

# ELEKTRONIK

# TIDNINGEN

NR 9  
SEPTEMBER  
2016

SVERIGES  
ENDA  
ELEKTRONIK-  
MAGASIN  
FÖR PROFFS

Prenumerera  
kostnadsfritt!  
[etn.se/pren](http://etn.se/pren)

TEMA: INBYGGDA SYSTEM, HÅRDVARA

## RYMDTEKNIK LANDAR PÅ JORDEN

Rymdens vassaste datorkort söker nya uppdrag på jorden. Unibap i Uppsala hoppas att rymdkrav på robusthet ska börja efterfrågas i kritiska system. /19-21

DEEP CHIPS:

Hårdvara för  
artificiella  
neuronät

/10-12



WSI:

Totalentre-  
prenör och  
radioexpert

/14-15



**FRI FRAKT**  
PÅ BESTÄLLNINGAR ÖVER 615 KR!  
**DIGIKEY.SE**



MAGASIN – WEBB – NYHETS BREV

# ALLT. FRÅN EN KÄLLA

**Bäst i klassen:  
Få hjälp med  
innovationen!**

## TOP OF MIND...\*

1:a – Halvledare

1:a – Kopplingsprodukter

1:a – Passiva

1:a – Elektromekaniska

1:a – Automatisering och reglering

1:a – Ström

1:a – Test och mått

1:a – Webbplats som är lätt att navigera

1:a – Webbplatsens kassa

1:a – Support för data och produktval

1:a – Största produktutbud

1:a – I lager för omedelbar leverans

1:a – Pålitliga leveranser

1:a – E-handel/webbutik

1:a – Webbplats med värdefullt innehåll för designsupport

1:a – Tjänster för design och utveckling

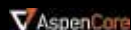
1:a – Kunniga säljare

1:a – Teknisk utbildning och kompetensutveckling på webben

**EN WEBBPLATS.  
DIGIKEY.SE**



\*AspenCores 11:e Design Engineer and Supplier Interface Study samlade information från tekniker om deras behov av produktinformation och övriga tjänster samt hur och när de har kontakt med leverantörer och hur de bedömer kvaliteten och värdet av kontakten. 1 750 amerikanska tekniker deltog i detta års webbaserade undersökning. I resultaten presenteras undersökningar som slutförts fram till april 2016. Rankingen bygger på resultaten bland branschens distributörer av elektronikkomponenter.



Digi-Key är en auktoriserad distributör för alla leverantörspartners. Nya produkter varje dag.  
© 2016 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA





# LEDAREN

## Håll händerna på ratten!

**KAMEROR OCH ULTRALJUDSSENSORER** är de vanligaste hjälpmedlen för att kartlägga omgivning runt bilen men en radar är överlägsen i mörker och dåliga väderförhållanden som regn, snö och dimma. Samtidigt har den svårt att klassificera objekten, att avgöra om ett eko kommer från en människa eller en vägs skylt.

Ett sätt att förbättra radarsystemen är att addera information om rörelsemönster för olika objekt. Då blir det enklare att skilja älgen från hastighetsskylten men också klara svårare uppgifter som att skilja ett barn från en hund.

**UTVECKLINGEN AV ALGORITMERNÄ** är ännu i sin linda så idag är det enklare att kombinera informationen från radarn med en kamera som är en mästare på att klassificera objekt. Samtidigt fungerar inte kameran i dåligt väder, när man som bäst behöver den.

Ett tredje alternativ är en laserradar – lidar – men tekniken är på tok för dyr för att användas annat än i experiment med självkörande bilar.

Elon Musk tillhör belackarna och med den senaste uppgraderingen av autopiloten till Tesla (8.0) visar han tydligt att radar blir nästa steg, inte lidar.

Alla företagets bilar som tillverkats från oktober 2014 och framåt har både kameror och radarsystem för att kartlägga omgivningen.

**HITTILLS HAR BILARNÄ** förlitat sig på kamerorna för förarassistans men tanken är att låta radarsystemet göra mer av jobbet. Först måste dock systemet trimmas in. Det sker genom att bilarna rapporterar in alla radarekon kombinerat med föraren reaktion. Är det en vägs skylt, en bro eller bara en tomburk på vägen bromsar inte föraren och ekot lagras i en databas som ofarligt.

När systemet känner sig redo – Tesla anger inga kriterier – kommer bilen att börja bromsa mjukt när den upptäcker ett radareko som den tolkar som en fara och som inte finns i databasen och inte heller kan verifieras av kameran. En mjuk inbromsning förhindrar antagligen inte en kollision men minskar skadorna samtidigt som det också minskar risken för att bli påkörd bakifrån om det trots allt visar sig vara ett falsklarm.

**ÄNNU LÄNGRE FRAM I TIDEN**, när systemet med ungefär 99,99 procents säkerhet kan skilja på ett radareko från en vägs skylt och från ett barn som håller på att springa ut på vägen, kommer bilen att bromsa med full kraft.

Tesla tror sig även kunna upptäcka föremål som finns framför bilen som ligger framför dig på vägen genom att radarsignalen passerar under bilen. Därmed skulle en Tesla kunna undvika att köra på framförvarande bil om den kör in i något som finns på vägen.

Men även när radarn slås på gäller det att hålla händerna på ratten. Tesla är ingen självkörande bil och kommer den på dig att upprepade gånger släppa greppet måste du parkera bilen innan du får igång autopiloten igen.

**PER HENRICSSON**  
per@etn.se

**4 Möt Rise – Sveriges svar på Fraunhofer**  
Den 1 april slogs de tre forskningsinstitutet SP, Swedish ICT och Innventia samman till Rise. Chef för det nya storinstitutet är Pia Sandvik.

**8 Lund öppnar elektronicklabbet för företag**  
Genom att släppa in företag i elektronicklabbet vill Lunds Tekniska Högskola sänka tröskeln för att ta fram hårdvaruprototyper.

**10 Rymdteknik ska säkra inbyggda system på jorden**  
Uppsalaföretaget Unibaps rymddator har landat och vunnit sina första kunder i säkerhetskritiska system på jorden.



**14 Radioexperten som tar ansvar för allt**  
Svenska Wireless System Integration, WSI, är en totalentreprenör med uttalad radiokompetens. Företaget är processorföretaget Nvidias första partner i Norden. Ett brittiskt VR-headset banade väg.



**16 Fyren som blinkar blått**  
Skräddarsydda blåttandsfyror och personlig support. Det är affärsidén bakom företaget Smart Sensor Devices.

**18 Hårdvara är åter hett**  
Things på KTH är en grogrund för svenska startupföretag inom hårdvara. En viktig ingrediens i verksamheten är att knyta kontakt med storföretag, som ABB och Assa Abloy, men också mer udda företag som L'Oréal, Airbus, Nike och Daimler.

**19 DEEP LEARNING: Dags att byta ut gpu:n mot asic och FPGA?**  
Grafikkortens dominans inom AI-tekniken deep learning börjar hotas av av FPGA:er och asicar.



**22 EXPERTARTIKEL: Allt du behöver veta om Smarc 2.0**  
Avnets Tim Jensen och MSC:s Peter Eckelmann berättar allt om version 2.0 av kortstandarden Smarc, som har ambitionen att bli den slutgiltiga.

**25 EXPERTARTIKEL: En modulär lösning för Industri 4.0**  
ST:s Massimo Oteri beskriver en demonstrator av ett industriellt styrsystem byggd på företagets prototypkort.

**28 EXPERTARTIKEL: Gör mer med mindre kraft**  
Inget ökar orken som en liten powernap. Här är några olika metoder för en modern MCU att gå i vila. Microchips Jin Xu berättar.



**Utges av Elektroniktidningen Sverige AB**  
Adress: Folkungagatan 122, 4 tr, 116 30 Stockholm.  
Telefon: 08-644 51 20 [www.etn.se](http://www.etn.se)  
Bankgiro: 5456-3127 (annons) Bankgiro: 5589-8928 (prenumeration)

**REDAKTION:**  
**Anna Wennberg** (ansv. utg.),  
**Per Henriksson, Jan Tångring.**  
Grafisk formgivning och layout:  
Joakim Flink, TYPA  
jocke.flink@typa.se  
Omslagsbild: Unibap

**PRENUMERATION:**  
Webb: [etn.se/pren](http://etn.se/pren) E-post: [pren@etn.se](mailto:pren@etn.se) Telefon: 08-644 51 20

**ANNONSER:**  
**Anne-Charlotte Sparrvik, 0734-17 10 99** E-post: [ac@etn.se](mailto:ac@etn.se)

**INTERNATIONAL ADVERTISING:**  
Huson International Media  
Pacific Business Inc.  
**+1 408 879 6666 (USA)**  
**+81 336616138 (Japan)**



**Anna Wennberg** bevakar analogt, opto och kommunikation, kraft, sensorer, distribution, medicinsk elektronik och minnen.

[anna@etn.se](mailto:anna@etn.se)  
0734-17 13 11



**Per Henriksson** bevakar test & mät, rf och kommunikation, produktion, FPGA, EDA och passiva komponenter.

[per@etn.se](mailto:per@etn.se)  
0734-17 13 03



**Jan Tångring** bevakar inbyggda system, mjukvara, processorer, kort och skärmar.

[jan@etn.se](mailto:jan@etn.se)  
0734-17 13 09



**Anne-Charlotte Sparrvik** säljer annonser.

[ac@etn.se](mailto:ac@etn.se)  
0734-17 10 99

© Elektroniktidningen 2016

Upplaga: 13 500 ex (exkl. emagasin)

Allt material lagras elektroniskt.

ISSN 1102-7495

Organ för SER, Svenska Elektro- och Dataingenjörers Riksförening, [www.ser.se](http://www.ser.se)

Tidningen trycks på miljövänligt papper hos Sörmlands Printing Solutions AB.



# Möt Rise – Sveriges svar på Fraunhofer

## ■ STORINSTITUT

Den 1 april slogs de tre forskningsinstituten SP, Swedish ICT och Innventia samman. Chef för det nya storinstitutet med verksamhet på 23 orter är Pia Sandvik. Hennes uppgift är att få ut mer forskning per satsad krona.

Arbetet med att stöpa om de statliga forskningsinstituten och att samtidigt få det privata näringslivet att släppa sitt ägande har pågått under många år. 2014 skruvades tempot upp och den första april i år överlät företagen sina aktier i SP, Swedish ICT och Innventia till Rise, som är statens ägarbolag för instituten.

– Det betyder att Rise gått från att var ett holdingbolag som fördelade de statliga anslagen till att bli ett operativt bolag, säger Pia Sandvik som suttit i styrelsen sedan 2009, varit dess ordförande sedan 2013 och den först juni tillträdde som vd för Rise, Research Institutes of Sweden.

Parallellt med styrelseuppdraget har hon tidigare varit rektor på Luleå tekniska universitet och senast vd på Länsförsäkringar Jämtland.

**TANKEN VAR ATT** även Swerea skulle ingå i det nya storinstitutet men de privata ägarna med 57 procent av rösterna valde att stå utanför, åtminstone för tillfället.

Det finns ett flertal motiv för att slå samman instituten men det kanske viktigast är att staten och industrin vill få ut mer forskning per satsad krona. Vägen dit

går via ett storinstitut som kan erbjuda en bredare kompetensbas, får ett starkare varumärke och vara mer framsynta eller riskbenägna.

Det sistnämnda kan låta märkligt men handlar om att instituten måste våga och ha resurser att satsa på områden som industrin inte har nytta av i det korta perspektivet och därmed inte vill lägga pengar på. Samtidigt får instituten inte bli en konkurrent till högskolor och universitet som bedriver just långsiktig forskning.

– Ett sätt att minimera problemet är att samarbeta så att rollerna blir tydligare samtidigt som risken för konkurrens både vad gäller innehåll och anslag minskar.

Rise har samarbetsavtal med många universitet och högskolor, adderades Lund till listan och fler är på gång.

**ETT STÖRRE INSTITUT** får också en starkare röst i EU, något som blir viktigare när allt fler beslut som rör forskningsfinansiering tas i Bryssel. Dessutom får ett större institut muskler att kunna följa kunderna utomlands. Idag finns dotterbolag i bland annat Norge och Danmark, det skulle kunna bli fler men strategin är inte helt enkel. Sics testade idén i Indien för något år sedan utan att lyckas få svenska företag att nappa.

Även om det inte ligger i det direkta uppdraget för Rise så ökar utlandskontor möjligheterna att attrahera utländska kunder. Omvänt har en del utländska institut inklusive Fraunhofer och Delta verksamhet i Sverige som till viss del konkurrerar med Rise.

Institutet är starkt beroende av industrin för sin finansiering. Idag kommer 55 procent därifrån, medan forskningsfinansierare som Vinnova och EU bidrar med 27 procent. Det statliga grundanslaget utgör inte mer än 18 procent. Här är förhoppningen att staten ska lätta på plånboken när det större institutet kan erbjuda en bredare kompetensbas för tvärvetenskapliga projekt som hämtar resurser från alla delar av institutet.

– Ett område kring Mobility har redan startat tillsammans



Pia Sandvik

BJÖRN TESCH

## ”Uppdrag: att stärka svenskt näringsliv”

med fordonsindustrin, säger Pia Sandvik.

Och så har Rise alla testbäddar som ofta är anpassade efter den lokala industrins behov. Ett exempel är AstaZero mellan Göteborg och Borås och ett annat Printed Electronics Arena på Acreo i Norrköping.

– Testbäddarna är ett sätt för företagen att komma och labba till rimlig kostnad.

Exakt vilka mer det blir får vi se senare i höst men två tänkbara områden är digitalisering och energi.

**ARBETET MED ATT** utveckla det nya Rise är intensivt, organisationen är under etablering, rekryteringar pågår och gemensamma processer och arbetssätt ska utarbetas.

Dessutom ska huvudkontoret med drygt dussinet anställda flytta till Göteborg med motivationen att staden ligger i en stark industrirregion.

Samtidigt kommer mycket att

förbli som tidigare, åtminstone i det korta perspektivet. Det beror bland annat på att uppdelningen i de sex verksamhetsområdena (se rutan) följer gamla spår samtidigt som fem av de sex divisionscheferna internrekryterats.

– Det är ett medvetet val vi gjorde tillsammans med de industriella ägarna för att vi snabbt skulle komma upp och jobba plus att det är viktigt för stabilitet och kontinuitet.

Dyker man ned ändå djupare i strukturen kan man konstatera att divisionen Rise Swedish ICT har kvar sina fyra dotterbolag, det vill säga Acreo, Sics, Interaktiva Institutet och Viktoria. Även här är det internrekryteringar som gäller för Acreo och Sics.

**NÄR ALLT ÄR PÅ PLATS** nästa år kan det vara dags att fundera på hur verksamheten ska utvärderas, hur man påvisar att Rise levererar industri nytta. Det finns inga bra heltäckande metoder för detta även om man såklart kan mäta externa intäkter, räkna hur många anställda som rekryteras av industrin, hur många företag som knoppats av, hur många arbetstillfällen de skapat eller hur många vetenskapliga artiklar som publicerats. Alla har sina svagheter och resultatet beror ofta på vilken tidsperiod man väljer att mäta över.

– Just en heltäckande utvärdering är en utmaning vi delar med andra institut, och som vi behöver jobba vidare med. Den viktigaste framgångsfaktor för oss är att industrin tycker det är relevant att jobba med oss, att vi är en innovationspartner för dem, säger Pia Sandvik.

PER HENRICSSON  
per@etn.se

## Sex divisioner

**Rise ICT:** fd Swedish ICT med Acreo, Sics, Interaktiva Institutet och Viktoria

**Rise Bioeconomy:** fd Innventia (skogsråvara)

**Rise Built Environment:** samhällsbyggnadsdelen vid SP

**Rise Life Science:** materialdelen vid SP

**Rise Safety & Transport:** kärnan är AstaZero

**Rise Certification:** testverksamheten vid SP

## Styrning i tre nivåer

Överst finns ledningsgruppen för Rise med bland annat vd, ekonomichef och teknikchef. Rekrytering av den senare pågår men huvudansvaret blir att arbeta med finansieringsfrågor, inte att styra den strategiska inriktningen på forskningen. Den ska istället pekats ut av ett forskningsråd

som ännu inte är tillsatt.

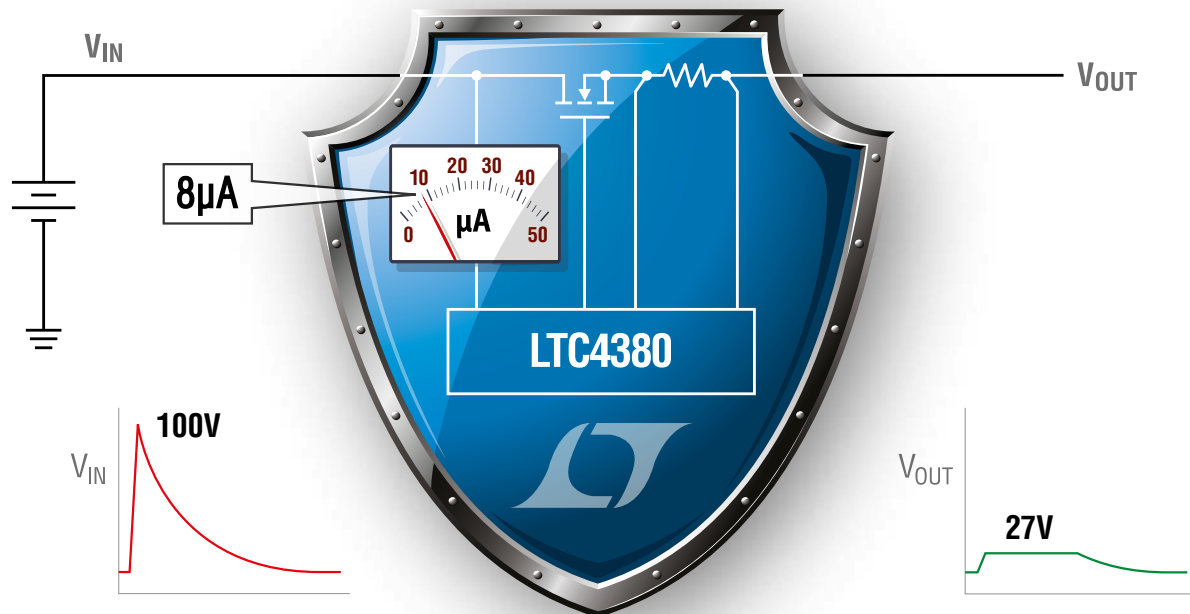
En nivå ner finns styrelserna för de sex divisionerna som har till uppgift att mejsla fram detaljerna. För att undvika intressekonflikter ska samma person inte finnas på bägge nivåerna.

För Swedish ICT kommer dessutom de fyra dotterbolagen att ha var sin styrelse.



# Micropower Surge Stopper

## Overvoltage & Overcurrent Protection with Extended Battery Life



The LTC<sup>®</sup>4380 surge stopper shields downstream circuitry from destructive voltage and current surges. This comprehensive protection IC provides surge ride-through from transients above 100V in a compact footprint. An accurate output clamp is pin-selectable for 12V or 24V/28V systems, or can be flexibly adjusted using an input Zener, allowing the use of lower voltage rated, cost-effective downstream components. With device current consumption of just 8µA in normal operation and 6µA in shutdown mode, always-on battery powered applications benefit from prolonged battery life.

### Features

- Withstands Surges Above 100V
- Low 8µA I<sub>Q</sub>, 6µA in Shutdown
- 4V to 72V Operation
- Survives -60V Reverse Input
- Adjustable Clamp Voltage
- MOSFET Stress Accelerated Timer
- Low 0.1% Retry Duty Cycle
- -40°C to 125°C Operation
- 10-Pin MSOP & 3mm x 3mm DFN Packages

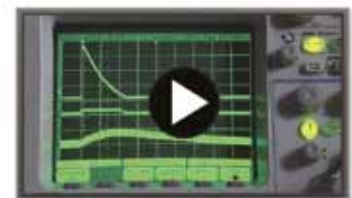
### LTC4380 Options

OPTION	GATE CLAMP	FAULT BEHAVIOR
-1	Internal 31.5V/ 50V to GND	Latchoff
-2	Internal 31.5V/ 50V to GND	Auto Retry
-3	Externally Adjustable	Latchoff
-4	Externally Adjustable	Auto Retry

### Info & Free Samples

[www.linear.com/product/4380](http://www.linear.com/product/4380)

Tel: 08-623 16 00



[video.linear.com/5674](http://video.linear.com/5674)

LT, LT, LTC, LTM, Linear Technology and the Linear logo are registered trademarks of Linear Technology Corporation. All other trademarks are the property of their respective owners.

# VOLVO

## ... söker 400 ingenjörer

### ■ FÖRARASSISTANS

**Volvo Cars planerar att anställa cirka 400 ingenjörer under det närmaste året. Främst i Göteborg, men även i Lund. Det är i första hand kompetens inom programvaruutveckling som företaget är ute efter för att stärka sin utveckling inom självkörande bilar, säkerhet och elektrifiering.**

Huvuddelen av de som kommer att anställas framåt kommer att placeras på företagets FoU-huvudkontor i Göteborg, även om ett antal även behövs på företagets forsknings- och utvecklingscenter i Lund där Volvo tar över 35 Intelanställda.

