiții reale fără modificări majore ale proiectului.

Despre Mouser Electronics

Mouser Electronics, fondată în 1964, este un distribuitor autorizat la nivel global de semiconductori și componente electronice, reprezentând peste 1.200 de mărci ale unor producători de top din industrie. Compania este specializată în introducerea rapidă pe piață a celor mai noi produse și tehnologii destinate comunităților de ingineri proiectanți și cumpărători.

Mouser are 28 de birouri în întreaga lume și își desfășoară activitatea în 23 de limbi și 34 de valute. Centrul global de distribuție al companiei este echipat cu sisteme wireless de ultimă generație pentru gestionarea depozitelor, care permit procesarea comenzilor 24/7 și operațiuni foarte precise de preluare și expediere.



Mouser Electronics

www.mouser.com

Distribuitor autorizat

Urmărește-ne pe X

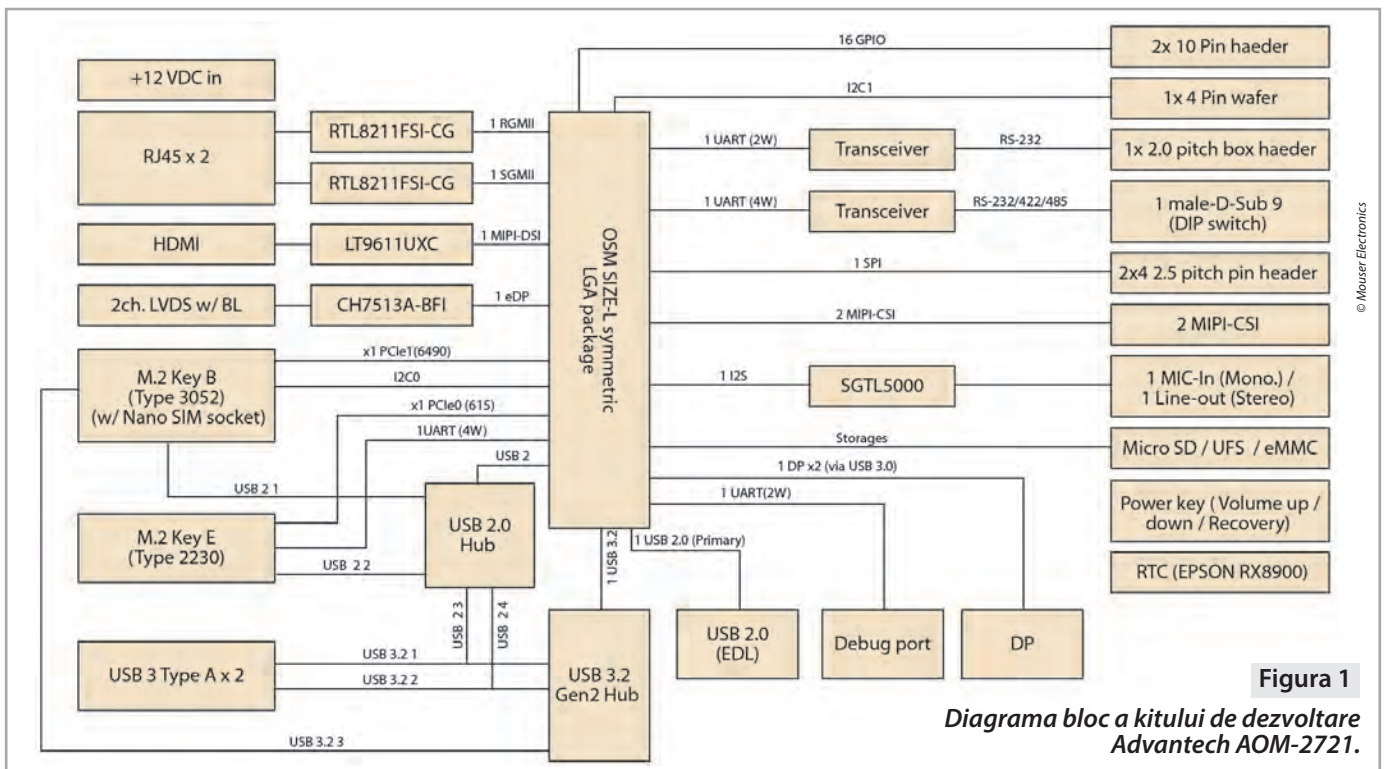


Figura 1

Diagrama bloc a kitului de dezvoltare Advantech AOM-2721.



AI în distribuție

INTELIGENȚĂ EXTINSĂ DE-A LUNGUL LANȚULUI VALORIC AL INDUSTRIEI ELECTRONICE



Dan Ford,
VP Sales and
Services EMEA
Farnell Global

Inteligența artificială a depășit cu mult stadiul experimental. Sondajul Avnet Insights 2026 confirmă ceea ce mulți specialiști din sectorul electronic constată deja: AI este acum integrată în produse disponibile pe piață, iar adoptarea acesteia se accelerează în întreaga regiune EMEA.

La nivel global, 56% dintre ingineri declară că livrează produse echipate cu AI, ceea ce reprezintă o creștere de 33% față de anul precedent. În regiunea EMEA, tendința este evidentă, deși adoptarea variază în funcție de maturitatea pieței și de orientarea industrială. Ceea ce rămâne constant, însă, este faptul că AI remodelează nu doar proiectarea produselor, ci și așteptările față de ecosistemul de distribuție.

De la dovada de concept la realitatea producției

Integrarea AI a trecut de la proiecte-pilot izolate la implementări la scară de producție. Inginerii combină tot mai mult AI la marginea rețelei (Edge AI) și învățarea automată pentru a obține funcționalități extinse,

performanță mai ridicată și eficiență sporită la nivel de sistem. Aproape toți respondenții (96%) se așteaptă ca instrumentele bazate pe AI să influențeze semnificativ dezvoltarea produselor în următorii trei până la cinci ani.

Pe măsură ce sistemele AI se extind, cresc și complexitatea proiectării și a aprovizionării. Procesoarele de înaltă performanță, modulele avansate de conectivitate, senzorii inteligenți și densitatea mai mare a memoriei devin cerințe standard. În același timp, inginerii trebuie să abordeze provocările practice identificate în sondaj: calitatea datelor, integrarea cu lanțurile de instrumente existente și controlul costurilor. Această schimbare are implicații directe asupra distribuției.

Rolul tot mai important al distribuției

Distribuția a fost evaluată, în mod tradițional, pe baza disponibilității produselor, a prețurilor și a logisticii.

Într-un mediu definit de AI, aceste elemente fundamentale rămân esențiale, dar nu mai sunt suficiente.

Proiectele bazate pe AI necesită:

- Vizibilitate mai bună asupra foilor de parcurs ale componentelor;
- Validare tehnică în ecosisteme mai extinse;
- Acces rapid la kituri de evaluare și platforme de dezvoltare;
- Planificare pe termen lung a ciclului de viață pentru sisteme complexe.

Proiectanții trebuie să găsească un echilibru între performanță, sustenabilitate și conformitatea cu reglementările – în special pentru piețele europene.

Partenerii de distribuție joacă un rol esențial în alinierea acestor cerințe tehnice cu strategiile practice de aprovizionare. Colaborarea dintre furnizorii de circuite integrate, furnizorii de software și integratorii de sisteme devine esențială pentru evitarea blocajelor și asigurarea compatibilității. În acest context, distribuția devine un factor cheie în coordonarea ecosistemului.

Sustenabilitate și scalare responsabilă

Pe măsură ce adoptarea AI se accelerează, considerentele legate de sustenabilitate devin tot mai importante. Consumul de energie, eficiența sistemului și gestionarea ciclului de viață al componentelor trebuie integrate încă de la început în deciziile de proiectare.

Inginerii din regiunea EMEA abordează scalarea AI cu un optimism prudent, echilibrând inovația cu disciplina operațională. Distribuția poate consolida această abordare prin promovarea arhitecturilor eficiente energetice, susținerea ciclurilor de viață extinse ale produselor și asigurarea transparenței în rețelele de aprovizionare. Capacitatea de a combina optimizarea performanței cu responsabilitatea față de mediu va influența poziționarea competitivă atât în sectoarele industriale, cât și în cele comerciale.

Privind spre viitor

Concluziile **Avnet Insights 2026** indică o traiectorie clară: AI devine un element standard în dezvoltarea produselor. Pe măsură ce adoptarea se extinde, diferența dintre inovația digitală și execuția lanțului de aprovizionare se va estompa.

Companiile de distribuție care integrează inteligența atât în operațiunile proprii, cât și în modelele de interacțiune cu clienții vor fi cel mai bine poziționate pentru a susține această transformare.

Următoarea fază a adoptării AI nu se rezumă la algoritmi mai puternici. Este vorba despre scalare fiabilă, sustenabilă și eficientă în cadrul unor ecosisteme industriale complexe.

În acest context, distribuția nu mai este un intermediar pasiv. Ea contribuie strategic la viteza și succesul cu care inovația bazată pe AI ajunge pe piață.

Farnell

<https://ro.farnell.com>



Pe măsură ce AI intră în producție, considerentele operaționale devin la fel de importante. Învățarea continuă și întreținerea au fost identificate de 54% dintre respondenți ca preocupări cheie legate de producție, în timp ce sustenabilitatea rămâne o prioritate pentru 43%. Aceste constatări reflectă o realitate mai amplă: sistemele AI sunt dinamice. Ele evoluează în timp și necesită actualizări de firmware, reentrenarea modelelor pe baza datelor și integrarea în infrastructuri conectate. Prin urmare, partenerii de distribuție trebuie să asigure nu doar aprovizionarea inițială, ci și gestionarea continuă a ciclului de viață.

Inteligența din interiorul lanțului de aprovizionare

AI transformă, de asemenea, operațiunile interne de distribuție. Analiza predictivă, algoritmi de prognoză a cererii și instrumentele inteligente de gestionare a stocurilor îmbunătățesc capacitatea de reacție a lanțului de aprovizionare. Într-un mediu de piață în care procesele de proiectare se accelerează, iar așteptările clienților cresc, capacitatea de a anticipa fluctuațiile cererii devine tot mai valoroasă.

Platformele digitale bazate pe AI îmbunătățesc experiența clientului prin:

- Recomandarea unor componente complementare în etapa de selecție pentru proiectare;
- Îmbunătățirea preciziei căutării prin filtrare semantică și contextuală;
- Analizarea modelelor istorice de achiziție pentru optimizarea poziționării stocurilor.

Aceste capabilități reduc fricțiunile din procesul de proiectare și scurtează ciclurile de dezvoltare – ambele aspecte fiind esențiale pe măsură ce produsele bazate pe AI trec mai rapid de la concept la piață.

AI la marginea rețelei și sisteme multimodale

Rezultatele sondajului evidențiază adoptarea tot mai largă a arhitecturilor AI multimodale, care combină AI la marginea rețelei cu modele de învățare bazate pe cloud. Această evoluție creează noi cerințe tehnice de-a lungul lanțului valoric. Implementările la marginea rețelei necesită procesoare eficiente energetic, conectivitate cu latență redusă și management termic robust.

DigiKey

AI și automatizarea industrială accelerează noul ciclu de creștere al industriei electronice



Mike Slater, Vice President, Global Business Development, **DigiKey**, a avut amabilitatea de a răspunde întrebărilor adresate de *Electronica Azi* pentru cititorii revistei, oferind o perspectivă globală asupra pieței componentelor electronice, asupra direcțiilor tehnologice cu cel mai mare potențial și asupra modului în care DigiKey susține inginerii, proiectanții și companiile care dezvoltă noi soluții.

Electronica Azi

DigiKey are o perspectivă globală asupra industriei electronice. Cum ați descrie starea actuală a pieței, mai ales după perturbările lanțurilor de aprovizionare, corecțiile de inventar și schimbările din ultimii ani?

Mike Slater

Industria continuă un ciclu de expansiune fără precedent, despre care estimăm că se va menține pentru o perioadă, cu condiția ca mediul extern să nu devină mai volatil. Anticipăm o creștere continuă în acest an,

în toate industriile, în special în automatizarea industrială, infrastructura AI, Edge AI, robotică și roboți umanoizi, vehicule electrice, sisteme autonome, comunitățile de dezvoltatori și inovatori independenți, sisteme avansate de asistență pentru conducători auto (ADAS), electronica flexibilă, precum și în sectorul aerospațial și de apărare. DigiKey a început anul cu o creștere spectaculoasă, înregistrând în primul trimestru din 2026 o creștere a veniturilor cu aproape 48% față de aceeași perioadă a anului precedent.

În plus, am consemnat o creștere de două cifre în Europa. De fapt, Europa a fost anul trecut regiunea noastră cu cea mai rapidă creștere, atât din punctul de vedere al veniturilor, cât și al atragerii de noi clienți.

Observăm în prezent foarte multă inovație în zona industrială. În condițiile în care costurile cu forța de muncă sunt ridicate, nevoia de automatizare și robotică devine mai importantă ca oricând. Sunt foarte optimist în privința acestei direcții pe termen lung.

În contextul internațional actual, reziliența lanțurilor de aprovizionare a devenit o preocupare importantă pentru multe companii. Cum îi ajută DigiKey pe clienți să gestioneze incertitudinea, disponibilitatea componentelor și siguranța livrărilor, în special în Europa și pe piețe precum România?

Ritmul inovației a declanșat o cerere masivă pentru produse și soluții noi. Prin parteneriatul cu furnizori autorizați, DigiKey se asigură că oferă din stoc cele mai avansate și mai căutate produse disponibile, pentru a susține noile proiecte și introducerea de noi produse. De asemenea, identificăm și investim continuu în noi colaborări cu furnizori, pentru a răspunde nevoilor segmentelor de piață din România și Europa.

Utilizarea AI și valorificarea soluțiilor de conectivitate digitală fac parte, de asemenea, din strategiile noastre corporative, pentru a asigura îmbunătățirea continuă a serviciilor, capabilităților și productivității pentru baza noastră globală de clienți.

În plus, suntem implicați activ în discuții cu furnizorii noștri și cu experți din industrie în domeniul tarifelor vamale, pentru a înțelege cum putem reduce impactul pe care aceste tarife îl au asupra clienților noștri.

Totodată, furnizorii pot colabora cu DigiKey prin programul Foreign Trade Zone (FTZ), care permite DigiKey să devină Importer of Record (IOR) – importatorul oficial responsabil de formalitățile de import – ocupându-se de documentație, declarații și gestionarea tarifelor vamale, ceea ce are ca rezultat costuri mai mici și prețuri mai competitive.

În cele din urmă, am investit în opțiuni regionale în cadrul DigiKey Marketplace pentru a valorifica localizarea clientului în scopul evitării tarifelor vamale și a altor probleme geopolitice care pot cauza costuri mai mari sau întârzieri. Continuăm să explorăm opțiuni suplimentare pentru a le oferi clienților mai multe opțiuni în regiunile lor.

Multe companii din industria electronică trec de la modelul "just-in-time" la strategii de aprovizionare mai reziliente. Ce schimbări observați în modul în care inginerii, departamentele de achiziții și producătorii OEM abordează astăzi aprovizionarea cu componente?

Clienții de astăzi se așteaptă la mai mult decât simpla disponibilitate; ei doresc predictibilitate, transparență și rapiditate. Observăm o schimbare către strategii de aprovizionare localizate și lanțuri de aprovizionare diversificate, pentru reducerea riscurilor.

La DigiKey, am răspuns prin îmbunătățirea capabilităților noastre logistice și prin investiții în instrumente care ne oferă o vizibilitate mai bună asupra stocurilor și timpilor de livrare, pentru a fundamenta deciziile privind nivelurile de stoc.

Și suportul tehnic evoluează. Clienții continuă să caute informații, nu doar un magazin online care vinde componente.

Exemple de informații solicitate includ fișe tehnice, imagini ale componentelor, simboluri, amprente PCB și referințe încrucișate. Alte elemente adăugate acestei liste sunt țara de origine, indicatorii privind tarifele vamale, amprenta de carbon și altele.

Industria auto din Europa trece printr-o tranziție dificilă, în timp ce vehiculele devin tot mai dependente de electronică, dispozitive de putere, senzori, conectivitate și sisteme embedded. Cum vede DigiKey evoluția acestei piețe și ce rol poate avea distribuția în susținerea inovației legate de sectorul auto?

Ponderea electronicii integrate în automobile crește constant, chiar dacă volumele livrate de producătorii auto rămân relativ stabile. Vedem sectorul auto ca pe unul dintre segmentele cu cea mai rapidă creștere, iar obiectivul nostru este să fim prezenți cu resursele și produsele necesare pentru a susține această creștere.

Electronica de putere este astăzi una dintre ariile tehnologice esențiale, impulsionată de electrificare, eficiență energetică, energie regenerabilă, centre de date și aplicații industriale. Ce tendințe din electronica de putere generează în prezent cel mai mare interes din partea clienților DigiKey?

Europa este lider mondial în eficiență, sustenabilitate și în tranziția către energia regenerabilă. Inovațiile care apar în Europa susțin nu doar electrificarea vehiculelor, ci se extind și către alte domenii, precum sistemele de management al bateriilor (BMS) pentru pachete de baterii, aparatele electrocasnice și multe altele.

La o scară mai mică, vedem ingineri care găsesc modalități de a economisi energie în spații precum centrele de date și alte clădiri comerciale, care nu au fost întotdeauna construite având în vedere un nivel ridicat de eficiență. Sunt explorate oportunități de economisire a energiei prin sistemele HVAC, inclusiv printr-o trecere către electrificare acolo unde este posibil, precum și printr-o căutare tot mai intensă a unor direcții alternative pentru creșterea eficienței.

Chiar dacă aceste eforturi pot reduce doar câțiva wați, în diferite puncte, ele se cumulează și pot avea un impact semnificativ în timp. Toate acestea înseamnă că cererea pentru produse electronice compacte și fiabile este în creștere. Astăzi, semiconductorii GaN și SiC joacă un rol tot mai important în evoluția aplicațiilor de putere și se află în avangarda progreselor din tehnologia de comutație a puterii.

Inteligența artificială schimbă nu doar software-ul, ci și proiectarea hardware, sistemele embedded, edge computing-ul și aplicațiile industriale. Cum susține DigiKey inginerii care dezvoltă produse bazate pe AI sau integrează AI la marginea rețelei?

AI transformă relația dintre distribuitor și client, trecând-o de la una tranzacțională la una colaborativă. Inginerii utilizează instrumente de proiectare bazate pe AI pentru a simula și valida componente înainte de a le include în proiect, în timp ce echipele de achiziții folosesc platforme inteligente pentru a evalua riscurile, a compara alternative și a automatiza sarcinile de rutină.

La DigiKey, construim capabilități care permit clienților să interacționeze cu noi mai intuitiv, fie prin chatboturi, căutare inteligentă sau suport de proiectare integrat. Ne aflăm încă în etapele de început, cu un nivel de entuziasm care depășește realitatea, dar, având în vedere ritmul inovației în acest domeniu, momentul în care randamentul investiției devine evident este deja vizibil.

Inginerii au nevoie astăzi nu doar de acces la componente, ci și de resurse de proiectare, instrumente de dezvoltare, proiecte de referință, conținut tehnic și modalități mai rapide de a evalua soluțiile. Ce noi instrumente online, platforme sau servicii a dezvoltat DigiKey pentru a sprijini inginerii în timpul procesului de proiectare?

DigiKey sprijină clienții în mai multe moduri. În primul rând, prin site-ul nostru, lider în industrie, care oferă mai multe experiențe de achiziție, precum API-uri, EDI (Electronic Data Interchange / schimb electronic de date), catalogul integrat pentru achiziții (*punchout catalog*), instrumentul nostru de gestionare a listelor de componente, myLists și altele.

De asemenea, oferim instrumente digitale precum Scheme-It, modele CAD, diverse forme de conținut și TechForum, unde clienții pot adresa întrebări comunității noastre de tehnicieni, ingineri și, în unele cazuri, chiar producătorului. ➤

DigiKey: AI și automatizarea industrială accelerează noul ciclu de creștere al industriei electronice



DigiKey lucrează cu un ecosistem foarte extins de furnizori și tehnologii. Cum decideți ce noi furnizori, produse și arii tehnologice să adăugați în portofoliu și cât de important este accesul rapid la noile lansări de produse pentru inginerii proiectanți?

Obiectivul nostru este simplu – dorim să oferim clienților cea mai largă selecție de produse disponibile. Dezvoltăm această selecție în trei moduri principale:

– Noi lansări de produse (NPI): Dorim ca toți clienții noștri să aibă acces imediat la cele mai noi tehnologii, pentru a stimula inovația și pentru a rezolva probleme.

DigiKey distribuie mai multe produse NPI decât orice alt distribuitor de componente electronice. Anul trecut, 25% dintre clienții noștri au cumpărat componente lansate în ultimele 24 de luni, ceea ce arată un interes puternic pentru NPI-uri și inovație.

