

ELEKTRONIK

TIDNINGEN

NR 12
DECEMBER
2017

SVERIGES
ENDA
ELEKTRONIK-
MAGASIN
FÖR PROFFS

Prenumerera
kostnadsfritt!
etn.se/pren

TEMA: ROBOTIK

ÖGA MOT ÖGA MED SOCIALA ROBOTAR

De kommer att vandra bland oss.
De måste lära sig våra sociala regler.
Vi pratar med svenska forskare.
/10-16



TREND:
Robotar
som vill
samarbeta
/18-23



DRÖNARE:
Landar själv
precist utan
hjälp av GPS
/6-7



Digi-Key
ELECTRONICS

6 miljoner
komponenter online

DIGIKEY.SE

MAGASIN – WEBB – NYHETS BREV

DIGI-KEY RANKAD ETTA:

Topprankad distributör för webbplatsens prestanda

Källa: Distributor Evaluation Survey, *Electronic Specifier*, 17 mars 2017

*Electronic
Specifier*

Användbar webbplats – 1:a

Sammantaget värde på innehåll – 1:a

Värde på teknisk information – 1:a

Produktsökmotor – 1:a

Produktbeställningsfunktioner – 1:a

Lättnavigerad – 1:a

Webbplatsens organisering – 1:a

Åtkomsthastighet – 1:a



020-79 80 88
DIGIKEY.SE



6 MILJONER KOMPONENTER ONLINE | MER ÄN 650 BRANSCHLEDANDE LEVERANTÖRER | 100 % LICENSIERAD DISTRIBUTÖR

*En fraktavgift på 18,00 euro tillkommer för alla beställningar under 50,00 euro. En fraktavgift på 22,00 USD tillkommer för alla beställningar under 60,00 USD. En fraktavgift på 170,00 kr tillkommer för alla beställningar under 430,00 kr. Alla beställningar skickas med UPS, Federal Express eller DHL för leverans inom 1–3 dagar (beroende på slutdestinationen). Inga hanteringsavgifter. Alla priser anges i euro, USD eller svenska kronor. Digi-Key är en franchisedistributör för alla leverantörspartners. Nya produkter varje dag. Digi-Key och Digi-Key Electronics är registrerade varumärken som tillhör Digi-Key Electronics i USA och andra länder. © 2017 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

Se till att synas!

För annonsbokning kontakta Anne-Charlotte Sparrvik 0734-17 10 99 eller ac@etn.se



UTGIVNINGSPLAN 2018

Nr	Utg.dag	Tema
1	22 jan.	Kommunikation
2	19 feb.	Opto, LED & displayer
3	19 mars	Inbyggda system, mjukvara
4	23 april	Fordon
5	28 maj	Sensorer & IoT
6	25 juni	Konsulter, utbildning & distr.
7-8	27 aug.	Test & mät
9	24 sep.	Power management & energi
10	22 okt.	Inbyggda system, hårdvara
11	19 nov.	Industri 4.0 & byggsätt
12	19 dec.	Medtech & health

ELEKTRONIK
TIDNINGEN

4 Tysk miljardsatsning på halvledarteknik
Institutgrupperna Fraunhofer och Leibniz får 3,5 miljarder kronor av den tyska staten för att uppgradera sina halvlederlabbar. Även svenska företag är välkomna att nyttja resurserna.

6 Everdrone flyger autonomt utan GPS
Uppstartsföretaget Everdrone från Göteborg har tagit fram en drönarprototyp som kan navigera säkert utan GPS.



10 Roboten som kan möta din blick
Svenska Furhat Robotics har fått en såddinvestering. Sådär ska deras sociala robothuvud utvecklas.



14 Öga mot öga med sociala robotar
Robotar behöver kunna mänskliga seder och bruk. Svenska forskare i social robotik vill lära dem.



18 Många robotar vill jobba i fabriken
På Productronicamässan i München i mitten av november fanns det gott om både kollaborativa robotar och robotar som krävde någon form av skyddsbur.



22 Uppkopplat och robotar kan stärka Sverige
Automation och digitalisering gör att det går att tillverka effektivt. Här finns en möjlighet både för Sverige och ABB, säger Dennis Helfridson, ansvarig för ABB:s robotverksamhet i Sverige.