Volvo Cars hävdar att detta är företagets största rekryteringskampanj av ingenjörer i företagets 89-åriga historia. Syftet är att stärka närvaron i Västsverige och

lägga grunden till ett center när det gäller programvaruutveckling inom fordonsindustrin.

Kompetensen behövs inom det nya samarbetet med samåkningsföretaget Uber, inom vilket man ska utveckla nästa generations självkörande bilar. Likaså är den central i pilotprojektet med självkörande bilar i London och Kina som tar vid därefter efter Drive Me-projektet som inleddes i Göteborg nästa år.

Elektrifiering är också en viktig del i företagets utvecklingsarbete. Framåt planerar Volvo Cars att erbjuda en plug-in hybridvariant på alla nya modeller, i samband med att företaget ersätter hela sin produktportfölj under de närmaste åren. Likaså ska ett första helelektriskt fordon vara klart för lansering år 2019.

**ANNA WENNBERG**  
anna@etn.se



## ... hämtar chef från Ericsson

Autonoma bilar som är uppkopplade och drivs med el, det blir Ödgård Anderssons vardag när hon tar över som utvecklingschef för biltillverkaren Volvos verksamhet inom el, elektronik och chassi den 1 oktober.

Idag är Ödgård Anderssons chef för Ericssons utvecklingsverksamhet inom paketdata. Hennes karriär på telekomjätten startade år 1997 med mekanikkonstruktion. Under årens lopp har hon haft olika poster inklusive chef för "enclosure" och ansvarig för Göteborgs-

kontoret. Hon har också arbetat på företagets kontor i Kalifornien med bredbandsaccess. Idag är hon ansvarig för Ericssons produktutveckling inom paketdata med 1700 anställda.

– Hon har varit delaktig i den transformation från hårdvaru- till mjukvaruorienterad utveckling som telekomindustrin genomgått, vilket gör Ödgård perfekt för våra planer inom autonoma fordon, uppkoppling och elektrifiering, säger Peter Mertens, som är utvecklingschef på Volvo, i ett pressmeddelande. **PH**



Simplifies interiors.

## ... bildar bolag med Autoliv

**Bilsäkerhetsföretaget Autoliv och biltillverkaren Volvo startar ett gemensamt bolag kring mjukvara till förarassistans och självkörande bilar.**

Verksamheten i det nya företaget drar igång i början av nästa år och huvudkontoret hamnar i Göteborg. Runt 200 personer ska rekryteras från de båda företagen. På medellång sikt väntas företaget få drygt 600 anställda.

Det nya företaget, som ännu inte är bildat och som saknar namn, ska utveckla produkter för förarassistans och autonom körning till Volvos bilar. Dessutom kommer produkterna att säljas av Autoliv till andra företag. Intäkterna fördelas sedan mellan de båda företagen.

– Genom att vi kombinerar våra kunskaper och resurser skapar vi en världsledare inom utveckling av AD-mjukvara. Det



innebär att vi kan lansera denna spännande teknologi snabbare till våra kunder, säger Volvos vd och koncernchef Håkan Samuelsson i ett pressmeddelande.

AD står för autonomous driving och är mjukvaran i självkörande bilar.

Bägge företagen bidrar med immateriella rättigheter för sina ADAS-system till det gemensamma bolaget. De första ADAS-produkterna väntas bli tillgängliga under 2019 och den första tekniken för självkörande fordon år 2021.

Chef för det nya bolaget blir Dennis Nobelius som idag är vd för Volvo i Schweiz. Tidigare har han varit chef för fordonsserie 90.

PH

## ... samarbetar med Uber

Biltillverkaren Volvo och taxibolaget Uber lägger tillsammans 2,5 miljarder kronor på att ta fram en gemensam plattform till en självkörande bil. Den sista handpåläggningen kommer företagen att göra var för sig varför resultatet blir två olika modeller. De första bilarna ska testas redan i år och en kommersiell lansering är planerad till 2021.

Samarbetet baseras på Volvos SPA-plattform (Scalable Product Architecture) som används för stadsjeepen XC90 och de nya modellerna S90 och V90. Företaget uppger i dagens pressmeddelande att SPA är designad för att inkludera teknik som gör bilarna självkörande och för att elektrifiera och koppla upp dem, funktioner som fått Uber att välja just Volvo som partner.

Utvecklingsarbetet kommer att göras gemensamt av Volvo

och Uber. Den sistnämnda har byggt upp kunskap om självkörande fordon i Pittsburgh där Carnegie Mellon finns. Universitetet är världsledande inom robotik.

Parterna skriver i pressmeddelandet att avtalet är början på ett långsiktigt samarbete.

De första exemplaren av den självkörande XC90 kommer att testas i Pittsburgh redan denna månad men en människa måste hela tiden vara beredd att ta över körningen, skriver nyhetsbyrån Bloombergs.

Volvo har sedan tidigare tre egna försök på gång i Göteborg, London och Kina inom ett projekt kallat Drive Me. I Göteborg är tanken att bilarna ska klara att köra helt själva på infartsvägar medan den första biten och avslutningen tas om hand av föraren, precis som idag. Göteborgsprojektet omfattar 100 bilar och ska starta nästa år. PH



Simplifies innovations.

[www.avnet-silica.com](http://www.avnet-silica.com)



# Lund öppnar elektroniklabbet för företag

## ■ PROTOTYPER

En rad labb vid Lunds Tekniska Högskola har redan öppnats för företag. Nu är det dags för elektroniklabbet att släppa in företag som behöver tillgång till dyra instrument för att utveckla och testa hårdvaru-prototyper.

LTH Open Door är en möjlighet framförallt för små, nystartade företag att få tillgång till instrument och andra utvecklingsresurser till ett överkomligt pris.

– Det ska vara så enkelt som möjligt utan allt för mycket administration, säger Joachim Rodrigues som är universitetslektor vid Elektro- och informationsteknik på Lunds Tekniska Högskola.

Priset är kopplat till företagets storlek och ger tillgång till en labbplats, lödverkstad och ett basutbud med instrument som klarar frekvenser upp till 13 GHz. När det handlar om instrument som kostar någon miljon eller mer måste en universitetsanställd vara med för att minimera risken att de skadas eller går sönder. Därmed ökar kostnaden.

Universitetet har både radiolabb och digitallabb så instru-



Sakernas Internet är ett av Joachim Rodrigues intresseområden.

mentparken är omfattande. Dessutom finns instrument och annan utrustning som används i undervisningen inklusive vanliga lödstationer och en laserfräs för att göra mönsterkort.

– Vi har hela infrastrukturen, det mesta som behövs för att göra elektronik, säger Joachim Rodrigues.

**TVÅ PROJEKT** som nyligen genomförts i labbet är ett styrsystem till linjäracceleratorn ESS i Lund och den 5G-prototyp för massiv Mimo som i våras slog världrekord i spektrumeffektivitet.

– Forskningen har högsta prioritet men man behöver inte



Den första antennen i LTH:s IoT-nät sitter just nu på E-huset.

instrumenten hela tiden.

Och när kortet är klart behövs troligen en snygg kapsling, något som man till exempel kan tillverka i olika 3D labb, ett sådant finns vid LTH.

LTH har också många studenter som exempelvis kan engageras via exjobb tillsammans med företagen.

Ett bolag som redan hyrt in sig är Acconeer som utvecklar en mycket kompakt radar modul för exempelvis robotdammsugare och smartmobiler.

LTH har också satt upp ett Lorabaserat IoT-nät.

– Vi är förmodligen det första universitetet i Sverige som tillhandahåller ett IoT-nät, säger Joachim Rodrigues.

**DEN FÖRSTA BASSTATIONEN** sitter på E-huset just nu men kommer att flyttas till vattentornet i Lund och fler basstationer ska det bli för att täcka in hela staden.

– Tröskeln ska vara väldigt låg för att testa en idé.

Ett företag får inte ha med än tio enheter inkopplade på nätet och det får inte handla om kommersiell drift.

För att nätet ska vara användbart behövs också en molntjänst

som tar hand om data och gör något vettigt med dem. Lund har valt det schweiziska uppstarts-företaget Lorient för att hantera basstationerna och det Lundensiska uppstartsbolaget Sensatives IoT-tjänsteplattform Shape. Plattformen har utvecklats med finansiering från Vinnova och i nära samarbete med forskningsinstitutet Mapci vid Lunds Universitet.

**PLATTFORMEN** är en avancerad dataväxel med ett publikt API som gör det möjligt för många användare och många tjänster att samutnyttja både IoT-nät och sensorer. Men IoT-nätet kan också kopplas till exempelvis Microsofts molntjänst Azure och Amazons AWS-plattform.

LTH Open Door är ännu så länge i sin linda, runt första november ska det finnas en hem-sida på plats där man bland annat kan se vilka instrument och vilken utrustning som labbet kan erbjuda.

Den som inte vill vänta till dess kontakter Joachim Rodrigues via epost:

joachim.rodrigues@eit.lth.se

**PER HENRICSSON**  
per@etn.se

Så förändrar det uppkopplade samhället världen

Science & Innovation Day

Sundsvall 18 oktober 2016  
www.scienceandinnovationday.se

fiber optic valley

Åkroken science park

BIOBUSINESS ARENA

Mittuniversitetet  
MID SWEDEN UNIVERSITY

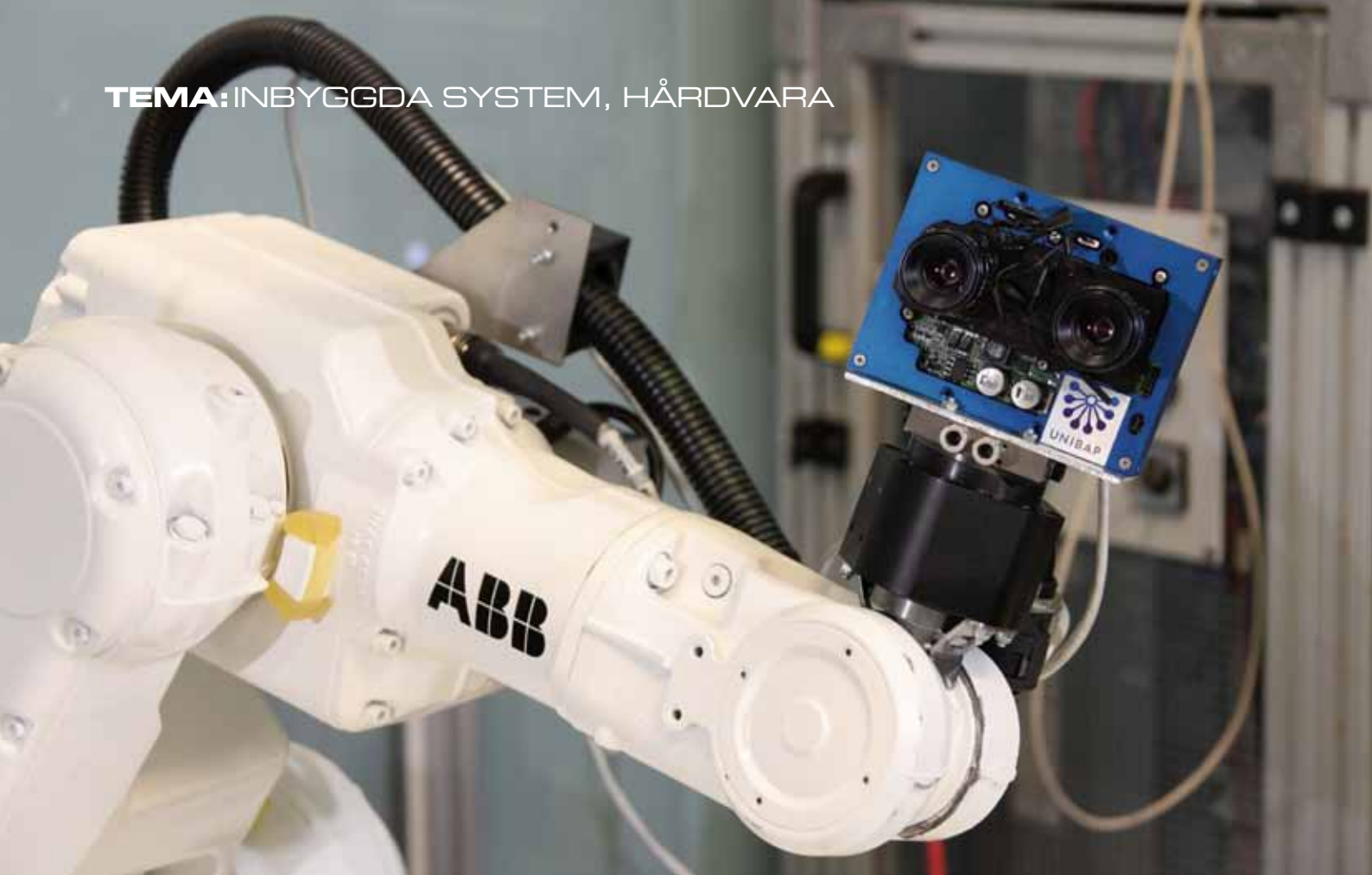


# MATLAB SPEAKS WIRELESS DESIGN

You can simulate, prototype, and verify wireless systems right in MATLAB. Learn how today's MATLAB supports RF, LTE, WLAN and 5G development and SDR hardware.

[mathworks.se/wireless](http://mathworks.se/wireless)





# Rymdteknik ska säkra inbyggda system på jorden

Uppsalaföretaget Unibap söker nu efter tillämpningar på jorden för sin feltoleranta rymddator i robotar, drönare, självkörande bilar och andra kritiska system.

**E**tt tusental gånger i timmen krockar kretsarna i din laptop och mobiltelefon med högenergipartiklar från solen och yttre rymden.

IBland inverterar de en databit och din dator kraschar – just det, det är inte alltid Microsofts fel.

I datorn är det ett irritationsmoment. Men om partikeln slår ut en komponent i en självkörande bil är det en potentiell katastrof.

– Det finns mycket häftig AI i dagens lösningar, men man har glömt optimering mot bakgrundsstrålning, säger Unibaps utvecklingschef Kjell Brunberg.

Unibap är räddaren i nöden. Företagets datorkort rättar strålningsfelen. De används redan

i jordobservationssatelliter där strålningsnivån är många magnituder högre, och har Nasas högsta certifieringsklass TRL 9.

– Om du vill bygga en komponent som är garanterat säker på jorden ska du kvalificera den för rymd eller flyg.

**ELEKTRONIK FINNS** i kritiska system sedan länge. Men strålningsproblemet kan komma att eskalera. Dels växer antalet kritiska system – tänk på Internet of things – och dels blir de allt smartare, det vill säga utrustas med allt mer datorkraft som åläggs allt mer sofistikerade uppgifter.

Sannolikheten ökar därmed för att ett kritisk fel ska inträffa någonstans, någon gång. Fredrik

Bruhn, Unibaps vd och professor på Mälardalens högskola (MDH) har räknat på saken.

– Med 50 miljarder IoT-system kommer man kontinuerligt vid varje tidpunkt att ha 100 miljarder DDR-minnesfel och 1,4 miljarder kritiska processorfel. Och man har ingen aning om var.

– Industriell elektronik har hittills inte varit så avancerad. Men med IoT ska allt fler transi-

storer in i varje IoT-pryl. Då kommer problemen statistiskt att börja dyka upp – det är de stora talens tyranni.

I och med att felet är slumpmässiga och drabbar på många olika sätt är det svårt att veta hur stor skada strålningsfel gör idag.

**I EN BIL, SOM IDAG** har dussintals smådatorer, yttrar sig ett litet fel kanske i att motorn hostar till, en varningslampa tänds eller att bromssystemet betar sig konstigt.

– Ett stort företag som jag inte får säga vad det heter har sedan länge dokumenterat varje enskild komponent de använder. De tror att två till fyra procent av felrapporterna orsakas av strålning. Det matchar de teoretiska beräkningarna bra, säger Fredrik Bruhn.

Enligt Fredrik Bruhn och Kjell Brunberg kommer en del av de tekniklösningar för självkörande bilar som presenteras idag inte att



Kjell Brunberg



Fredrik Bruhn





kunna gå vidare till skarpa produkter eftersom de inte kommer att kunna säkerhetscertifieras.

– Inte om de ska paketeras i rimliga lösningar utifrån effektförbrukning och pris, säger Fredrik Bruhn.

Unibap har haft möten med ett av de större bolagen.

– Man har byggt en demonstrator av världens första självkörande fordon för hundra miljoner kronor samtidigt som ingenjörskärnan i gruppen är medveten om att plattformen inte duger för tillämpningen, säger Kjell Brunberg.

– Det är fantastiskt att man lägger så mycket möda på grejor som inte går att använda. Utom mjukvaran – den kan återanvändas på vår plattform, tillägger han.

**DE KOMPLEXA** kritiska system som ökar är volymprodukter. Certifieringskraven blir därmed en ny ekonomisk utmaning.

Standardlösningen för robusthet är redundans, att låta parallella system exekvera samma program och styra via röstning.

– I ett flygplan kan man ha niovägarsredundans med tre separata system som var och en innehåller tre datorer i olika arkitekturer, berättar Fredrik Bruhn.

**MED UNIBAPS** kortfamilj som grund kan några skikt av dyrbar redundans skalas bort.

– Vi kan bygga seendesystem där du kanske klarar dig med två system, eller i vissa fall ett. Allt blir enklare – effekten lägre, vikten lägre, placeringen lättare.

– Om du tripplar alla system blir styrsystemet en ugn. Och det blir dyrt. En trippelredundant lösning ligger mellan 250 och 500 watt. Vår lösning ligger på upp till 30 watt och i snitt 12–13, säger Fredrik Bruhn.

**JAN TÅNGRING**  
jan@etn.se



## En stereokamera på rymdkortet

**Unibaps kort tar foton i rymden men vill nu även göra det på marken. Företaget har tagit ett kliv upp i näringskedjan och lanserat den smarta stereokameran IVS-70 på sitt eget datorkort.**

– Vi tar fram demonstratorer för olika kunder, och räknar på deras kravspecar. Och vi hoppas på pilotordrar innan midsommar nästa år, säger Fredrik Bruhn.

I ett forskningsprojekt monteras stereokameran in i självkörande gula fordon från Volvo CE,

inom ett MDH-projekt som började i fjol och pågår till år 2023.

En självkörande dumper av idag kan ha fyra kamerasystem, plus en eller flera lidar.

Både implementering och certifiering är stora utmaningar. Unibap tror att man kan komma ett steg närmare att lösa båda två ▶

## A Memory like an Elephant Durabit™ SSD in M.2 Format

Swissbit's X-60m<sup>2</sup> SSD is designed and qualified to deliver reliable operation over industrial temperature ranges. They support a maximum shock/vibration rating of 2000G/20G as per MIL-STD810 and are rated at over 2,000,000 hours MTBF.

The durabit™ product family of SSDs is characterized by usage of MLC technology with DRAM supported page based FTL and increased over-provisioning within IDEMA standards.

All of these architectural and configuration features enable the highest in class performance and endurance. Customers can expect 0.6 TBW write endurance per GB drive capacity for embedded workloads.

- M.2 form factor 2242/2260/2280
- Up to 520/450 MB/s and 78,000 IOPS
- Data Care Management for high data retention
- Latest technology for Embedded Systems
- Perfect as boot medium and data logging

For more information about SSD Modules:

Tel. +49 (0) 7231 801-1786 | [www.rutronik.com](http://www.rutronik.com)

**Committed to excellence**

**Consult | Components | Logistics | Quality**

genom att integrera informationen från lidarn och kameran.

I Västerås testas Unibap stereokameran med ABB. Den är monterad på en industrirobot som bland annat gör bin-picking – sorterar utspridda komponenter i snygga rader.

En intelligent stereokamera i en industrirobot öppnar många möjligheter. När den är klar kan den till exempel kontrollera kvaliteten för att kunna göra en ombearbetning eller kassering.

Med kortet kan roboten kalibrera sig själv på plats, istället för

att skickas iväg, eller få ett besök av servicepersonal.

– **DET BLIR ALLTID BÄST** att göra kalibreringen i miljön du jobbar i. Du riskerar inga tappade lådor.

Omkalibrering kan göras oftare, kanske kontinuerligt om det

finns märken i arbetstycken att inrikta sig efter.

Kalibreringsnoggrannheten testas just nu om den duger för roboten. Kameran noterade utan problem att ett objekt flyttades på 50 µm, och har senare mätt upp sin noggrannhet till 3 µm. JT



# Så blir kortet robust

Den ena aspekten på Unibaps datorkort är att det ur ett jordiskt perspektiv är unikt robust.

Ur ett rymdperspektiv är kortet istället unikt kraftfullt. Och det var där historien började.

Fredrik Bruhn och Kjell Brunberg satt och suckade mot varandra under ett tråkigt arbetsmöte.

– Vi började skissa på hur vi skulle kunna bygga en riktigt avancerad pc som faktiskt skulle kunna användas i rymden, berättar Fredrik Bruhn.

Hindren var många – kosmisk strålning är bara en av punkterna. Runt 40–50 problem gjorde i princip uppgiften omöjlig.

Unibap beskriver sitt rymdkort som ett nytt kapitel i satellithistorien.

Traditionella satelliter skickar sina mätdata till jorden. Överföringen är en flaskhals och extremt dyr – den kan kosta tio miljoner kronor per år och satellit.

Unibap kortet har nog beräkningskraft och minne som kan reducera datat dramatiskt.

– Man kan säga att vi skickat datormolnet upp i atmosfären, säger Kjell Brunberg.