– Conversia componentelor către stoc: Listăm multe componente pe care inițial nu le avem în stoc. De asemenea, analizăm date relevante, piețe verticale și tendințe din industrie pentru a identifica cererea în creștere.

Pe baza acestor informații, mutăm componentele cu potențial ridicat din statutul “fără stoc” în statutul “în stoc”.

– Creșterea Marketplace: Platforma DigiKey Marketplace ne permite să oferim componente care poate nu se potrivesc modelelor tradiționale de păstrare în stoc – fie din cauza dimensiunii, complexității sau cererii de nișă – oferind în continuare clienților garanțiile de servicii DigiKey. Căutăm permanent noi modalități de a extinde selecția și de a răspunde nevoilor clienților, iar abordarea noastră va continua, suntem convinși, să ofere rezultate.

Pe o piață a distribuției extrem de competitivă, ce diferențiază DigiKey de alți mari distribuitori globali de componente electronice, în special din perspectiva inginerilor proiectanți și a companiilor mici și mijlocii?

DigiKey se diferențiază prin fluxul său de aprovizionare, disponibilitatea produselor aflate în stoc, prețurile competitive, localizare și servicii de înaltă calitate, menite să îmbunătățească experiența clienților.

Gama noastră de produse, lider în industrie, le oferă clienților vizibilitate și acces fără egal la cele mai noi tehnologii din domenii precum semiconductori, putere, conectivitate, automatizare și multe altele.

Ca rezultat, proiectanții pot evalua rapid opțiunile, pot compara specificațiile și pot lua decizii informate, fără a fi limitați la un singur furnizor sau constrânși de disponibilitatea locală redusă.

Principalele elemente care ne diferențiază ca distribuitor cu servicii extinse includ:

- Amploarea și profunzimea portofoliului nostru de produse;
- Colaborarea simplă și eficientă cu DigiKey;
- Conținut tehnic și educațional solid, de înaltă calitate, atât pentru clienți, cât și pentru furnizori;
- Servicii de conformitate la export de nivel înalt;
- Reducerea impactului tarifelor vamale;
- Localizarea serviciilor, inclusiv extinderea capacităților de livrare locală.





Privind pe termen scurt și mediu, care sunt principalele oportunități și provocări pe care le vedeți pentru industria electronică și ce arii tehnologice considerați că vor genera cel mai puternic impuls în următorii ani?

Anticipăm o expansiune semnificativă în automatizarea industrială, centrele de date, AI, robotică, roboți umanoizi, vehicule electrice, sisteme autonome, comunitățile de dezvoltatori și inovatori independenți, precum și în sectorul aerospațial și de apărare.

Ne așteptăm la o creștere a veniturilor în toate unitățile de business, susținută în principal de automatizarea industrială. Considerăm că industria va fi mai puternică în toate regiunile în 2026, DigiKey urmând să depășească performanța pieței în ansamblu.

Cea mai importantă schimbare pe care o observăm în industrie în acest an este creșterea continuă a operațiunilor bazate pe AI și coordonate prin inteligență, de-a lungul întregului lanț valoric.

Clienții se așteaptă în continuare la servicii de înaltă calitate, viteză și acuratețe, dar nu mai sunt dispuși să suporte costurile ineficiențelor generate de procese manuale.

Ca răspuns, distribuitorii integrează AI în fluxurile de lucru esențiale, pentru a îmbunătăți prognozarea cererii, optimizarea stocurilor, deciziile de preț și interacțiunea cu clienții.

La DigiKey, nu este vorba despre proiecte izolate, ci despre construirea unei rețele conectate de inteligență, care acoperă întreaga organizație.

Prin integrarea AI pentru a amplifica expertiza membrilor echipei noastre, putem lua decizii mai bune, mai rapide și mai bine fundamentate, care servesc mai eficient atât clienții, cât și furnizorii, redefinind ceea ce înseamnă, în 2026, valoarea reală a distribuției cu servicii extinse.

România are o comunitate în creștere de ingineri electroniști, dezvoltatori embedded, specialiști în automatizări industriale și companii de tehnologie. Cum poate DigiKey să sprijine inginerii și companiile din piețe mai mici, dar active din punct de vedere tehnic, precum România?

DigiKey este o companie globală, care poate sprijini inginerii oriunde s-ar afla, indiferent de locație sau de dimensiunea companiei.

Parteneriatul nostru cu aproape 3.000 de furnizori globali și portofoliul de peste 18 milioane de componente oferă clienților din România vizibilitate și acces fără egal la cele mai noi tehnologii din domenii precum semiconductori, putere, conectivitate și automatizare. Acest lucru îi ajută, de asemenea, pe proiectanți să evalueze rapid opțiunile, să compare specificațiile și

să ia decizii informate, fără a fi limitați la un singur furnizor sau constrânși de disponibilitatea locală redusă.

DigiKey oferă un nivel ridicat de reziliență operațională prin procesarea rapidă a comenzilor, disponibilitatea produselor în cantități mici, timpi de livrare transparent și o gamă foarte largă de produse.

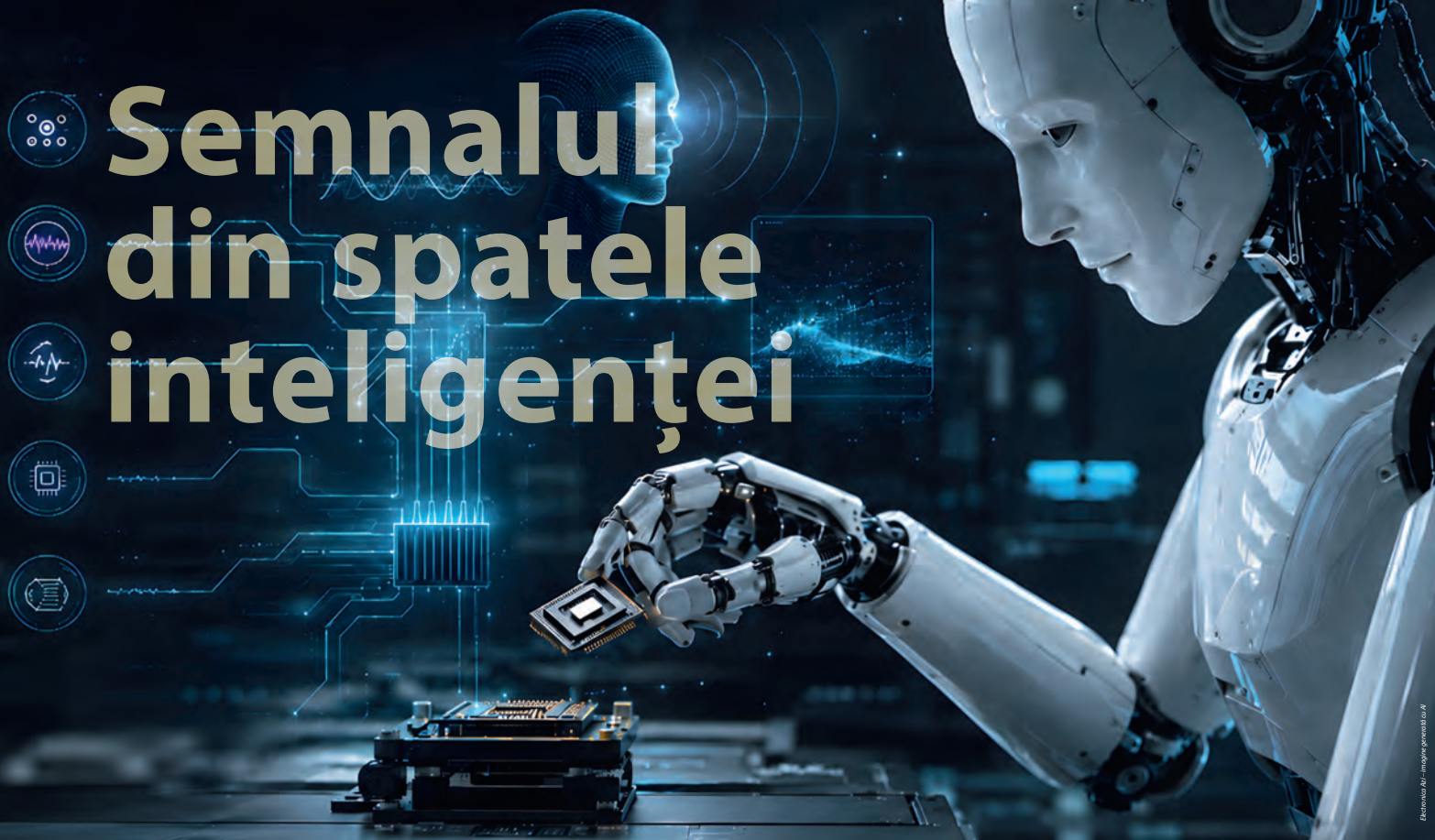
A fi un partener global înseamnă că ajutăm clienții să reducă blocajele de-a lungul întregului ciclu de viață al produsului – de la concept, proiectare și implementare până la mentenanță, reparații și dezvoltarea ideilor pentru următoarea generație.

Distribuitorii tradiționali tind să se concentreze pe disponibilitate și pe îndeplinirea tranzațională a comenzilor, dar la DigiKey suntem mândri de rolul nostru de suport, care ajută la susținerea proiectelor pe tot parcursul ciclului lor de viață.

■ **DigiKey**
www.digikey.ro

DigiKey

Text – traducere și adaptare: Electronica Azi



Semnalul din spatele inteligenței

Un robot bazat pe inteligență artificială poate părea incredibil de inteligent – până în momentul în care un semnal eronat îi furnizează informații greșite. Un braț robotic care își interpretează greșit poziția cu o fracțiune de grad poate ridica piesa greșită. Un robot utilizat într-un depozit, care se bazează pe date afectate de zgomot provenite de la senzori, se poate opri brusc sau se poate abate de la traiectorie. Un robot umanoid care pierde feedback-ul precis de la vârfurile degetelor poate scăpa obiectul pe care îl ține în mână. Sau, și mai grav, poate deveni un risc pentru siguranță.

Autor:

Karthi Gopalan, VP of Business Strategy
Renesas Electronics

RENESAS

Dispozitivul în sine nu știe că greșește. Pur și simplu acționează – cu încredere, cu precizie și în direcția greșită. Încrederea fără precizie nu înseamnă inteligență. Înseamnă risc.

Inteligența artificială a devenit stratul operațional al lumii fizice, fiind integrată în fabrici, vehicule, roboți, sateliți și centre de date. AI a devenit omniprezentă, dar sub fiecare sistem inteligent există o fundație care face totul posibil. Această fundație este analogică.

Interfața analogică dintre AI și lumea reală

În timp ce industria dezbate modele, parametri și arhitecturi de calcul, la nivelul semnalelor se desfășoară o poveste mai discretă, dar cu implicații mai profunde. Fiecare sistem autonom, indiferent cât de sofisticat ar fi software-ul său, trebuie, în cele din urmă, să perceapă lumea reală, să răspundă la aceasta și să acționeze în cadrul ei.

Interfața dintre fizic și digital este analogică, iar pe măsură ce sistemele devin mai inteligente, această interfață nu doar se extinde, ci se multiplică.

În robotica umanoidă, lanțul de semnal analogic permite inteligenței să interacționeze fizic cu lumea reală. Circuitele integrate analogice ajută roboții să transforme realitatea într-o formă pe care inteligența digitală o poate înțelege, de exemplu:

- detectează condițiile din lumea reală;
- condiționează și amplifică semnalele;

- filtrează zgomotul;
- convertesc semnalele în date digitale pe care procesoarele și software-ul AI le pot utiliza.

“Lanțul de semnal” reprezintă traseul complet, de la senzori, trecând prin front-end-uri analogice, conversie, sincronizare, alimentare și control, până la datele pe care modelul le percepe efectiv.

Cu cât robotul este mai performant, cu atât lanțul de semnal devine mai solicitant.

Platform	Analog IC Content	(Ilustrative)	Notă
Fixed Automation	1x — Baseline		
Collaborative Robot	2–3x — Compounds		
Autonomous Vehicle	3–4x — Accelerates		
Humanoid Robot	5x+ — Full depth required		

Multiplatorii sunt orientativi și au rol ilustrativ, pentru a evidenția forma curbei

Pentru AI la marginea rețelei, întrebarea esențială este dacă fundația analogică de la bază este suficient de solidă nu doar pentru a face sistemul demn de încredere, ci și pentru a-i permite să fie rapid, precis și capabil să funcționeze la cel mai înalt nivel cerut de aplicație.

Curba complexității analogice

Pentru a înțelege ce înseamnă acest lucru în practică, este util să identificăm modelul care apare de fiecare dată când AI fizică trece de la prototip la producție.

Acest model se repetă în fiecare domeniu în care AI fizică începe să prindă contur. Pe măsură ce mașinile devin mai performante, mai autonome, mai precise și mai critice din punct de vedere al siguranței, conținutul analogic și de semnal mixt necesar pentru funcționarea lor nu crește liniar, ci se multiplică. În Figura 1, pe măsură ce autonomia crește, conținutul analogic se multiplică: mai multe interfețe pentru senzori, mai multe convertoare de date, mai multe canale de control al motoarelor, mai multe linii de alimentare și o monitorizare mai strictă a siguranței.

Robotul umanoid ca test extrem pentru lanțul de semnal

În cazul robotului umanoid, această curbă își demonstrează cel mai bine valabilitatea. Fiecare gest, pas și decizie depind de o arhitectură analogică extinsă. Într-un robot umanoid, peste 200 de circuite integrate analogice pot susține controlul motoarelor la articulații, detectarea poziției, feedback-ul de cuplu și forță, gestionarea puterii și stratul de percepție – de la LiDAR și viziune până la atingere, presiune și impedanță (Figura 2).

La vârful degetului, acolo unde milimetrii și milisecundele determină succesul unei prinderi, arhitectura se repetă. Inteligența crește.

Lanțul de semnal se adâncește odată cu aceasta, iar la fiecare strat, cerința nu este doar un semnal suficient de bun pentru a inspira încredere, ci un semnal suficient de precis, suficient de rapid și suficient de stabil pentru a permite funcționarea corectă a sistemului.

Tehnologia analogică nu este inferioară AI. Ea este cea care oferă AI-ului formă fizică. Iar Renesas este structurată, de la un capăt la altul, pentru a furniza această tehnologie.

De ce robotica din lumea reală este atât de provocatoare

Mediile industriale sunt ostile din punct de vedere electric. Variațiile de temperatură, vibrațiile, zgomotul electromagnetic și cablurile lungi degradează calitatea semnalului în

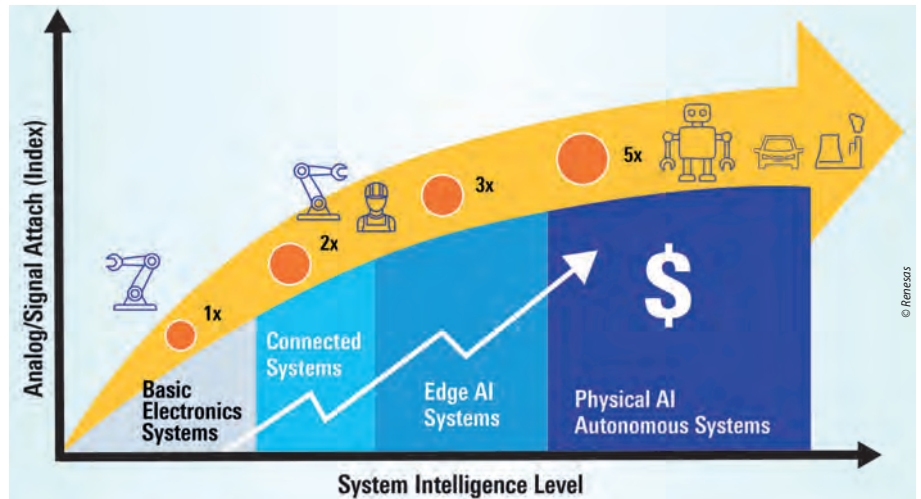


Figura 1 Conținutul de circuite integrate analogice este proporțional cu nivelul de autonomie.

Lanțul de semnal al unui robot umanoid se repetă la fiecare articulație: acționarea motorului și detectarea curentului, feedback-ul de poziție prin codificatoare sau rezolvare, feedback-ul de cuplu/forță, gestionarea locală a energiei și comunicațiile de înaltă integritate – extinzându-se până la detectarea presiunii și impedanței la vârful degetelor, pentru o prindere stabilă (Figura 3).

moduri pe care software-ul nu le poate compensa ulterior. Un senzor de poziție care deviază cu jumătate de grad sub stres termic nu generează un semnal de eroare, ci un răspuns greșit, pe care sistemul AI îl pune în aplicare cu încredere deplină. Aceasta este diferența dintre AI care funcționează în laborator și AI care funcționează pe teren.

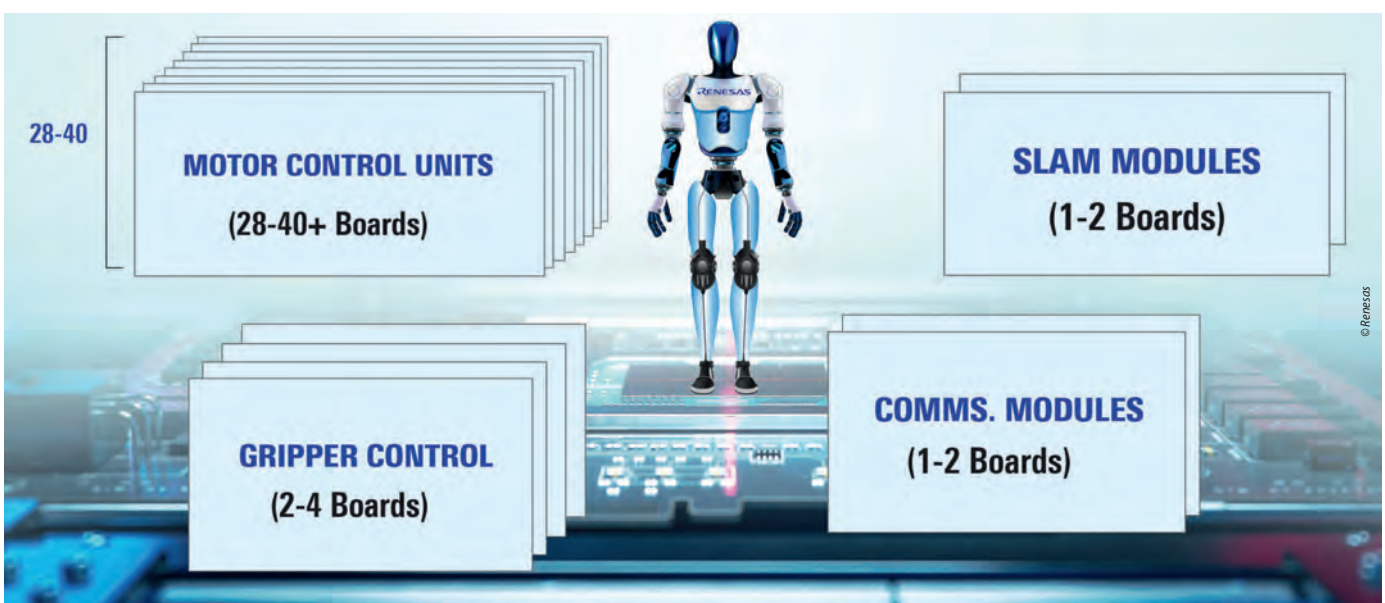


Figura 2 Numărul de circuite integrate implicate în controlul motoarelor la fiecare articulație a unui robot umanoid.