24 EXPERT: Så fixar du syn på drönare och robot
Systemkretsar som kombinerar programmerbar logik och Arm-kärnor passar kamerastyrd drönare och robotar, skriver Giles Peckham, Xilinx, och Adam Taylor, Adiuvo Engineering and Training.

26 EXPERT: Ett kontaktstöd din robot så väl behöver
Nano D är perfekt för små, robusta tillämpningar inom ickeindustriell robotteknik, skriver Bob Stanton, Omnetics.



28 EXPERT: Minimalt relä för höga strömmar
Klarar att switchar 12 A i temperaturer upp till 105 °C, skriver Michael Blaha, Codico.



ELEKTRONIK
TIDNINGEN

Utges av Elektroniktidningen Sverige AB
Adress: Folkungagatan 122, 4 tr, 116 30 Stockholm.
Telefon: 08-644 51 20 www.etn.se
Bankgiro: 5456-3127

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

PRENUMERATION:
Webb: etn.se/pren E-post: pren@etn.se Telefon: 08-644 51 20

ANNONSER:
Anne-Charlotte Sparrvik, 0734-17 10 99 E-post: 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
0734-17 13 11



Per Henricsson
Bevakar test & mät, rf och kommunikation, produktion, FPGA, EDA och passiva komponenter.

per@etn.se
0734-17 13 03



Jan Tångring
Bevakar inbyggda system, mjukvara, processorer, kort och skärmar.

jan@etn.se
0734-17 13 09



Anne-Charlotte Sparrvik
Ansvarar för sälj- och marknadsföring.

ac@etn.se
0734-17 10 99

© Elektroniktidningen 2017

Upplaga: 13 500 ex (exkl. emagasin)

Allt material lagras elektroniskt.

ISSN 1102-7495

Organ för SER, Svenska Elektro- och Dataingenjörers Riksförening, www.ser.se

Tidningen trycks på miljövänligt papper hos Sörmlands Printing Solutions AB.

13 institut som ingår i forskningsklustren Fraunhofer Gesellschaft och Leibniz Gemeinschaft får 3,5 miljarder kronor av den tyska staten för att uppgradera sina halvledarlabbs. Dessutom skapas en inkörsport i Berlin till en virtuell forskningsfabrik bestående av de 13 instituten. Även svenska företag är välkomna att nyttja resurserna.

Under devisen One Stop Shop for Technologies and Systems presenterade sig den tyska forskningsfabriken Research Fab Microelectronics Germany (FMD) under konferensen Semicon 2017 i München andra veckan i november. Målet är att göra det enklare för alla som vill nyttja Fraunhofers och Leibniz resurser inom halvledarområdet. Fram tills nu har kunderna på egen hand fått fundera på vilket institut som har vilken kompetens och sedan ta kontakt.

Fraunhofer har halvledarverksamhet fördelat på elva institut och Leibniz på två. Tillsammans har de två runt 4000 anställda som arbetar med halvledarteknik varav hälften är forskare. Resten är tekniker och administrativ personal. Budgeten ligger på cirka fem miljarder kronor per år, men nu skjuter den tyska staten till 3,5 miljarder kronor under lite drygt tre år. Pengarna är örönmärkta för nya maskiner och annan utrustning, inte för att anställa personal eller bygga nya labbs.

– Det är en av de största satsningar som gjorts i Tyskland,



Befintlig mätplats för SISO effektförstärkarkretsar i Ka-bandet.

Tysk miljardsatsning på halvledarteknik

säger Hubert Lakner, styrelseordförande för Fraunhoferinstitutet.

FÖR ATT FÖRENKLA för kunderna öppnas ett litet kontor i Berlin som ska fungera som inkörsport till den virtuella forskningsfabriken där ett uppdrag kan utföras av ett eller flera institut.

– Ett exempel på ett projekt är en spatiell ljusmodulator med mikrospeglar. För att göra den behövs CMOS från en fabb, Mems från en annan samt integration och kapsling från en tredje. Nu kan man göra allt via kontaktytan i Berlin, säger Jörg Amelung, ansvarig för det nya kontoret i Berlin.