Genom att identifiera moln i bilderna, kan 60–70 procent av datat direkt kastas, om det är jordobservationer som görs.

**SÄG ATT BESTÄLLAREN** är intresserad av en kustlinje. Med en så kallad rektifieringsdatabas på 400 Gbyte flash ombord kan satelliten för det första identifiera kustlinjen i bilderna som den tagit. Därefter kan den extrahera de data som är intressanta och skicka ner dessa.

Med traditionella metoder kan det ta en vecka innan analysen av kustlinjen är klar och överlämnad. Med beräkningskraft ombord kan det i bästa fall ta 16 minuter vilket är ovärderligt exempelvis för en insatsledare vid en översvämning.

Ur satellitägarens perspektiv är lönsamheten uppenbar –

samma satellit hinner med tusen gånger fler uppdrag.

Helt nya sorters uppdrag blir också ekonomiska. Exempelvis vill Walmart räkna butikskunder via satellitbilder av parkeringsplatserna.

– Det blir billigare än kameror på parkering och slipper dessutom problem med reglering i och med att bilderna har en upplösning på över en meter, säger Fredrik Bruhn.

**UNIBAP VALDE** en AMD G-processor eftersom den, delvis av budgetskäl, återanvänder en felrättande arkitektur från serverprocessorn Opteron.

AMD G har en integrerad GPU som inte bara används för grafik utan också för generella beräkningstillämpningar.

Unibap kortet innehåller dessutom en FPGA, som är optimal för ytterligare en klass beräkningar. Tillsammans är de tre

kopplade i den cachekoherenta arkitekturen HSA (Heterogeneous System Architecture) vilket betyder att de kan dela data och samarbeta effektivt.

Utöver felrättning i minnen och processorer har Unibap kortet redundans i både klocka, strömförsörjning och buss.

Temperaturlågheten är förstås industriell. Delar av FPGA:n tillämpar trippelvotering. Ett safetychip (eller närmare bestämt ännu bara en FPGA-kärna) övervakar att AMD-processorerna går som den ska. Processor och FPGA skakar regelbundet hand med varandra för att kolla om de hänger med.

**UNIBAP SÄKRAR** även mjukvaran. Den transformeras enligt en egen metod som används på bland annat vision-biblioteket OpenCV. Koden får nya instruktioner som gör att safetychipet kan övervaka exekveringen.

Unibap har ett gott samarbete med AMD där den senare bland annat bjuder på hårdvara och den förra på återkoppling i form av felrapporter och analyser – ingen annan stressar vissa av drivrutinerna som Unibap gör.

MDH adderar dessutom just nu realtidsegenskaper till HSA-arkitekturen. Den utvecklingen sker på Unibap kortet.

Den nya generationen Zen-processorer från AMD har väckt stor uppmärksamhet i och med att de kommer ikapp Intel prestandamässigt på många punkter, efter att i många år legat i kölvattnet. Zen i inbyggnadsversion, Raven Ridge, ligger några år fram i tiden och kommer att ha felrättningen.

– Men vi är inte låsta till AMD. Det finns Intel- och ARM-processorer med felrättning, men de har idag så skräpiga GPU:er att de inte kan användas till något vettigt. JT

Läs mer om Unibap i Elektroniktidningens arkiv på [etn.se/unibap](http://etn.se/unibap)



# First PIC32 MCUs with Core Independent Peripherals

Overcoming cost, power and size limitations with PIC32MM MCUs



As the first PIC32 microcontrollers to offer Core Independent Peripherals, the PIC32MM family delivers cost-effective, low-power embedded control for IoT, consumer, industrial and sensorless BLDC applications.

The Core Independent Peripherals, such as configurable logic cells (CLC) and multiple-output capture compare PWMs (MCCPs), off-load tasks from the CPU to deliver lower power consumption and lower design complexity. Further power savings, from low-power sleep modes, are combined with small, 4x4mm package options to support longer battery life even in space-constrained applications.



**microchip**  
**DIRECT**  
www.microchipdirect.com

 **MICROCHIP**

[www.microchip.com/EUPIC32MM](http://www.microchip.com/EUPIC32MM)



# Totalentreprenör med

I somras utsåg grafikprocessorföretaget Nvidia lilla svenska Wireless System Integration, WSI, till sin första officiella partner i Norden. Till skillnad mot andra partners bygger WSI hela produkter med trådlös uppkoppling runt Nvidias plattformar, inte enbart moduler. Just helhetsgreppet – att ta en idé hela vägen från förstudie till certifierad och färdig produktion – är WSI:s önskescenario.



Att utveckla antenner och radiokommunikation tillhör WSI:s specialitet.

MARCUS SVENSSON

Kistaföretaget WSI kallar sig självt ett designhus där den egna antenn- och radiokompetens sticker ut. Det är också där rötterna finns.

Jan-Åke Lindqvist, vd, och Jonas Strandell, operativt ansvarig och utvecklingschef, grundade företaget 2002. Dessförinnan jobbade de tillsammans på dot-com-bolaget "A Brand New World". Men mitt i ett utvecklingsprojekt gick företaget i konkurs.

– Då köpte vi ut projektet ur konkursboet. En vecka senare satt vi i nya lokaler. Det var en risktagning, säger Jan-Åke Lindqvist.



Jan-Åke Lindqvist

Räddningen var att företaget drog in andra affärer under tiden som de utvecklade produkten som initierat till start, ett PCMCIA-kort för 3G. Året därpå fick gänget bland annat i uppdrag av Ericsson att utveckla en gateway i fickformat mellan Mobitex och Bluetooth.

– Det var då vi kände hur väldigt kul och tillfredsställande det är att göra hela projekt, inte bara delar.

Sedan dess har ett stort antal utvecklingsprojekt hunnits med. Enbart under första halvan av detta år har företaget varit engage-

rat i cirka 60 olika projekt, varav runt 40 är aktiva just nu. Likaså är tillväxttakten strålande och företaget lönsamt. I fjol omsatte WSI cirka 32 miljoner kronor. I år väntas den siffran hamna över 40 miljoner.

**ETT FÄRSKT PROJEKT** är Folksams nylanserade "Köra säkert"-kampanjen, som nyttjar Telia Soneras tjänst Telia Sense. Affärsidén är att förarens körbeteende ska påverka bilförsäkringens premie.

– Den lilla indikatorn som du får från Folksam för att sätta i bilen gör vi.

Allt WSI gör sker i de egna lokalerna i Kista. Här har företaget just expanderat

till ytterligare ett våningsplan, ett tredje. Och här utvecklas all hårdvara, från kraft och analogt till digitalt och mekanik, av de runt 20 anställda.

– Vi utvecklar även en del mjukvara, men vi jobbar mycket med partners som Realtime Embedded, Kombridge, i viss mån Prevas, och så handplockar vi från Berotec.

Även dessa utvecklare sitter hos WSI, vilket gör att företaget snarare sysselsätter uppåt 40 till 45 personer i sina lokaler.

– Våra partners är en ovärderlig del i verksamheten. Vi får även projekt den vägen eftersom vi kan ta ett helhetsansvar som inte våra partners är intresserade av eller kan ta.

**FÖRMÅGAN ATT TA** en idé till färdig produkt kräver ett stort nätverk. För att hantera regulatoriska krav och typgodkännanden samarbetar WSI tajt med Intertek i Sverige, Cetecom i Tyskland och SGS i Asien.

Till detta kommer ett nära samarbete med ett 15-tal fabriker i Asien och Europa. Ofta är den fabriken som industrialiserat en

## Brittiskt VR-headset och finländsk fickdator

Som partner till Nvidia får WSI berätta om två projekt utvecklade kring grafikjättens processorer – brittiska GameFace Labs trådlösa VR-system och finländska Solu Machines molnbaserade fickdator.

Det är två väldigt olika projekt, men samtidigt har de snarlika hårdvaruplattformar. Båda använder samma GPU, Tegra K1, som bas.

Det cyklopliktande VR-systemet, GameFace, är enligt företaget det första i världen som verkligen fungerar trådlöst. GameFace Labs har utvecklat en egen skärm och mycket avancerade maskininlärningsalgorit-

mer, medan WSI skapat hårdvaruplattformen. Likaså har WSI implementerat en Android-port för Nvidias hårdvaruplattform i samarbete med svenska Cybercom, medan Brommaföretaget Veryday stått för industridesig-nen.

**TILL SKILLNAD MOT** andra VR-headsets är allt inbyggt i GameFace. Bluetooth förbinder en-



VERYDAY

GameFace är ett cyklopliktande headset som skapar en virtuell verklighet för användaren.

heten till spelkontroll, mus, och tangentbord samtidigt som wifi ger Internetåtkomst. Wifi-transceiveren består av en 2 x 2 MIMO-antenn som ger snabb och robust kommunikation.

Att bygga in allt ger fördelar men skapar samtidigt utmaning-

ar, främst när det gäller värmehantering och kraftmatning.

En Tegra K1 som pressas maximalt alstrar mycket värme. Innan det går att spika en systemarkitektur som ger önskade upplevelse gäller det att ta beslut kring frågor såsom: Hur ofta ska

# radioexpertis i ryggen

produkt som gör testerna för det regulatoriska godkännandet.

I juli blev det också officiellt att Nvidia valt WSI som sin första partner i Norden. Det betyder att det svenska företaget numera är en del av Nvidia Jetson Embedded Platform Ecosystem.

**PARTNERSKAPET** innebär att Nvidia dels släpper information kring sin teknikutveckling till WSI i förtid, dels genererar ett flöde av utvecklingsprojekt till företaget.

– Vi har fått prospekt från Nvidia under en längre tid, men nu har vi fått officiell partnerstatus, kommenterar Jan-Åke Lindqvist, och han fortsätter:

– Fast alla erbjudanden och diskussioner som vi numera har med Nvidia är uteslutande uppdrag där hela produkter eller system ska utvecklas. Det är en nytt för Nvidia.

Hittills har WSI dragit igång två projekt runt Nvidias GPU:er som det går att berätta om (se text nedan). Det är brittiska GameFace Labs cyklopliknande headset som skapar en virtuell verklighet för användaren samt finländska Solu Machines pyttelilla datorkoncept för så kall-



MARCUS SVENSSON

lad social-computing. Båda är Android-baserade och använder Nvidias grafikprocessor Tegra K1.

Gameface-projektet var det som banade väg in till Nvidia. WSI kontaktades av det brittiska företaget som ville ha hjälp med att utveckla en ny generation VR-headset med allt inbyggt.

**FRÅN START VAR NVIDIA** inte så piggt på att lilla WSI använde företagets grafikprocessor. Företaget vill helt enkelt begränsa antalet designhus som jobbar med deras GPU:er eftersom det åter kraft ur företaget. Det var på nåder WSI fick tillåtelse, och Nvidia var tydligt med att det inte kunde

lägga någon nämnvärd tid på projektet.

– Men vi fick förtroende och på bara fyra-fem månader kunde vi visa upp vad vi gjort. Nvidia blev väldigt imponerat av att vi utan access till någon som helst källkod fått allt att fungera. Då började vi tala verkligt samarbete.

Nvidia passar WSI som hand i handske, eftersom båda vill jobba världen över.

Redan idag kommer cirka 60 procent av WSI:s omsättning från utländska företag. Likaså uppvisar kundlistan en bra blandning mellan stora och små företag – runt 70 procent är storföretag, medan övriga är entreprenörer.

– Assa-Abloy ett företag som vi gör helhetsåtagande åt. Företaget pekar på fabriken vi ska använda, och vi sätter i produktion.

Framåt ser Jan-Åke Lindqvist framförallt stor potential inom IoT.

**IDAG HAR NÄSTAN** alla börsnoterade bolag en IoT-agenda. I många fall handlar det om klassiska företag som aldrig har arbetat med radio, men som insett att de skulle kunna leverera en tjänst eller ett värde till sina kunder genom att koppla upp de egna produkterna.

Samtidigt är det väldigt svårt för ett företag utan erfarenhet att gå från situationen där man identifierat en möjlighet till att verkligen exekvera.

– Jag tror många sitter där ute och tänker att de vill hänga på och börja med IoT, men de vet inte riktigt hur de ska gå tillväga, säger Jan-Åke Lindqvist, och han fortsätter:

– De behöver hjälp med att förstå hur de kan använda IoT i sin affär. Det är ytterligare en tjänst som vi just nu håller på att addera.

**ANNA WENNBERG**  
anna@etn.se

skärmen uppdateras? Hur hårt kan man pressa processorn utan att det alstras för mycket värme i produkten? Är det värt att köra processorn ännu hårdare och addera en skräddarsydd kylning?

För GameFace har WSI utvecklat ett aktivt kylsystem, medan batterierna placeras i en bälteshållare och ansluts till VR-headsetet med systemets enda kabel.

Planen är att de första produkterna ska finnas tillgängliga under andra kvartalet nästa år.

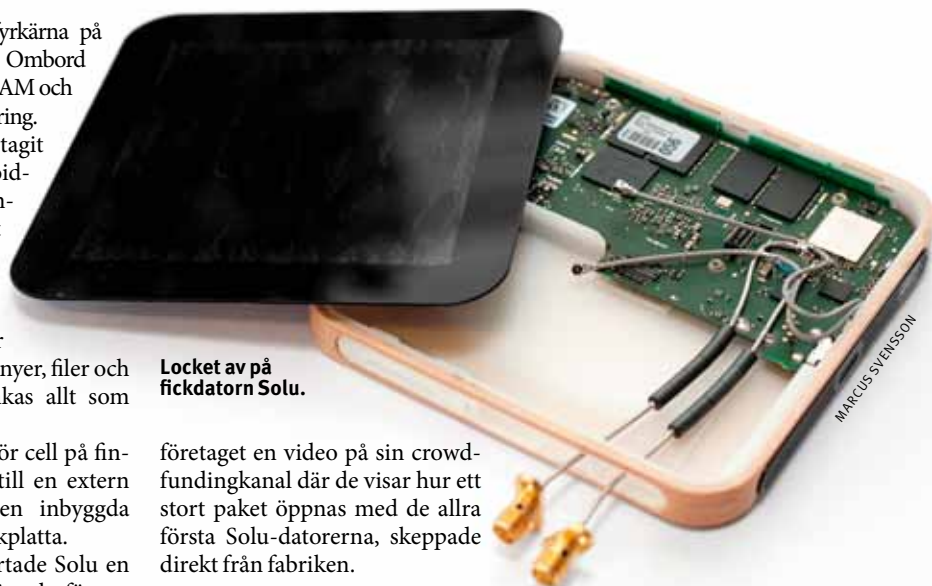
**DET ANDRA PROJEKTET** handlar det om en liten dator, inte större än 102×102×13 mm. Fristående fungerar den som en molnbaserad dator med inbyggd 1440×1440-skärm. Här ackompanjerar Nvidias Kepler-arkitektur

av en Cortex A15-fyrkärna på 2,3 GHz från Nvidia. Ombord finns också 4 Gbyte RAM och 32 Gbyte för cachelagring.

Cybercom har tagit fram en Android-port, medan det finländska företaget utvecklat ett eget operativsystem SoluOS ovanpå Android. SoluOS är helt utan ikoner, menyer, filer och fönster, istället synkas allt som sker mot molnet.

Solu är namnet för cell på finska. Kopplas Solu till en extern skärm fungerar den inbyggda skärmen som en pekplatta.

Förra hösten startade Solu en Kickstarterkampanj och för en dryg månad sedan publicerade



Locket av på fickdatorn Solu.

företaget en video på sin crowdfundingkanal där de visar hur ett stort paket öppnas med de allra första Solu-datorerna, skeppade direkt från fabriken.

**ANNA WENNBERG**  
anna@etn.se

MARCUS SVENSSON

# Fyren som blinkar blått

**Skräddarsydda blåtandsfyror och personlig support. Det är affärsidén bakom företaget Smart Sensor Devices som grundats av två veteraner inom Bluetoothområdet.**

**B**låtandsfyror, eller beacons som de ofta kallas, är små billiga radiosändare som på några meters håll överför korta meddelanden till en smartmobil eller en annan enhet med Bluetooth Low Energy, även kallat Bluetooth Smart. En lämplig app hos mottagaren tolkar innehållet och agerar genom att exempelvis presentera ett meddelande för användaren. Information kan vara lagrad i mobilen eller hämtas från Internet.

Användningsområdena är många, ett museum kan placera ut fyror vid varje objekt och koppla dem till korta presentationer, när du går förbi ditt stamfik kan det dyka upp ett rabatterbjudande eller så kan de ge noggrannare inomhusnavigation i stora köpcentra.

**TEKNIKEN HAR FUNNITS** några år men väntar fortfarande på det stora genombrottet, ett faktum som inte avskräcker Axel G Hammar och hans kollega Ulf Söderberg på Smart Sensor Devices.

– Vi har hållit på att utveckla den här typen av produkter i tio år så vi har bra kontakter och vet att det är fullt möjligt att göra enkla produkter med mycket funktionalitet till en låg kostnad. Det är det som gjorde att vi såg en marknad för tekniken.

Vid årsskiftet slutade de på konsultbolaget WSI för att köra



**Blåtandsfyror är så små och billiga att det går att strössla med dem.**

eget. Den första produkten är från WSI-tiden och kallas Close Beacon. Den utvecklades ursprungligen åt ett företag som inte längre är aktivt. Tillämpningen var en betalningsapp som skulle säkerställa att den som betalade verkligen stod vid kassaapparaten.

Produkten var patentsökt men slog inte trots två års träget arbete.

– Det finns fortfarande en skepsis, folk är lite rädda att ge sig på området. Jag tror att det kräver tid för att mogna, säger Axel G Hammar.

Smart Sensor Device har övertagit rättigheterna att distribuera och sälja Close Beacon som är en ren blåtandsfyr, den skickar samma meddelande varje gång.

Konkurrensen på den än så länge minimala marknaden är mörlande, det går exempelvis att beställa billiga fyror från Kina.



**Axel G Hammar**

– Det finns många som behöver ett bollplank och då finns vi här. Vi har många års erfarenhet och kan hjälpa till med implementationen som kan göras på olika sätt så att den blir lyckad.

**DET ANDRA TRUMFKORTET** är att företaget kan skräddarsy fyren utgående från den existerande plattformen. Det kan handla om materialval, utformning, storlek på batteri och funktion.

– Vi kan med små medel, mindre än en halv miljon, offerera hela paketet för att ta fram en komplett och skräddarsydd produkt.

En viktig del i erbjudandet är ett avtal med en tillverkare i Malaysia som kan göra det mesta av det praktiska. Förutom att tillverka korten och testa dem kan företaget ta fram verktyg för plastdetaljer, slutmontera produkten och paketera den. Dessutom finns resurser för att göra de mätningar som behövs för CE-märkning.

– Kostnaden för test är en femtedel av vad det kostar här.

För att lyckas kommersiellt räcker det inte med en fungerande produkt, det behövs också försäljnings- och marknadskanaler.

– Vi har kontakter med företaget som Kjell & Co och Mediamarkt, även Ikea är stora på sensorer och liknade så vi tror att det finns en bra potential.

Nästa produkt är redan under utveckling, den adderar data från olika sensorer som närvarodetektering via en PIR-sensor, en accelerometer för att upptäcka rörelser, en sensor för

ljus och kanske en sensor för UV-ljus.

– Vi jobbar med ett bolag som tar fram ett system som ska vara lite mer åt larmhållet.

Systemet är baserat på en centralenhet som ersätter mobilen eller surfplattan och läser av data från de sensorbestyckade blåtandsfyror som placerats ut i hemmet.

– Sensorerna är så billiga att man kan strössla med dem.

**CENTRALENHETEN** – en IoT-gateway – är kopplad till Internet via wifi och skickar insamlade data till en server i molnet. Sedan är det upp till appen att bestämma vad som ska rapporteras till användaren, exempelvis kan det komma ett larm om någon rör sig i hemmet när det borde vara tomt eller om temperaturen sjunker under en viss nivå.

Alla fyror måste initieras för att fungera. När man sätter i batteriet börjar de lyssna efter den app som sköter inställningarna av bland annat unik identiteten. Trafiken är krypterad för att hindra intrång och när allt är klart går fyren över till att vara just en fyr.

**I SAMBAND MED** inställningarna kan man också lägga in information om var fyren placerats så att exempelvis rätt information dyker upp vid rätt tavla i ett museum.

– Hela tekniken är visserligen ny men folk börjar förstå hur man kan använda den, även om det kommer att ta ett tag innan man hittat rätt, säger Axel G Hammar.

**PER HENRICSSON**  
per@etn.se

**FAKTA:**

## Radiofyr med tre språk

Räckvidden för en blåtandsfyr beror på miljön men vid fri sikt kan den bli hela 50 meter. I en byggnad sjunker avståndet snabbt till mellan 10 och 20 meter, vid en uteffekt på 1 mW.

Hur ofta fyren ska skicka sitt meddelande handlar om hur snabbt den ska bli upptäckt och hur länge batteriet ska

räcka. Dessutom finns det vissa randvillkor som att kommunikationen inte få ske för sällan. Är tidsintervallen över två sekunder krävs en noggrannare kristall för att klara synkroniseringen. En gyllene medelväg är därför en sekund.

Datapaketen är 16+128+16+16 bitar där de 128 bitarna är

nyttolasten medan de två sista 16-bitarpaketerna används för att ordna paketen i hierarkiska grupper, en funktion som används när man vill kunna skicka data som inte ryms i ett enda meddelande.