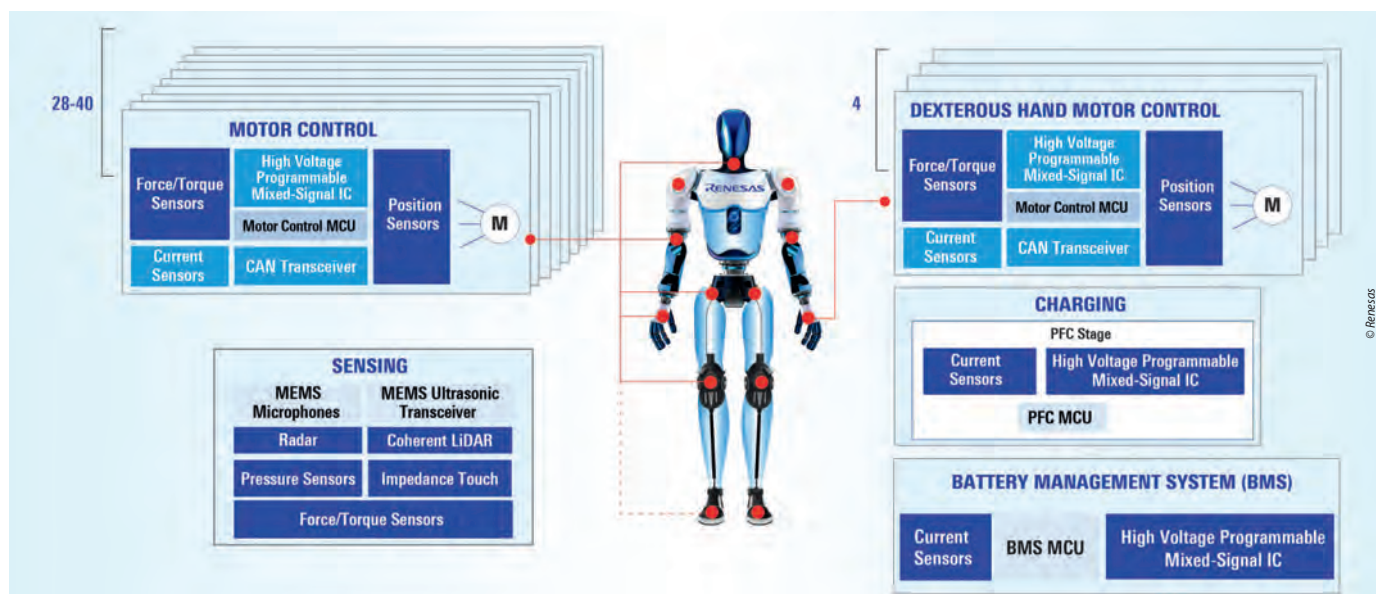


Figura 3 Anatomia lanțului de semnal al unei platforme umanoide.

Corelarea acestor elemente necesită nu doar componente, ci o arhitectură de semnal de la un capăt la altul, în care senzorii, controlul, alimentarea și conectivitatea sunt proiectate să funcționeze ca un singur sistem, nu asamblate la întâmplare, sub forma unei soluții de compromis. Pentru dezvoltatorii de robotică, aceasta este complexitatea care pune proiectarea la încercare.

În AI fizică, precizia nu este o singură specificație – este o proprietate a sistemului. Ea se regăsește în calibrare, sincronizare, integritatea alimentării și controlul sensibil la erori. Sensoristica, controlul motoarelor, furnizarea energiei și comunicațiile nu mai pot fi tratate ca decizii hardware secundare, adăugate sau modificate ulterior în ciclul de dezvoltare. Totul trebuie proiectat împreună, încă de la început.

Viitorul roboticii

Sistemele care vor avea succes nu vor fi cele care au cele mai mari modele.

Vor fi cele care oferă cea mai fiabilă performanță în lumea reală, ținând cont de temperatură, vibrații, latență, zgomot, bugete de alimentare, constrângeri de siguranță și cicluri de viață lungi.

Dacă dezvoltați AI fizică, tratați componentele analogice ca pe o axă de proiectare de primă importanță: luați-le în calcul din timp, alocați-le un buget explicit și concepeți senzorii, controlul, alimentarea și conectivitatea ca pe un singur sistem, nu ca pe o simplă colecție de componente. Integrarea necesită nu doar componente, ci o arhitectură de semnal de la un capăt la altul – în care toate aceste elemente sunt proiectate

să funcționeze împreună, nu asamblate la întâmplare, sub forma unei soluții de compromis (Figura 4).

Roboții care vor câștiga încrederea în lumea reală – în fabrică, în depozit, acasă – nu se vor distinge prin dimensiunea modelelor lor. Se vor distinge prin modul în care semnalul aflat la baza inteligenței a fost proiectat să reziste: gândit din timp, construit ca un singur sistem și creat să funcționeze în toate condițiile impuse de lumea reală.

AI-ul se extinde pe orizontală. Lanțul de semnal trebuie să se adâncească. Această cursă este deja în plină desfășurare.

■ Renesas

www.renesas.com

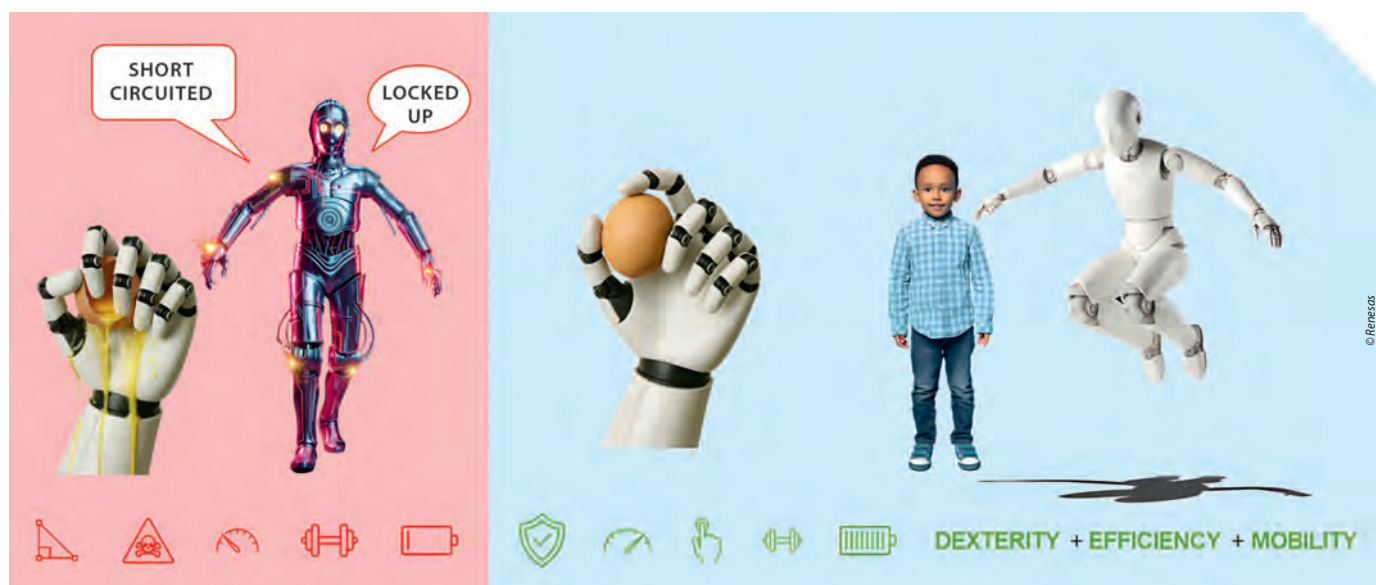


Figura 4 Costul unei abordări greșite – și avantajele unei abordări corecte.

SQUIX

Role model for industrial printing



Mechanically, the **SQUIX** has been designed for 24/7 operations. Thanks to the most extensive range of accessories on the market, any service can be realized highly resistant even in harsh environments.

ELTHD



www.lthd.com

Securizarea spațiului



URMĂTOAREA FRONTIERĂ A INFRASTRUCTURII CRITICE

Astăzi, dar și în perspectiva viitorului, sistemele spațiale joacă un rol din ce în ce mai important în viețile noastre. Ele ne ajută să ne orientăm dintr-un loc în altul, ne oferă informații despre starea vremii și ne conectează unii cu alții. De asemenea, acestea reprezintă o componentă tot mai importantă a infrastructurii noastre de securitate națională.

Autor: Scott Wakelin,
Senior Product Manager
Divizia de Comunicații a Microchip Technology



Dimensiunea și amploarea economiei spațiale globale sugerează importanța acestora. Forumul Economic Mondial estimează că investițiile directe în infrastructura spațială – sateliți, vehicule de lansare, rovere, explorare – vor crește de la 330 miliarde USD în 2023 la 755 miliarde USD în 2035.

În aceeași perioadă, economia indirectă generată de sectorul spațial va crește de la 300 miliarde USD la peste 1.000 de miliarde USD. Spațiul este acum profund integrat în viața noastră de zi cu zi.

De ce securitatea spațială devine o prioritate critică

În ciuda acestui fapt, cerințele de securitate în spațiu nu au beneficiat de prea multă atenție. Metodele de securitate cibernetică, obișnuite în aplicațiile terestre, sunt rare în domeniul spațial.

În schimb, securitatea sistemelor spațiale – fie că este vorba despre sateliți, vehicule de lansare, rovere sau module de aterizare – se bazează adesea pe o combinație de obscuritate și distanță fizică. Deoarece securitatea

cibernetică nu se află printre prioritățile listei de cerințe, puține dintre subsistemele electronice și microprocesoarele utilizate în spațiu integrează funcții de securitate.

Riscurile cresc odată cu dependența de spațiu

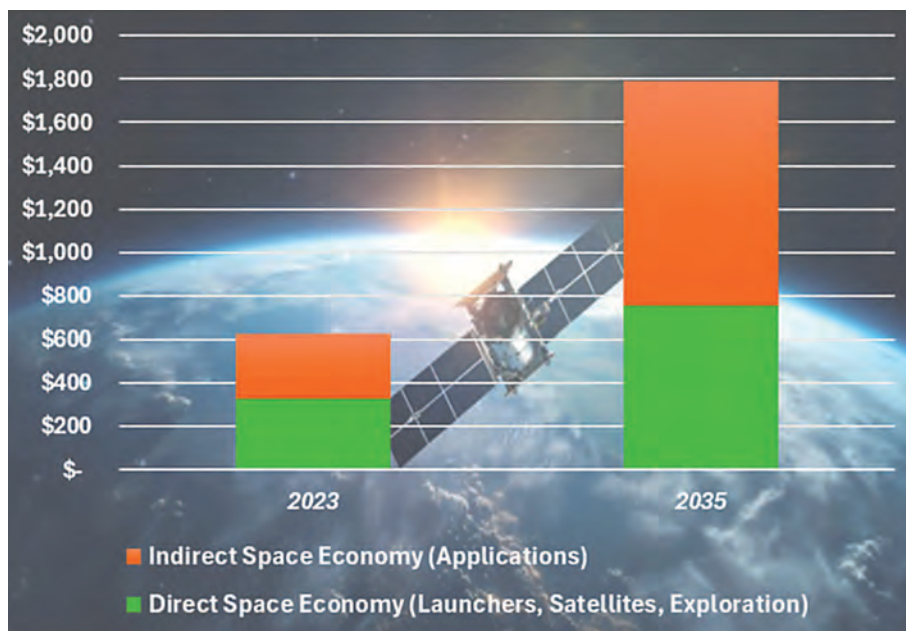
Cu toate acestea, riscul este în creștere. Combinația dintre interesele de securitate națională tot mai mari, intensificarea tensiunilor geopolitice și dependența tot mai mare de spațiu generează atât riscuri, cât și stimulente pentru activități rău intenționate.

În plus, apariția software-ului de zbor open-source creează oportunități pentru identificarea breșelor de securitate care pot fi exploatare de hackeri, al căror nivel de sofisticare variază de la operatori amatori de stații terestre până la actori statali.

Satelii reprezintă doar una dintre numeroasele aplicații de securitate din cadrul infrastructurii spațiale.

Aceștia sunt utilizați pentru o gamă largă de aplicații de apărare, civile și comerciale.

Aceste secțiuni îndeplinesc funcții diferite, ceea ce face ca vectorul de atac și impactul unei vulnerabilități de securitate să varieze. Secțiunea de platformă, sau busul satelitului, este responsabilă de zborul și navigația satelitului propriu-zis.



© Space: The \$1.8 Trillion Opportunity for Global Economic Growth, Forumul Economic Mondial

Figura 1 Economia spațială globală, în miliarde USD.

Având în vedere riscul tot mai mare, cresc atât determinarea, cât și necesitatea de a reacționa. Spațiul este considerat acum o parte integrantă a infrastructurii critice a unei națiuni.

Administrațiile americane succesive au recunoscut atât interesul național vital asociat activităților spațiale, cât și necesitatea de a proteja această infrastructură.

În 2021, Cadrul priorităților spațiale ale Statelor Unite a menționat:

Având în vedere că peste 20.000 de sateliți noi urmează să fie lansați până la sfârșitul deceniului, riscul de activități rău intenționate și necesitatea de a ne proteja împotriva acestora nu au fost niciodată mai mari.

Platforma satelitului și vectorii de atac

Un satelit tipic include o platformă – numită și busul satelitului – (Platform / Spacecraft Bus) precum și o secțiune de sarcină utilă (Payload).

Inima secțiunii de platformă o constituie microprocesorul (MPU) utilizat în computerele de bord (OBC – Onboard Computers) din cadrul sistemului de comandă și gestionare a datelor (CDHS – Command and Data Handling System). CDHS execută în timp real software-ul de zbor, ca răspuns la datele primite de la senzorii și sistemele de navigație ale sistemului de determinare și control al atitudinii (ADCS – Attitude Determination and Control System). În același timp, CDHS schimbă date de telemetrie și comenzi cu stațiile de la sol prin intermediul sistemului de comunicații pentru telemetrie și comandă.

Breșele de securitate din această secțiune ar putea duce la pierderea completă a satelitului sau, în cel mai grav scenariu, ar putea declanșa o reacție în lanț dezastruoasă de distrugere a sateliților, cunoscută sub numele de Sindromul Kessler.

Sarcina utilă și impactul breșelor de securitate

Pe de altă parte, secțiunea de sarcină utilă (Payload) este responsabilă de îndeplinirea misiunii specifice a satelitului. Printre misiunile tipice se numără observarea Pământului, apărarea națională, cercetarea științifică, comunicațiile în bandă largă, precum și poziționarea, navigația și sincronizarea – de exemplu, GPS.

La fel ca secțiunea de platformă, secțiunea de sarcină utilă dispune de un set de computere de bord în cadrul sistemului de gestionare a datelor de sarcină utilă (PDHS – Payload Data Handling System), care interacționează cu funcțiile specifice misiunii, precum instrumentele, comunicațiile și senzorii. Stațiile terestre comunică cu secțiunea de sarcină utilă prin intermediul sistemului de comunicații al sarcinii utile.

“Statele Unite vor consolida securitatea și reziliența sistemelor spațiale care furnizează sau susțin infrastructura critică a SUA împotriva activităților rău intenționate și a pericolelor naturale. În mod special, Statele Unite vor colabora cu industria spațială comercială și cu alți dezvoltatori și operatori spațiali neguvernamentali pentru a îmbunătăți securitatea cibernetică a sistemelor spațiale, pentru a asigura un acces eficient la spectru și pentru a consolida reziliența lanțurilor de aprovizionare în întreaga bază industrială spațială a națiunii.”

Sursă: United States Space Priorities Framework, decembrie 2021



Figura 2 Aplicații spațiale.



Deși breșele de securitate din această secțiune nu ar duce, în mod normal, la pierderea satelitului, acestea ar putea expune informații de securitate națională, ar putea face sistemele GPS inutilizabile sau ar putea perturba comunicațiile în bandă largă.

securitatea sistemului. Caracteristici precum performanța generală de calcul, interfețele și toleranța la erori sau prevenirea acestora sunt necesare pentru îndeplinirea obiectivelor misiunii. Rezistența la radiații și toleranța la radiații sunt, de asemenea, necesare pentru a face față

Dezvoltatorii de sisteme spațiale trebuie să ia acum în considerare și securitatea. O aplicație spațială cu adevărat sigură va utiliza microprocesoare de calitate spațială care urmează o abordare stratificată a securității.

Abordarea stratificată a securității

La nivelul cel mai de jos se află hardware-ul securizat. Dacă hardware-ul și lanțul său de aprovizionare nu sunt securizate, nici infrastructura și nici informațiile care trec prin aceasta nu pot fi considerate de încredere. Securitatea hardware-ului se realizează prin tehnici precum fabricația securizată, detectarea și răspunsul la încercările de manipulare neautorizată, contramăsuri integrate împotriva analizei canalelor laterale și, desigur, acceleratoare certificate NIST. Urmează securitatea proiectării. În acest strat, sunt securizate infrastructura și proprietatea intelectuală pe care se bazează aplicația spațială. Capabilitățile cheie ale microprocesorului la acest nivel includ pornirea securizată, configurarea securizată și stocarea securizată a cheilor.

În final, odată ce au fost securizate atât hardware-ul, cât și infrastructura, ne putem concentra asupra securizării informațiilor care traversează sistemul.

La acest nivel, microprocesoarele de calitate spațială trebuie să integreze acceleratoare criptografice de înaltă performanță și stocare securizată a cheilor.

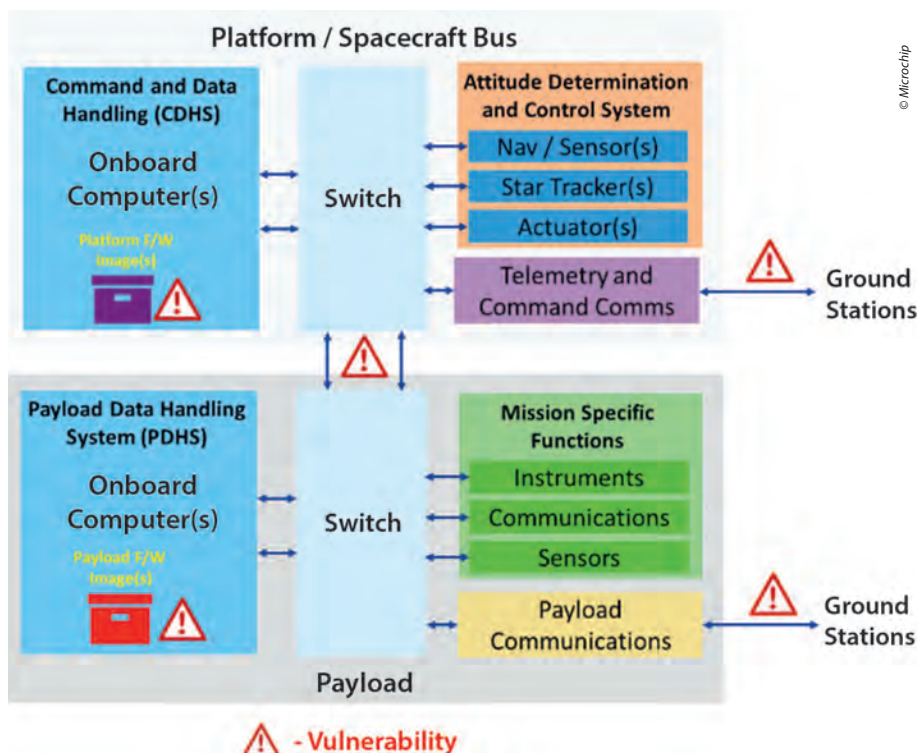


Figura 3 Exemplu de arhitectură pentru un satelit.

Microprocesoarele de calitate spațială în aplicații critice

Având în vedere rolul lor central într-o aplicație spațială, microprocesoarele utilizate sunt esențiale nu doar pentru îndeplinirea obiectivelor misiunii, ci și pentru

mediului ostil din spațiu, în special în aplicațiile critice pentru misiune sau în zborurile spațiale cu echipaj, fie că este vorba despre orbita terestră joasă (LEO – Low Earth Orbit), despre Lună sau despre destinații aflate dincolo de aceasta.

Criptografia post-cuantică, o cerință urgentă pentru infrastructura spațială

O caracteristică esențială evidențiată în Figura 4, care nu trebuie trecută cu vederea, în special pentru infrastructurile critice precum cea spațială, este cerința urgentă și tot mai acută pentru criptografie post-cuantică.

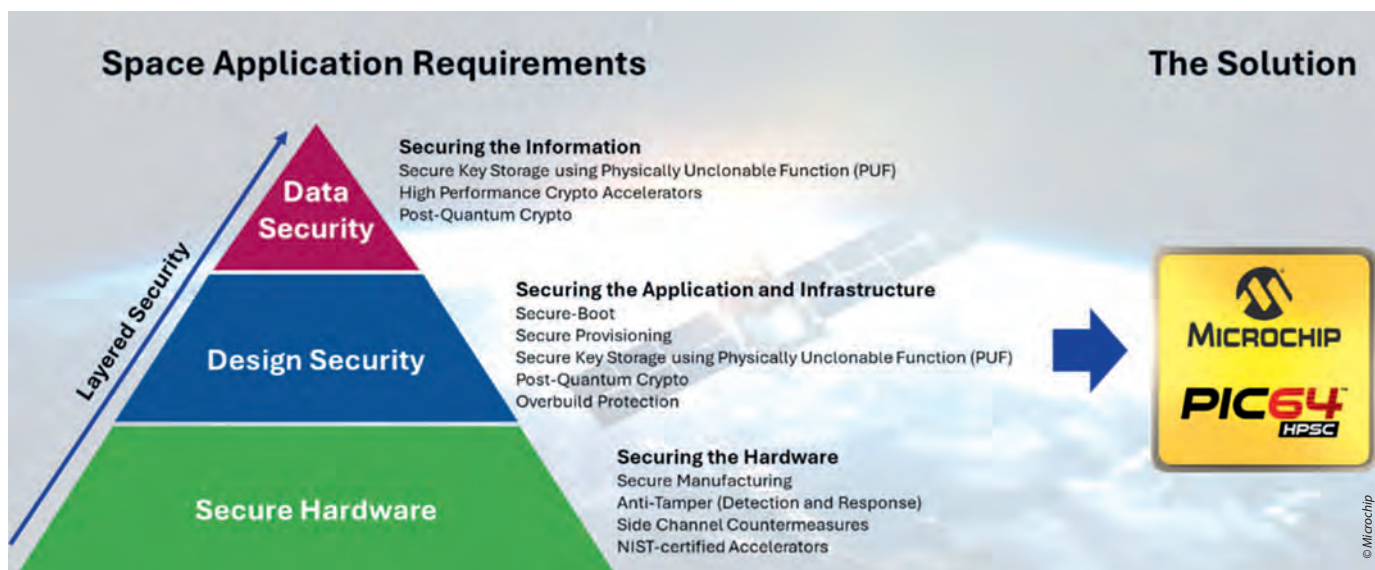


Figura 4 Abordarea stratificată a securității pentru aplicații spațiale, cu suportul oferit de microprocesoarele PIC64-HPSC.