Satsningen är tänkt att lyfta tysk halvledarindustri en flaggskeppet Infineon i spetsen men är trots detta öppen för kunder från andra länder inklusive Sverige.

Forskningsfabriken är uppdelad i fyra teknikområden: kisel, breda bandgap, byggsätt och test, mät & tillförlitlighet.

Svensken som bygger mätsystem för 5G-komponenter

– Även med tyska mått mätt är det en stor satsning som ska ge återverkningar i decennier framöver, säger Olof Bengtsson som arbetar på Ferdinand Brauninstitutet i Berlin (FBH).

Han har ett förflutet på Högskolan i Gävle och har lång erfarenhet i akademi och industri av förstärkar-design och mätningar på rf-området inklusive så kallade load-pull mätningar. Sedan april 2009 är han anställd på Ferdinand Brauninstitutet, ett av instituten i Leibnizgruppen som bildades efter murens fall för att

samla den före detta Östtysklands spetsforskningen inom bland annat mikroelektronik.

Ferdinand Brauninstitutet huserar i en av norra Europas största forskningsbyar i Adlershof strax sydost om Berlin. Anläggningen rymmer 290 anställda och omsättningen ligger runt 28 miljoner euro varav drygt hälften utgörs av externa projektmedel, resten kommer från Tyska staten och delstaten Berlin. Fokus ligger på mikrovågs- och optikteknik.

Det finns ett egen foundry med bland annat en fyratumslina med olika galliumnitridprocesser för

diskreta komponenter och MMIC (0,5 µm, 0,25 µm och 0,15 µm). Utöver detta görs även THz-komponenter i InP som bland annat tillhandahålls som en så kallad transfer substrate process med BiCMOS över IHP i Frankfurt (Oder), ett systerinstitut inom Leibniz.

– Vi kan arbeta brett från material och epitaxi samt utveckla nya delar i processen och designa komponenter samtidigt som vi har en process som kan



Olof Bengtsson

användas för att tillverka mindre serier, säger Olof Bengtsson och fortsätter:

– Jag är bland annat ansvarig för mikrovågsmätgruppen och uppbyggnaden av ett av de fyra stora mätsystemen hos oss, en on-wafer front-end MIMO-mätplats för kommande 5G-komponenter.

Det handlar om att man vill kunna mäta på flera integrerade förstärkare i rader, nära varandra på chipet, vilket ger problem med överhörning. I applikationen kan



BAKGRUND:

Halvledarindustrin sysselsätter ungefär 200 000 personer i Europa. Räknar man även med indirekta jobb handlar det om en miljon arbetstillfällen. Ser man till värdet som genereras utgör det runt 10 procent av den europeiska bruttonationalprodukten. Siffrorna kommer från forskningsinstitutet Fraunhofer.

Kisel, är det största området och får 140,6 miljoner euro. Bland annat finns halvledartillverkning på skivor på 200 mm och 300 mm. Den senare fabben ligger i Dresden medan de övriga är utspridda över Tyskland. Förutom processer ingår kretsar och system baserade på kisel och kiselgermanium, både digitala och

signalen kan också reflekteras tillbaka från utgången vilket påverkar de individuella förstärkarnas egenskaper.

Närheten på chippet kan också skapa termisk koppling mellan slutstegen. Man vill med mätsystemet följa utvecklingen av de kommande 5G-systemen från 3,5–6 GHz till 24–28 GHz och vidare över 38 GHz. Även rymdapplikationer vid 18–20 GHz är intressanta.

Systemet kommer framför allt att användas för att karakterisera framtida energieffektiva förstärkare där matningsspänningen ändras dynamiskt med signalens amplitud för att förstärkaren ska arbeta effektivt även vid lägre uteffekt.

analoga kretsar liksom kombinationer av dessa. Dessutom finns kunskaper inom sensorer, Mems och Nems liksom lite mer udda tekniker som piezomaterial, kolnanorör och grafen.

Vidare finns byggsätt för 2,5D och 3D liksom tillämpningar som kräver extremt många anslutningar eller kanaler för vätskor.