Apple var först med en definition av hur datastrukturen i den unika signalen från en blåtands-

fyr ska se ut. Företagets definition kallas för iBeacon och kom med iOS 7 redan 2013. Google lanserade sitt svar kallat Eddystone i juli 2015. Eddystone är tänkt att fungera med både Android och iOS. Windows har ett tredje sätt.

Appen hos mottagaren måste välja vilken standard den ska följa eller implementera alla. ■



---

# FIVE

BENCHTOP INSTRUMENTS

# ONE

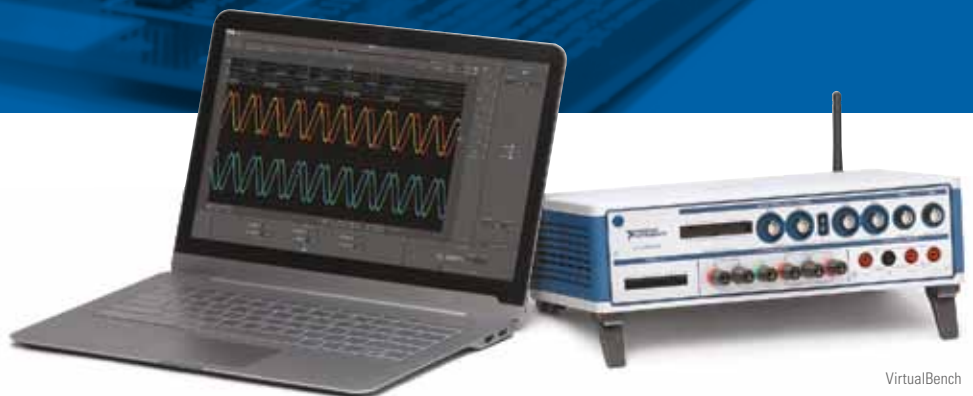
UNIFIED INTERFACE

---

VirtualBench is an all-in-one device that combines a mixed-signal oscilloscope, a function generator, a digital multimeter, a programmable DC power supply and digital I/O into one instrument. Simple, convenient and compact, VirtualBench offers impressive value that opens up new possibilities for how engineers can interact with benchtop instruments.

---

See how at [ni.com/virtualbench](http://ni.com/virtualbench)



VirtualBench

# Hårdvara är åter hett

För 1,5 år sedan slog innovationshuset Things upp sina portar i Stockholm på KTH Campus. Tanken är att ge svenska uppstarts företag med hårdvaru inriktning en språngbräda ut mot lönsam tillväxt genom inspiration och samverkan med varandra liksom olika partnerföretag. Linda Krondahl, medgrundare och vd på Things, är nöjd med hur verksamheten utvecklats.

– En sak som jag tycker fungerar väldigt bra är Things Spotlight som vi startade i våras på initiativ från bolagen själva, säger Linda Krondahl spontant.

Things Spotlight upprepas varje torsdag. Alla tar med egen lunch och under lunchen berättar ett av uppstartsföretagen kort om vad det gör, men också om tre-fyra utmaningar som det står inför. Syftet är att få de olika bolagen att dra nytta av varandra även över branschgränser.

– Företagen kan jobba med olika saker men ändå ha samma problemställningar. Ett exempel på utmaning som tagits upp är hur man säkert och effektivt skickar stora bildfiler till molnet.

En viktig ingrediens i verksamheten är annars de olika partnerföretagen.

Basen är den drygt handfulla skaran företag, kallade nyckelpartners, som Things knutit till sig. Bland dessa märks storföretag som ABB, Assa Abloy, Husqvarna, NCC, SP och SEB, men här ingår också Akademiska Hus, Sting och KTH.

– Det är företag som vill ha örat mot marknaden. De har förställt att de inte kommer att uppfinna allt själva i framtiden, men vill ändå ha koll på teknikutveckling.

**VID START VÄNDE** sig Things främst mot hårdvarustartups med ambitioner inom IoT, wearables, 3D-skanning, 3D-printing och medteknik, men sedan dess har medtek-delen tonats ned. Istället har mer tyngd lagts mot automation, robotik och sensorer.

Utvecklingen är logisk eftersom de ovan nämnda partnerföretagen har stort inflytande på verksamheten. De är bollplank, men söker också synergier med de mindre. Hittills har flera projekt startat där Thingsföretag samarbetar med nyckelpartners, men ännu är inget sådant projekt officiellt.

En annan form av partners som Things arbetar med är så kallade nätverkspartners. Här ingår cirka tio företag som fungera likt spindeln i nätet. Nyligen

utökades gruppen med Kistaföretaget WSI (läs sid 14–15).

– Vi har även gjort workshops efter att några utländska företag kontaktat oss, däribland L'Oréal, Airbus, Nike och Daimler. Vi har tittat på deras frågeställningar och matchat dem med bolag främst från Things, men även med några andra från vårt nätverk.

Linda Krondahl återkommer hela tiden till vikten av att arrangerade möten är relevanta för alla inblandade – både det lilla och stora företaget. Ofta pressas startupföretag att pitcha sin idé inför investerare dag ut och dag in, men till vilken nytta.

– Vi tror mycket på att de näste komma i kontakt med möjliga kunder och samarbetspartners, understryker hon.

Ett initiativ i den riktningen är Things Enterprise Circle, som vuxit fram i kölvattnet av de workshops som arrangeras med företag som Airbus och Daimler.

Things Enterprise Circle är nystartat och

tänkt som en löst knuten gemenskap för ett 50-tal företag från världens alla hörn. Medlemsavgiften är satt till 10 000 kronor om året. Då blir företaget inbjudet till olika event och får möjlighet att se hur stora och små bolag kan arbeta tillsammans. Likaså har de möjlighet att skapa egna workshops.

– De kan beställa skraddarsydda workshops för att få en injektion av något nytt. Utifrån vad de vill ha sätter vi ihop något med företag från Things, men vi kan även bjuda in bolag utifrån som passar beställaren.

**PÅ ATT-GÖRA-LISTAN** står också att starta ett Alumininätverk. Sedan starten för cirka 18 månader sedan har drygt tio företag flyttat ut från Things – vissa har lagt ned medan andra vuxit sig starka och står på egna ben.

– De besitter jätteintressant erfarenhet och kompetens som vi gärna vill att de nyare bolagen ska kunna dra nytta av.

**ANNA WENNBERG**  
anna@etn.se



Linda Krondahl

PEDER BOLLNERI

## ”VI ÄR THINGS”

**Things** hyr hela huset på Drottning Kristinas väg 53. I källaren hyr Stockholm Makerspace in sig, medan de tre våningarna ovan jord står till de egna företagens förfogande.

Här ryms uppåt 180 personer och det finns alltid plats för små företag som passar in i verksamheten. Några lite större företag har egna kontorsrum.

Här är en lista över aktuella Thingsföretag.

**Aifloo:** AI-baserad trygghetslösning för framförallt äldre, inkl. egna armband med sensorer  
**Blockie:** nätverkskamera, i nuläget huvudsakligen mjukvara

**Cacharge:** laddlösningar för elbilar

**CLED:** ljuslösningar för DJ:s/klubbar och inredning

**Evothings:** utvecklar verktyg som hjälper andra att utveckla IoT-lösningar

**EasyAngle/Meloq:** mäter vinklar i kroppen för rehab/sjukgymnaster

**FebTop:** utvecklar 3D-printrar

**Inkonova:** drönare för tuffa miljöer (gruvor mm)

**LightFlex:** screentryckt aktivt ljus (för säkerhet mm)

**LUP Technologies:** för lastbils-/transportbranschen, huvudsakligen mjukvara

**Microtracking:** uppföljning/

uppkoppling av försäljningslösningar & logistik

**MindMusic Labs:** en uppkopplad gitarr

**MissG:** 3D-printing

**Neue Labs:** plattform inklusive sensor för utvecklare av IoT-tillämpningar

**Ngenic:** en smart termostat

**Poweraware:** synliggör energiförbrukning/standby med ljus

**Quirkbot:** robotkit som får barn att leka/jobba med teknik och programmera

**Single Technologies:** världens snabbaste 3D video-mikroskop, bla för cancerdetektering

**SoftAlarm:** larm för person-säkerhet, har delvis egna

produkter

**Sourcekid:** kreativitetsverktyg för barn

**SurfCleaner:** renar haven från skräp och oljespill

**SynkTek:** superexakta mätverktyg främst för forskningsvärlden

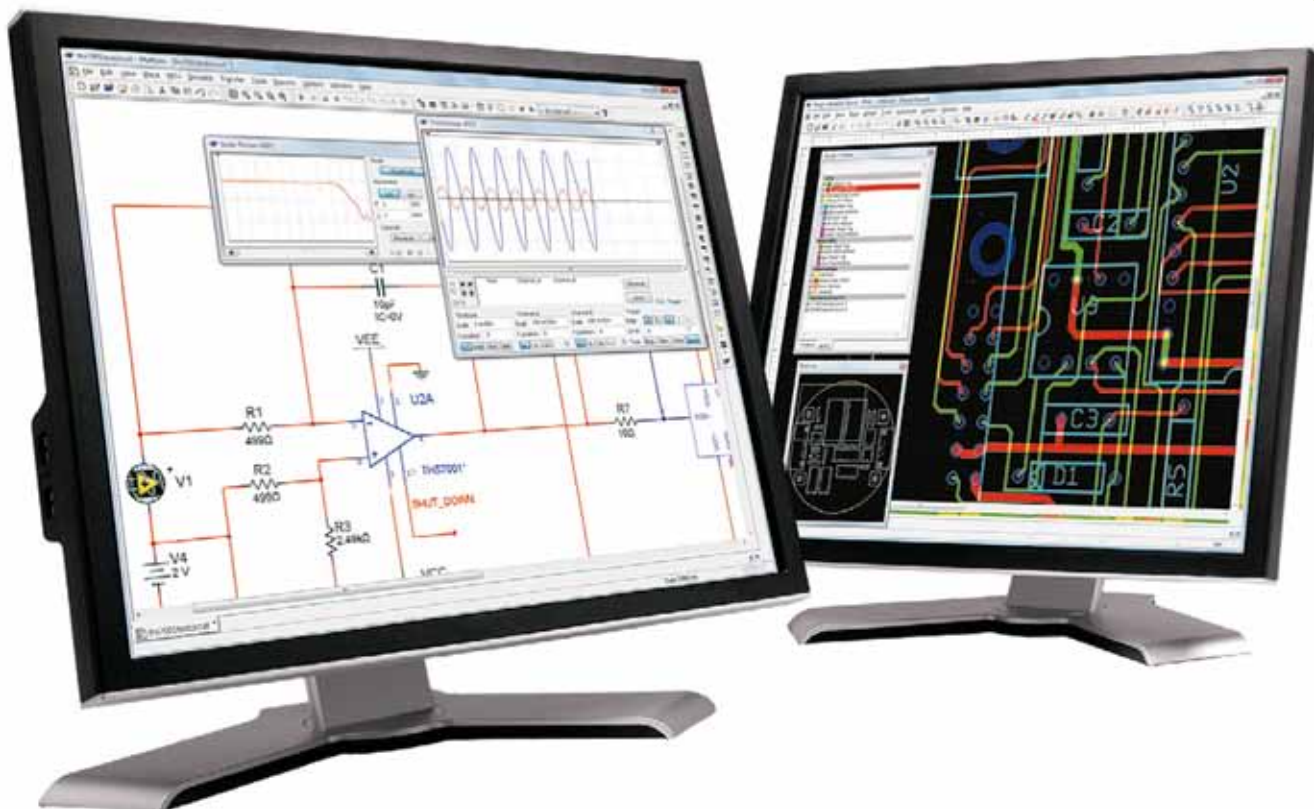
**Tannak:** ursprungligen övervakning av renhjortar, vidareutvecklat till energisnåla nät för områden med dålig täckning

**Volumental:** 3D-scanning av i första hand fötter och huvud/ansikten, bygger en lösning som står i butik

**Wittra:** spårningslösningar med inbyggda sensorer

Ytterligare några företag är på väg in.

**AW**



## En komplett sats av konstruktionsverktyg stöder projektutveckling

Tillverkarna har under ett antal år i allt högre grad förlitat sig på distribution för att tjäna alla utom de allra största kunderna, vilket har gjort att flertalet kunder oftast inte haft något annat val än att vända sig till olika distributörer, inte bara för att hitta produkter utan även för tekniskt stöd.

AV MARK BURR-LONNON, SENIOR VP EUROPA OCH ASIEN, MOUSER ELECTRONICS

**E**lektronikkomponenter kräver mycket noggrann "design-in". Det räcker inte att bara tillhandahålla den integrerade kretsen tillsammans med datablad och sedan luta sig tillbaka: konstruktörer behöver ett alltmer sofistikerat utbud av program- och maskinvarubaserade utvecklingsverktyg för att kunna dra full nytta av de stora framstegen inom integrering, funktionalitet och prestanda. Detta innebär i sin tur att distributörer nu måste erbjuda ett bredare utbud av tjänster. Vi kallar det att stöda konstruktionens ekosystem, 'supporting the Design Ecosystem'.

Hos Mouser har vi en modell som innebär att inriktningen på konstruktionens ekosystem är ännu viktigare än hos andra komponentleverantörer som framför allt är fokuserade på tillverkning. Mouser tjänar tvärtom främst konstruktörer, om än inte uteslutande. Vår målsättning är att möjliggöra för konstruktörer att prova nya halvledartekniker som kan differentiera deras slututrustning genom att leverera extra prestanda och ökad funktionalitet. Det gör att vi förstår att konstruktörer behöver hela det tekniska 'ekosystemet' – kretsen som sådan, programvaruutvecklingssystem, ut-

vecklingskort, konstruktionsidéer och dokumentation – så att de bokstavligen 'har verktygen för sitt jobb'.

Utöver att erbjuda maskin- och programvaruverktyg från sina tillverkningspartners har Mouser skapat ett eget online-verktyg, som väsentligen underlättar och förkortar konstruktionscykeln samtidigt som det ser till att kunderna kan dra nytta av de senaste framstegen inom komponenter.

### MultiSIM BLUE

Det mest innovativa exemplet inom detta program, Mousers komponentutvärderare, NI Multisim Component Evaluator, har tagits fram i samarbete med National Instruments. Detta gratisverktyg har extra egenskaper och funktionalitet som förser konstruktörer med en industristandardiserad SPICE-simuleringsmiljö för elektronikretsar som utnyttjar komponenter distribuerade av Mouser Electronics. ►



►► Mousers MultiSIM BLUE inkluderar 99 700 elektronikkomponenter med intuitiva simuleringsmöjligheter och SPICE-analyser. Konstruktörer kan visualisera och utvärdera linjär prestanda, vilket gör kretsstrukturen enklare, snabbare och mer produktiv. Med MultiSIM BLUE kan konstruktörer lätt skapa kretsscheman, simulera kretsar och göra PCB-layout, allt med ett kraftfullt integrerat verktyg. Dessutom hanterar det materialkostnad (BOM, Bill of Materials) och inköp.

MultiSIM BLUE tillhandahåller ett fullständigt interaktivt gränssnitt för kretsscheman med en fullständig högerklick-menü. Val av artiklar sker med endast ett klick tillsammans med en fullt integrerad plattform för ledningsdragnings och översyn. MultiSIM BLUE stöder ett brett sortiment av komponenttyper inklusive passiva, diskreta, analoga och integrerade kretsar, diskreta signalkretsar, bland-signalkretsar, sensorer, kraftkretsar och skyddsutrustning. Mer information om det nya verktygets möjligheter finns på [www.mouser.se/MultiSimBlue](http://www.mouser.se/MultiSimBlue).

En nyligen uppgraderad version av programvaran, MultiSIM BLUE Premium är Mousers professionella kretskonstruktionsverktyg. För endast 300 € per år ger det obegränsade komponenter, obegränsade specialkomponenter och obegränsade schemablad och -nivåer, liksom fullt integrerade kretskonstruktionsmöjligheter. MultiSIM BLUE Premium är fyra kraftfulla konstruktionsverktyg i ett – inklusive schemaframställning, Berkeley SPICE-simulering, avancerad PCB-layout samt BOM- och inköpsfunktion.

### MyMouser

Mouser har också utvecklat andra online-verktyg specifikt för att stöda konstruktörer och inköpare genom att förkorta processen för identifiering och inköp av marknadens allra senaste produkter.

På [www.mouser.se/servicesandtools](http://www.mouser.se/servicesandtools) kan kunder registrera sig och skapa ett MyMouser-konto som möjliggör att projekt skapas och sparas samt att beställningsinformation sparas för att underlätta "checkout". MyMouser ger också tillgång till en fullständig verktygssvit:

### BOM-verktyg

Mousers innovativa BOM-hanteringsverktyg, som är tillgängligt för alla med ett



Mouser har sitt huvudkontor i Mansfield, Texas. I flertalet fall hanteras beställningar och är redo för leverans inom

MyMouser-konto, omvandlar kundernas importerade materialkostnader till en industriledande plattform för artikelsökning och artikelinköp, vilket möjliggör för användare att importera en ny BOM eller syna BOMer som sparats på kontot. BOM-verktyget håller inte bara reda på kundens preferenser utan även på hur deras kalkylark (spreadsheets) är utformade, namngivningsbruk och de produktval som gjorts tidigare. Istället för att bara exakt matcha tillverkarnas artikelnummer kan den analysera delar av artikelnummer och beskrivningar med hjälp av en relevansmotor så att bästa möjliga alternativ kan erbjudas.

Till skillnad från verktyg på andra sajter kan konstruktörer och inköpare välja vilken produktinformation de vill ha var och exportera allt till sina egna kalkylark med den egna formateringen intakt. Valuta, formatering, RoHS-alternativ och andra preferenser sparas i minnet, vilket möjliggör för varje användare att skapa en verkligt personlig upplevelse och snabba

på hanteringen nästa gång. Kunder som inte har ett kalkylark kan klistra in data direkt i verktyget. I slutänden innebär det att kunderna ägnar mindre tid åt att formatera om data och återställa sina preferenser.

Mousers verktyg för BOM-import förenklar och strömlinjeformar konstruktionsprocessen ytterligare genom att snabba på efterforskningar och leverans av de nyaste produkterna och mest avancerade teknikerna, vilket ger fördelar för marknadsledtiden. BOMer kan laddas upp till verktyget i form av enkla artikel-listor eller i kundens ursprungliga Excel-format. [www.mouser.se/bomtool](http://www.mouser.se/bomtool) är det enda online-baserade BOM-verktyget som kan offerera upp till fem kolumner av kundspecificerade kvantiteter. Det är också det enda online-verktyget som kan inkludera konkurrerande artikelnummer i artikelsökningen och som automatiskt kan välja kolumner utifrån övergripande information från kunden. Det kan söka alternativa artiklar och tillhandahålla



15 minuter, vilket möjliggör sändning samma dag.

detaljerad information rörande artikelstatus – pris, lagerhållning, ledtid, RoHS-kompatibilitet.

### Sökaccelerator

Ett annat verktyg, sökacceleratoren [www.mouser.se/accelerator](http://www.mouser.se/accelerator) omvandlar samtliga sökmotorer till en artikelsökare genom att möjliggöra för användaren att söka artikelnummer eller nyckelord, oavsett vilka de är, från vilken webbplats som helst och sedan kontrollera tillgängligheten på [www.mouser.se](http://www.mouser.se) utan att lämna den öppna sidan. Detta gör det betydligt snabbare att hitta nya artiklar. Dessutom kan sökacceleratoren nu användas med den i princip allestädes närvarande Microsoft® Office-plattformen, vilket möjliggör att komponentinformation hämtas från populära program. Märkning av artikelnummer eller nyckelord i ett Outlook-epostmeddelande eller Excel-kalkylark tillsammans med ett 'Search Mouser'-klick ger omedelbar förhandsvisning av sökresultat och produktinformation.

### Enkla inköp

Två andra verktyg snabbar också på inköpen: Offertefterfrågan (Request a Quote), [www.mouser.se/Quote/Quote.aspx](http://www.mouser.se/Quote/Quote.aspx) gör det möjligt för kunden att snabbt få en offert samma dag på sin BOM-lista, och EZBuy, [www.mouser.se/EZBuy/EZBuy.aspx](http://www.mouser.se/EZBuy/EZBuy.aspx) är ett enkelt sätt att lägga till artikelnummer och kvantiteter till kundvagnar.

### Go Mobile

MouserMobile™ gör det möjligt för kunder att använda Mouser.com oavsett var de befinner sig för att söka, leta igenom och köpa drygt fyra miljoner produkter, samt se priser, tillgänglighet, specifikationer och bilder. Eftersom MouserMobile™ inte är en app behövs ingen nedladdning. Det är bara att skriva [m.mouser.com](http://m.mouser.com) i mobilens sökmotor – så enkelt är det.

Genom att utnyttja den existerande plattformen för MyMouser-konton används automatiskt kundens information för kundvagnen, så kunden behöver inte ödsla tid på att fylla i formulär online. Kunden kan när som helst och omedelbart se sin kundvagn, vilket snabbar på och förenklar betalningsprocessen (checkout).

- Drygt fyra miljoner produkter från över 600 tillverkare.
- Auktoriserad distributör av samtliga toppvarumärken.
- Bredaste lagerhållna produktutbudet.
- 2 till 3 dagars leverans.
- Ingen minimiorder.
- Ingen leveranskostnad för beställningar på över 50 euro.