Criptografia asimetrică reprezintă un pilon fundamental al oricărui sistem care utilizează mecanisme de securitate. În aproape toate aplicațiile terestre, algoritmi precum RSA și criptografia cu curbe eliptice (ECC – Elliptic Curve Cryptography) sunt utilizați pe scară largă pentru semnături digitale și schimb de chei.

Având în vedere dimensiunile tradiționale ale cheilor și provocările computaționale și matematice asociate cu factorizarea numerelor întregi mari și cu rezolvarea problemei logaritmului discret, se consideră, în general, că ar fi nevoie de miliarde de ani pentru ca un computer clasic să poată compromite RSA sau ECC.

Cum amenință computerele cuantice RSA și ECC

Totuși, computerele cuantice se profilează la orizont. Este posibil, dacă nu chiar probabil, ca în următorii 5–10 ani computerele cuantice relevante din punct de vedere criptografic – cele cu un număr suficient de qubiți – să devină disponibile pentru grupuri naționale și pentru alte organizații bine finanțate.

Pericolul reprezentat de astfel de computere cuantice constă în capacitatea lor de a rula algoritmul lui Shor pentru a rezolva problemele matematice pe care se bazează RSA și ECC.

Un astfel de algoritm, rulat pe un computer cuantic suficient de puternic, ar putea reduce timpul necesar pentru compromiterea RSA sau ECC de la miliarde de ani la mai puțin de o zi.

Având în vedere utilizarea lor pe scară largă într-o gamă extinsă de aplicații de securitate, precum autentificarea și schimbul de chei, capacitatea de a compromite RSA și ECC – ECDSA sau ECDH – reprezintă o amenințare existențială pentru sistemele din întreaga lume.

Mai mult, provocarea nu se limitează doar la legăturile de comunicație active “în acel moment”. Actorii rău-intenționați ar putea intercepta și stoca “astăzi” comunicații pe care le-ar putea decripta “măine”.

Aceasta reprezintă o amenințare indiferent dacă aplicația spațială este o constelație LEO pentru comunicații în bandă largă sau un activ militar strategic.

Algoritmi noi pentru protejarea sistemelor ciber-fizice

Institutul Național de Standarde și Tehnologie (NIST) și Agenția Națională de Securitate (NSA) au recunoscut amenințarea și au organizat o competiție pentru identificarea algoritmilor de cheie publică de nouă generație, rezistenți la atacuri cuantice.

Prin intermediul acestei competiții, NIST a selectat un set de algoritmi bazați pe rețele modulare, care vor înlocui în cele din urmă RSA și ECC:

- **ML-KEM** – Module-Lattice-Based Key Encapsulation Mechanism (FIPS 203) [*Mecanism de încapsulare a cheilor bazat pe rețele modulare*]
- **ML-DSA** – Module-Lattice-Based Digital Signature Algorithm (FIPS 204) [*Algoritm de semnătură digitală bazat pe rețele modulare*]

ML-KEM și ML-DSA reprezintă cerințe fundamentale pentru asigurarea siguranței și securității sistemelor noastre ciber-fizice pe termen lung.

PIC64-HPSC: pentru aplicații spațiale

Familia de microprocesoare PIC64-HPSC de la Microchip reprezintă un progres revoluționar în ceea ce privește capabilitățile disponibile într-un microprocesor pe 64 de biți – pentru aplicații terestre și, cu atât mai mult, pentru aplicații spațiale.



Figura 5

Microprocesoarele PIC64-HPSC combină calculul de înaltă performanță pe 64 de biți, integrarea Ethernet TSN, toleranța la erori, securitatea de nivel militar și rezistența la radiații pentru aplicații spațiale.

- Calcul de înaltă performanță pe 64 de biți
 - Până la 26k DMIPs
 - Virtualizare
 - Inteligență artificială
- Integrare Ethernet TSN
 - Switch Ethernet TSN 240G
 - Set complet de funcții TSN
 - Până la 20 de porturi cu viteze de la 10M la 10Gbps
- Toleranță excepțională la erori
- Securitate de nivel militar
- Rezistență și toleranță la radiații

© Microchip



Aceste dispozitive combină cele mai bune caracteristici ale procesoarelor comerciale standard, precum calculul de înaltă performanță, virtualizarea și inteligența artificială (AI), cu toleranța la erori și rezistența la radiații necesare pentru a supraviețui în mediul solicitant al spațiului. Microprocesoarele PIC64-HPSC combină calculul de înaltă performanță cu un set cuprinzător de funcții de securitate – inclusiv suport complet pentru criptografia post-cuantică – o capabilitate necesară pentru securizarea spațiului atât în prezent, cât și în viitor. Cu ajutorul procesoarelor PIC64-HPSC, aplicațiile spațiale, precum sateliții, vehiculele de lansare, rovele și modulele de aterizare, pot fi securizate într-un mod compatibil cu rolul lor de element-cheie al infrastructurii critice a unei națiuni.

■ **Microchip Technology**
www.microchip.com





INTELIGENȚĂ ȘI PERFORMANȚĂ PENTRU SISTEME MODERNE DE ACȚIONARE

Cerințele impuse sistemelor moderne de control al motoarelor sunt în continuă creștere: acestea trebuie să ofere o eficiență mai ridicată, să permită proiecte mai compacte și să asigure un control din ce în ce mai precis. Prin combinarea semiconductorilor cu bandă interzisă largă cu o arhitectură flexibilă de microcontroler, aceste cerințe tot mai exigente pot fi abordate cu soluții pregătite pentru aplicațiile viitorului.



Sistemele de control al motoarelor se află sub o presiune tot mai mare din perspectiva dezvoltării: trebuie să devină mai eficiente, mai compacte și mai precise.

Fie că este vorba despre robotică, drone, instalații industriale sau aplicații de micromobilitate, sunt necesare soluții capabile să ofere performanțe superioare

în spații de instalare tot mai reduse. Semiconductorii cu bandă interzisă largă, în special cei pe bază de nitrură de galiu (GaN), joacă un rol-cheie în acest sens.

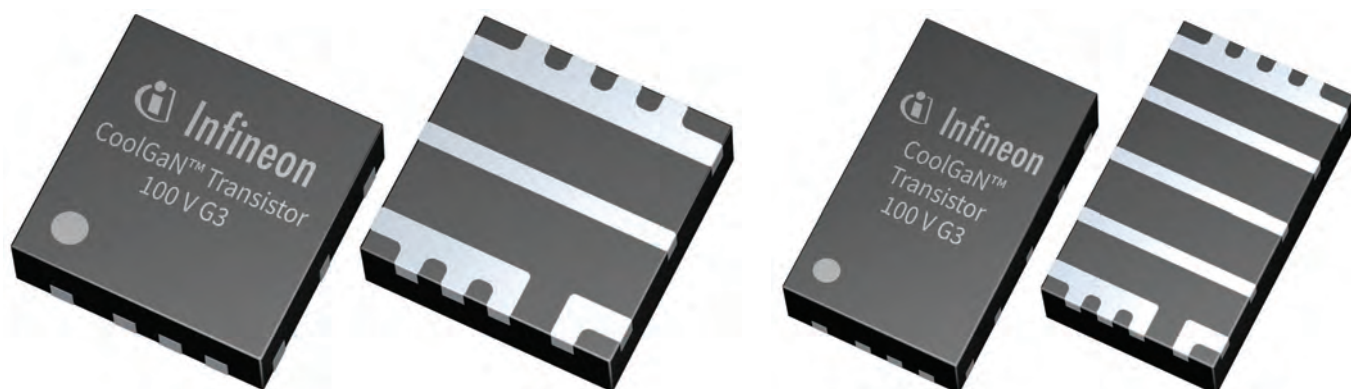


Figura 1 Tranzistoare CoolGaN™ în diverse variante de capsule.



Tehnologia cu bandă interzisă largă este în ascensiune

Spre deosebire de MOSFET-urile tradiționale din siliciu, tranzistoarele GaN oferă numeroase avantaje importante (Figura 1). Un avantaj major îl reprezintă viteza de comutație semnificativ mai mare, care permite frecvențe de comutație de până la ordinul megahertzilor. Astfel, pot fi utilizate componente pasive mai mici, precum inductoare și condensatoare, ceea ce conduce la soluții mai compacte și mai ușoare. În același timp, comutația rapidă reduce pierderile de comutație, sporind eficiența convertoarelor DC/DC, a invertoarelor și a sistemelor de control al motoarelor. Tranzistoarele GaN ating o densitate de putere mai mare datorită capacității de a suporta tensiuni și curenți mai ridicați.

Acest aspect este deosebit de avantajos în aplicațiile de înaltă frecvență și de control precis. În plus, pierderile mai mici de energie reduc disiparea termică, permițând utilizarea unor soluții de răcire mai compacte sau chiar pasive și diminuând cerințele de management termic.

Un alt avantaj tehnic îl reprezintă sarcina de poartă (QG) mai mică a tranzistoarelor GaN, care permite un control mai rapid și mai eficient din punct de vedere energetic. Acest lucru este deosebit de benefic pentru aplicațiile de înaltă frecvență și pentru sistemele de control de precizie.

În plus, GaN se caracterizează printr-o robustețe ridicată la tensiuni mari, deoarece materialul suportă câmpuri electrice mai intense decât siliciul. Această caracteristică face ca tranzistoarele GaN să fie deosebit de potrivite pentru aplicații de înaltă tensiune, precum electromobilitatea și tehnologia acționărilor industriale.

Infineon oferă o gamă largă de tranzistoare GaN. Tabelul de mai jos prezintă o comparație între câteva tranzistoare GaN selectate.

O nouă abordare a controlului motoarelor

Proprietățile speciale ale tranzistoarelor din nitrură de galiu deschid noi posibilități pentru controlul motoarelor, în special în cazul motoarelor de curent continuu fără perii (BLDC), al servomotoarelor, al aplicațiilor robotice și al altor sisteme de acționare electrică.

Cu toate acestea, tranzistoarele GaN necesită uneori circuite de comandă a porții mai sofisticate. Alte provocări de proiectare decurg din diferitele tipuri de tranzistoare GaN, precum cele în mod de epuizare și cele în mod de îmbogățire. Totuși, aceste provocări pot fi depășite prin integrarea unor drivere de poartă specializate și a unor funcții de management și protecție, permițând exploatarea întregului potențial al tehnologiei GaN în sistem.

Un exemplu practic în acest sens este un sistem de control BLDC de 48 V, cu o putere de 308 wați și până la 4.000 de rotații pe minut. Creșterea frecvenței controlului orientat după câmp (FOC) de la 20 kHz la 100 kHz, combinată cu utilizarea tranzistoarelor GaN și a microcontrolerului PSOC™ Control C3, sporește eficiența de la 89% la peste 96% (Figura 2). În același timp, temperatura motorului scade de la 68°C la 55°C, în timp ce componentele GaN rămân stabile.



Figura 2

Microcontrolerul PSOC™ Control C3M, cu funcții periferice integrate pentru aplicații de control al motoarelor.

Această combinație oferă numeroase avantaje practice: eficiența sporită datorită unei frecvențe de comutație mai ridicate, temperatură mai scăzută a motorului, un design mai compact datorită cerințelor de răcire mai reduse și componentelor de dimensiuni mai mici, precum și o funcționare mai silențioasă și mai lină a motorului, cu riplu de curent și variații ale cuplului minimizate. În plus, controlul precis și mecanismele de protecție integrate sporesc siguranța și stabilitatea sistemului, de exemplu prin prevenirea suprasolicităților.

Aceste avantaje fac tehnologia deosebit de interesantă pentru aplicații precum brațele robotizate, sistemele de propulsie pentru drone, servosistemele industriale și vehiculele electrice ușoare. ➤

Tip	Tensiune	R DS(on) ID (tip.)	ID (@25°C) max.	QG	Capsulă	Aplicații tipice
IGC033S101	100 V	2,4 mΩ	75 A	11 nC	PQFN 3×5	Componentă de referință pentru controlul motoarelor de 48 V, drone și servomotoare
IGC037S12S1	120 V	2,7 mΩ	71 A	10 nC	PQFN 3×5	Pentru acționări industriale și aplicații cu tensiuni mai ridicate
IGC090S20S1	200 V	6,7 mΩ	46 A	8,5 nC	PQFN 3×5	Pentru tensiuni mai mari, de exemplu în electromobilitate sau servomotoare
IGC025S08S1	80 V	1,8 mΩ	86 A	12 nC	PQFN 3×5	Soluție compactă pentru aplicații în robotică și vehicule electrice de mică viteză
IGC019S06S1	60 V	1,3 mΩ	99 A	13 nC	PQFN 3×5	Rezistență în stare de conducție deosebit de scăzută, ideală pentru sisteme de 48 V

Tabelul 1: Comparație între diverse tranzistoare GaN de la Infineon

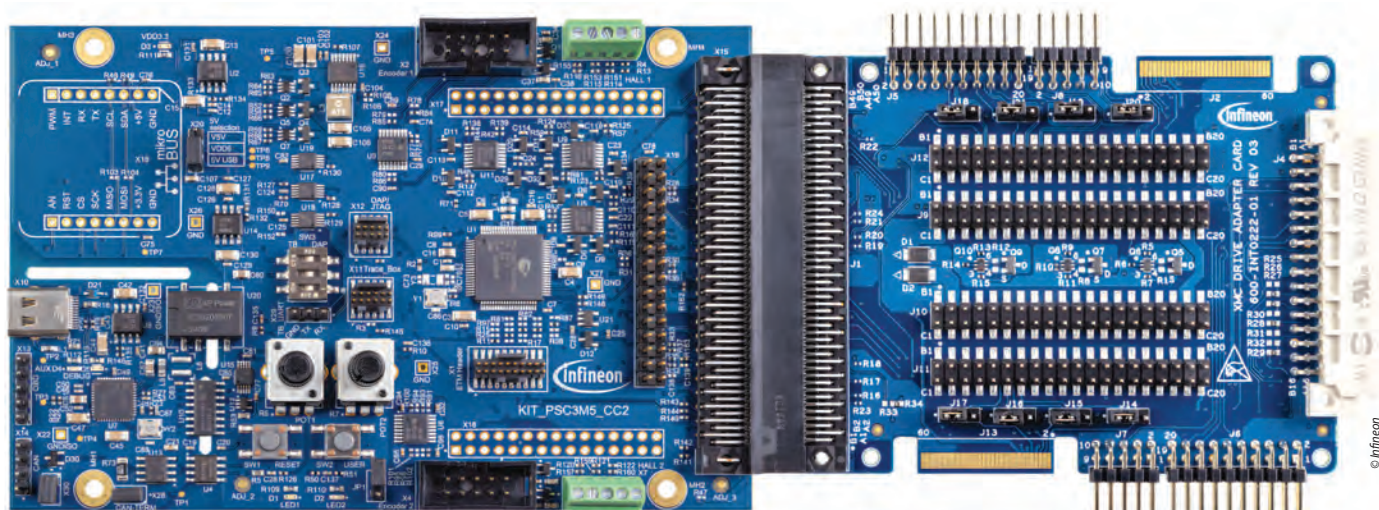


Figura 3 KIT_PSC3M5_CC2 cu depanator integrat și conexiune MADK pentru integrarea rapidă a diverselor motoare.

Dotat cu funcții PWM de înaltă rezoluție, convertoare analog-digitale (ADC) rapide, unități CORDIC și DSP integrate, microcontrolerul oferă o bază de control puternică. Aceasta simplifică implementarea algoritmilor complecși de control și permite un control precis orientat după câmp, chiar și la viteze mari. Mediul de dezvoltare ModusToolbox™ Motor Suite oferă biblioteci software și instrumente gata de utilizare, care reduc timpul de dezvoltare. În plus, acesta include caracteristici de securitate PSA Level 2 pentru proiectarea unor sisteme sigure și fiabile.

Placa de evaluare: bază pentru dezvoltare

KIT_PSC3M5_CC2 de la Infineon este o placă de evaluare compactă, care oferă dezvoltatorilor o bază versatilă pentru evaluarea sistemelor de control al motoarelor (Figura 3). Placa este echipată cu un microcontroler PSOC™ Control C3M5, care oferă funcții PWM de înaltă rezoluție, convertoare analog-digitale (ADC) rapide, precum și unități CORDIC și DSP integrate.

Prin intermediul unor interfețe standardizate pot fi conectate diverse niveluri de putere, tipuri de motoare și sisteme de senzori, ceea ce conferă plăcii o flexibilitate ridicată.

KIT-ul face parte dintr-un concept de platformă modulară și poate fi utilizat atât ca unitate de control autonomă, cât și împreună cu alte plăci de evaluare, cum ar fi etajele de putere GaN. Această modularitate permite dezvoltarea și testarea rapidă a diverselor topologii de control al motoarelor, inclusiv pentru motoare BLDC și motoare sincrone cu magneți permanenți (PMSM), precum și pentru aplicații multifazice mai complexe.

Suita ModusToolbox™ Motor oferă, de asemenea, instrumente practice pentru configurare, parametrizare în timpul rulării și parametrizare statică, analiză a semnalelor și o funcție de osciloscop cu rată de eșantionare ridicată. Ecosistemul este consolidat și mai mult prin disponibilitatea extinsă a proiectelor de referință și a kiturilor complete de evaluare, care permit o implementare și o integrare a sistemului deosebit de rapide.

Proiectanții beneficiază de prototipare accelerată, cicluri de dezvoltare mai scurte și o introducere mai ușoară în domeniul sistemelor de control al motoarelor de înaltă frecvență, bazate pe tehnologia GaN.

Concluzie

Combinția dintre electronica de putere cu bandă interzisă largă și tehnologia modernă de control constituie baza pentru sisteme de control al motoarelor compacte, eficiente și performante. Aceasta îmbină eficiența, inteligența și siguranța, fiind astfel ideală pentru robotică, industrie și electromobilitate.

Rutronik

www.rutronik.com



Rutronik System Solutions lansează o placă de control al motoarelor de 48 V bazată pe tehnologia GaN pentru eficiență maximă

Asocierea inovatoare dintre PSOC™ C3M5 de la Infineon și etajul de putere RAK-GaN oferă performanță maximă, flexibilitate și un design compact.

Echipa de dezvoltare de la Rutronik System Solutions lucrează în prezent la o nouă placă de control al motoarelor, bazată pe placa de control PSOC™ C3M5 de la Infineon. În strânsă colaborare cu experții de la Infineon, este dezvoltat un concept complet nou pentru domeniul aplicațiilor de 48 V.

Placa integrează trei semipunți pentru motoare BLDC, care pot fi utilizate și pentru motoare convenționale de curent continuu. Toate componentele necesare pentru controlul puterii se află deja pe placă, inclusiv măsurarea curentului trifazic pe baza senzorilor de curent TMR și mai multe regulatoare de tensiune pentru alimentarea sistemului. Placa oferă, de asemenea, o semipunte pentru un convertor buck DC/DC. Un aspect important îl reprezintă noile MOSFET-uri CoolGaN™ de 100 V, care asigură o eficiență maximă în etajele de putere. Acestea sunt completate de condensatoare MLCC de ultimă generație, cu ESR redus și dimensiuni compacte, utilizate ca elemente de capacitate pentru magistrala DC.

Din punct de vedere digital, placa oferă flexibilitate maximă prin interfața CAN-FD. În plus, un soclu compatibil cu Arduino permite extinderea cu plăci adaptatoare Rutronik (RAB) suplimentare.

Rezultatul → combinația ideală între placa de control Infineon PSOC™ C3M5 și noua placă cu etaj de putere RAK-GaN – optimizată pentru evaluarea aplicațiilor de control al motoarelor de 48 V și a unui convertor buck DC/DC, cu suport complet din partea ModusToolbox™, Motor Suite și DCDC Power Conversion Configurator.