BREDA BANDGAP och substrat, får 73,3 miljoner euro. Här hittar man alla kombinationer av grundämnen med stort bandgap från grupperna III-V, III-IV och V-IV i det periodiska systemet. Förutom hög elektromobilitet kan det handla om krav på höga genombrottsspänningar eller optoelektriska egenskaper som gör materialkombinationerna till intressanta kiselalternativ. Det är allt från rf-kretsar för höga frekvenser och höga effekter till optokomponenter upp i terahertzområdet.

Heterointegration/byggsätt, är det minsta teknikområdet och får 43 miljoner euro. Här återfinns metoder för att blanda komponenter från olika tillverkningsprocesser i samma kapsel men också mer udda byggsätt.

Konstruktion, test och tillförlitlighet, får 83,3 miljoner euro. Det fjärde området vill ta ett holistiskt grepp på systemet. Det kan vara funktionell säkerhet, lågeffektsaspekter, konstruktion med FDSOI eller finFET, men också tillämpningar som mobilitet och IoT.

PER HENRICSSON
per@etn.se

– Vi skissar på ett mätsystem upp till 67 GHz med 16 kanaler och 2 GHz modulationsbandbredd.

– Det ska vara i drift år 2019 då man även ska kunna mäta via luftgränssnittet över en integrerad antenn, säger Olof Bengtsson.

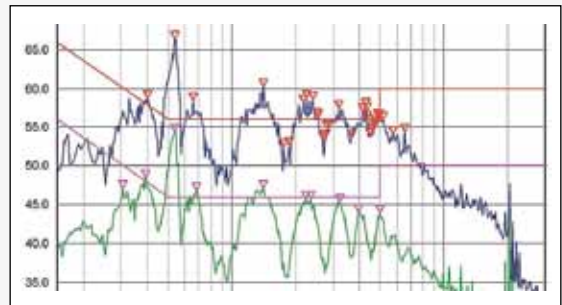
Övriga system som ingår i satsning i mikrovågslaboratorierna är bland annat ett liknande MIMO-mätsystem för digitala förstärkare där FBH ligger i forskningframkanten. Effektmätning med så kallad loadpull för THz är också en planerad investering inom satsningen.

PER HENRICSSON
per@etn.se

Vi rekryterar!

Till våra nya lokaler
i Stockholm söker vi:

- Kraftkonstruktörer
- Mönsterkorts-konstruktör
- EMC-expert
- Systemarkitekt/
embeddedutvecklare



Har du ett EMC-problem?
Vi hjälper dig med lösningen
och att göra rätt från början.

www.emc-problem.nu



Elektronikkonsult

Rinkebyvägen 19B
182 36 Danderyd

Telefon: +46 8 446 56 00

www.elektronikkonsult.se



EVERDRONE

Everdrone flyger autonomt utan GPS

I år öppnade världens första humanitära drönarkorridor i afrikanska Malawi, ett av världens minst utvecklade länder. Det svenska uppstarts företaget Everdrone, specialiserat på att navigera drönare säkert utan hjälp av GPS, var inbjudet att i oktober testköra sin drönarprototyp inför nyhetsproducenten BBC.

Malawi har ett stort testområde för drönare upprättats på uppdrag av FN:s barnfond Unicef. Med en radie på cirka 80 km täcks staden Kasungu, med 60 000 invånare, och ett antal småbyar.

Nyligen var Göteborgsföretaget Everdrone här och visade upp hur det går att starta, navigera och landa en drönare säkert utan GPS. BBC var på plats. Är du nyfiken kan du gå in på BBC Worldhacks där (i skrivande stund) ett 23 minuter långt radioreportage "Drone Delivery: Medicines By Air" just lagts ut.

Resan för Everdrone har gått fort. I maj bildade Göteborgsföretaget Northcube – känt för mobilappen Sleep Cycle – dotterbolaget Everdrone. I september flyttade företaget in i sina lokaler vid gamla Säve flygplats utanför Göteborg, där det byggt en 400 kvm och 10 meter hög testanläggning för autonom flygning.

– Drönaren flyger därinne autonomt hela dagarna. När något händer, den exempelvis tappat orientering, går vi in i koden, ser vad som hänt och åtgärdar. Det är en form av utmattningsarbete av algoritmerna som vi bedriver just nu för att få fullständig stabilitet, säger Mats Sällström, vd på Everdrone.