### Samtal är bra

Mouser anser att utbyte av information är nödvändigt. Vi uppmuntrar till detta genom vår 'bench talk'-blogg, [www.mouser.se/blog](http://www.mouser.se/blog), mikrosajten för applikationer och teknik, [www.mouser.se/applications](http://www.mouser.se/applications), samt vårt nyhetsbrev, <https://sub.info.mouser.com/newsletter-subscription-en>, som tillhandahåller information om de nyaste produkterna först och ger inblickar i applikationer och tekniker.

### Samprojekt

Detta verktyg möjliggör för kunder att skapa ett projekt och dela det med kollegor. Användare kan skicka en kopia av projektet, som antingen bara kan läsas eller även redigeras, till en annan medlem av ett team. Den som startat projektet måste godkänna eller förkasta de förändringar som görs.

### Konstruktionstjänster

Mousers kostnadsfria program för hänvisning till konstruktionstjänster är egentligen inget verktyg utan snarare en tjänst. Kunderna sätts i kontakt med tredjepartsbaserade konstruktionsföretag i deras område för rådgivning och kontraktstypdrag. Programmet kan utnyttjas när som helst under konstruktionscykeln – från konceptfas till konstruktion och utveckling, testning och vidare till prototypframställning och tillverkning.

Detta är endast ett smakprov på några av Mousers mer innovativa verktyg och tjänster. För mer information, klicka [www.mouser.se/servicesandtools](http://www.mouser.se/servicesandtools). Vi försöker alltid hjälpa till att få jobbet gjort med enkla men innovativa program som tar bort eller minimerar problemen kring konstruktion och upphandling. Den som har idéer kring hur vi kan vara till hjälp är hjärtligt välkommen att höra av sig.

Mouser har supportteam över hela Europa. I Sverige har vi vår bas i Upplands-Väsby. Det innebär inte bara att vi kan samtala på svenska utan även att vi förstår företagspraxis, de lagar som gäller för affärstransaktioner och handelns villkor – med andra ord, att vi har förståelse för företagskulturen i Sverige. Ta kontakt med oss.

### Kundservice och tekniskt stöd

Mouser Electronics  
Kanalvägen 18, 1tr  
194 61 Upplands-Väsby  
Tel: 08-590 88 715  
Fax: 08-590 88 746  
[sverige@mouser.com](mailto: sverige@mouser.com)



# Fler nya produkter i **lager** än någon annan återförsäljare.



Beställ nu på  
**mouser.se**



**MOUSER**  
ELECTRONICS

Mouser® och Mouser Electronics® är varumärken som tillhör Mouser Electronics, Inc. i USA och/eller andra länder. Alla andra varumärken tillhör respektive ägare.

De senaste produkterna för dina nya applikationer™



Dagens deep learningnät tränas huvudsakligen i Nvidia-grafikkort.



## DEEP LEARNING:

# Dags att byta ut gpu:n mot asic och fpga?

Tunga beräkningar inom AI-tekniken deep learning görs idag huvudsakligen i grafikkort. Nu utmanas de av fpga-kärnor och specialsydda asicar.

I maj avslöjades att Google använt egenutvecklade asicar med artificiella neuronnät i sina datacenter i ett år.

Det var den första signalen om att den nuvarande dominansen av grafikkort från Nvidia för AI-tekniken deep learning kan vara på väg att brytas. Sedan dess har fler asic-projekt avslöjats.

Uppstickaren Wave är den som lovar allra mest: en hundrafoldig uppsnabbning vid ett byte från grafikkärnor till företagets asic.

AI-tekniken deep learning krossade konkurrerande maskininlärningsmetoder när den slog igenom. Därefter har tekniken gång på gång krossat sina egna gamla rekord.

Rekorden slås i takt med att forskarna tar kraftfullare hård-

vara i bruk och därmed kan använda större neuronnät, större träningsvolymmer och fler iterationer.

När steget togs från cpu:er till gpu:er ökade prestanda hundrafalt. Men avancerade tillämpningar kräver fortfarande dagar av beräkningar i stora serverrack.

**SOM EXEMPEL** kan du idag köpa en van Gogh-animerad version av din semestervideo i 720p-upplösning – jo, deep learning används till många udda saker – men filmen kostar 2 500 kronor per minut, och det lär vara kostnadsmotiverat.

Antalet företag som utnyttjar deep learning kan snart komma att explodera, vilket ytterligare motiverar investering i asic.

Deep learning är en samling metoder att programmera så kallade artificiella neuronnät, datorer som använder hjärnan som förebild.

De nya deep learningnäten är betydligt större de brukade vara. Framför allt djupare, därav namnet. Dessutom är de mer självständiga – de matas med rådata, medan äldre neuronnät krävde data som transformerats och masserats av mänskliga experter.

De artificiella hjärncellerna skickar en utsignal till sina grannar nedströms om kombinationen av deras signaler matchar ett mönster de individuellt fintrimmats att känna igen.

Det låter avancerat, men matematiken är inte direkt någon hjärnkirurgi, utan består



Google har använt deep learning-asicar i ett år.

huvudsakligen av matricmultiplikationer, alltså samma sorts operationer som används i allt från klimatsimuleringar till 3D-grafik.

Det är därför gpu:er slagit igenom som plattform, liksom de redan idag används för generella beräkningar.

**GPU:ER ÄR DOCK** inte optimala. En av neuronnätens egenheter är att de inte behöver hög precision, åtta bitar räcker gott och väl. En annan att matriserna är mycket stora, med hundratusentals värden. Och så har näten förstås preferenser för vissa ovanliga matrisoperationer. Sammantaget finns gott om utrymme för att en skraddarsydd asic kan överträffa en gpu. ▶

Chipets genomströmning kan vara en avgörande faktor i och med att gigantiska datavolymer strömmar igenom dem under programmeringen. Det är en av orsaken till att också fpga:er blivit intressanta för deep learning.

Fpga:er har också en fördel i sin flexibilitet som gör att de kan anpassa sig exakt till ett givet neuronnets topologi – som det finns stor variation i, även dynamiskt.

Och så har fpga:er inga problem att växla ner till åttabitsararitmetik. Eller mindre – ändrar till en enda bit förekommer

Deep learning har höjt kvaliteten dramatiskt på översättning, bildtolkning, röststyrning, talgenerering, och andra gamla AI-utmaningar som till slut efter decennier av pinsamma försök har börjat fungera riktigt bra.

Google, Facebook, Microsoft och IBM är några av de företag som satsar stort på utveckling av deep learningteknik. Andra IT-jättar som Apple, Yahoo och Baidu är flitiga användare.

Alla tillverkare av självkörande



Om det finns en trend inom deep learning just nu är det att härma individuell stil. Näten kan förfälska både din handstil och din röst, och kan skapa torgkonstversioner av dina fotografier i kända konstnärers anda. Här en semestervideo som van Gogh kanske skulle målat den.

de fordon är användare genom att de behöver kunna tolka miljön kring fordonet och det finns ingen teknik som ligger i närheten av deep learning när det gäller att kunna läsa ut information ur bilder.

**DEN HÄR TEXTEN** tar huvudsakligen upp hårdvara som finns på dagordningen för att lanseras kommersiellt för att köra deep learning-algoritmer.

Det finns också en fåra av forskningsinriktade "neuro-

morfa" chips, med fokus på att efterhärma hjärnan genom att exempelvis använda analoga spikpulser istället för digitala beräkningar. Här finns bland annat projektet Spinnaker, memristorbaserade chips och IBM:s neuronnets-asic Truenorth och de är inte kompatibla med standardverktygen för deep learning.

AMD:s grafikprocessorer används för deep learning, men företaget visar inget intresse av att stödja tekniken och har helt distanserat av Nvidia.

Denna texten handlar också huvudsakligen om kraftfulla chips för användning i datacenter för att träna neuronnet. Neuronnet sprider sig även till svalare processorer. Googles språköversättning bygger på deep learning och fungerar okej off-line i en Android-app som använder 30 Mbyte data.

Qualcomms plattform Zeroth kan köra tränade neuronnet i Adreno-grafikkärnan på mobilprocessorn Snapdragon 820.

Intel köper irländska Movidius och dess chips för bildanalys bland annat för att förbättra sin djupkamerateknik Realsense.

I en ännu lägre effektklass hittar vi Intels wearables-processor Quark SE C1000. Den innehåller ett neuronnet som visserligen använder äldre "platta" maskinlärningsalgoritmer kallade k-NN och RBF, men demonstrerar att det kan finnas energiskäl till att lägga in deep learning-nät även i knappcellsdriven elektronik.

JANTÅNGRING  
jan@etn.se

## BOPLA ALU

# Aluminiumkapslingar omdefinieras!

- Elegan förpackning av elektronik i riktigt tuffa förhållanden
- Innovativ och modern design
- Gångjärn som är en integrerad del av designen
- Robust och slagtålig, alla delar är tillverkade av metall
- Hög skyddsklass IP66/IP67/IP69
- För inomhus- och utomhusapplikationer.



**BOPLA – DIN  
KAPSLINGS-  
LEVERANTÖR!**

Se filmen på  
[miltronic.se](http://miltronic.se)

Miltronic AB  
Box 1022 · 611 29 Nyköping · Besök Kungshagsvägen 7  
Telefon 0155 777 00 · [www.miltronic.se](http://www.miltronic.se)

**MILTRONIC**  
LAPP GROUP  
A Lapp Group Company

# Här är grafik-korts-utmanarna

**Intel, Google och Microsoft finns bland företagen som just nu investerar tungt i deep learningteknik på alla fronter genom uppköp, samarbeten och utveckling av sin befintliga teknik.**

Intel har redan stöd för deep learning i sitt superdatorchip Xeon Phi som idag tuggar deep learningalgoritmer i molnet. Stödet ska bli ännu bättre i 2017 års modell Knights Mill (nej, inte "Hill") som bland annat stöder lägre precision och därmed ger plats åt större nät.

Till sin hjälp har Intel amerikanska Nervana systems som Intel köpte i augusti för "klart mer än" de 350 miljoner dollar som ett rykte talade om efter köpet.

**NERVANA HAR REDAN** samarbetat med Intel i två år. Företaget har en egen deep learning-molntjänst som ska upgraderas till företagets eget deep learning-chip som släpps i 28 nm TSMC under första kvartalet nästa år. Nervanas molntjänst går idag på Nvidia Titan X-gpu:er och det egna chipet ska göra tjänsten 5-6 gånger snabbare.

Tillsammans med Intel ska Nervana därefter gå vidare till ett 14 nm-chip.

Nvidia är med sina grafik-kort de factostandarden för träning av deep learningnät idag. Företaget satsar stenhårt på att behålla positionen genom att optimera den nya gpu-generationen Pascal för deep learning, och släppa olika acceleratorkort.

**ETT AV DESSA** acceleratorkort för deep learning, och annat smått och gott – ett gigantiskt kort kallat Nvidia Drive PX system – används i Volvos autopilotexperiment nästa år.

Google har redan kört serverrack i ett år med en egen deep learningprocessor kallad TPU (Tensor Processing Unit). Det var bland annat dessa TPU-rack som besegrade Go-mästaren Lee Sedol – en kopia av segerställningen sitter som ett plakat på ett

av racken. TPU stöder bland annat åttabitarsprecision.

För ett år sedan ägde Google 8 000 stycken grafik-kort som användes för träning av neuronnät.

Amerikanska Knupath agerade i det tysta fram till i juni i år efter att ha haft militära kunder i fem år. Den egna AI-processor heter Hermosa och ska vara åtta gånger effektivare än grafikprocessorer när det gäller en äldre maskinlärningsalgoritm kallad k-means. Hermosa består av 256 små dsp-kärnor ordnade i ett hierarkiskt nät.

**UPPSTICKAREN** Wave Computing ska andra kvartalet börja leverera nyckelfärdiga deep learning-serverrack på en egenutvecklad åttabitarsprocessor i 16 nm FinFET. Den kallas DPV (Dataflow Processing Unit), har 64 000 processorelement och ska enligt Wave vara hundra gånger snabbare än motsvarande gpu.

Också fpga:er finns med i konkurrensen. De har visserligen lägre topprestanda men är strömsnålare än gpu:er och kan som bekant skraddarsys, vilket kinesiska DeePhi tagit fast på. Företagets fpga-verktyg kan både leka med antalet bitar som används i noder i nätet, och kan skära bort delträd som inte påverkar precisionen – sådan gallring kan krympa bort 90 procent av ett deep learning-nät.

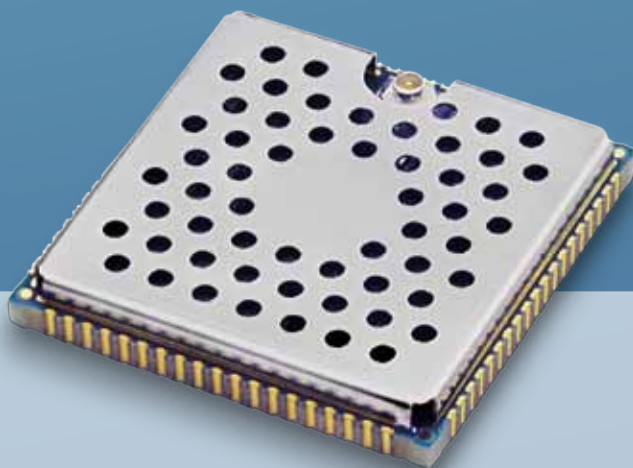
**XILINX KÖPTE** i början av året uppstarten Teradeep och dess fpga-accelerator-kort och kärnor för deep learning som sägs ge tio gånger mer per watt än gpu:er.

Microsoft gör deep learning i fpga-kort i sina molnhallar. En mycket stor fördel för ett molntjänstföretag är att samma fpga – Altera Stratix V och snart kanske Stratix 10 – på en sekund kan växla till en helt annan funktion, som komprimering eller kryptering.

**JAN TÅNGRING**  
jan@etn.se

**LÄSTIPS:** nextplatform.com har en utmärkt bevakning på hårdvara för deep learning

# DIGI™



## ConnectCore® 6UL NXP i.MX6UL-2 ARM Cortex A7 SoM

- ✓ Cost-effective, reliable, low profile surface-mount form factor
- ✓ 2 x FlexCAN (2.0b)
- ✓ Dual Ethernet
- ✓ Pre-certified 802.11a/b/g/n/ac with WPA-2
- ✓ ANT+ and BT4.2
- ✓ 29x29 mm package, LGA or edge castellations

Broadband now part of Codico.

# Broadband

A CODICO COMPANY

broadband.se | codico.com



# SMARC:s andra liv vill bli dess sista



*Här är nyheterna i formfaktorn Smarc 2.0, och skillnaderna mot alternativen*

**Av Peter Eckelmann, MSC Technologies och Tim Jensen, Avnet Embedded EMEA**



**Peter Eckelmann** är produktmarknadschef för inbyggnadskort på MSC Technologies. Han har jobbat på MSC i tretton år och är erkänd expert på inbyggda system.

**Tim Jensen** är affärsutvecklingschef för beräkningslösningar på Avnet Embedded EMEA. Han fick jobb på Avnet 2012 efter en tidigare karriär på Kontron. Tim Jensens långa erfarenhet har gett honom djupa tekniska kunskaper inom området inbyggda system.

**N**yligen presenterade Standardization Group for embedded Technologies (SGeT) revision 2.0 av SMARC-standarden för inbyggnadsmoduler, och ett antal företag har redan visat upp tidiga provexemplar av relaterade produkter på mässan Embedded World 2016 i Nürnberg. Det stora intresse som denna modulstandard väckt är anledning nog att ta en närmare titt på denna "slutgiltiga" standard för lågeffekts-processormoduler, liksom att peka ut skillnaderna mellan denna och standarder som SMARC 1.1 och Qseven.

Standarderna Qseven och SMARC för inbyggnadsmoduler står båda under full kon-

troll av industrigruppen SGeT, och därför har många företag sänt delegater till båda standardernas arbetsgrupper.

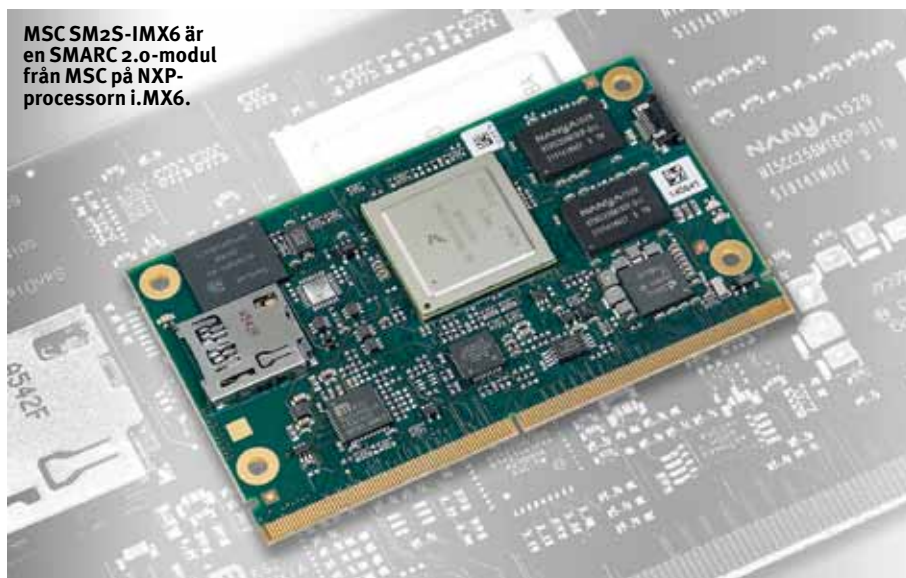
**FÖR OMKRING ETT ÅR SEDAN** konstaterade flera medlemmar av Qseven-arbetsgruppen SDT.02 att Qseven-standarden har begränsade möjligheter när det gäller viktiga utökningar, eftersom den 230-bens MXM-2-kontakt som används för signalöverföring ned till bärarkortet används fullt ut och inte har plats för fler signaler. För tillämpningar i verkliga inbyggnadskonstruktioner fanns ett trängande behov av att lägga till nya signaler att använda för inbyggnads-hårdvara, vilket översteg kapaciteten hos

Qseven-kontakten. Som ett alternativ diskuterades den något bredare kontakten MXM-3 med 314 pinnar, som redan har använts i standarden SMARC 1.1.

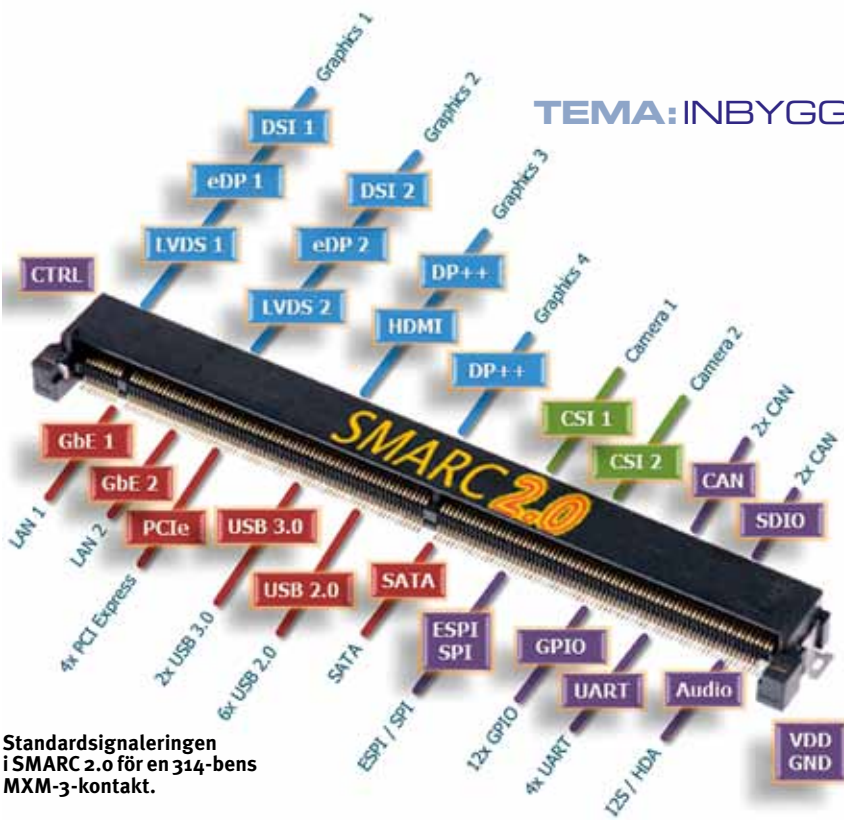
Samtidigt hade SGeT-arbetsgruppen SDT.01 sammankallats igen med uppdrag att diskutera och definiera nästa generation av SMARC-standarden. Flera företagsdelegater från Qseven-gruppen drog slutsatsen att marknaden var för liten för två konkurrerande standarder med samma kontakt men olika pinckonfigurationer. Därför anslöt de sig till SMARC-gruppen SDT.01 för att hjälpa till med definitionen av en "slutgiltig" standard för lågeffekts-processormoduler.

Alla viktiga signaler för inbyggnadsprocessortillämpningar skulle fortfarande finnas tillgängliga. Men många äldre signaler togs bort för att ge plats åt anslutningar för nya gränssnitt med högre hastigheter och lägre pinantal, vilket gav ekonomiska fördelar vad gäller funktionalitet och prestanda. Därför var bakåtkompatibilitet från SMARC 2.0 till SMARC 1.1 inte något uttalat mål, och därför har detta inte heller uppnåtts (eller bara med ett stort antal begränsningar). Vad som uppnåtts är istället en standard som passar perfekt för både ARM/RISC- och x86-processorer.