Rămâneți la curent! Mai multe detalii și informații privind disponibilitatea vor fi publicate în curând pe site-ul Rutronik: www.rutronik.com/innovations

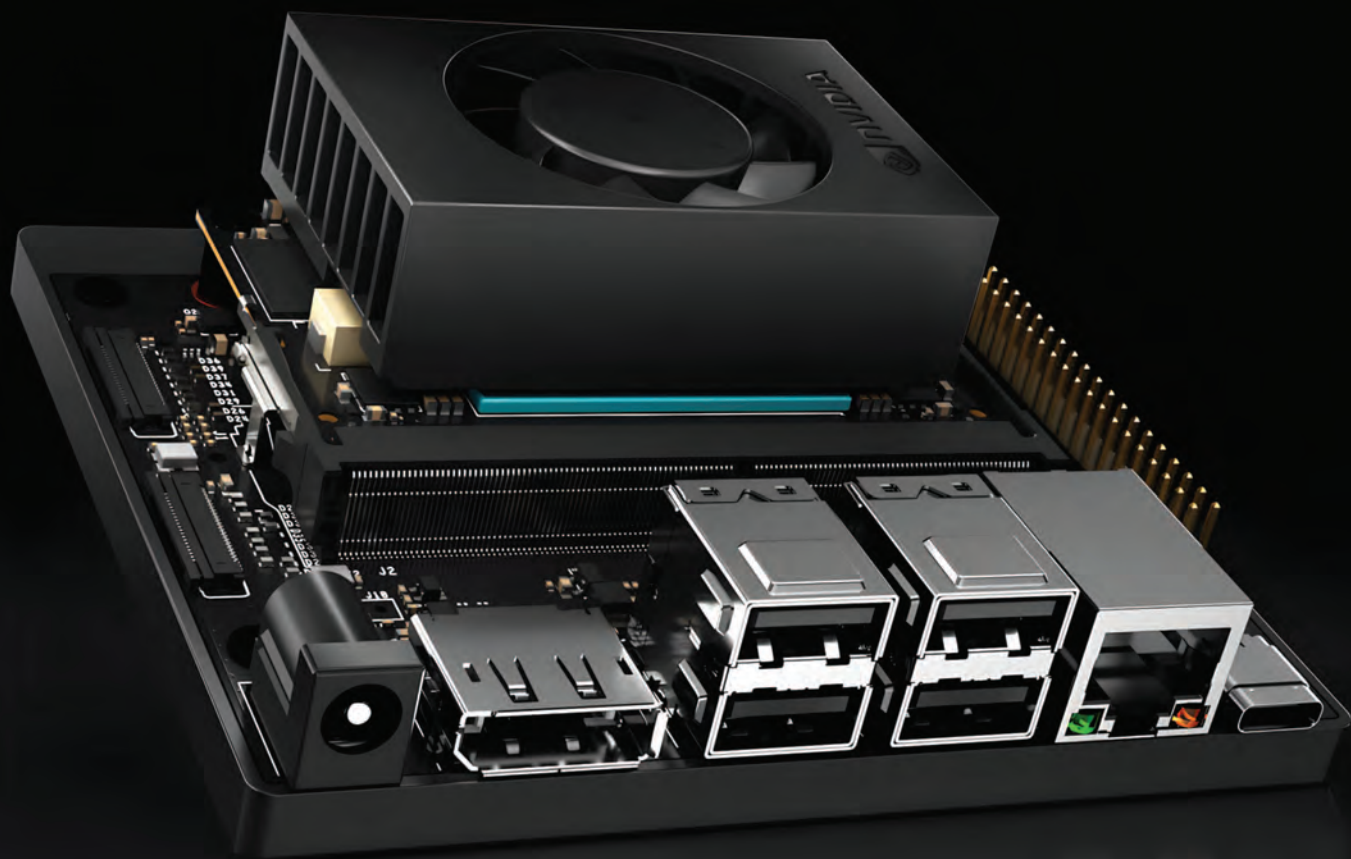


Tailored ESD solutions for sensitive equipment



www.lthd.com

Shipping electronic equipment is more challenging than shipping other forms of equipment due to the need for safeguarding the shipment from electric charges. LTHD Corporation is a company specialising in the design, development and manufacture of custom ESD packaging systems for sensitive electronic equipments.



Kit de dezvoltare NVIDIA Jetson Orin Nano Super

CEL MAI ACCESIBIL SUPERCOMPUTER PENTRU
INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ GENERATIVĂ

Kiturile de dezvoltare și plăcile de evaluare oferă o modalitate facilă de a testa și înțelege produse semiconductoare noi, fără a fi necesară proiectarea unui PCB personalizat.

Cu ajutorul kitului de dezvoltare NVIDIA Jetson Orin Nano Super, conceptele de AI generativă pot fi transformate în aplicații reale. Acest computer compact, dar puternic, redefineste utilizarea AI generative pe dispozitive edge de mici dimensiuni.

Kitul oferă performanțe de până la 67 TOPS pentru aplicații de inteligență artificială (AI), reprezentând o creștere de 1,7 ori față de generația anterioară.

Acesta permite rularea eficientă a unei game variate de modele de AI generativă, inclusiv modele Vision Transformer, modele lingvistice de mari dimensiuni (LLM), modele multimodale limbaj-viziune (VLM) și multe altele.

Datorită prețului accesibil, platforma reprezintă o soluție ideală pentru dezvoltatori,

studenți și creatori de proiecte, oferind acces la ecosistemul software NVIDIA AI și la numeroase instrumente dedicate dezvoltării aplicațiilor bazate pe inteligență artificială. Astfel, kitul contribuie la democratizarea utilizării AI generative în aplicații edge.

Utilizatorii actuali ai kitului de dezvoltare Jetson Orin Nano pot beneficia de această creștere a performanței printr-o simplă actualizare software, având posibilitatea de a valorifica noi scenarii și aplicații bazate pe AI generativă.



Mai multe informații despre kitul
NVIDIA Jetson Orin Nano Super: [click aici](#)

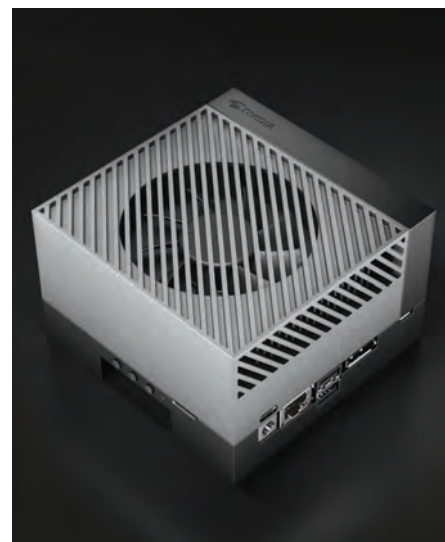
Kitul de dezvoltare include un modul Jetson Orin Nano de 8 GB și o placă de bază de referință compatibilă cu toate modulele NVIDIA Jetson Orin Nano și NVIDIA Orin™ NX. Această configurație oferă o platformă ideală pentru prototiparea și dezvoltarea produselor AI de ultimă generație.

Modulul Jetson Orin Nano de 8 GB integrează un GPU bazat pe arhitectura NVIDIA Ampere și un procesor Arm cu 6 nuclee, capabil să gestioneze simultan mai multe fluxuri de aplicații AI și sarcini de inferență de înaltă performanță. Placa de bază dispune de o gamă extinsă de interfețe și conectori, inclusiv doi conectori pentru camere video, compatibili cu configurații pe 2 și 4 benzi de comunicație.

prin utilizarea NVIDIA Omniverse™ Replicator pentru generarea de date sintetice (Synthetic Data Generation – SDG) și NVIDIA TAO Toolkit pentru adaptarea și optimizarea modelelor preantrenate disponibile în catalogul NVIDIA® NGC™.

Partenerii din ecosistemul NVIDIA oferă o gamă extinsă de soluții software pentru AI și dezvoltare de sisteme, precum și instrumente dedicate dezvoltatorilor și servicii de dezvoltare software personalizată. În plus, aceștia pot furniza camere, senzori, plăci de bază și servicii de proiectare hardware, contribuind la dezvoltarea și integrarea completă a produsului final.

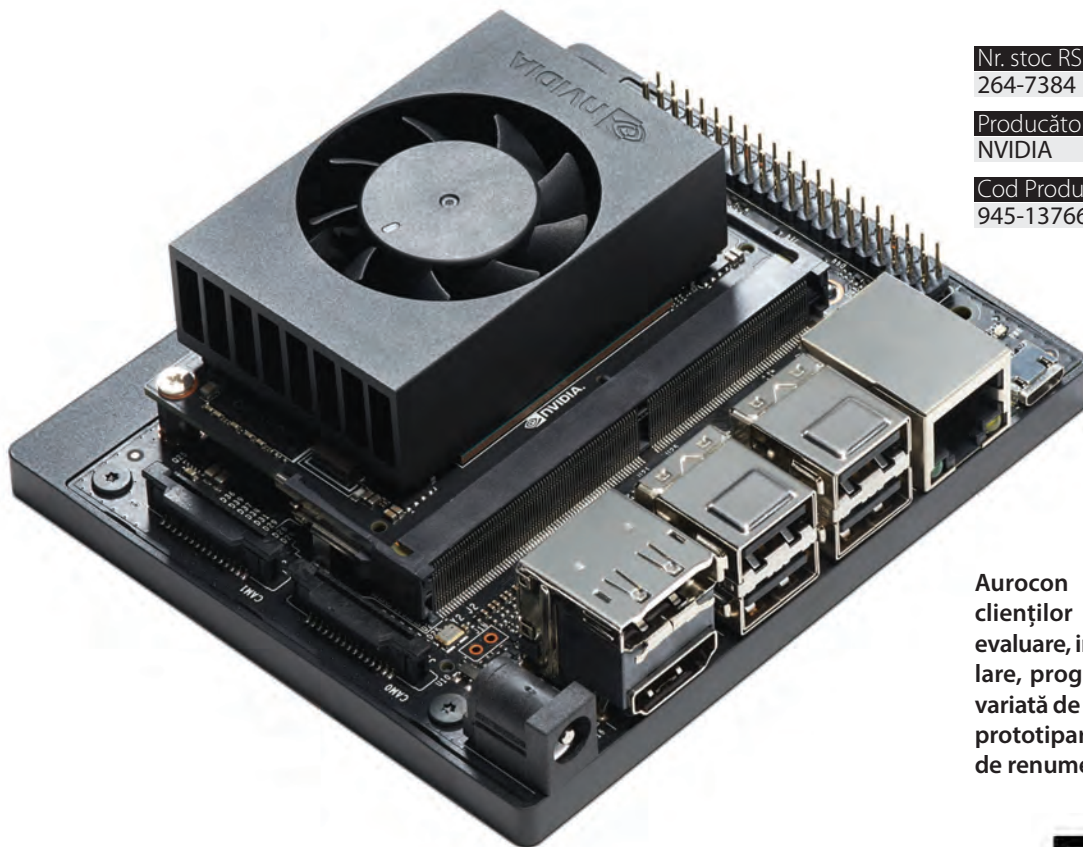
Modulele NVIDIA Jetson Orin se remarcă prin performanța ridicată și eficiența energetică excepțională, fiind ideale pentru



Nr. stoc RS
264-7384

Producător
NVIDIA

Cod Producător
945-13766-0005-000



Aurocon COMPEC pune la dispoziția clienților kituri de dezvoltare, plăci de evaluare, instrumente de emulare și simulare, programatoare, precum și o gamă variată de instrumente și accesorii pentru prototipare, provenite de la producători de renume internațional.

Platforma NVIDIA Jetson™ rulează pachetul software NVIDIA AI, care include numeroase framework-uri și instrumente dedicate diferitelor domenii de utilizare. Printre acestea se numără NVIDIA Isaac™ pentru robotică, NVIDIA Metropolis pentru aplicații de analiză video și inteligență vizuală, precum și NVIDIA Holoscan pentru procesarea avansată a datelor provenite de la senzori. De asemenea, dezvoltarea și antrenarea modelelor AI sunt simplificate

roboți, sisteme autonome și alte aplicații avansate bazate pe AI.

Cu ajutorul celor mai noi tehnologii NVIDIA, utilizatorii beneficiază de flexibilitatea necesară pentru a dezvolta următoarea generație de soluții inteligente. În combinație cu pachetul software NVIDIA AI, recunoscut la nivel mondial și cu un ecosistem vast de produse și servicii complementare, timpul necesar pentru transformarea unei idei într-un produs comercial este considerabil redus.



Catalogul complet Aurocon COMPEC
este disponibil [aici](#)



Cum revoluționează inteligența artificială și învățarea automată industria online?

Inteligența artificială nu contribuie doar la creșterea eficienței operațiunilor comerciale, ci și la îmbunătățirea relației cu clienții și la optimizarea strategiilor de marketing și vânzări.

Încă de la apariția lor, inteligența artificială (AI) și învățarea automată (ML) au transformat profund peisajul digital al mai multor sectoare online. Aceste tehnologii au avut un impact semnificativ asupra modului în care organizațiile își desfășoară activitatea, oferindu-le posibilitatea de a obține un avantaj competitiv prin decizii mai rapide, mai bine fundamentate și mai orientate către date. Industria online este unul dintre domeniile în care adoptarea soluțiilor bazate pe AI și ML a produs unele dintre cele mai vizibile schimbări, contribuind la creșterea eficienței, a profitabilității și a capacității de inovare.

Companiile care adoptă soluții bazate pe inteligență artificială pot obține beneficii semnificative nu doar prin creșterea eficienței operaționale, ci și prin îmbunătățirea relației cu clienții și optimizarea strategiilor de marketing și vânzări. Cu ajutorul algoritmilor de învățare automată, organizațiile pot analiza volume mari de date pentru a anticipa nevoile, comportamentul și preferințele viitoare ale clienților. În plus, aceste tehnologii pot evidenția zonele care necesită atenție și pot furniza informații valoroase pentru luarea deciziilor, stimulând în același timp inovația și creativitatea.

Adoptarea inteligenței artificiale în sectoare precum comerțul electronic, tehnologia financiară, platformele de streaming și industria jocurilor video contribuie la accelerarea dezvoltării afacerilor și la creșterea competitivității acestora pe piață.

Inteligența artificială în industria jocurilor online

Inteligența artificială (AI) și învățarea automată (Machine Learning – ML) au transformat semnificativ industria jocurilor online, contribuind atât la îmbunătățirea experienței utilizatorilor, cât și la eficientizarea procesului de dezvoltare a jocurilor.

Datorită acestor tehnologii, dezvoltatorii pot crea jocuri și sloturi online mai atractive, mai interactive și mai bine adaptate preferințelor jucătorilor.

Unul dintre cele mai importante avantaje ale utilizării AI este dezvoltarea personajelor non-jucătoare inteligente (NPC-uri), capabile să reacționeze dinamic la acțiunile utilizatorilor.

De asemenea, algoritmi de învățare automată permit personalizarea experienței de joc prin recomandarea celor mai potrivite opțiuni pentru fiecare jucător.





În plus, AI contribuie la crearea unor medii virtuale interactive, care se adaptează în timp real comportamentului și preferințelor utilizatorului, oferind o experiență de joc mai captivantă și mai realistă.

AI în logistică și lanțul de aprovizionare

AI revoluționează sectorul logistic prin optimizarea planificării rutelor, prognozarea cererii și eficientizarea gestionării stocurilor și a depozitelor. Cu ajutorul algoritmilor de învățare automată, companiile pot analiza date istorice și tendințe de piață pentru a estima cu mai multă precizie nivelul necesar al stocurilor, reducând atât riscul lipsei produselor, cât și pe cel al suprastocării.



De asemenea, tehnologiile bazate pe AI, precum dronele, roboții autonomi pentru livrări și sistemele inteligente de management al flotelor, contribuie la reducerea timpilor de transport și a costurilor operaționale.

În paralel, analiza avansată a lanțului de aprovizionare permite identificarea din timp a potențialelor riscuri și perturbări, oferind companiilor posibilitatea de a reacționa rapid la schimbările din piață și de a îmbunătăți experiența clienților. ➤



Spray-urile **Kontakt Chemie** sunt acum disponibile la **COMPEC**

Comandă online pe: shop.compec.ro



Distribuitor în România:

COMPEC
AUROCON COMPEC SRL

compec@compec.ro
shop.compec.ro

Cum revoluționează inteligența artificială și învățarea automată industria online?



Principalele aplicații ale AI în logistică:

- Prognozarea cererii și optimizarea gestionării stocurilor;
- Sisteme autonome de livrare, precum dronele și roboții;
- Planificarea inteligentă a rutelor și managementul flotelor;
- Mentenanță predictivă și analiză avansată a datelor operaționale.

AI în streamingul de conținut și media

Inteligența artificială (AI) și învățarea automată (Machine Learning – ML) transformă modul în care conținutul digital este distribuit și consumat. Platforme de streaming precum Netflix, Amazon Prime Video și Disney+ utilizează algoritmi avansați pentru a analiza comportamentul utilizatorilor și istoricul vizionărilor, oferind recomandări personalizate și relevante.

Prin analiza preferințelor și a tiparelor de consum, AI poate anticipa conținutul care prezintă cel mai mare interes pentru fiecare utilizator, contribuind la creșterea gradului de implicare și la reducerea ratei de abandon.

Totodată, această tehnologie facilitează etichetarea automată a conținutului, moderarea acestuia și generarea de recomandări în timp real, asigurând o experiență de vizionare fluidă și atractivă.

În plus, AI permite afișarea dinamică a reclamelor și segmentarea precisă a audienței, ajutând furnizorii de conținut să își maximizeze veniturile și să livreze mesaje relevante către publicul potrivit.

Principalele aplicații ale AI în streamingul de conținut:

- Recomandări personalizate de conținut;
- Moderare automată bazată pe AI;
- Analiză predictivă pentru achiziția și dezvoltarea de conținut;
- Publicitate dinamică și targetare avansată a audienței.

Transformare bazată pe AI în sectoarele online

Industrie	Aplicații AI	Avantaje
Jocuri online	NPC-uri inteligente, jocuri adaptive și detectarea fraudelor	Implicare sporită și experiență personalizată
Comerț electronic	Recomandări de produse, chatbot-uri și optimizarea stocurilor	Conversii mai mari și experiență îmbunătățită pentru clienți
Marketing digital	Analiză predictivă, targetarea audienței și conținut automatizat	ROI îmbunătățit și campanii personalizate
FinTech	Detectarea fraudelor, evaluarea bonității și asistenți bazați pe AI	Risc redus și decizii mai bine fundamentate
Streaming de conținut	Motoare de recomandare și moderarea conținutului	Retenție mai mare și monetizare mai eficientă
Logistică	Optimizarea rutelor, prognozarea cererii și livrarea autonomă	Costuri reduse și operațiuni mai eficiente

Concluzie

Inteligența artificială (AI) și învățarea automată (Machine Learning – ML) transformă profund industria online, oferind companiilor instrumente avansate pentru automatizarea proceselor, optimizarea deciziilor și personalizarea experiențelor digitale.

Prin analiza inteligență a datelor, organizațiile pot înțelege mai bine comportamentul

clienților, pot anticipa tendințele pieței și pot identifica noi oportunități de dezvoltare.

În industria jocurilor online, AI contribuie la crearea unor experiențe mai atractive și mai sigure pentru utilizatori, prin funcții precum personalizarea conținutului, recompense adaptate preferințelor jucătorilor și detectarea rapidă a activităților frauduloase.

Deși nivelul de adoptare diferă de la o companie la alta, impactul acestei tehnologii asupra sectorului este deja semnificativ.

Companiile care investesc din timp în soluții bazate pe AI beneficiază de o eficiență operațională sporită, de o relație mai bună cu clienții și de un avantaj competitiv sustenabil.

Pe măsură ce cerințele consumatorilor continuă să evolueze, AI va deveni un element esențial al ecosistemului digital, susținând inovația și creșterea pe termen lung.

În portofoliul Aurocon COMPEC, clienții B2B pot găsi o gamă variată de produse cu aplicabilitate în proiecte de AI, automatizare și dezvoltare tehnologică.



■ Autor: Grănescu Bogdan
Aurocon Compec
www.compec.ro



SURSA AI & ML



Asistent AI pentru Arduino

O nouă abordare a programării pentru comunitatea Arduino

Inteligența artificială transformă dezvoltarea de software. Instrumentele de programare bazate pe AI, precum GitHub Copilot, Tabnine și altele, automatizează sugestiile de cod, testarea și chiar restruc-turarea programelor existente. Pentru dezvoltatori, această tehnologie este pe cât de interesantă, pe atât de provocatoare. Va face AI programarea mai rapidă și mai inteligentă? Sau îi va înlocui complet pe dezvoltatori?

Ce este asistentul AI al Arduino?