HAN ÄR GRUNDARE tillsammans med teknikchef Maciek Drejak, som drivit idén från start och även ligger bakom Northcube. Idag har Everdrone fyra anställda,



Mats Sällström

de två grundarna och två teknologer från Chalmers som hjälper till med elektronik och mekanik både genom anställning och examensarbete.

Det hela började som ett hobbyprojekt för runt ett år sedan. Maciek Drejak tog fram en första prototyp på egen hand och insåg då att det är ett väldigt lågt säkerhetstänk i drönarbranschen.

Förklaringen är, enligt Everdrone, att det plötsliga intresset för drönare inte kommer av att avancerad militär teknik rasat i pris utan att sensorer som används i mobiltelefoner, såsom accelerometrar, blivit tillräckligt noggranna och billiga.

– Dagens civila drönare använder enbart GPS för att navigera. Där är en stor stöttesten för hela branschen för om du ska ha flygande system så måste du få till redundans i systemen för att nå en hög säkerhet och tillförlit-

lighet, påpekar Mats Sällström och tillägger:

– Vi utvecklar visuell navigation. Utifrån vad drönaren ser, tar den beslut.

Hittills har två prototyper tagits fram. Båda bygger på standarddrönaren DJI S900 som, med en vingbredd på en meter, förlitar sig på GPS och nyttjar gyron och accelerometrar för att hålla sig stabil i luften.

TILL DETTA ADDERAR Everdrone sex kameraenheter, Intel RealSense, som var och en består av två ir-kameror som har stereobild med djupseende och en RGB-kamera. Enheterna sitter i en ring så att drönaren kan se 360 grader i horisontalled och 90 bilder levereras per sekunden. En sjunde enhet riktad nedåt bedömer avstånd till mark och identifierar objekt på marken.

– Vi har just beslutat att även montera kameror uppåt. Det finns så många verkliga scenarior där det kan behövas.

Fast fokus för företaget är inte hårdvaran, utan algoritmer som ger säker navigering utan GPS. På sikt är tanken att företagets teknik ska kunna hängas på valfria standarddrönare.

– Vi har bland annat utvecklat landningsalgoritmer. När drönaren ska landa släpper den GPS:en och läser istället på en punkt på marken. Sedan kan den själv ta sig från runt 10 meters höjd, helt stabilt, ner till marken och landa kontrollerat.

Den sju kilo tunga drönaren, inklusive extra utrustning och batteri, kan med upp till tre kilos last landa på en punkt inom fem centimeter.

– Det kan tyckas enkelt, men det är ett väldigt balanserande och kompenserande för exempelvis vind hela vägen ner.

En viktig detalj är att drönaren inte börjar gunga i luften då den bromsar in. Dagens prototyp kan hänga i luften, få en liten knuff, och stabilt fjädra tillbaka – allt enbart med visuell guidning.

Men Everdrone ser inte enbart

nyttan av kameran systemet vid landning, utan även i andra situationer när GPS-tekniken är otillräcklig. Som under en bro, i en lagerlokal eller mellan byggnader. Eller som räddningsplanka på hög höjd, om GPS:en av någon anledning slutar att fungera. Då kan kameran systemet gå in och göra en kontrollerad landning.

– Idag använder vi inte någon form av deep learning men vi diskuterar olika lösningar, kanske främst för högre höjder, för att känna igen flygplan, fåglar eller liknande.

DATADELEN OMBORD är för tillfället en Intel NUC. Flera orsaker ligger bakom det kraftfulla valet. En är att företaget vill kunna köra bildanalysmjukvara i framtiden, för att exempelvis kunna skilja en bil från en människa. En annan är att när tekniken kommer ut på marknaden om två-tre år kommer datorerna att vara mer kraftfulla, vilket Everdrone vill ta höjd för redan nu.

Everdrone har valt att lägga

FAKTA:

Drönare är flygfart och idag är det förbjudet att flyga drönare utom synhåll i Sverige.

För modellbyggare finns det tydliga regler. Det är exempelvis förbjudet att flyga utom synhåll, över människor och på högre höjd än 120 meter. För tillfället finns det däremot inga tydliga regler för professionella drönare. Det finns inga standardiserade regelverk som styr hur man kan flyga autonoma drönare utan direkt sikt – ingen vet nämligen hur en sådan maskin ska fungera rent juridiskt.