**SMARC-STANDARDEN** erbjuder två olika modulstorlekar (82×50 mm och 82×80 mm) och ger därmed tillverkarna av processormoduler tillräcklig flexibilitet för att kunna ta fram nya modulprodukter med rätt uppsättning funktioner, och att hitta optimala lösningar för kompromissen mellan kostna-



MSC SM2S-IMX6 är en SMARC 2.0-modul från MSC på NXP-processorn i MX6.



Standardsignaleringen i SMARC 2.0 för en 314-bens MXM-3-kontakt.

der och prestanda. Det mindre formatet ger tillräckligt med utrymme för systemkretsar (SoC, Systems-on-Chip) som Intel Atom, eller NXP i.MX6, kompletterade med några DRAM- och kanske ett Flash-chip.

Om modulen är inriktad mot högre funktionalitet utöver Ethernet blir det nödvändigt att lägga till extra styrchip, vilket kan

kräva det extra utrymme som det större modulformatet ger. Detta gäller särskilt när det krävs RF-funktioner som WLAN-, Bluetooth- eller 3G/4G-kommunikation. Då behövs det även en radiomodul, och standarden specificerar till och med var antennanslutningarna ska placeras.

Jämfört med den tidigare specifikationen

SMARC 1.1 har det tillkommit ett antal nya gränssnitt i revision 2.0. Här ingår ett andra LVDS-gränssnitt som kan användas för att driva högupplösta LCD-skärmar i ett tvåkanalsarrangemang tillsammans med den första LVDS-kanalen (vilket kommer att tillåta TFT-upplösningar upp till Full-HD). Alternativt går det att använda två helt oberoende skärmar på separata LVDS-kanaler.

**DEN NYA STANDARDEN** ger också möjlighet att använda LVDS-anslutningen för DSI eller embedded DisplayPort (eDP). För detta krävs att de parallella RGB-signalerna för mindre LCD-skärmar utesluts, men sådana krävs inte längre för någorlunda nya skärmar och moderna tillämpningar.

Vid sidan om den befintliga HDMI-grafikporten, innehåller den nya standarden en kombinerad HDMI/DP-port, som fått beteckningen DP++ eftersom den innehåller samtliga signaler för både DisplayPort, HDMI och DVI. Använd tillsammans med HDMI- och LVDS-portarna öppnar den möjligheten att driva upp till tre oberoende displaysystem (naturligtvis under förutsättning att modulens CPU-plattform stöder tre oberoende displayer).

SMARC 1.1 gav bara möjlighet att använda en enda port för Gigabit Ethernet. ▶



## Uppnå så mycket mera

### Industrial Temperature microSD UHS-I



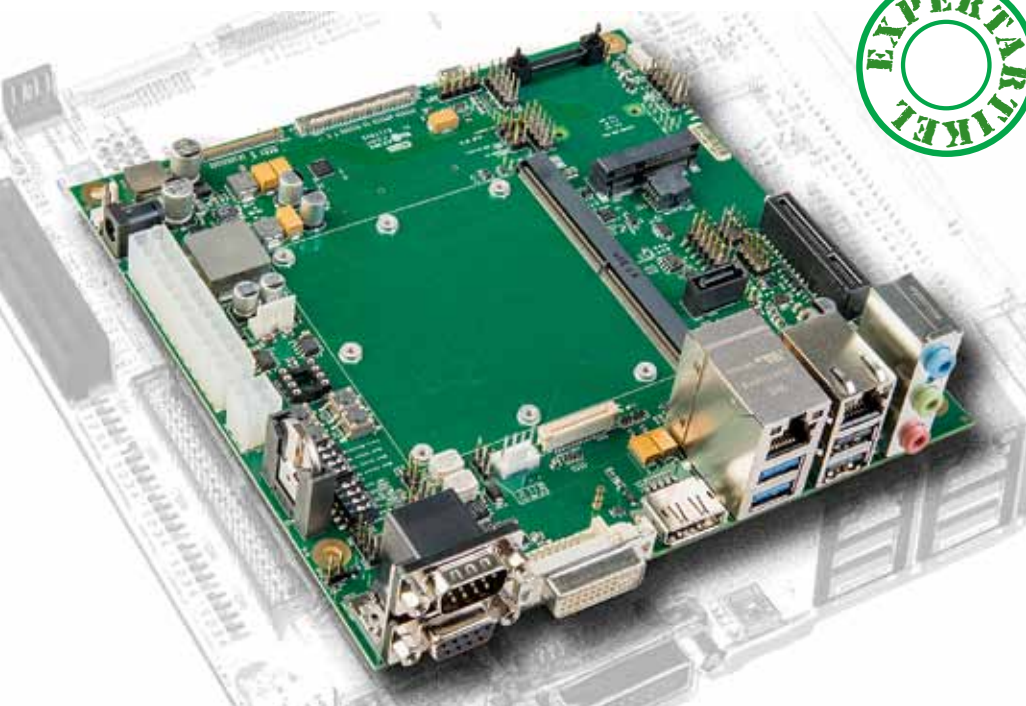
**Industrial Temperature microSD UHS-I**  
Kort av industriell kvalitet idealiskt för extrema förhållanden.

- Testat för industriella tillämpningar i omfattande grad
- UHS-I hastighetsklass U1
- Liten formfaktor

[kingston.com/flash/microsd\\_cards](http://kingston.com/flash/microsd_cards)

© 2016 Kingston Technology Europe Co LLP och Kingston Digital Europe Co LLP, Kingston Court, Brooklands Close, Sunbury-on-Thames, Middlesex, TW16 7EP, England.  
Tel: 0044 1932 738888 Fax: 0044 1932 785469 Alla rättigheter reserverade. Alla varumärken och registrerade varumärken tillhör de respektive ägare.





**MSC SM2-MB-EP1 är ett SMARC 2.0-bärarkort från MSC i Mini-ITX-format.**

Detta har nu utökats till två eftersom moderna tillämpningar kommer att kräva två LAN-portar för att kunna köra två Ethernet-undernät och hålla isär olika kommunikationsområden (till exempel sensor- och managementdomäner i IoT-gateways). Realtids-triggsignaler har tillkommit i de båda Ethernet-portarna för att ge dem kapacitet att stödja IEEE 1588.

SMARC Rev. 2.0 erbjuder upp till fyra PCI Express-gränssnitt – ett mer än 1.1. För lämpliga plattformar ger detta nu möjlighet att använda PCIe x4, vilket ger avsevärt bättre prestanda.

**FÖR USB GÄLLER** ungefär samma sak. Med tre nya portar för USB 2.0 finns det nu totalt sex sådana, förutom två portar för USB 3.0. Detta visar tydligt hur lämplig SMARC-standarderna är för x86-plattformar, vilket skaparna av den nya standarden också hade i åtanke eftersom dessa CPU:er alltid hunger efter USB-portar.

För ARM/RISC-plattformar finns två USB-portar som vid behov även stöder klientfunktionalitet. Och för x86 har en av de båda SPI-bussarna utökats med valfri eSPI-funktionalitet. Två audiogränssnitt kan användas parallellt, ett för I2S-audio som används av ARM-processorer, och ett för HD-audio som är standardkodeken för x86-processorer.

Stödet för det mindre vanliga åttabitar-gränssnittet för MMC/SD-kort har tagits bort, medan fyrabitar-SDIO fortfarande kommer att finnas kvar för de populära SD-korten. Även parallellgränssnittet för kameror har fått ge vika för implementeringen av de nya gränssnitt som nämnts ovan. Men

standarderna kommer även i fortsättningen att ge tillgång till två MIPI CSI-2-gränssnitt, ett med två banor och ett med hela fyra banor. Detta gör SMARC 2.0 till den standard som har det bredaste och mest flexibla kameragränssnittet av alla etablerade standarder för COM (Computer-on-Module).

**MEN DETTA ÄR INTE ALLT:** SMARC 2.0 har också en SATA-port, tolv GPIO, två CAN-bussar och hela fyra seriella UART-gränssnitt, vilket alltid är mycket viktigt för inbyggnadstillsämpningar.

En av de mest framtidssäkrade egenskaperna hos SMARC 2.0-standarderna är det stora antalet reserverade linjer som finns tillgängliga på MXM-3-kontakten, och som är avsedda för framtida extra gränssnitt (troligen okända för oss idag). Dessa möjligheter till framtida utökningar garanterar att SMARC 2.0 kommer att kunna förbättras i framtiden, utan att dagens bärarkort och/eller moduler blir föråldrade.

Ingen hårdvara som konstruerats för den idag aktuella standarden SMARC 2.0 kommer att bli oanvändbar när nya revisioner av standarden publiceras. Tvärtom har standarden inbyggda möjligheter till uppgraderingar, vilket skyddar de investeringar som gjorts i den nu aktuella revisionen.

Säkerheten ökas ytterligare av att viktiga tillverkare av inbyggnadsmoduler medverkade i SGeT:s SMARC-arbetsgrupp när standarden definierades, och de har meddelat att de själva planerar att erbjuda produkter som följer denna standard.

Avnet Embedded och MSC Technologies har presenterat en första modul enligt SMARC 2.0, baserad på NXP:s ARM Cortex-

A9-processor i.MX6, och ett passande bärarkort i formatet Mini-ITX. Modulen MSC SM2S-IMX6 stöder quad-, dual- och single-core-processorer, liksom de nyligen introducerade Plus-processorer som erbjuder förbättrad datagenomströmning och högre grafikprestanda.

**MODULEN HAR DET MINDRE** formatet 82×50 mm och finns med upp till 4 GB DRAM och upp till 64 GB eMMC flash. En integrerad kortplats för Micro-SD gör att det går att lägga till ett Flash-kort av nästan vilken storlek som helst, och detta kort eller eMMC Flash-minnet kan användas för bootning och även inrymma ett operativsystem.

HDMI- och LVDS-grafikgränssnitten kan driva bildskärmar med upplösning upp till Full-HD.

Modulen stöder PCI Express Gen 2.0 och SATA II upp till 3,0 Gbit/s. Vidare finns fem USB 2.0 (värd) samt USB 2.0 OTG (värd/klient), Gigabit Ethernet, fyra UART, två SPI, två I2C och två CAN.

Gränssnittet mot MIPI CSI-2 kan användas för anslutning av en kamera.

Den nya modulen kommer att finnas i varianter för hela det industriella temperaturområdet -40 till +85 °C, liksom för kommersiella temperaturer.

Den inre uppbyggnaden av den nya SMARC 2.0-modulen använder samma hårdvarukärna som de mycket framgångsrika Qseven- och nanoRISC-modulerna från MSC, vilka också dessa baseras på i.MX6-processorer. Därför går det att få komplett mjukvarustöd redan från början, från bootloader och operativsystem till drivrutiner och verktyg. Häri ingår Yocto Linux och Android, medan Windows Embedded Compact (WEC2013 och WEC7) och andra Linux-varianter kommer senare.

Bärarkortet MSC SM2-MB-EP1 har Mini-ITX-formatet 170×170 mm och ger tillgång till de flesta funktionerna i SMARC 2.0. Med sitt breda urval av gränssnitt passar kortet perfekt för utvärdering av SMARC 2.0-moduler. Det kan också – kanske i en inte alltför tätpackad version – användas i inte alltför krävande volymtillsämpningar.

**PROVEXEMPLAR AV MODULEN** MSC SM2S-IMX6 kommer att finnas tillgängliga så snart som SGeT har publicerat den fullständiga versionen av standarden.

MSC har redan börjat konstruera sin andra SMARC 2.0-modul, som kommer att baseras på nästa generation Atom-processorer från Intel.

Jens Plachetka, chef för inbyggnadskort på MSC, säger följande:

– Vi anser att SMARC 2.0 är den bästa och mest framtidssäkra standarden för inbyggnadsmoduler i små formfaktorer och uppskattar det stöd som alla ledande Computer-on-Module-tillverkare ger den nya standarden. ■



# En modular lösning för Industri 4.0



*En demonstrator av ett industriellt styrsystem byggd på prototypkort från ST*



## Av Massimo Oteri, ST Microelectronics

Massimo Oteri fick jobb på ST Microelectronics i maj 2006 som applikationsingenjör inom ljusstyrning men har på senare år arbetat med industriell automation.

Hans fokus ligger på styrkretsar, närmare bestämt hårdvara och firmware.

**K**ommunikation mellan maskiner (M2M), snabb konfigurering, datasäkerhet och minskad energiförbrukning är de grundläggande målsättningarna för det initiativ som kallas som Industri 4.0. Industrin – och alla andra aktörer också för den delen – har ett intresse av att automatiseringen i fabriker rör sig i den här riktningen, så därför kommer gammal utrustning och gamla maskiner att bytas ut eller om möjligt uppgraderas med motsvarande funktioner.

ST har utvecklat en lösning för Industri 4.0 med toppklassade komponenter. Systemet demonstrerar hur en ny generation styrsystem (PLC:er) kan användas på ett tryggt sätt i industrin samtidigt som de ger användarna en intuitiv, användarvänlig miljö med grafiska gränssnitt och programmering i ladderdiagram.

Både wifi-anslutningen och de industriella gränssnitten hanteras i den här lösningen av styrkretsen STM32. Den möjliggör en kompakt demonstrator för industriella tillämpningar bestående av tre byggblock: Nucleo-F401RE, X-NUCLEO-IDW01M1 och X-NUCLEO-PLC01A1.

**DE TRE KORTEN** går också att utvärdera var för sig för den som vill bekanta sig med kretsarna. Även om demonstratorn är att betrakta som en prototyp på grund av sin modularitet, är den robust och pålitlig vad gäller kretskortslayouten.

Nucleo-F401RE baseras på STM32F401RE, en 32-bitars styrkrets med en ARM Cortex-M4 och 512 kbyte flash, plus integrerade periferierheter för seriell kommunikation, 12-bitars AD-omvandlare liksom 16- och 32-bitars-timers.

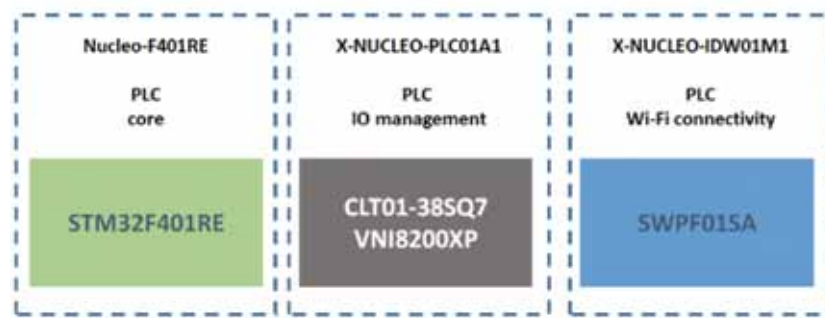
Användaren kan välja mellan att ansluta valfritt expansionskort utvecklat av ST (X-NUCLEO) eller att använda kort som är kompatibla med Arduino.

Nucleo-F401RE är en del av plattformsprogrammet "Nucleo platform program".

Alla Nucleokort har ett kontaktdon av typen Morpho för motorstyrning som ger tillgång till styrkretsens alla anslutningar.

X-NUCLEO-IDW01M1 baseras på SPWF01SA med följande funktioner: styrkrets med STM32 ARM Cortex-M3, integrerade protokollstackar (TCP/IP, TLS/SSL), personlig säkerhet med WEP/WPA/WPA2 samt enkla AT-kommandon för att sätta gränssnittet till värdsystem via UART.

**MODULEN HAR** punkt-till-punktkommunikation som skyddas av en WEP-nyckel vilket gör det möjligt att utbyta information mel-

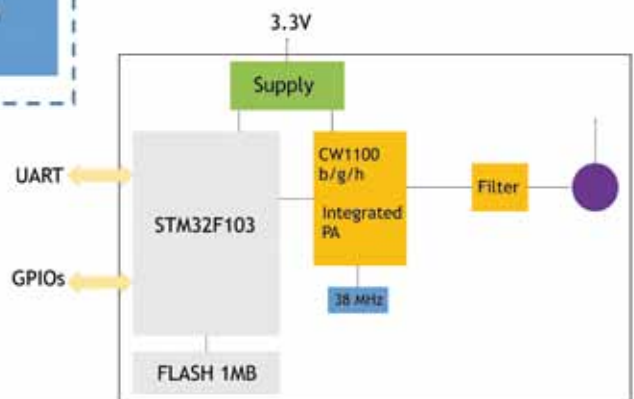


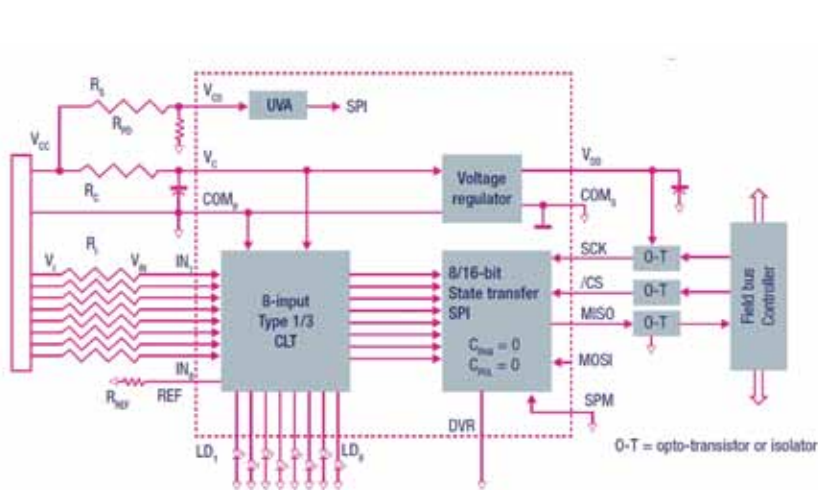
Tablet/iPad



Blockdiagram för systemet.

Blockdiagram för SPWF01SA.





CLT01-38SQ7 och typiska externa kretsar.

lan styrsystemet och en extern enhet, exempelvis en surfplatta.

Modulen är konfigurerad som en servernod vilket innebär att wifi-moulen är initierad och syns i nätverket och att vilken enhet som helst med wifi kan se den och ansluta sig.

När förbindelsen är etablerad kan användaren konfigurera wifi-parametrarna i appen (IP-adress och portnummer) men också ladderdiagrammet med tillhörande in- och utgångar, och slutligen överföra alla sändningsinställningar till styrsystemet.

Enheten kan via firmware konfigureras som antingen server eller klient. I det här projektet är den konfigurerad som server och programmerad för att hantera kommunikation med andra servrar (p2p) med WEP-nyckel (firmwareversionen är X-CUBE-WIF1 V 1.1.0).

X-NUCLEO-PLC01A1 är ett utvärderingsverktyg för industriella bussar baserat på CLT01-38SQ7 och VNI8200XP och kan hantera upp till åtta ingångar och åtta utgångar parallellt. Även parallella utgångar stöds med en drivning på upp till 0,7 A per kanal.

Det finns stöd för SPI-kommunikation vilket gör det möjligt att utbyta data mellan kretsar och mikroprocessor i olika format beroende på vilken information som ska överföras.

**DATAFORMATET SOM STÖDS** använder 8 bitar för status på kanalen alternativt 16 bitar för att även hantera felinformation och paritet.

Både VNI8200XP och CLT01-38SQ7 stödjer optisk signalering avseende status på in- och utgång. Endast VNI8200XP stödjer felmeddelanden.

När det gäller signaleringen på utgången måste man speciellt titta på VNI8200XP där status på utgångarna från LED:erna för signalering inte har en kanal per diod (som de digitala ingångarna på CLT01-38SQ7) utan är implementerade som en matris för att spara effekt.

I enlighet med industristandarden IEC 61131 är in- och utgångar isolerade med



optokopplare och utformade för att möta kraven vad gäller EMC i IEC61000-4-2, 4-4 och 4-5.

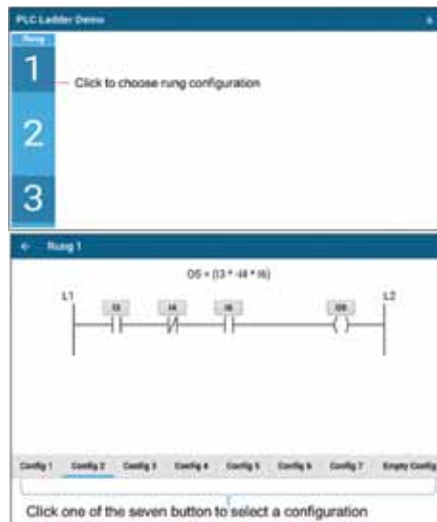
ST har gjort mätningar för att verifiera EMC-egenskaperna i det egna labbet med de mätupställningar som finns i IEC-standarderna.

Den spänning som behövs för att driva LED-matris, optokopplare och all elektronik som sitter på andra sidan dessa, kommer från DC/DC-omvandlaren i VNI8200XP.