Scopul Arduino a fost simplu: să facă programarea mai rapidă, mai ușoară și mai accesibilă, în special pentru studenți și creatori care utilizează plăci Arduino. Anterior, utilizatorii apelau adesea la LLM-uri terțe, precum ChatGPT, ceea ce însemna comutarea între ferestre, căutarea unor informații care puteau fi învechite sau nesigure și copierea unor fragmente standard de cod, care duceau uneori la incompatibilități sau erori.

Avantaje cheie

- **Cod contextual:** Generează cod aliniat cu placa și configurația dorită.
- **Depanare instantanee:** Detectează erorile de sintaxă sau logică și propune remedieri.
- **Suport pentru învățare:** Oferă cod adnotat și explicații simple, ușor de înțeles.
- **Flux de lucru mai rapid:** Elimină nevoia de a schimba instrumentele sau de a căuta manual biblioteci.
- **Securitate și încredere:** Se bazează pe surse oficiale Arduino.

Cum a schimbat AI modul de programare

Asistența bazată pe AI a transformat fluxurile de lucru pentru programare în numeroase domenii. Instrumente precum GitHub Copilot accelerează sarcinile de dezvoltare și reduc erorile repetitive prin generarea de șabloane de cod și chiar prin restruc-turarea programelor existente. În zona dezvoltării hardware și a proiectelor de tip maker, instrumente bazate pe AI, precum Duino Code Generator, îi ajută atât pe utilizatorii începători, cât și pe cei avansați să genereze rapid sketch-uri funcționale pentru senzori sau matrici LED.



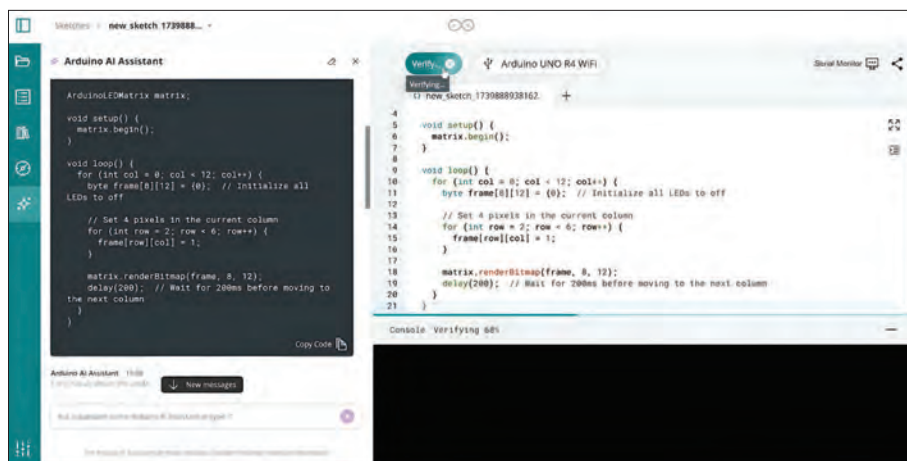
Realitatea este că instrumentele AI nu înlocuiesc dezvoltatorii, ci îi ajută să lucreze mai eficient. Ele trebuie privite ca asistenți, nu ca rivali. Instrumentele bazate pe AI pot automatiza sarcinile repetitive și consumatoare de timp, permițând dezvoltatorilor să se concentreze pe rezolvarea creativă a problemelor și pe proiectarea arhitecturii software.

Prin urmare, Arduino și-a dezvoltat propriul asistent, integrat direct în Cloud IDE. Acesta cunoaște placa utilizată, bibliotecile și documentația oficială Arduino, reducând riscul folosirii unui cod învechit sau incompatibil cu specificațiile. Bazat pe Anthropic Claude, asistentul poate genera, explica și depana sketch-uri, având la dispoziție con-textul complet al proiectului.

Cercetările academice confirmă faptul că generarea inteligentă de cod poate îmbunătăți productivitatea cursanților fără a afecta asimilarea cunoștințelor: începătorii finalizează mai multe sarcini și înțeleg mai bine conceptele. Cu toate acestea, supra-vegherea umană rămâne esențială. Verificarea rezultatelor generate de AI contribuie la siguranța aplicațiilor, la păstrarea creativității și la consolidarea procesului de învățare. ➤

Un studiu realizat de McKinsey în 2023 a arătat că dezvoltatorii care utilizează instrumente AI au raportat o creștere a productivității cu 20-30%, deoarece au petrecut mai puțin timp cu sarcini de rutină, precum scrierea codului standard.

Arduino a lansat o funcționalitate puternică pentru Arduino Cloud Editor: **Arduino AI Assistant**. Dezvoltat în parteneriat cu Claude, modelul AI al Anthropic, acest instrument este integrat în editorul cloud Arduino și poate analiza sketch-ul proiectului și contextul plăcii utilizate, oferind sugestii instantanee și personalizate.





Accelerarea dezvoltării

Cum accelerează integrarea cu Arduino procesul de lucru?

1. Generare rapidă de sketch-uri: Descrieți pur și simplu ce doriți, de exemplu, *“să se aprindă și să se stingă o coloană de 4 LED-uri pe un NeoMatrix”*, iar asistentul generează un sketch complet funcțional, cu maparea pinilor și bibliotecile necesare.

2. Depanare fără întreruperi: Vă confrunțați cu erori de compilare sau de rulare? Încărcați sketch-ul și întrebați *“De ce apare această eroare?”*, iar asistentul va identifica problema și va sugera soluții.

3. Învățare direct în cod: Întrebați *“Ce face această linie?”* și primiți explicații clare și concise, ideale pentru studenții care învață sintaxa C++ sau funcțiile Arduino.

4. Mai puțină comutare între contexte: Deoarece totul se află în Arduino Cloud Editor, nu mai este nevoie să jonglați cu motoare de căutare, documentații sau rezultate ale căutării.

Mai mult sprijin pentru studenți

Instrumentul oferă o valoare deosebită celor care învață:

- **Descoperire ghidată:** Studenții pot experimenta folosind limbaj natural, apoi pot analiza codul adnotat generat pentru a-i înțelege logica.

- **Creșterea încrederii:** Obținerea rapidă a unor rezultate funcționale le sporește încrederea în programare și îi încurajează să se implice mai profund.

- **O mai bună asimilare a cunoștințelor:** Studiile arată că începătorii ajutați de generatoare de cod pot învăța eficient, atât timp cât rămân implicați în procesul de depanare și revizuire.

Construit de Arduino, pentru Arduino

Ceea ce diferențiază acest asistent este faptul că a fost conceput de Arduino special pentru plăcile Arduino.

Spre deosebire de instrumentele LLM de uz general, acest asistent înțelege particularitățile hardware ale Arduino, bibliotecile oficiale și structura proiectului. Utilizatorii pot avea încredere că va genera cod corect, deoarece folosește cunoștințe validate de Arduino, fără presupuneri inutile sau incompatibilități.

Arduino a adăugat, de asemenea, etichete “experimentale” utile și recomandări clare, precum *“vă rugăm să verificați singur”*, pentru a sublinia faptul că AI este un asistent, nu un substitut pentru învățare.

Astfel, deși accelerează dezvoltarea și stimulează creativitatea, instrumentul este conceput pentru a sprijini gândirea critică și înțelegerea practică.

Concluzie: AI ca sprijin pentru dezvoltarea Arduino

Generatorul de cod AI din Arduino Cloud este un instrument integrat și de încredere, care accelerează procesul de programare pentru hardware-ul Arduino.

Acesta simplifică generarea de sketch-uri, depanarea și învățarea, consolidând în același timp – nu înlocuind – înțelegerea studenților. Dezvoltat de Arduino și adaptat ecosistemului său, instrumentul contribuie la creșterea calității codului și la consolidarea încrederii dezvoltatorilor.

Pentru a-l vedea în acțiune, accesați Arduino Cloud Editor, deschideți asistentul AI și încercați câteva sketch-uri, începând cu ceva simplu, cum ar fi controlul unui LED sau citirea datelor de la un senzor. De asemenea, puteți explora hub-ul Design-Spark Arduino, unde veți găsi tutoriale, proiecte și suport din partea comunității, pentru a valorifica la maximum acest instrument puternic.

Aurocon COMPEC oferă acces la o gamă largă de produse prin intermediul RS, punând la dispoziție soluții variate pentru aplicații industriale, electronice și de dezvoltare tehnologică. RS este un partener de încredere al **Arduino**, una dintre cele mai importante platforme open-source la nivel global, care oferă hardware și software ușor de utilizat, potrivite atât pentru începători, cât și pentru utilizatori avansați.

Cu peste 33 de milioane de dezvoltatori la nivel mondial, soluțiile Arduino contribuie la reducerea deficitului de specialiști în inginerie și oferă alternative flexibile la dependența de furnizori, printr-un ecosistem open-source robust. Aceste tehnologii facilitează implementarea soluțiilor IoT, de automatizare industrială, Industrie 4.0 și edge AI.

Catalogul complet Aurocon COMPEC este disponibil aici: <https://ro.rsdelivers.com>



Aurocon Compec

www.compec.ro



SURSA Arduino





Our **Deionized Water** and **Pure Deionized Water** is addressing the needs of the electronic industry, laboratories, hospitals, biotech and medical companies, pharmaceutical manufacturers and many other high-end applications.



The rinsing solution!

www.lthd.com



Humanoid robotics from Germany: igus launches new service robot

Iggy Rob platform ensures affordable and CE-compliant use of humanoid robots in industry and service

Humanoid robots are currently all the rage. They run marathons and dance the moonwalk to Michael Jackson. In practical industrial applications, however, their use fails mainly due to their costs. This is precisely where igus comes into play with its cost-effective humanoid Iggy Rob robots. Having already introduced the Iggy Rob Industrial for production environments in 2025, the company is now expanding the platform with a new variant: the Iggy Rob Home starting at €55,000. With the new model, igus is transferring the existing platform concept to the service and household sector for the first time. Development and production are carried out entirely in Germany – from mechanics to electronics to software.

AMR instead of legs: the Iggy Rob Industrial and the Iggy Rob Home are based on the same technical platform. Instead of two legs, the two humanoids use an autonomous mobile robot base (AMR), the ReBeLMove Pro, which has a load capacity of up to 250kg. This is due to practical considerations. Mobile vehicles have proven themselves in industry and buildings, can be integrated safely and are comparatively easy to incorporate into existing environments in a CE-compliant way.

For many real applications, a running system with legs is currently neither necessary nor economically viable.

Technical Platform & Configuration Options

Depending on the configuration, the robots are between 1.30 and 1.70 metres high, have 16 DOF for natural movements, achieve up to eight hours of autonomous running time and navigate with the help of LIDAR and 3D camera systems. By default, both variants have two igus ReBeL robot arms with a load capacity of 2.5kg each. Alternatively, cobots from other manufacturers or humanoid hands can also be integrated. Iggy Rob is designed as an open platform. It is controlled via ROS 2; end effectors and sensors can be customised or extended. The systems are CE-certified and prepared for fleet operation in accordance with VDE 5050.

Iggy Rob Home: new focus on service, education and interaction

The Iggy Rob Industrial was presented back in spring 2025. It is designed for use in production and logistics environments, where it performs typical tasks such as transporting goods, machine loading or simple assembly work. With the Iggy Rob Home, igus is now extending this technology to applications

outside of traditional industrial environments for the first time. These include reception and information areas, education and research, catering and a wide range of service activities in buildings. However, it is also suitable for industrial pick & place tasks, in-house material transport or transport at changing stations. In addition, it serves as an ideal platform for AI training, data acquisition as well as educational and research purposes at universities and institutes.

The hardware of the Iggy Rob Home is based on the same industrial platform as the industrial model, but has been specifically enhanced with functions that are more focussed on interaction and service. Examples are quieter motion profiles, a display for showing simple facial expressions and pre-configured service functions. An integrated linear axis also increases the arms' working range. Furthermore, a back basket with a load capacity of up to 50kg is available for transporting objects. An incorporated 3D camera ensures reliable object recognition as well as precise gripping and navigation tracking. Thanks to wireless charging, the robot can be operated without interruption and seamlessly integrated into modern robotics environments via the ROS 2 interface.

IGUS



Streamline Spacecraft Timing Architecture with Microchip's Radiation-Tolerant, Low-Power, Low-Jitter Six-Output Clock Generator

Spacecraft timing systems must provide highly stable, precise signals for navigation, communications and scientific instruments, even when GNSS signals are weak or unavailable. Designers often rely on multiple oscillators and buffers to supply precise frequencies to various subsystems, adding size, mass and complexity. Microchip Technology announces the space-grade DSA504RT, a radiation-tolerant, six-output programmable clock generator designed to address the complex timing needs of aerospace and defense applications.

Simplifying Spacecraft Clock Architectures

The DSA504RT streamlines timing architecture by generating multiple clean, phase-aligned frequencies from a single master source. Additionally, this solution reduces the need for multiple discrete oscillators, lowers overall component count and improves system failure in time (FIT) rate. It also reduces power consumption and mass, as well as simplifies distribution networks to keep all subsystems synchronized even in the harshest environments and during GNSS outages or disruptions.

Equipped with an Analog Phase-Locked Loop (APLL) featuring spread spectrum capability, two fractional and two integer dividers, and six highly configurable output buffers, each of which can be configured as a differential driver (LVPECL, LVDS or HCSL) or as a pair of single-ended CMOS outputs, the DSA504RT delivers ultra-low jitter performance as low as 200 femtoseconds (12kHz–20MHz) and is compliant with PCIe® Gen 1-7 standards.

This level of integration allows engineers to replace multiple crystals, oscillators and buffers with a single device, improving design reliability, reducing Bill of Materials cost and design complexity.

Designed for Radiation-Tolerant Aerospace Systems

The DSA504RT, offered in QFN28 and CQFP32 packages, serves as a companion device for complex aerospace and defense systems. It enables high integration of clock architectures within a single chip, distributing precise timing references to subsystems built around radiation-tolerant or radiation-hardened FPGAs and MCUs.

By introducing a cost-efficient, space-grade part within Microchip's proven clock family, the DSA504RT delivers premium timing performance at a lower overall Bill of Materials (BOM) and screening expense. Customers can stay entirely within Microchip's proven radiation-qualified ecosystem, leveraging its space heritage, documentation and global technical support, to accelerate the design process and reduce program risk. To learn more about Microchip's space-grade solutions, visit its website.

"This Microchip clock generation device is a game changer for space applications. It can offer a comprehensive clock tree solution, producing three different clock families and up to six different frequencies, each buffered on a variety of selectable output drive types," said Maamoun Abou Seïdo, appointed vice president of Microchip's timing communications group. "Replacing numerous oscillators, buffers and synthesizers, the DSA504RT saves board space and reduces part count to improve the system Failures in Time (FIT) rate in these high reliability applications."

Microchip Technology



Mouser Electronics Highlights LoRa Resource Hub for Scalable, Low-Power IoT Design

Mouser Electronics highlights its comprehensive LoRa® resource centre as global adoption of low-power, wide-area IoT networks accelerates. Engineers designing network infrastructure, industrial automation, and smart-sensing applications can access the latest technologies and design insights to shape next-generation wireless connectivity.

As IoT deployments scale from hundreds to millions of connected endpoints, engineers are increasingly turning to LoRaWAN® technology to extend wireless coverage while minimising power consumption and network infrastructure costs. The protocol's support for longer battery life and long-range communication makes it well-suited for applications where traditional wireless technologies may be impractical or too expensive to maintain. LoRaWAN adoption continues to grow across industrial automation, smart agriculture, and smart infrastructure applications as engineering teams prioritise energy efficiency and flexibility. Through the resource hub, developers can access technical insights into low-power system design, secure wireless communication, and emerging IoT architectures for modern connected devices. With communication ranges from 2 to 30 miles and ultra-low power consumption

that can support devices for more than 10 years on a single battery, LoRaWAN can also be harnessed for sustainability, conservation, and public safety initiatives. Programs such as "LoRaWAN for Good" led by the LoRa Alliance®, are enabling organisations to use the technology for wildlife tracking, environmental monitoring, and water conservation. Plus, deployments continue to expand across industrial, environmental, and infrastructure applications, making LoRaWAN an increasingly important technology for scalable, low-power IoT connectivity. Mouser's LoRa resource centre offers exclusive content, including articles, blogs, eBooks, and the latest wireless communication products. Also featured is a new eBook in collaboration with STMicroelectronics, *Beyond the Wires: Exploring Bluetooth and LoRaWAN Connectivity*, which examines wireless network architectures and the unique requirements for meeting the demands of modern infrastructure.

Featured products include:

- The LoRa Plus™ LR2021 RF transceiver by Semtech is a fourth-generation LoRa IP that supports terrestrial and SATCOM networks in the Sub-GHz, 2.4 GHz ISM bands, and licensed S-Band. The LR2021 is designed to be backward-compatible with previous LoRa devices, ensuring seamless

LoRaWAN compatibility. It features expanded physical-layer modulation for fast, long-range communication (FLRC) and is compatible with various low-power wireless protocols.

- The DFR1093 LoRaWAN indoor gateway from DFRobot is a comprehensive solution for applications such as smart agriculture, home automation, education, and greenhouse temperature and humidity monitoring. Available at 868 MHz (EU) and 915 MHz (US), it features a quad-core Cortex-A35 processor and the high-performance Semtech SX1302 transceiver.

- The Digi XBee® LR modules by Digi International support LoRaWAN device-to-cloud connectivity with seamless wireless communication integration into end-node sensor products. The modules are ideal for very narrowband industrial communication for sensors and control systems.

- The Sentiur™ RS26x temperature sensors from Ezurio are battery-powered IP67 sensors that deliver HACCP-level temperature monitoring with real-time alerts for food safety compliance. These compact, small-form-factor devices utilise LoRaWAN for long-range data transmission and Bluetooth® LE for over-the-air (OTA) configuration and troubleshooting.

Mouser Electronics



ELTHD®

The 300 CNC steps.

Full **Metal** sheet services, from design to metal **Cutting** laser technology, covering **Bending** and **Welding** works. Products manufactured according to customer specifications with industry specific materials.

www.lthd.com





e-peas secures USD 22 million in financing to reinforce its leading position within the Ambient IoT market

e-peas, a pioneer in ultra-low-power energy harvesting and power management solutions, announced the successful closing of USD 22-million in financing. This significant investment will propel e-peas to the forefront of the global Ambient IoT market and accelerate its international expansion. The financing will enable the company to rapidly scale its commercial growth, expand into new international markets, and diversify its product offering to meet the explosive demand for sustainable, battery-independent electronic systems. e-peas also took the opportunity of this financing round to streamline its shareholder structure.

Supporting the global leader of the fast-growing Ambient IoT market

e-peas is redefining power efficiency with a portfolio of ultra-low power management products that enable electronic devices to operate autonomously from ambient energy sources such as light, RF, vibration, and heat. By pushing the limits of energy efficiency, e-peas unlocks battery-free or long-lifetime operation across consumer electronics, smart buildings, and industrial IoT. Its solutions already power high-volume applications, including solar-

powered remote controls, HVAC systems, cameras, and smart tracking devices, for leading global customers. In such applications, this approach extends system life and eliminates the operational costs and environmental damage of using disposable batteries. By reducing or eliminating battery replacement, e-peas' solutions help lower electronic waste and total cost of ownership while supporting sustainability objectives for OEMs and end users.

Committed investors to support growth

The financing has been led by Crédit Mutuel Innovation, with the support of its Belgian branch, alongside SFPI, the Belgian federal fund. E-peas' growth ambition and long-term vision perfectly align with these two investors' strategic objectives.

The capital raise also included the continued support of e-peas' historic investors including the European Innovation Council (EIC) as well as Wallonie Entreprendre, KBC Focus Fund, Otium, Nomainvest, The Faktory, and Invest BW.