Utmaningen enligt Everdrone är att hitta ett regelverk som ligger mellan hobbyflygare som bygger modellplan och Boeingplan med flera hundra personer

ombord. Där någonstans måste man placera ett regelverk. Det handlar om regelverk som exempelvis styr serviceintervall, vilka delar som ska servas, hur allt ska dokumenteras, svartalådan-funktion mm. Allt detta ingår i flygindustrins säkerhetstänk, men finns inte på plats i drönarbranschen idag.

Den första januari 2018 ska det komma nya regler från Transportstyrelsen som bland annat öppnar för autonom flygning utom synhåll. De nya reglerna innehåller en så kallad kategori 5C för "övrig verksamhet med obemannade luftfartyg" där tillstånd beviljas från fall till fall utifrån en individuell bedömning. Redan nu finns det utkast på de nya förslagen.

fokus på sjukvård, räddning och humanitära insatser, vilket förklarar medverkan i Malawi där företaget visade hur det kan leverera hemoglobinmätare med sin drönare.

– Vi är övertygade om att det är inom det området som det först blir tillåtet att flyga drönare, säger

Mats Sällström och tillägger:

– Men den övergripande säkerhetsnivån måste höjas. Det är nyckeln till att Transportstyrelsen och andra myndigheter i världen ska kunna hitta rätt nivå på lagar och regler för branschen.

ANNA WENNBERG
anna@etn.se

GRATIS magasin

Är du intresserad av branschnyheter, tekniska trender och nya produkter inom elektronikindustrin?

Teckna gratis prenumeration på
etn.se/pren

Det snygga magasinet
Elektroniktidningen kommer
ut en gång i månaden.



SER

KRÖNIKA

AI – den nya elektriciteten?

INFÖR 2018 då SER ska fira sitt 130-årsjubileum kan det vara dags med en återblick på el- och datateknikens utveckling sedan 1888.

MOORES LAG är ju bekant inom elektronikens område. Den beskriver bland annat beräkningskapacitetens snabba utveckling över tiden för halvledarteknologin. Om man ritat ett diagram över processorer med exponentiell skala på den vertikala "kapacitets"-axeln och linjär tid på den horisontella axeln blir det en rakt stigande linje. Men om man utvidgar diagrammet till att omfatta tidigare teknologier under 130 år så blir det en än mer intressant teknikhistoria.

EXTRAPOLERAR MAN diagrammet med Moores lag från 1800-talets mekaniska kalkylatorer, till de elektromekaniska relämaskinerna i början på 1900-talet och vidare till elektronrör och senare till halvledare så visar det sig att utvecklingen blir ett rakt streck under 130 år. (Källa: Kurzweil "The singularity is near; When humans transcend biology" 2006).

VID SER:S ÅRSMÖTE i våras fick vi en introduktion till Artificiell Intelligens (AI). Jag lyssnade också på en AI-konferens som gick i San Francisco i september. Där fick man olika perspektiv på hur den snabba tekniska utvecklingen inom AI påverkat samhället och att vi bara är i början av utvecklingen. De kommande åren kan bli ännu mer dramatiska.

SER HAR I NÅGRA FÖREDRAG under året med experter från forskning och industrin belyst den snabba utvecklingen med föredrag om AI och om uppkopplade fordon. Vi har också gjort studiebesök på NEVS i Trollhättan och lyssnat på koncepten kring en ny generation av transportsystem kallat "InMotion". Vi kommer att fortsätta nästa år med studiebesök och spännande föredrag.

JAG LYSSNADE på ett föredrag av fysikern och AI-forskaren Max Tegmark i november som varnade för konsekvenserna där AI-teknologin används urskillningslöst. AI-framstegen inom den närmaste framtiden har potentialen att i hög grad förbättra våra liv på ett otal olika sätt, från att göra elnät och finansiella marknader mer effektiva, till att rädda liv med självkörande bilar, operationsrobotar och diagnosystem.

NÄR VI LÄTER den verkliga världens system kontrolleras av AI är det avgörande att vi lär oss att göra AI mer robust, så att den gör vad vi vill att den ska göra. Detta går i korthet ut på att lösa komplicerade tekniska problem, som har med AI:s verifiering och validering att göra.