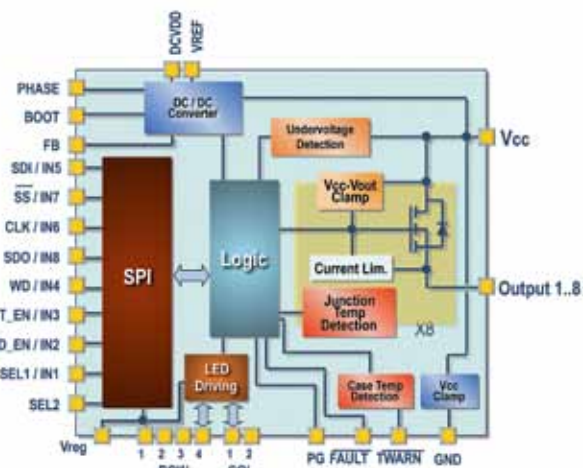
Dessutom är IC-kretsarna skyddade mot för hög last och höga temperaturer vilket ytterligare höjer säkerheten.

**DE VIKTIGASTE KRETSARNA** som använts i projektet:

- 1) SPWF01SA är en wifi-modul med integrerad processor (STM32 ARM Cortex-M3) med 64 kbyte RAM, 512 kbyte flash, integrerad TCP/IP-stack, möjlighet att välja mellan olika säkerhetsnycklar, integrerad antenn för 2,4 GHz och integrerad UART för att ansluta till värdsystemet – enkla AT-kommandon skickas via UART:en. Modulen utvecklades för



a) Val av rung b) Konfigurering av rung.



Blockdiagram för VNI8200XP.

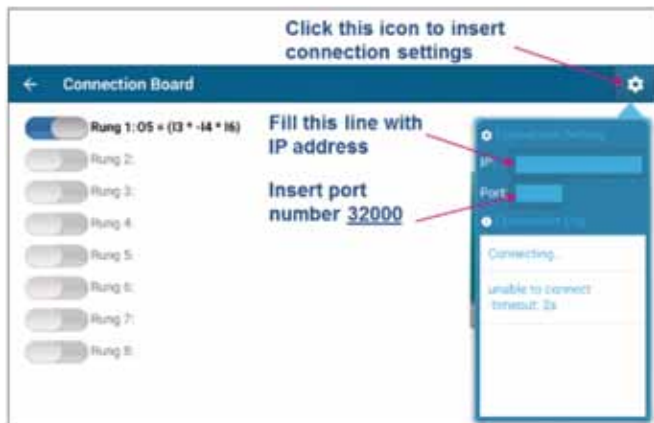
smarta apparater, hemautomation, industristyrning, datainsamling, trådlösa sensorer, medicinska apparater och M2M-kommunikation.

- 2) CLT01-38SQ7 är en industriell termineringskrets med SPI-gränssnitt för att utbyta information med en extern styrkrets i 8/16-bitarsformat. Med 8 bitar går det bara att läsa ut kanalstatus medan 16 bitar gör det möjligt att verifiera om data är korrupt eller inte, genom att beräkna paritetsbiten för den inkommande ramen och jämföra den med ramens egen paritetsbit. Med 16 bitar är det också möjligt att få information om hög temperatur eller låga spänningar.

Kompatibiliteten med ingångarnas matningsspänningssområde innebär ur ett hårdvaruperspektiv att det går att ansluta sensorer (eller utgångar på en digital krets) för att hämta tillbaka statusinformation om hårdvaran.

- 3) VNI8200XP är ett industriellt halvlederrelä med integrerad SPI som klarar upp till 5 MHz. Det går att välja ramar med 8 eller 16 bitar beroende på behov. Om det bara är nödvändigt att hantera utgången och få feedback om dess status (fel eller inte) räcker det med att välja 8 bitar. 16-bitarsläget rekommenderas för den som vill ha mer information om kretsens status, till exempel om den interna DC/DC-omvandlaren reglering, om temperaturalarm, om spänningsnivåer, eller om korrupta ramar. Kretsen har flera avancerade skydd som höjer säkerheten. Det finns bland annat skydd mot för höga strömmar på varje kanal, skydd mot för höga temperaturer, och överspänningskydd på matningen. För att ytterligare minska antalet komponenter på kortet finns en DCDC-omvandlare som ger mellan 3,3 och 5 V.

**MJUKVARAN ÄR INSPIRERAD** av den logik som används i ladderdiagram och som används för att programmera och sätta in parametrar på industriella styrsystem. Den följer standarden IEC61131-3.



Här programmeras anslutningarna.

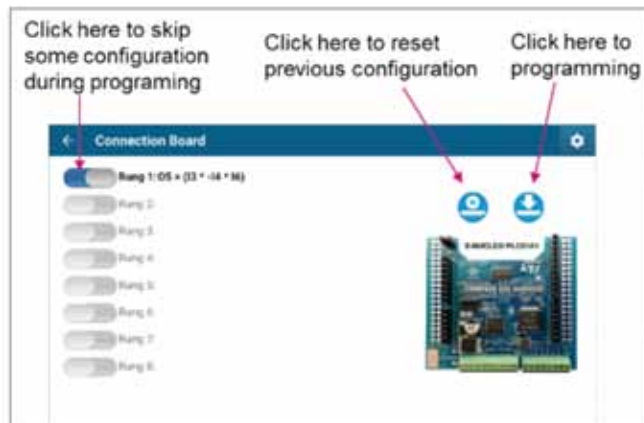
Via en surfplatta kan användaren koppla signaler som kommer från sensor eller digitalutgång till exempelvis larm, varningslampa eller ställdon. Användaren kan göra sitt eget ladderdiagram och skicka konfigurationen till styrsystemet.

ST har utvecklat en prototyp-app som kan installeras på en surfplatta. Den finns för både Android och iOS och gör det möjligt att välja mellan upp till sju konfigurationer ("rungs" i ladderterminologi). För varje konfiguration definieras relationerna mel-

lan ingångar och utgångar samtidigt som det är möjligt att programmera upp till åtta olika inställningar.

**MODULEN PROGRAMMERAS** via ett grafiskt gränssnitt där användaren kan göra följande saker:

- 1) Sköta konfigurering och koppla samman in- och utgångar.
- 2) Konfigurera anslutningarnas parametrar med portnummer och IP-adress.
- 3) Programmera den begärda rungen, och



Återställ och skicka kommandon från programmeringssidan.

stänga av, om det behövs, de rung:ar som inte behövs innan modulen programmeras.

**DENNA DEMONSTRATOR** som utvecklats för Industri 4.0 är sammanfattningsvis en modulär lösning utvecklad med hjälp av prototypkort (Nucleo och X-Nucleo) med tillräcklig kapacitet för industriella styrsystem och där kretsar för uppkoppling och automation arbetar tillsammans för att hantera M2M-kommunikationen. ■

*Orbit One är en av Skandinavien största kontraktstillverkare av kretskort, förpackad elektronik och elektromekanik. Vi är internationellt verksamma med fyra tillverkningsenheter i Sverige, Ryssland och Polen. I Sverige finns enheterna i Ronneby och Stockholm.*

**Besök oss på  
ELMIA Subcontractor**  
8-11 November i Jönköping  
Vi finns i monter B05:62  
Välkomna!

**orbitone™**



## Din produkt förtjänar enbart det bästa. Vi ger den det.

Orbit One är en av Skandinavien ledande kontraktstillverkare av elektronik och elektromekanik. Vi vet hur man maximerar en produkts livscykel oavsett om det gäller kretskortstillverkning, box build eller kompletta lösningar med avancerad systemintegration. Vi analyserar komponenter, konstruktion och tillverkningsätt.

Vi skräddarsyr kostnadseffektiva tjänster för NPI, tillverkning och logistiktjänster. Och du får tillgång till hela vår bredd och kompetens inom elektronikstillverkning. Vårt mål är att du ska se oss som en förlängning av din egen organisation.

**Stockholm**  
Elektronvägen 4  
SE-141 49 Huddinge  
Tel +46-8-587 511 00

**Ronneby**  
Angelskogsvägen 2  
SE-372 21 Ronneby  
Tel +46 457-742 00

Your product is our mission

[www.orbitone.se](http://www.orbitone.se)



# Mer med mindre kraft

*Inget ökar orken som en liten powernap. Så här går en modern MCU i vila.*



**Av Jin Xu, Microchip**

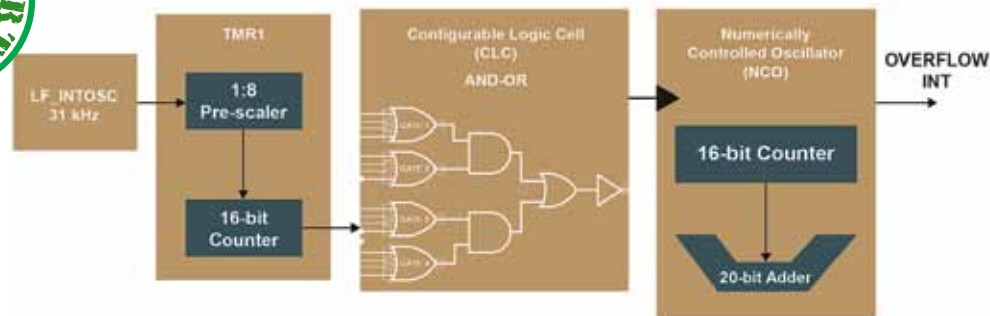
Åttabitare är den här mannens specialitet. Han är affärsutvecklingschef i Asien för Microchips MCU8-enhet. Prata med honom om dina kravbilder så återkopplar han till utvecklingsavdelningen – det kan påverka kommande produkter. Här möter du honom i rollen som marknadsförare och instruktör. Jin Xu har elva års erfarenhet av halvledarbranschen och läste företagsekonomi och elektroteknik på Arizona state university.



**D**en ökande populariteten för bärbara, batteridrivna tillämpningar leder till att det stoppas in allt fler funktioner i allt mindre formfaktorer. De nya funktionerna, främst trådlös kommunikation, ställer högre krav på strömförsörjningen. Utmaningen är att inte bara implementera funktionerna utan att också utöka batterilivslängden. Hjälpen finns att få i nya integrerade funktioner och periferienheter. De ger en smartare energihantering och gör strömstyrning allt lättare att implementera. Lösningarna blir också av högre kvalitet också ur ett rent konstruktionsperspektiv.

Prylarna runt oss blir bara smartare och ansluts idag till både det ena och det andra och det tredje. Till och med löparskor har numera sensorer som hjälper en att förbättra sin löptid genom att visa stegtempot i smarttelefonen. En badrumsvåg kan automatiskt logga din vikt i en molnbaserad app och den kan larma via mobilen att den där sista bullen, den var en dålig idé. Säkerhetssystem i våra hem informerar via sms att det är en läcka i garaget med hjälp av en liten trådlös givare vid värmeberedaren.

**TEKNISKA FRAMSTEG HAR** lett till att batteridrivna tillämpningars popularitet ökat exponentiellt. Konstruktörerna tvingas ständigt att både öka funktionaliteten och minska storleken. De nya funktionerna stäl-



**Figur 1. Med CPU-oberoende periferienheter i åttabitaren kan du köpa dig viloperioder på hela 205 dagar utan extra komponenter och utan extra strömförbrukning.**

ler större krav på systemens strömförsörjning. Att implementera funktionerna och samtidigt förlänga batteriets livslängd, och på ett allt mindre kortutrymme, har blivit en stor konstruktörsutmaning.

Det traditionella sättet att konstruera batteridrivna tillämpningar är att hålla så många moduler som möjligt i lågenergiläge så länge som möjligt, och bara väcka dem ibland för att utföra de uppgifter som krävs, för att sedan snabbt återgå till sovläge. I komplicerade konstruktioner med många MCU:er, MPU:er och komponenter, används ofta en åttabitarsstyrkrets med ett fåtal ben, för systemövervakning, för allt från vardagssysslor som att sätta på och stänga av moduler när så behövs, till att optimera verkningsgrad.

**DE FLESTA KONSTRUKTIONER** använder typiskt en ensam huvudstyrkrets med integrerade periferigränssnitt för att implementera alla systemfunktioner. Därmed blir styrkretsens strömförbrukning en kritisk parameter. Alla styrkretsar är dock inte skapta lika när det gäller energisnålhet. En 8-bitarsstyrkrets kan därför ofta vara bättre än en 32-bitarskrets. Vissa 8-bitars-MCU:er drar så lite som 20 nA i sitt lägsta strömläge, medan en 32-bitarskrets i bästa fall drar minst cirka 10 till 20 gånger mer.

Styrkretsen kan väckas ur sitt viloläge på flera olika sätt. En vanlig metod är att utnyttja styrkretsens interna timer för att periodvis väcka systemet. Timern kan kon-

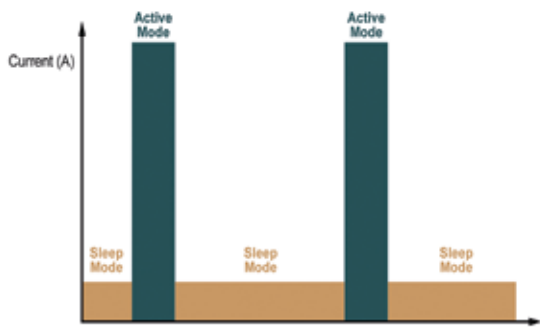
figureras att trigga ett avbrott. En 16-bitarstimer med utväxling 1:8 som drivs med en intern energisnål 31-kHz-oscillator (eller med en extern kristall) kan hålla enheten i viloläge i ungefär 17 sekunder.

Ett annat alternativ är att använda MCU:ns Watchdog-timer (WDT), som i bästa fall har en maximal vilotid på 256 sekunder vid en strömförbrukning på runt 440 nA. Som jämförelse drar en vanlig 32-bitars-MCU med aktiverad WDT åtminstone tre gånger så mycket ström som en 8-bitars-MCU.

**OM VI TAR SOM EXEMPEL** en tillämpning som behöver väckas sällan, som en miljöövervakare som vaknar var fjärde timme för att läsa av en fuktighetssensor och sedan återgå i vila. Innebär då den interna timers begränsningar att den måste väckas oftare? Inte nödvändigtvis. Ett alternativ är att använda realtidsklocka (RTC) och kristall för en exakt tidhållning som kan dra ut i timmar, dagar, månader och till och med år, om så behövs. Vad gäller styrkretsar som ofta av kostnadsskäl saknar integrerad RTC och kristall, kan man överväga att utnyttja en fristående RTC.

Ett annat sätt att förlänga ett viloläge som varken kräver extra komponenter eller höjer strömförbrukningen, är att utnyttja periferienheter som finns i en del av nästa generations åttabitarskretsar, bland annat i Microchips PIC-MCU:er.

Genom att ansluta en sådan MCU:s kon-



**Figur 2. Grafiken visar strömförbrukningen över tiden för en styrkrets.**



figurerbara logikceller (CLC:er) och numeriskt styrda oscillator (NCO) till en 16-bitarstimer kan viloperioden förlängas från 17 sekunder till 205 dagar (se figur 1). Det är visserligen ovanligt att en tillämpning behöver vila så länge, men möjligheten finns, om det skulle behövas.

Den allra billigaste lösningen är att mata timern från en intern energisnål (31 kHz) oscillator. Strömförbrukningen kan minskas med ytterligare 50 procent till runt 2,3 µA, om en extern 32-kHz-kristall ansluts till sekundäroscillatorn (SOSC), med viss kostnadsökning som följd.

**OCKSÅ EXTERNA INTERRUPT** kan utnyttjas för att väcka styrkretsen, från exempelvis en switch eller en sensor. Större MCU:er och MPU:er kan ha interrupt med olika prioriteter, men det hittar man sällan i små styrkretsar. Ta som exempel den CLC vi använde ovan för att förlänga timerperioden. Den kan inte bara bidra med extra interruptkällor när MCU:n själv bara har ett enda systeminterrupt, utan också använda sekventiell och villkorlig logik för uppvakningsrutinen, som därmed blir smartare, och detta utan ytterligare strömuttag.

System som kräver flera signaler för att representera tillstånd som innebär att CPU:n ska vakna och kolla läget, väcks ofta på grund av en enda signalförändring, bara för att därefter upptäcka att övriga signaler ännu inte uppträtt. I en CLC kan man konfigurera och kombinera logikfunktioner och tillståndsmaskiner, eller till och med flera CLC-moduler, och skapa specifika uppvakningsvillkor. Därmed undviks frekvent feltriggning och onödig strömförbrukning.

Kretsens uppvakningstid kan vara en

stor del av körtiden i en tillämpnings periodiska profil. Medan den normalt är begränsad till en handfull klockcykler (3–5 cykler motsvarande 200 ns till 1 µs) för den interna oscillatoren hos en 8-bitars styrkrets, handlar det om tiotals mikrosekunder i en 32-bitars-arkitektur, som utnyttjar funktioner för djupsömn för att begränsa läckströmmen, vilket ofta motverkar vissa eller alla de fördelar som ges av den normalt snabba exekveringstakten.

**MEDAN VI EGENTLIGEN** skulle vilja göra allt i sovläge måste vissa uppgifter utföras i aktivt läge där MCU-kärnan förbrukar den största mängden energi jämfört med alla andra moduler. Det är nu det blir lite knepigt. Figur 2 ger en förenklad grafisk bild av systemets strömförbrukning över tiden. Området under strömförbrukningslinjen representerar den totala urladdningen över tiden, mätt i Coulomb. Om summan av alla områden under vilolägesperioden är mycket större än det aktiva läget, är vilostrommens värde viktigast eftersom den mesta energiförbrukningen sker i energisnålt läge. Om summan av området under perioden i aktivt läge är väsentligt mycket större blir tvärtom vilostrommens värde och den tid som spenderas i viloläge ointressant.

I tillämpningar med trådlös kommunikation, som exempelvis Wifi- eller Bluetooth LE-system, är det särskilt svårt att minska strömförbrukningen. Den som konstruerar sådana system måste ta hänsyn till hur mycket data som sänds eller tas emot, eftersom detta direkt kommer att påverka den totala strömförbrukningen.

Trådlösa moduler kan användas i "Beacon"-läge, vilket innebär att de vaknar

med jämna mellanrum och söker efter signaler; eller också kan de gå ned i standbyläge när de inte används.

**I SÅDANA TRÅDLÖSA SYSTEM** är MCU-frekvensen faktiskt ointressant eftersom tillämpningen oftast är I/O-bunden. Men MCU:ns uppvakningstid påverkar tillämpningsprofilen kraftigt eftersom radiokretsarnas strömförbrukning (normalt 10–20 mA) utökas och till slut dominerar budgeten.

Analog sensorer kräver att MCU:ns inbyggda ADC-modul används. Samplingen kräver normalt mycket längre tid än omvandlingstiden. Ju mer tid som spenderas i aktivt läge, desto mer ström förbrukas. Vissa MCU:er har dock ADC-moduler som möjliggör omvandling i viloläge.

En del MCU:er har flera olika strömsparlägen. Några av dem stänger av CPU:n eller minskar frekvensen, samtidigt som systemets klocka hålls igång för periferienheterna.

**ETT VANLIGT ARGUMENT** är att "ju högre prestanda CPU-kärnan har, desto snabbare kommer uppgifterna att utföras, och desto snabbare kan den återgå i viloläge". Medan detta eventuellt kan vara sant i vissa fall, har logiken brister. Vi måste komma ihåg att CPU:n drar mer kraft än någon annan modul i MCU:n. Dessutom måste alla uppgifter som behöver tillgång till kärnan utföras sekventiellt (FIFO), oavsett klockfrekvens. Därmed kan inte kärnan stängas av innan den sista uppgiften är klar.

Om en styrkrets kan utföra vissa uppgifter parallellt med hjälp av oberoende periferienheter, blir CPU-frekvensen ointressant samtidigt som den sammanlagda energiförbrukningen minskar kraftigt. CPU-oberoende kringutrustning fungerar fullt utan även om CPU-kärnan befinner sig i viloläge.

Konstruktion av batteridrivna tillämpningar har blivit mer komplicerad på grund av den ökade funktionaliteten. För bästa möjliga batterianvändning och -verkningsgrad bör konstruktörer analysera och till fullo förstå strömförbrukningsprofilen för varje komponent i olika energi- och aktivitetstillstånd. Den kärnoberoende kringutrustning som finns i nästa generation 8-bitarsstyrkretsar möjliggör för konstruktörer att skapa kreativa konstruktioner utan att prestandan försämras. ■

**COMPOMILL**  
Nordic Components (( · ))

  
sales@compomill.com  
www.compomill.com

Visit our new website [www.compomill.com](http://www.compomill.com)

Download our Line Cards including products from over 60 leading manufacturers worldwide.

**MORNSUN**<sup>®</sup>  
**COTEK**



# Dialog halverar förlusterna med Smart GaN

## EFFEKTIVITET

Smart GaN är namnet på en ny teknik från brittiska Dialog Semiconductor. Först ut är en halvbygga, baserad på två GaN-transistorer integrerade med drivning, logik och analoga block. Den halverar förlusterna vid kraftomvandling och är världens första i sitt slag att släppas på bred front från en större halvledartillverkare, hävdar Dialog.

Kretsen som Dialog Semiconductor planerar att släppa under årets fjärde kvartal heter DA8801. Det är den första i en framtida produktportfölj och tillverkas i taiwanesiska TSMC:s galliumnitrid-på-kisel-process som ger krafttransistorer på 650V.

Nykomlingen är en integrerad krets med en halvbygga byggd

av två GaN-transistorer samt analoga block, drivning, logik och skydd. Jämfört med motsvarande krets i kisel halverar denna förlusterna, enligt Dialog. Detta på grund av att GaN-transistorer är snabbare, mindre och effektivare än kiseltransistorer.