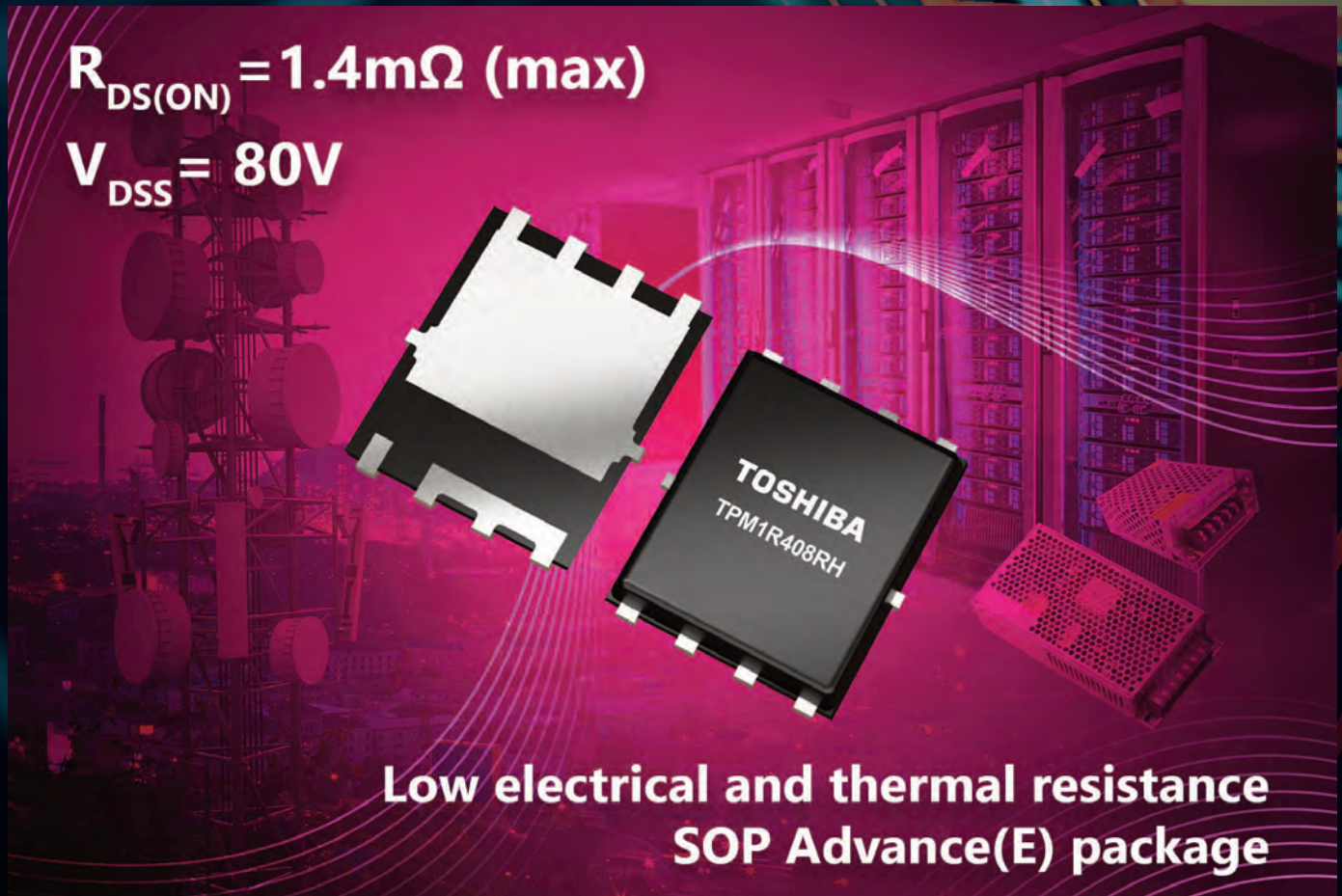
"This new investment is a strong endorsement of e-peas' technology, strategy, and market traction," said Geoffroy Gosset, CEO of e-peas. "It will allow us to further scale our commercial

activities, enter new high-growth markets, and expand our portfolio to support a wider range of energy-autonomous applications. Our ambition is to make energy harvesting a standard design choice for sustainable electronics."

Alexis Riou, representing lead investor Crédit Mutuel Innovation, added: *"Supporting e-peas allows us to contribute to reshaping the future of IoT, making it more scalable and sustainable. The IoT market is booming, and e-peas is set to become the undisputed leader in energy harvesting, offering the best solution out there. By backing this innovative company, we're not just driving IoT growth; we are slashing its carbon footprint. It's a unique opportunity to create value while making a real, positive environmental impact."*

Alan Vandenberghe, Investment Manager SFPIM said: *"This investment supports the emergence of Belgian deep-tech champions in critical technologies for the energy transition. e-peas is one of the types of actors we want to support, a company with differentiated technological expertise in semiconductors, addressing a market undergoing structural transformation."*

e-peas



$R_{DS(ON)} = 1.4m\Omega \text{ (max)}$
 $V_{DSS} = 80V$

**Low electrical and thermal resistance
SOP Advance(E) package**

Toshiba launches 1.4m Ω 80V N-channel power MOSFET for high efficiency industrial power equipment

The U-MOS11-H generation supports low loss performance and high drain current capability in a compact 4.9 x 6.1mm package

Toshiba has introduced the TPM1R408RH, an 80V N-channel power MOSFET based on the company's latest U-MOS11-H process technology. Designed for high-efficiency industrial switched-mode power supplies for data centre and communications base station equipment, the new device combines ultra-low on-resistance ($R_{DS(ON)}$) with fast switching performance to help designers improve system efficiency and reduce power losses.

Lower On-Resistance and Improved Switching Performance

Compared with the TPM1R908QM, an 80V product with the previous-generation U-MOS X-H process, the TPM1R408RH achieves approximately 26% lower $R_{DS(ON)}$ of 1.4m Ω (max.) at a gate-source voltage (V_{GS}) of 10V and drain current (I_D) of 50A, helping to minimise conduction losses in demanding power designs.

To further improve efficiency, the new MOSFET improves the trade-off between $R_{DS(ON)}$ and total gate charge (Q_g), achieving 80nC. The figure-of-merit (FOM) [$R_{DS(ON)} \times Q_g$] is approximately 45% lower (1.4m $\Omega \times 80nC = 112m\Omega \cdot nC$) compared with the TPM1R908QM (1.9m $\Omega \times 108nC = 205.2m\Omega \cdot nC$). These characteristics reduce switching losses and suppress spike voltage generated between the drain and source during switching, helping to reduce electromagnetic interference (EMI) and enable high-speed switching in switched mode power supplies (SMPS).

The TPM1R408RH supports a drain-source voltage of 80V and a maximum drain current (I_D) of 288A ($T_c = 25^\circ C$), making it suitable for high-current industrial applications.

The device is housed in Toshiba's compact SOP Advance(E) package, which reduces

package resistance by approximately 65% and thermal resistance by approximately 15% compared with the existing SOP Advance(N) package, supporting space-efficient system designs.

Toshiba also offers tools that support circuit design for switching power supplies. Alongside the G0 SPICE model, which quickly verifies circuit function, highly accurate G2 SPICE models which reproduce transient characteristics are now available.

Toshiba will continue to expand its lineup of power MOSFETs that improve power supply efficiency, thereby helping to reduce power consumption in equipment.

Follow this link to find out more:
[TPM1R408RH](#)

Toshiba Electronics Europe

From Blink to Think: How Arduino UNO Q Helps Designers Go from Idea to Intelligent Product



Mighty Guides



Sponsored by



New Mouser eBook Explores AI-Enabled Embedded Design Using the Arduino UNO[®] Q[™] board

Mouser Electronics announces a new eBook in collaboration with Arduino: **From Blink to Think: How Arduino UNO Q Helps Designers Go from Idea to Intelligent Product.**

As embedded systems increasingly require AI inference, computer vision, advanced connectivity and real-time data processing, engineering teams are often forced to choose between the simplicity of microcontroller development and the complexity of Linux-based edge computing platforms. This can create development bottlenecks that lead to significant hardware and software redesigns. The new eBook explores how developers can bridge this gap using the UNO Q platform, enabling a smoother transition from proof-of-concept designs to intelligent edge products.

A Hybrid Architecture for Intelligent Edge Products

UNO Q combines a Linux-capable microprocessor with a dedicated real-time microcontroller in the familiar UNO form factor.

This dual-brain architecture enables developers to implement AI workloads, computer vision and advanced software applications while maintaining deterministic control of sensors, actuators and other time-critical functions.

The eBook brings together perspectives from product leaders, embedded software developers, AI engineers, educators and robotics specialists to examine the challenges of developing increasingly intelligent embedded systems, and the tools available to simplify that process. Through interviews, technical discussions and practical application scenarios, the eBook highlights how engineers can leverage the UNO Q platform, Arduino[®] App Lab environment and Arduino[®] Bridge Library to combine a Debian Linux environment with real-time control. It also examines rapid AI prototyping, computer vision integration and the transition from proof of concept to production.

Key topics covered in the eBook include:

- Designing intelligent systems using hybrid microprocessor/microcontroller architectures

- Integrating AI inference and computer vision into embedded designs
- Combining Python, C++, and Debian Linux development workflows with Arduino App Lab
- Preserving existing Arduino codebases, shields and development investments while scaling to more advanced systems
- Applying the UNO Q platform across maker, educational and professional development environments
- Creating a practical pathway from proof of concept to production-ready products using the Arduino open-source hardware ecosystem

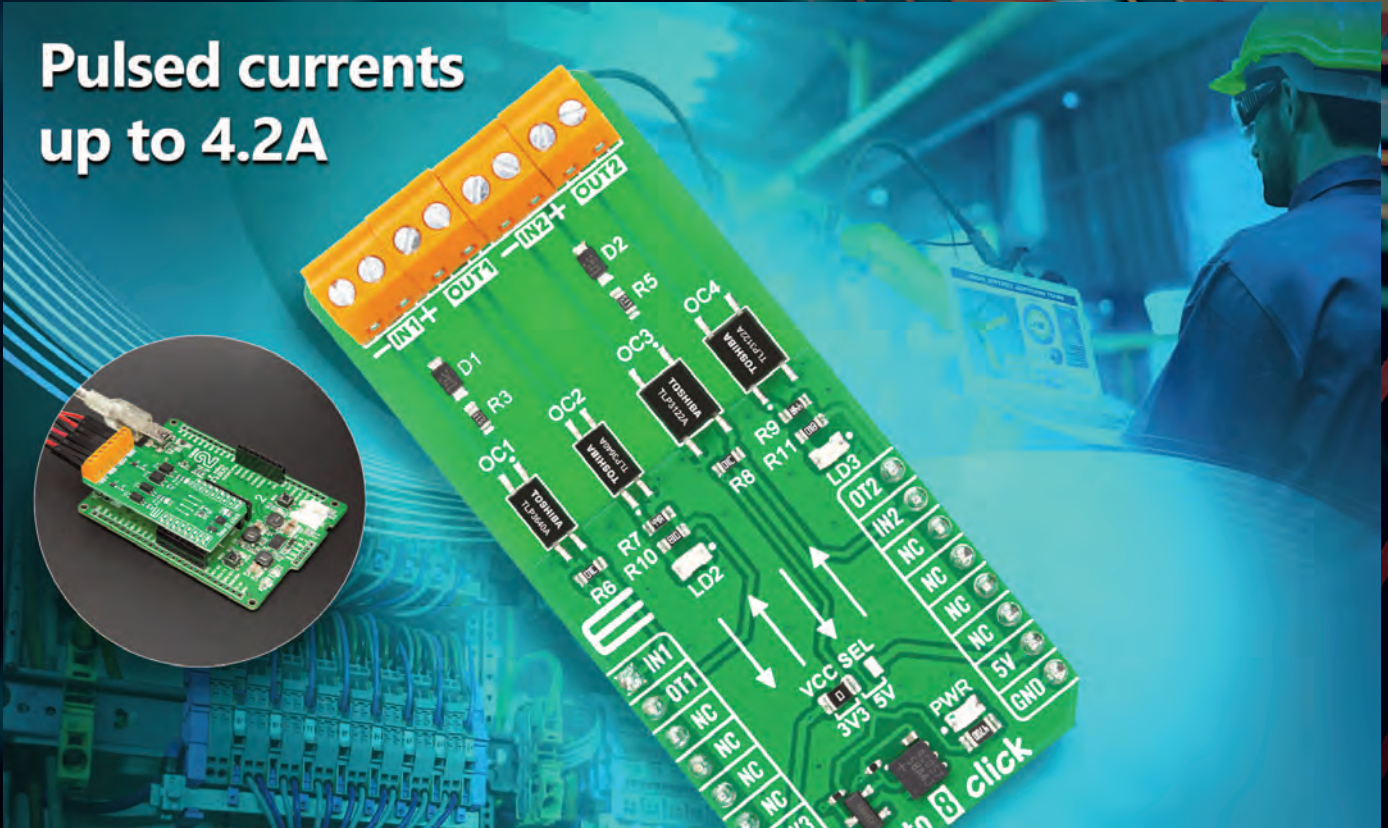
- To download and read the new eBook, visit: <https://resources.mouser.com/manufacturers-ebooks/arduino-from-blink-to-think-uno-q-helps-designers-go-from-idea-to-intelligent-product>

- To browse Mouser's extensive eBook library, visit: <https://resources.mouser.com/manufacturers-ebooks>

- For more Mouser news and the latest new product introductions, visit: <https://www.mouser.com/newsroom>

Mouser Electronics

Pulsed currents up to 4.2A



New MIKROE Click Board for side-by-side evaluation of Toshiba photorelays for industrial and PLC applications

Compare TLP3640A and TLP3122A photorelays in either direction, or use all four devices simultaneously

Toshiba has announced that the essential functionalities of its TLP3640A and TLP3122A photorelays can now be evaluated with a new add-on board from MIKROE – the Opto 8 Click.

The MIKROE Opto 8 Click is a relay Click Board™ that enables engineers to conveniently place the two similar photorelays side-by-side, allowing them to directly compare in either direction, which device is better suited for applications that require reinforced galvanic isolation for both the microcontroller (MCU) input and output stages. In addition, all four devices, two TLP3640A and two TLP3122A, can be used simultaneously to control heavier loads such as DC motors.

MIKROE Click Boards™ are an easy-to-use platform to demonstrate the functionality of a device, supported by MIKROE's broad ecosystem. Electrically, both photorelays are quite similar when activated. Due to the very low drain-source on-resistance $R_{DS(ON)}$ of the integrated MOSFETs, they can con-

duct a constant on-state current (I_{ON}) of 1A (TLP3640A) versus 1.4A (TLP3122A). The output stage for both devices can sustain up to 60V while OFF. However, the TLP3640A comes in a smaller 4-pin SO4 package, which could become relevant when a high number of channels is required.

Performance and Safety Specifications

Housed in the 4-pin SO4 package, the TLP3640A delivers an on-state pulsed current (I_{ONP}) of up to 3A. The $R_{DS(ON)}$ is 0.14 Ω (typ.), allowing highly efficient operation, while the off-state current (I_{OFF}) is 1 μ A (max.). The photorelay also offers maximum switching times of 0.5ms (t_{ON}) and 0.2ms (t_{OFF}), making the device suitable for analogue interface sections in programmable logic controllers (PLCs) and gain-selectable amplifiers used in measuring instruments. Housed in the slightly larger 4-pin SO6 package, the TLP3122A provides up to 4.2A I_{ONP} . The $R_{DS(ON)}$ is typically just 0.13 Ω , allowing highly efficient operation while the I_{OFF} is

only 1 μ A. The device offers fast switching times of 3ms (t_{ON}) and 1ms (t_{OFF}).

With a minimum isolation voltage (BVs) of 3750Vrms, both devices are fully approved for UL1577 for safety-critical applications, as well as cUL-recognised and VDE-approved. They are also rated for an operating temperature between -40°C and 110°C, which is ideal for industrial applications and makes it easier to allow for a temperature margin in system-level thermal design.

MIKROE Click Boards™ come with a software library that contains easy-to-use functions and example code to accelerate development. Users can also take advantage of the MIKROE Software Development Kit, mikroSDK, which contains open-source software libraries, a unified API, and software development tools to accelerate time to market. For more information about the MIKROE Opto 8 Click, please visit: Opto 8 Click – Photo-MOSFET Photorelay | MIKROE-6928

Toshiba Electronics Europe



AC/DC power supplies for DIN rails: the backbone of modern industrial plants

In industrial applications, a stable and reliable power supply is crucial to the availability of entire systems. AC/DC power supplies for DIN rail mounting have become the industry standard. They power control systems, sensors and communication units, thereby forming the foundation of automation technology.

The demands placed on these power supplies have increased significantly in recent years. More compact designs, higher power densities and an extended temperature range are just as much in demand as high efficiency during continuous operation. At the same time, developers expect easy integration into existing control cabinets as well as reliable operation even under demanding environmental conditions.

Compact Design & High Energy Efficiency

A key consideration is space saving. Space in control cabinets is expensive and often limited. Modern AC/DC power supplies for DIN rails are therefore characterised by a slim design, without compromising on performance. Optimised circuit topologies and thermal design enable high power outputs to be achieved in a confined space. In addition to size, energy efficiency plays

a key role. Losses in the power supply not only lead to higher operating costs but also to additional heat generation within the control cabinet. High-quality power supplies achieve efficiencies of over 90 per cent, thereby contributing to an energy-efficient overall system. At the same time, cooling requirements are reduced, which further enhances system reliability.

Robust Operation & Easy System Integration

Another key focus is robustness. Industrial applications place high demands on electrical and mechanical resilience. Power supplies must reliably withstand voltage fluctuations, transients and electromagnetic interference. Extended input voltage ranges and integrated protection functions such as overcurrent, overvoltage and short-circuit protection ensure stable operation even under difficult conditions.

For electrical engineers, ease of commissioning is also crucial. Clear connection concepts, easily accessible terminals and reliable DIN rail mounting facilitate integration into new or existing systems. Additional functions such as DC OK signals or adjustable output voltages aid diagnostics and increase flexibility in use.

International Approvals and a Broad Product Portfolio

International approvals also play an important role, particularly for machinery and systems used worldwide. Certifications to current standards enable trouble-free use in different markets and reduce the effort involved in the approval process. In this context, TRACO POWER offers a wide range of AC/DC power supplies for DIN rails, specifically designed to meet the requirements of industrial applications. The units combine compact designs with high efficiency and reliability, and cover a range of power ratings. This provides developers and system integrators with a flexible basis for sophisticated power supply concepts in industry.

AC-DC power supplies for DIN rails are therefore far more than mere power sources. They are an integral part of modern automation solutions and contribute significantly to the efficiency and reliability of industrial systems. A look at TRACO POWER's portfolio shows how these requirements can be translated into practical solutions.

URL Landingpage: <https://www.traco-power.com/int/industrial-automation-1>

Traco Power



On your Marks!

Our **Identification** and **Traceability Solutions** use the latest printing technologies and algorithms. We rely on evolutionary experience, modernize and continuously research new opportunities for identification and distribution.

LTHD's portfolio includes equipment, label design software, consumables, installation, integration and on-site support. We also provide a wide range of die cut parts, from basic double side adhesives to multi-layer printed panels specialties, such as thermal management, foams gaskets.

www.lthd.com





SYSGO announces ELinOS 8 – The European Industrial Linux for secure and sovereign embedded systems

SYSGO, Europe's leading provider of embedded Linux and real-time operating systems, announced the release of ELinOS 8, the latest generation of its industrial Linux platform designed specifically for mission-critical and embedded applications. As the European Industrial Linux, ELinOS 8 combines enhanced cybersecurity, supply chain transparency, regulatory compliance, and hardware flexibility in a unified development environment that helps manufacturers accelerate product development while meeting growing security and compliance requirements.

SBOM: Security and Compliance built in
Security is at the core of ELinOS 8. The new release introduces integrated Software Bill of Materials (SBOM) generation, enabling

complete transparency across the software supply chain and simplifying vulnerability management throughout the entire product lifecycle.

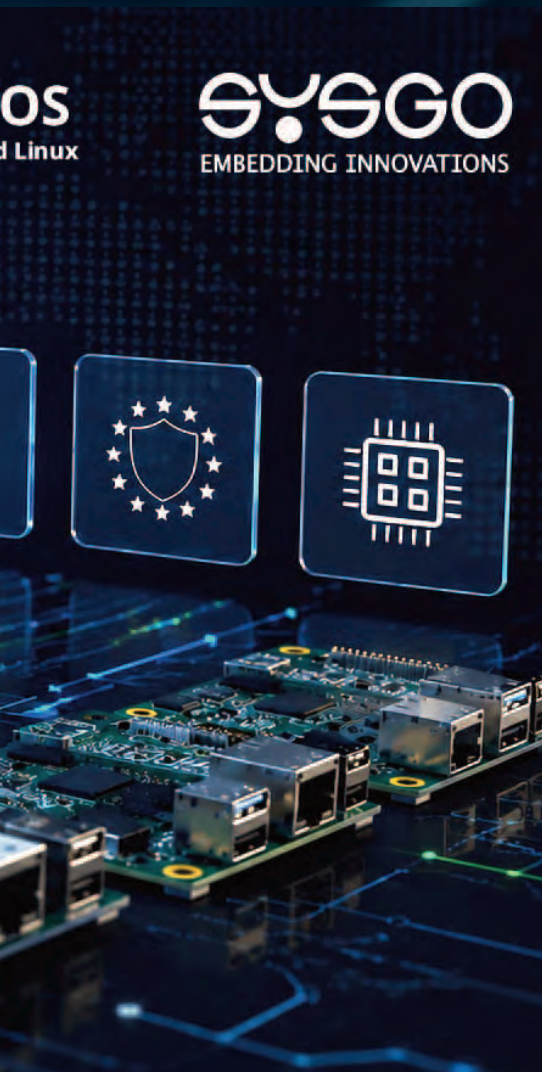
Generated automatically during the build process, the SBOM provides a comprehensive inventory of all software packages, libraries, files, and versions included in a system. Delivered in the industry-standard SPDX v3 JSON format, the SBOM supports:

- Software component inventory management
- Vulnerability and security analysis
- Open-source license compliance verification
- Software dependency traceability
- Regulatory and customer compliance requirements

The SBOM is automatically created for every ELinOS project without requiring additional user actions, ensuring that documentation always reflects the exact software content of the deployed system. To further support manufacturers in addressing emerging cybersecurity regulations, ELinOS 8 includes tooling and workflows that help organizations meet the requirements of the European Cyber Resilience Act (CRA). Combined with comprehensive software transparency and security reporting, ELinOS provides a practical foundation for building compliant embedded products.