OM VI BLICKAR FRAMÅT kan vi se AI som den nya elektriciteten.

STAFFAN SKOGBY
Styrelseledamot SER,
Svensk Elektro- och Dataingenjörers Riksförening
staffan.skogby@ser.se



En miljard färska kronor till svensk AI-forskning

■ DONATION
Ytterligare 108 svenska forskare kommer att kunna sättas på att tackla problem inom området artificiell intelligens, när det Wallenbergfinansierade programmet Wasp får ett generöst tillskott av nya pengar.

Den guldkista som är forskningsprogrammet Wasp, fylls på med ytterligare en miljard kronor. De ska gå till forskning i artificiell intelligens.

– Även i ett internationellt perspektiv är detta en helt unik satsning, säger Mille Millnert, styrelseordförande i Wasp.

DE NYA AI-PENGARNA ska användas för att rekrytera seniora forskare och doktorander till i första hand Chalmers, KTH, Linköpings och Lunds universitet, och i andra hand eventuellt även till andra svenska universitet.

KTH-professorerna Danica Kragic och Johan Håstad leder satsningen i varsitt spår som vart och ett kommer att kunna rekrytera inte mindre än 14 seniora forskare och 40 doktorander.

– I USA, Kanada och Storbritannien är de här satsningarna redan gjorda, kommenterar Danica Kragic.

– Det pågår ett krig om kompetens därute. Vi behöver både kunna locka hit duktiga forskare

från andra delar av världen och behålla de bästa hjärnorna vi själva utbildar för att inte hamna på efterkälken.

DANICA KRAGIC LEDER ett spår om maskininlärning, djupa neuronät och det som kallas XAI (explainable AI) som adresserar problemet att dagens djupa neuronät är svarta lådor och att man typiskt inte vet hur de anländer till sina slutsatser.

Johan Håstads spår handlar om att öka förståelsen för matematiken bakom AI.

– De stora framgångarna inom artificiell intelligens, där datorer lär sig köra bilar, känna igen människor och fatta väl-informerade beslut har hittills drivits på ingenjörsmässiga grunder. För att komma vidare behöver vi också i djupare mening förstå de underliggande matematiska sambanden, kommenterar professor Johan Håstad.

70 MILJONER KRONOR kommer att användas till att förstärka "beräkningsinfrastrukturen".

Också de ingående universiteten och svenska företag kommer att bidra med resurser. Fullt utbyggd förväntas AI-satsningen landa på 1,5 miljarder kronor varav Wallenbergstiftelsen alltså bidrar med en miljard.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se



Mille Millnert



Danica Kragic



Johan Håstad

FAKTA:

Störst blir större

Wasp (Wallenberg Autonomous Systems and Software Program) annonserades 2015 som det största enskilda svenska forskningsprogrammet någonsin.

Guldkistan – som fylls på av Wallenbergstiftelsen och av deltagande universitet – innehåller nu nära tre miljarder kronor, som ska konsumeras fram till och med år 2026.

Pengarna går till 46 seniora forskare, och till 250 doktorander varav minst 75 inuistridoktorander, inom artificiell intelligens, mjukvara och autonomi.

Pengarna går också till demonstratorer, beräkningsinfrastruktur, arenor där forskning och företag kan mötas i konkreta projekt, gästforskarprogram och internationell samverkan.



***A robot that sees, acts, and learns,
programmed in an afternoon.***

That's Model-Based Design.

To create an advanced humanoid robot that can perceive, throw and catch a ball, engineers at DLR used Model-Based Design with MATLAB and Simulink.

Result: the team could integrate control and vision for catching, and optimise the throwing trajectory, generate embedded software, and verify it worked—in one afternoon.

Discover Model-Based Design with MATLAB and Simulink at mathworks.se/mbd

Photo of Agile Justin autonomous robot courtesy of German Aerospace Center (DLR), Robotics and Mechatronics Center

www.mathworks.se
Phone: 08-50516900

**MATLAB®
& SIMULINK®**

©2017 The MathWorks, Inc.