Till en början siktar Dialog på att Smart GaN-konstruktioner



i kombination med företagets välkända styrenheter för kraftomvandling – Rapid Charge – ska ta en plats i snabbbladdare för smartmobiler och datorer. Sannolikt är det ett smart drag eftersom Dialogs Rapid Charge-controller redan idag har över 70 procent av den marknaden.

Enligt Dialog kan den nya tek-

niken minska storleken på kraftelektronik med 50 procent.

Det betyder att en 45 W-konstruktion skulle rymmas i en 25 W-lösning av idag, eller kanske till och med få en mindre formfaktor.

ANNA WENNBERG  
anna@etn.se



## PLATTFORM

En referenskonstruktion som skyddar mot falskt sensordata och garanterar säker kommunikation genom hela kedjan, från givare till molnet, är vad Maxim Integrated just släppt. Arduino-gränssnitt och stöd för Arms Mbed-bibliotek, som vänder sig till just IoT-utvecklare, ger nya projekt en flygande start, menar företaget.

Den nya plattformen MAXREF-DES143# är utvecklad för att ge säkra IoT-installationer i industrin, så kallat IIoT – Industrial Internet of Things. Men tanken är inte enbart att skapa en säker lösning, utan plattformstrategin ska också göra det enkelt och snabbt att ta fram en lösning.

Plattformen är byggd i en två-

stegs arkitektur – ett större kort som benämns som sköld och kommunicerar med en webbserver, samt ett mindre kort i form av en skyddad sensornod för datainsamling och autentisering.

Det större kortet – kallat Mbed Shield – inkluderar en wi-fi-modul, en DS2465 med coprocessorn SHA-256 för krypteringen, LCD-skärm, I2C- och 1-Wire gränssnitt samt tryckknappar, larm- och loggfunktioner.

Sensornoden innehåller i sin tur en DS28E15 för säker autentisering, temperatursensorn DS7505 samt ljussensorn MAX44009.

Referenskonstruktionen finns att köpa från Maxims hemsida för 75 dollar. Konstruktionsfiler kan laddas ner gratis.

ANNA WENNBERG  
anna@etn.se

**JUMO**

## Kundanpassade lösningar

- Bestycka
- Prova
- Lackera
- Montera

More than sensors + automation

50001

### Kretskortstillverkning - EMS

Värdesätter ni effektivitet, noggrannhet och hållbarhet? Då har du hittat rätt!

**Välkommen till JUMO**

[www.jumo.se](http://www.jumo.se)



## Utvecklingsats för Bluetooth LE

### ■ SNABBSTART

Utvecklingsatser för Panasonics Bluetoothmodul PAN1740 finns på lager hos Mouser. Det här är en modul som drar 5 mA under sändning och mottagning med en mottagarkänslighet på -93 dBm och en uteffekt upp till 0 dBm.

PAN1740 Experimenter Kit består av moderkort, tre dotterkort och alla kablar du behöver. Via korten kommer du åt alla modulens GPIO. Ett Segger-chip finns integrerat för debugging.

Trådlösa sensorer, kabelersättare, pulsmonitorer och glukosmätare är några exempel på möjliga tillämpningar.

Utvecklingsmiljö och kodbiblioteket SmartSnippets från Dialog ingår i paketet, liksom en certifierad stack för BLE single mode.



Smartsnippets kan bland annat användas för profilering och för finjustering av strömförbrukning.

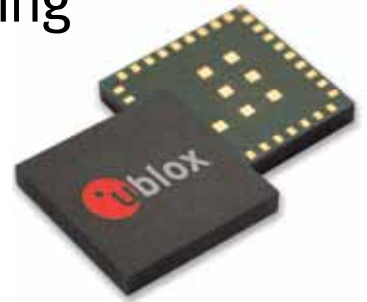
PAN1740-modulen är avskärmad och har integrerad antenn och kristallosillatorer.

**JAN TÅNGRING**  
jan@etn.se

## Liten mottagare för dold spårning

### ■ NAVIGERING

Liten, känslig och noggrann. Så beskriver schweiziska U-blox sin senaste satellitnavigeringskrets. Den passar väl där utrymmet är begränsat, exempelvis för dold spårning av gods, för att spåra stulna bilar eller i små bärbara prylar.



Nyttillskottet från U-blox är en minimal GNSS-mottagare, där GNSS står för Global Navigation Satellite System och är ett navigeringssystem som tar hjälp av över 120 satelliter som kretsar runt jorden.

Kretsen, kallad EVA-M8Q, kommer i en 7x7 mm kapsel. Den har en kristallosillator (TCXO) och är optimerad för att vara mycket känslig och noggrann. Den största skillnaden mot övriga GNSS-mottagare i EVA-familjen är just den höga

känsligheten, enligt U-blox.

Mottagaren stöder de fyra satellitpositioneringssystemen GPS, Glonass, Galileo och Beidou. Den kan samtidigt ta hjälp av tre av de nämnda GNSS-konstellationerna, vilket ligger till grund för den höga noggrannheten i positionering.

EVA-M8Q finns att få i prover, medan volymproduktionen är beräknad att starta under årets fjärde kvartal.

**ANNA WENNBERG**  
anna@etn.se



# 021-314480 !

Är det enda nr du behöver vid EMC tjänster! Sedan 1993 har vi hjälpt ett stort antal ledande företag och deras produkter inom en mängd branscher att växa genom vara delaktiga vid EMC relaterade frågor, tester, elsäkerhet & utbildning.

[info@delta-dt.se](mailto:info@delta-dt.se)



## Oscilloskop med näsa för detaljer

### TEST&MÄT

Med tio bitars upplösning i AD-omvandlingen istället för de normala åtta går det att se detaljer som annars döljer sig i bruset. Det nya oscilloskopet HD09000 från LeCroy bygger vidare på tekniken i 12-bitarsmodellerna men har ett humanare pris.

HD09000 finns i fyra modeller med 1, 2, 3 eller 4 GHz bandbredd som alla har fyra kanaler. Som tillval finns 16 digitala kanaler för logikanalys.

Upplösningen i amplitud är nominellt tio bitar över hela bandbredden men ändras dynamiskt beroende på insignalen från testobjektet. När det är möjligt går upplösningen ner till åtta bitar för att snabba upp insam-

lingshastigheten. Omvänt kan man få upp till 13,8 bitar om man har repetitiva signaler och tar god tid på sig. Tekniken går under beteckningen HD1024.

Samplingshastigheten är 20 GSampel/s med fyra kanaler vilket kan dubbleras till 40 GSampel/s när bara två kanaler används.

För den som behöver fler kanaler går det att köra två instrument synkroniserat och därmed få upp till åtta kanaler.

Skärmen är på 15,4 tum och har LeCroys användargränssnitt kallat Maui som gör att många funktioner kan styras med ett enda finger.

Priset går från 20 650 euro till 35 730 euro. De 16 logikkanalerna som samplar med 1,25 GSampel/s adderar 2 500 euro.

PER HENRICSSON  
per@etn.se



## Optokoppling ger högre dynamik

### TEST

Genom att isolera oscilloskopproben optiskt går det att höja dynamiken dramatiskt och därmed se små fenomen som annars döljs i bruset. Tekniken som döpts till IsoVu kommer från Tektronix och passar perfekt för kraftelektronik.

IsoVu använder en elektro-optisk sensor som konverterar den elektriska signalen i probspetsen till en optiskt modulerad signal, därmed blir testobjektet elektriskt isolerat från oscilloskopet. Systemet har fyra stycken lasrar, en optisk sensor, fem optofibrer och avancerad teknik för återkoppling och styrning. Även kraftmatningen av proben sker via en optisk fiber.

Tektronix har ansökt om tio patent för att skydda tekniken.

Men hjälp av IsoVu går det att mäta små differentiella signaler

ner till 5 mV även när de ligger överlagrade på två likadana signaler med stor amplitud (common mode voltages). Bandbredden är 0 Hz till 1 GHz.

Tekniken smygvisades på kraftelektronikkonferensen APEC i våras. Just konstruktörer av kraftprodukter inklusive de som använder transistorer av GaN och SiC finns i målgruppen eftersom instrumentet har ett CMRR (common mode rejection ratio) på 120 dB upp till 100 MHz. Går man upp till 1 GHz sjunker CMRR till 80 dB.

Enligt Tektronix har konkurrenterna som bäst ett CMRR på cirka 20 dB vid 100 MHz.

IsoVue finns i sex modeller med en bandbredd på 200 MHz, 500 MHz och 1 GHz där fiberkablarna är tre eller tio meter långa.

Priset startar på 12 000 dollar.

PER HENRICSSON  
per@etn.se



## Detta är SER

SER är föreningen för Sveriges elektro-, data- och IT-ingenjörer.

Vår mission är att stimulera samhällsnyttig utveckling och svenskt näringsliv samt främja den internationella konkurrenskraften för svenska elektro-, data- och IT-ingenjörer!

Mera information om SER finner du på [www.ser.se](http://www.ser.se)

Eller mejla [ser@ser.se](mailto:ser@ser.se)!



För smart och hållbar samhällsutveckling





# Intel släpper muskelmodul för IoT

## ■ DATORMODUL

Fyra Gbyte LPDDR4, 16 Gbyte eMMC, wifi, Bluetooth 4.1, USB 3.0, Intelgrafik i "laptop-klass", 4K-video och en fyrcärnig Atom 570x på 1,7 GHz med sprinterläge på 2,4 GHz – det sitter i Intels nya datormodul Joule. Men smakar det så kostar det – 3300 kronor.

Atomfamiljen Broxton skulle ha blivit nästa generation chips för telefoner och pekplattor. Men Intel kastade in handduken för den tillämpningen i somras och överläter istället till dig att hitta en vettig användning för en telefonprocessor inom IoT eller inbyggda system.

För ändamålet har Intel utvecklats en inbyggd modul kring 14 nm-Broxtonprocessor 570x. Den har klart större processorkraft och snabbare och fler gränssnitt än företagets tidigare

inbyggnadsmoduler och -kort Arduino 101, Galileo, Edison och Curie.

Broxton ska enligt Intel ha upp till 10 gånger högre prestanda än sin föregångare Cherry trail för vissa tillämpningar.

Modulen har gränssnitt för Intels 3D-djupkamerateknik RealSense. Den ska lämpa sig för exempelvis autonomrobotar och drönare.

Joule är liten, 24 × 48 mm, därmed går den att bygga in i små saker, som exempelvis en motorcykelhjälm, vilket nyligen visades upp på IDF (Intel developer forum). Likaså visades Joule upp i augmented reality-skyddsglas-



ögon från franska Pivothead, i en bartenderrrobot från japanska Vstone, i en heads-up-skärm för motorcykelhjälm från franska Eyelights och i en barnvaktsrobot från Microsoft.

EN INTRESSANT elektronikpartner är Gumstix som skräddarsyr bärarkort för Joule. I ett webbgränssnitt kallat Gepetto väljer du skärm, gränssnitt och sensorer, och sedan levererar Gumstix ditt kort inom 15 dagar.

Joule kör Reference Linux, en ny distribution som Intel säger

sig ha specialanpassat för Internet of Things. Också Ubuntu, Ubuntu Core och Windows 10 stöds.

Det kommer att släppas en nedskalad version av Joule på 1,5 Hz-processor 550x. Den ska ha tre Gbyte RAM och 8 Gbyte flash.

Intels egen utvecklingsats kring Joule 570x finns tillgänglig omgående via Mouser och Newegg. Ett 550x-kit ska släppas under årets fjärde kvartal.

JANTÅNGRING  
jan@etn.se

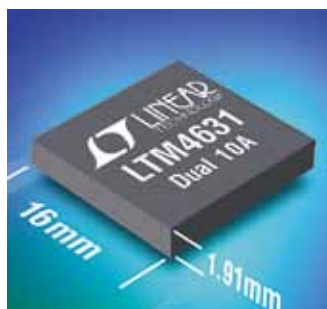
ADVANTECH

## SQFlash Enterprise SSD Solutions

With Advanced Security and Industrial-grade Reliability







## Supertunn kraftmodul är närmare lasten

**■ KRAFTMODUL**  
Blott 1,91 mm hög är det senaste tillskottet i Linear Technologys välkända µModule-koncept. Det handlar om en step-down-regulator som kan krypa nära lasten, leverera upp till 20 A och dela kylfläns med lasten.

Nykomlingen, LTM4631, kommer i en LGA-kapsel som upptar 16 × 16 mm. Höjden är bara 1,91 mm vilket gör att den kan placeras på både under- och översidan av ett kretskort och framförallt mycket nära lasten såsom en FPGA, ASIC eller processor. Den kan dessutom dela kylfläns med lasten.

Kraftmodulen hanterar inspänningar från 4,5 till 15 V och kan reglera utspänningar mellan 0,6 och 1,8 V, med ett maximalt fel i utspänningen på ±1,5 procent då temperaturen håller sig inom området -40 °C till +125 °C. Den har överspänningskydd och skydd mot överström på utgången.

I dual-mode kan modulen leverera 10 A på två utgångar som är 180 grader fasförskjutna från varandra. I single-mode kan den leverera upp till 20 A. Likaså kan två enheter arbeta i strömdelningsläge och leverera 40 A.

Vid köp om 1000 moduler kostar de 24,88 dollar styck.

ANNA WENNBERG  
anna@etn.se

## Snåla regulatorer för batteridrivet

**■ POWER**  
Amerikanska Intersil har släppt två buck-boost-regulatorer, främst för batteridrivna saker. De har enligt företaget industrins lägsta vilostrom och en verkningsgrad på upp till 96 procent.

Med en vilostrom på 30 µA, hävdar Intersil att ISL91127 och ISL91128 är överlägset effektivast i sin klass vid låtta laster.

Buck-boost-reglering är ofta att föredra i bärbara tillämpningar där inspänningen kan vara både högre och lägre än utspänningen. Detta eftersom buck-boost är effektivare, och därmed ger längre batteritid, än jämför-



bara boost-regulatorer i kombination med en bypass-lösning.

Nykomlingarna kan arbeta i buck, boost eller buck-boost, allt beroende av förhållandet mellan in- och utspänning. De har enligt Intersil mjuka övergångar mellan de olika lägena för att förhindra brus och strömspikar (glitch). Detta i kombination med patenterad teknik som ger hög effektivitet även vid låga laster ger enligt Intersil hög verkningsgrad under alla förhållanden.

ISL91127 och ISL91128 har ett inspanningsområde från 1,8 till 5,5 V och stöder ett antal olika batteritopologier. Utspanningsområdet spänner från 1 V till 5,2 och kan vara justerbar eller fix vid 3,3 V. Re-

gulatorerna kan leverera 3 A. De har inbyggt skydd för underspänning, kortslutning och termiska fel.

Både ISL91127 och ISL91128 finns att få i en WLCSP som är 2,15 mm × 1,74 mm och har 20 anslutningar. De kostar 1,25 dollar styck vid köp om 1000 enheter. Likaså finns ISL91127IR att köpa i en 4 mm × 4 mm QFN-kapsel, också den med 20 anslutningar. Här ligger priset på 1,29 dollar styck vid samma volymer.

Två utvärderingskort finns också att köpa. Dels ISL91127-IRN-EVZ med 3,3 V ut, dels ISL91127IRA-EVZ med justerbar utspänning.

ANNA WENNBERG  
anna@etn.se

## Enea släpper ny nätverks-Linux

**■ VERKTYG**  
Svenska Enea bevakar sin marknadsposition inom Linux för telekom-operatörer väl – företaget är först att släppa en Linuxversion som bygger på Yocto 2.1.

Yocto är en verktyg som hjälper dig att bygga en skräddarsydd Linuxversion. Det utvecklas i industrisamarbetet Yocto project, som leds av Intel och där du även hittar Eneakonkurrenter som Intels dotterbolag Wind River.

Enea har använt Yocto sedan 2012. Version 2.1 kallas "Krogoth" efter ett supervapen i strategispellet Total Annihilation och för Enea är Yocto ett supervapen som hjälpt företaget att bygga en konkurrenskraftig Linux – den nya networkingprofilen i Enea Linux 6 är i stor utsträckning ihoplockad av komponenter från Yocto Project.

Enea har konfigurerat och optimerat dessa komponenter för NXP:s flerkärniga kommunikationsprocessor QorIQ P2041,

och använder den som referensimplementering. För konkreta kunder tar Enea fram anpassade implementeringar och erbjuder support.

Networkingprofilen är optimerad för dataplansacceleration, särskilt virtualiserad sådan, så kallad NFV (Network Function Virtualization). Den ska inom ramen för detta vara optimerad för lastbalansering och hög genomströmning.

JAN TÅNGRING  
jan@etn.se

### STRÖMFORSÖRJNING BATTERILADDARE

DC/DC omvandlare • Växelsriktare • Kundanpassning

**Kontakta oss för offert!**  
☎ 0526-140 25 • salg@mascot.no

**Kvalité sedan 1938**  
www.mascot.com

### BLONDAHLS MEKANISKA

Skräddarsydd mekanik  
för elektronikprodukter

blomdahls.com



# DIREKTIVSDAGEN

## - värdefull kunskap om lagar och direktiv

**NU BLÅSER FÖRÄNDRINGENS VINDAR** i elektronikbranschen. Att inte ha koll på lagar och direktiv kan som du vet bli en kostsam historia. Som landets ledande branschorganisation för elektronikindustrin ser vi det som vår uppgift att hjälpa dig att vara uppdaterad om vad som gäller. Därför välkomnar vi dig till årets Direktivsdag, på tre orter. Här får du en god översikt över gällande direktiv och de nya regler som kommer.

*Passa på att boka din plats redan nu.* Antalet platser är begränsat. Som medlem i Svensk Elektronik deltar du utan avgift - värde 3 975 kr.

### Program:

**ROHS** – begränsning av användning av vissa farliga ämnen.

**REACH** – registrering, utvärdering, tillstånd och begränsningar av kemiska ämnen.

**WEEE** – producentansvar för elektriska och elektroniska produkter.

**EKODESIGN** – miljö- och energikrav på produkter.

**EMC** – krav på elektromagnetisk kompatibilitet.

**LVD** – krav på elsäkerhet för lågspänningsutrustning.

**RED** – krav för radiokommunikationsutrustning.

**KONFLIKTMINERALER** – krav och regler på att inte använda vissa mineraler som utvinns under oetiska omständigheter.

**LAGPUNKTEN** – vår tjänst som ger dig koll på lagarna.

**WORKSHOP** – hur gör vi i praktiken?

**TIDER:** Kaffe 09:00 – Start 09:30 – Avslut 16:30

**AVGIFT:** Medlem Svensk Elektronik: 0 kr – Ej medlem: 3 975 kr

**Har du  
koll på regel-  
verken?**

Välkommen till Direktivsdagen, på tre orter:

### LUND

Dag: 28 sept

Plats: Scandic Star, Lund

Anmälan senast: 14 sept

### STOCKHOLM

Dag: 1 dec - **Fullbokad**

Dag: 18 jan - **Extra tillfälle**

Plats: Teknikföretagen,  
Storgatan 5, Stockholm

Anmälan senast: 25 nov / 9 jan

### GÖTEBORG

Dag: 10 nov

Plats: Svenskt Näringsliv,  
Södra Hamngatan 53, Göteborg

Anmälan senast: 1 nov

Anmäl på:  
[svenskelektronik.se/kalendarium](https://svenskelektronik.se/kalendarium)

### Prova på 3 månaders medlemskap utan kostnad

Ett medlemskap ger inte bara koll på regelverken. Vi driver även våra medlemmars frågor gentemot politiker och beslutsfattare. Vi arbetar också med kompetensförsörjning och affärsvillkor som stärker konkurrenskraften för ditt företag. Dessutom får ditt företag förmånliga erbjudanden och inbjudningar till våra mässor och event. Tillsammans är vi starka. Gå in på [kraftfullare.nu](https://kraftfullare.nu).



## POSTTIDNING B

Returadress:  
Elektroniktidningen,  
Folkungagatan 122, 4 tr,  
116 30 Stockholm

# Från 50 MHz till 4 GHz: Kraftfulla oscilloskop från Rohde & Schwarz.



Snabb hantering, lättanvända, exakta mätningar -  
det är Rohde och Schwarz oscilloskop.

**R&S®RTO2000:** Turn your signals into success. (Bandbredd: 600 MHz till 4 GHz)

**R&S®RTE:** Easy. Powerful. (Bandbredd: 200 MHz till 2 GHz)

**R&S®RTM2000:** Turn on. Measure. (Bandbredd: 200 MHz till 1 GHz)

**R&S®HMO3000:** Your everyday scope. (Bandbredd: 300 MHz till 500 MHz)

**R&S®HMO Compact:** Great value. (Bandbredd: 70 MHz till 200 MHz)

**R&S®HMO 1002:** Great value. (Bandbredd: 50 MHz till 100 MHz)

**R&S®Scope Rider:** 2 minutes to be sure. (Bandbredd: 60 MHz till 500 MHz)

I alla Rohde & Schwarz oscilloskop finns det möjlighet att ha tidsdomän, logik-  
protokoll- och frekvensanalys i en och samma enhet.

För mer information: [www.scope-of-the-art.com/ad/all](http://www.scope-of-the-art.com/ad/all)

Tel: 08-605 19 00 eller [info.sweden@rohde-schwarz.com](mailto:info.sweden@rohde-schwarz.com)



**ROHDE & SCHWARZ**