Advanced Security Hardening

ELinOS 8 introduces several significant security enhancements for embedded and industrial deployments.



The ANSSI compliance verification test suite enables developers to evaluate system hardening according to recommendations from the French National Cybersecurity Agency (ANSSI – Agence Nationale de la Sécurité des Systèmes d'Information). The integrated test suite validates system configurations against established hardening rules and provides detailed reporting, including hardening-level assessments and actionable security recommendations.

Additional security improvements include:

- GCC Fortification Level 3 enabled across ELinOS target packages for enhanced runtime protection against buffer overflows and memory-related vulnerabilities
- New audit support for RISC-V platforms
- Reproducible kernel and root filesystem builds for improved software integrity and verification
- Build machine-independent timestamps with support for fixed build dates and times

Long-Term Stability with Linux Kernel 6.12

ELinOS 8 is based on the latest Linux 6.12 Long-Term Support (LTS) kernel, providing organizations with a stable platform backed by up to ten years of long-term maintenance and security updates.

This enables product manufacturers to align operating system support with the long lifecycle requirements of industrial automation, transportation, aerospace, defense, medical, and critical infrastructure applications.

Expanded Hardware Support and reduced Platform Lock-In

The new ELinOS 8 release significantly expands hardware support through the addition of several new Board Support Packages (BSPs) from leading embedded hardware vendors, including NXP, Toradex, TQ-Systems and AMD Xilinx.

ELinOS 8 further improves BSP lifecycle management by decoupling vendor BSP maintenance from the core product release cycle. Customers can install ELinOS service releases without disrupting vendor or project-specific BSP adaptations, enabling faster deployment of security fixes and maintenance updates. New BSPs and vendor BSP updates can be delivered independently, allowing hardware support to evolve more rapidly while preserving project stability and reducing maintenance overhead.

By supporting a broader range of processors and boards, ELinOS 8 gives developers greater flexibility in hardware selection, reduces platform lock-in, and helps accelerate time-to-market for embedded projects.

One Development Environment across all Architectures

A key advantage of ELinOS is its ability to streamline software development processes across large engineering organizations. ELinOS 8 provides a unified development environment across Intel, ARM, and RISC-V architectures. Development teams can use the same tools, workflows, and configuration concepts regardless of the target hardware platform.

This consistent approach eliminates architecture-specific learning curves, simplifies collaboration between teams, and reduces onboarding efforts for new developers. Organizations can standardize embedded Linux development across multiple product lines while maintaining a common toolchain and workflow.

Faster than traditional Linux Build Systems

ELinOS continues to differentiate itself through its unique feature-driven configuration model and ease of use. Unlike traditional Linux build systems that require extensive expertise and customization effort, ELinOS offers an intuitive graphical configuration wizard that allows developers to get started quickly and become productive immediately.

The platform includes more than 400 pre-compiled software packages that can be selected through a feature-oriented configuration approach. ELinOS automatically configures both kernel and user space simultaneously, generating a Linux system that contains only the required functionality.

The result is a streamlined development process and a highly optimized operating system with:

- Reduced attack surface
- Smaller footprint
- Lower complexity
- Faster development cycles
- Improved maintainability

Flexible Long-Term Support and Security Services

To address different project requirements, ELinOS 8 is available with long-term support. Customers can also benefit from dedicated security services and SYS.GO expert assistance throughout the development and maintenance lifecycle.

Driving Secure and Sovereign Embedded Linux Development

"ELinOS 8 is our most security-focused release to date," said David Engraf, Head of Product Development at SYS.GO. "With integrated SBOM generation, ANSSI hardening validation, reproducible builds, Linux 6.12 LTS, and support for additional BSPs, we are helping customers address growing cybersecurity and compliance requirements while accelerating development. At the same time, ELinOS continues to simplify embedded Linux development through a unified toolset across Intel, ARM, and RISC-V platforms. This allows engineering teams to standardize processes, reduce complexity, and bring products to market faster."

ELinOS 8 is available immediately. Developers interested in getting to know the platform can download a free test version and start building secure embedded Linux systems at: www.sysgo.com/get-elinos

SYS.GO



intel rob

Intel® Core™ Ultra Series 3 lays the foundation for the next generation of Physical AI

Robotics is reaching a turning point. Autonomous mobile robots navigate warehouses, collaborative robots work alongside humans, and intelligent machines increasingly make real-time decisions. What was once simple automation is evolving into Physical AI – the convergence of artificial intelligence and the physical world. As robots gain autonomy, they must not only execute tasks but also perceive, interpret, and react to their environment. This shift is transforming industries ranging from manufacturing and logistics to healthcare and smart infrastructure. With this evolution comes a new class of hardware requirements. Modern robotic systems must process camera streams, fuse

sensor data, recognize objects, plan movements, and perform deterministic control tasks simultaneously at the edge, where decisions need to be made instantly.

Bringing AI and real-time control together

This is precisely where the new Intel® Core™ Ultra Series 3 processors come into play.

By integrating CPU, GPU, and NPU resources into a single platform, they enable the parallel execution of AI, vision, and control workloads. As a result, developers can consolidate perception, decision-making, and motion control onto a common computing architecture rather than relying on multiple specialized processors.

The hybrid-core architecture allows different workloads to be assigned efficiently, including:

- Real-Time control and motion
- Real-Time Communication (TSN)
- Enhanced Functional Safety (FuSa)
- Computer vision and object detection
- Simultaneous Localization and Mapping (SLAM)
- Multi-sensor fusion
- Local AI inference and language models
- Background and system-management tasks

The result is a platform capable of delivering both high performance and energy efficiency for next-generation robotics and automation systems.



- Deterministic real-time performance
- Scalable AI processing capabilities
- Long-term platform availability

Intel® Core™ Ultra Series 3 processors address all three. In addition, support for scalable open-source frameworks for robotics such as ROS 2 and modern edge-AI environments helps accelerate development cycles and reduce time-to-market for new robotic solutions.

The Future of Robotics Is Built at the Edge

As the industry transitions from conventional automation to Physical AI, embedded computing is taking on a fundamentally new role. Future robotic systems must be capable of understanding their environment, making intelligent decisions, and acting in real time.

Intel® Core™ Ultra Series 3 processors provide the foundation for this transformation by combining AI acceleration, computer vision, real-time control, and advanced connectivity within a unified architecture.

The result is a scalable platform designed to power the next generation of autonomous machines.

Key Facts

- Hybrid-core architecture for parallel AI, vision, and real-time control workloads
- Integrated CPU, GPU, and NPU on a single platform
- Hardware and firmware support for enhanced functional safety
- Up to 180 TOPS of AI performance
- Intel® Arc™ graphics options for demanding vision applications
- Optimized for SLAM, object detection, and multi-sensor fusion
- Support for proven and robust robotics frameworks
- OpenVINO™ Physical AI Suite enabling robots to see, move, and decide at the edge
- Multi-camera support for autonomous systems
- Industrial-grade reliability for demanding environments
- Available from Rutronik at www.rutronik24.com

For more information about the Intel® Core™ Ultra Series 3 and a direct ordering option, please visit our e-commerce platform at www.rutronik24.com.

Rutronik

Designed for Physical AI at the Edge

While AI models are often trained in the cloud, inference increasingly takes place locally. Low latency, data privacy requirements, and the need for deterministic responses make edge-based intelligence essential for modern robotic applications.

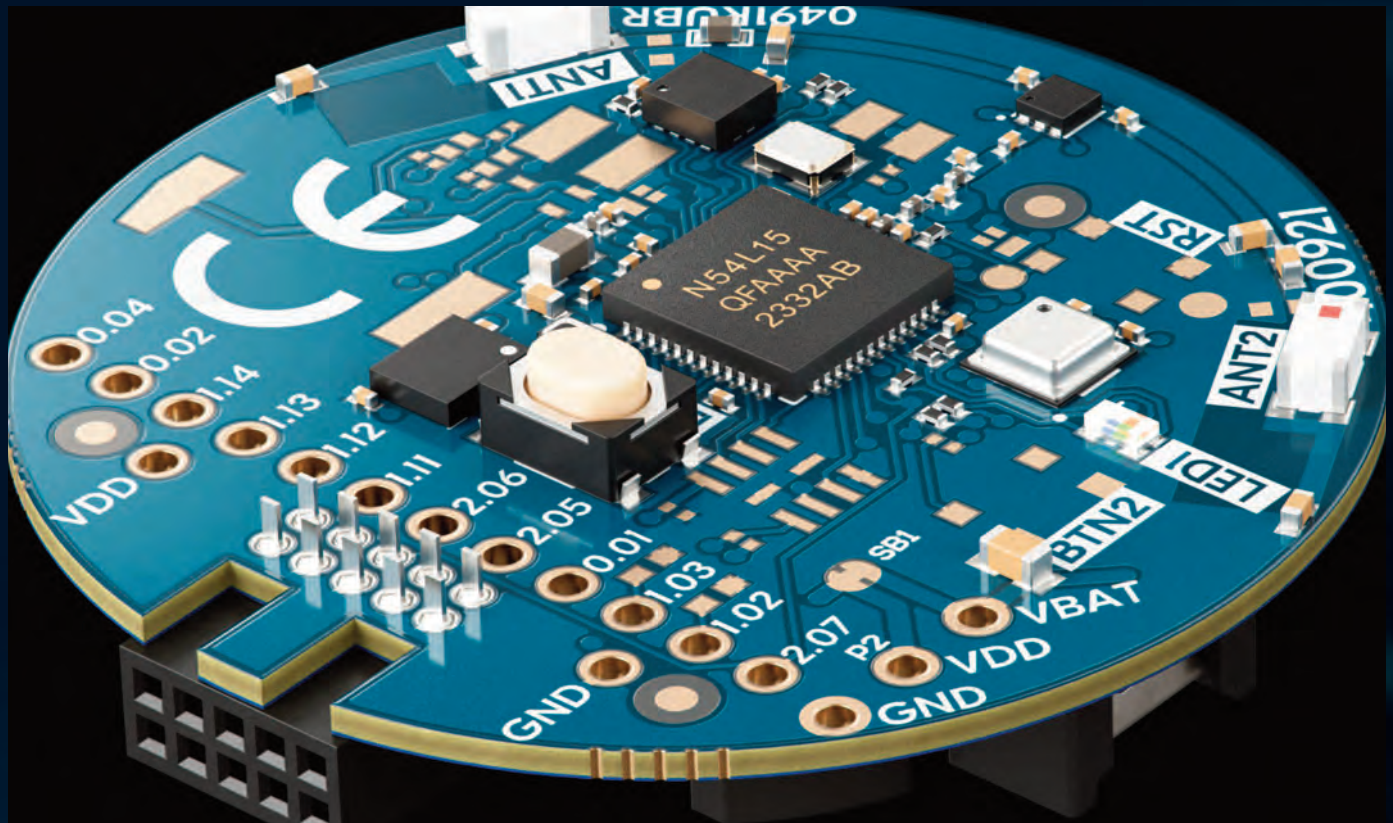
With integrated AI acceleration delivering up to 180 TOPS across CPU, GPU and NPU, alongside additional Intel® Arc™ graphics capabilities, Intel® Core™ Ultra Series 3 processors support demanding edge-AI workloads such as:

- Real-time object recognition
- Visual navigation
- SLAM and spatial awareness
- Multi-camera processing
- Predictive maintenance
- On-device vision and language models

The OpenVINO™ Physical AI Suite brings Physical AI to life. Built on a unified Intel platform, the suite combines modular tools for vision, control, and AI inference, accelerating integration and deployment. By enabling AI workloads directly on the device, robotic systems can react faster, reduce bandwidth requirements, and operate independently of a continuous cloud connection.

From Autonomous Mobile Robots to Humanoids

Robotics requirements are evolving rapidly. Beyond traditional industrial automation, autonomous mobile robots (AMRs), logistics systems, service robots, and future humanoid platforms are driving demand for increasingly sophisticated edge computing capabilities. To support these emerging applications, developers require three key elements:



Nordic nRF54L15 Tag accelerates the development of Bluetooth® Channel Sounding & Matter applications

Whether for asset tracking in hospitals, digital keys for hotels and enterprises, or smart devices within the Apple and Google Find My ecosystems, more and more applications require not just a rough determination of position and direction. They demand reliable short-range distance measurement. While satellite-based navigation systems such as GPS and GNSS provide accurate positioning outdoors, they reach their physical limits indoors. Ultra-Wideband (UWB) delivers highly accurate indoor positioning but increases system costs and hardware complexity due to additional RF components and antenna requirements. With Bluetooth® Channel Sounding, a key feature of the new Bluetooth® 6.0 standard, a compelling alternative is emerging that combines high accuracy, low power consumption, and the broad adoption of Bluetooth® technology.

Bluetooth® is already available in virtually every mobile and connected device. With Channel Sounding, the technology now enables precise distance measurement between two devices – even indoors and in battery-powered applications.

For developers, this opens up new possibilities:

- Precise distance detection without additional wireless technologies
- Lower power consumption compared to alternative positioning approaches
- Reuse of existing Bluetooth® infrastructures
- Reduced system costs and simplified hardware architectures
- Future-proof designs based on the Bluetooth® 6.0 standard

As Bluetooth® 6.0-enabled smartphones become increasingly widespread, the market potential for corresponding applications continues to grow.

To simplify adoption of this new technology, Nordic Semiconductor introduces the nRF54L15 Tag – a compact prototyping platform for battery-powered trackers, positioning solutions, and edge AI applications.

At its core is the ultra-low-power nRF54L15 SoC, supporting Bluetooth® LE, Matter, Thread, Zigbee, NFC, and proprietary 2.4 GHz protocols. Particularly relevant for Bluetooth® Channel Sounding are the integrated dual antennas, enabling robust and reliable distance estimation.

The nRF54L15 Tag has been specifically designed for the development of:

- Find My trackers
- Asset tags
- Smart locks and access control systems
- Wearables
- Smart home devices
- Industrial and medical applications
- More than positioning

Beyond Bluetooth® Channel Sounding, the platform is also well suited for modern edge AI applications.

Integrated sensors, including an accelerometer, gyroscope, and environmental sensor, enable use cases such as gesture recognition in wearables and remote controls, anomaly detection for predictive maintenance, condition monitoring of equipment, and Matter-based smart home applications.

Combined with readily available AI models and comprehensive sensor capabilities, developers can evaluate new concepts immediately without first designing custom hardware.

Rutronik

Mouser now offers NXP FRDM-A-S32K312 and FRDM-A-S32K344 Boards; Flexible, Scalable Development Platforms for Automotive and Industrial Applications



Mouser Electronics, Inc., the authorised global distributor with the newest electronic components and industrial automation products, is now stocking the FRDM-A-S32K312 and FRDM-A-S32K344 evaluation and development boards from NXP® Semiconductors. Part of NXP's FRDM Automotive platform, the FRDM-A-S32K312 and FRDM-A-S32K344 boards are designed to empower developers with

easy access to automotive technology, combining simplicity, speed, and affordability. Ideal for prototyping automotive applications, the FRDM Automotive platform is also suitable for advanced data analysis, diagnostics, embedded systems, autonomous robotics, industrial automation, and motor control.

Based on the 32-bit Arm® Cortex®-M7 S32K312 microcontroller (MCU), the FRDM-

A-S32K312 offers single-core mode, ASIL B safety hardware, an HSE security engine, over-the-air (OTA) update support, and low power. The FRDM-A-S32K344 is based on the S32K344 MCU and features dual cores running in lockstep at 160 MHz, ASIL D safety hardware, an HSE security engine, OTA support, advanced connectivity, a floating-point unit (FPU), and low power. Additionally, the FRDM-A-S32K344 board includes a 3-axis accelerometer and a digital temperature sensor, enabling real-time environmental feedback. Both FRDM boards feature JTAG connectors for external debugging tools. The FRDM-A-S32K344 also includes an integrated OpenSDA debug accessed via the USB Type-C® port. On-board CAN FD and LIN transceivers provide connectivity for both FRDM boards, with the FRDM-A-S32K344 board also offering Ethernet 100BASE-T. Both boards feature Arduino® UNO-compatible headers for easy integration with various expansion shields, such as the DEVKIT-MOTORGD for motor control or the DEVKIT-COMM for communication.

Mouser Electronics

Infinion launches SECORA™ ID Key S USB, a new security solution supporting FIDO2 and PKI for secured logical access



Infineon is launching the SECORA™ ID Key S USB, a Java Card™-based solution with USB and NFC connectivity for secured authentication and digital signatures. As the first FIDO-certified Level 3+ solution compliant with CTAP 2.1, the authenticator enables phishing-resistant, passwordless authentication as well as protection against remote software and local hardware attacks. It includes preloaded applets for FIDO authentication, qualified digital signature creation, and PKI functions, while offering compre-

hensive customization options. Built on Infineon's innovative system-in-package ID Key S USB hardware platform combined with an open Java Card environment, the end-to-end solution provides maximum flexibility, allowing customers to develop, migrate, and deploy proprietary applets. This supports additional use cases such as physical access, crypto wallets, and software rights management, addressing the needs of enterprises, financial institutions, and government applications.

SECORA ID Key S USB is built on Infineon's SLC38 crypto controller and runs a Java Card operating system compliant with Java Card 3.1 and GlobalPlatform v2.3.1. The platform provides 250 kB of user non-volatile memory (NVM), with an additional 64 kB available if the ISO file system applet is removed, as well as 7,392 bytes of free user RAM. It fully supports cryptographic operations, including secured key management and certificate processing for encrypted communication and digital signatures.

Based on Infineon's security technology, the solution combines the Infineon ID Key S USB hardware with an open Java Card-based platform, enabling flexibility and scalability for advanced passwordless authentication and identity use cases. The solution is compatible with environments without integrated smart card readers and simplifies deployment within existing IT systems. It also combines hardware-level security with application diversity, meeting the requirements of both businesses and users for scalable, secured authentication.

Infineon Technologies

Siguranță și conformitate

Premier Distributor
BRADY
WHEN PERFORMANCE MATTERS MOST™



Semne de siguranță la locul de muncă



Marcarea țevilor



Etichetare pentru logistică



Marcarea zonelor



Semne vizuale pentru securitatea muncii



Sorbenți industriali

Blocare/marcare



Blocare pentru riscuri electrice



Blocare pentru riscuri mecanice



Lacăte (standard și personalizate)



Accesorii

Pentru mai multe detalii contactați LTHD, Premier Distributor Brady sau vizitați pagina noastră de Internet: <https://smartltd.lthd.com/roa.html>

www.bradyeurope.com

Marcarea cablurilor/ Identificarea produselor/ Imprimante

Premier Distributor
BRADY
WHEN PERFORMANCE MATTERS MOST™

IMPRIMANTE DO-IT-YOURSELF PENTRU SECURITATEA MUNCII

	M710	I3300	S3100	S3700	BBP85	Bradyjet J4000	Bradyjet J3700
Denumire echipament	M710	I3300	S3100	S3700	BBP85	Bradyjet J4000	Bradyjet J3700
Dimensiune maximă etichetă	51 mm	100 mm	100 mm	100 mm	250 mm	209.55 mm	101.6 mm

IMPRIMANTE PENTRU MARCAREA CABLURILOR ȘI TIPĂRIREA SEMNELOR DE SIGURANȚĂ

IMPRIMANTE PORTABILE						IMPRIMANTE DE BIROU			
M210	M410	M510	M610	M710	M611	I3300	I5300	I7100	I7500
Dimensiune maximă etichetă	19 mm	25 mm	38 mm	50 mm	51 mm	50 mm	106 mm	110 mm	110 mm

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



LT



www.lthd.com



WÜRTH ELEKTRONIK MORE THAN YOU EXPECT

YOU'VE GOT BETTER OPTIONS THAN THAT

Check out our Thermal Management Solutions



Contact us:

eisos-romania@we-online.com

+40 214 144 800

Thermal management is crucial for developing durable and efficient designs. Our gap filling, heat spreading, and hybrid solutions deliver optimal thermal management solutions, ensuring your design achieves maximum durability and efficiency. Paired with our expert services and custom solutions, we provide the perfect fit for your application. Ready to keep it cool?

www.we-online.com/thermalmanagement

#THERMAL

Highlights

- Gap filling, heat spreading and hybrid solutions
- Customized components for optimal fit
- Advisory services from technical experts