Han ger den sociala roboten



Robotarna behöver en dos vanligt folkvett

Den autonoma bussen stod stoiskt stilla och väntade medan en lastbil sakta, sakta backade in i dess kofångare.

Visst, det var lastbilschaufförens fel. Man ska se sig för när man backar.

Men någonstans i bakhuvudet fanns tanken att om det nu skulle vara så att jag tänkt fel, och det står någon bakom mig, så kommer den att tuta. Ingen är så dum att den bara låter sig backas på.

Men så dumma är faktiskt robotfordon av idag. De kan alla trafikregler. Men de kan inte bete sig som folk.

Människor kommer att anpassa sig. Det gör vi redan. Waymos experimentrobotbilar har haft en stor kaffeburk på taket. Kalifornientrafikanterna känner igen dem vid det här laget. Vissa drar sig inte för att utnyttja dem och skära av Waymobilarna på ett sätt som normalt skulle föranlett en lång tutning.

Men kaffeburken kommer att försvinna och robotar kommer alltmer att börja röra sig i samma rum som vi vistas i. Vi måste lära robotarna våra sociala regler om samvaron ska flyta smidigt.

Waymos självkörande bilar har börjat ta till sig insikten. De lär sig att tuta. Två korta signaler för att markera närvaro när de känner att det behövs. Och så lägger de sig på hornet när det är verklig fara å färde.

Det forskas just nu för fullt om social interaktion med allt från telenärvarobotar till flygande drönare.

Elektroniktidningen blev överraskad över den bredd och mångfald som vi hittade i forskningen bara i lilla Sverige. Ämnet är hett och lockar dessutom en mängd discipliner – från lingvister till matematiker.

Följande reportage bygger på intervjuer med ett litet urval av de svenska forskarna.

Det är ett ovanligt mjukt reportage för att vara Elektroniktidningen. Som en mjuk övergång inleder vi med den hårdaste av dem – Gabriel Skantze. Han är inte bara forskare utan också en av grundarna av företaget Furhat Robotics, som utvecklar ett socialt elektronisk robothuvud.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se



ett ansikte – och ögonkontakt

Elektroniktidningen

talar med forskaren

Gabriel Skantze.

Han är en av föräldrarna till den sociala roboten Furhat.

Svenska Furhat Robotics har fått en investering på 2,5 miljoner dollar. De ska användas för att höja robothuvudets sociala kompetens och för att marknadsföra robothuvudet bredare.

De tidigare kunderna har varit forskare på företag och universitet. Roboten används ännu inte i större kommersiell skala.

– För att göra det behöver vi utveckla plattformen ytterligare. Det återstår problem att lösa, säger Gabriel Skantze, docent på Institutionen för tal musik och hörsel på KTH.

Han och kollegorna utvecklade huvudet för egen forskning.

– Men när vi visade upp den ville andra veta var de kunde få tag på den. Varför inte, tänkte vi.

Ett företag grundades år 2014 och fick snabbt kunder. Kollegorna inom forskningen på sociala robotar hade fram till dess varit hänvisade till att söka upp komponenter på egen hand för att sedan hacka ihop fungerande experimentuppställningar.

– Vi skapade en helhet av mjukvara och hårdvara i ett paket där allting fungerar ihop.

Också företag är kunder, för forskning och utveckling. En av dem är Disney Research, som har mycket forskning om sociala robotar.

NU HOPPPAS Furhat Robotics att roboten ska bli en standardplattform för andra att bygga tillämpningar på. Lite som en pc eller en appstore för sociala robotar, där program laddas för att ge roboten olika personligheter för olika experiment och tillämpningar.

– Vi skulle gärna se att andra företag utvecklar produkter med Furhat som plattform. Exempelvis en receptionist, eller en robot som står någonstans och svarar på frågor, eller fungerar som extralärare på skolor.

Vanliga hushåll är ännu inte

målgrupp för roboten. Prisklassen är för hög.

– Det är kanske ett framtidsscenario, men vi är inte där ännu.

Men framtida generationer av virtuella assistenter som Siri, Alexa, Assistant och Cortana kan komma att ha en form och funktion som liknar Furhat.

Poängen med Furhat, det som den är optimerad för, är talad interaktion.

Den har ett animerat ansikte. Det är i sig inte är något nytt, det kan man sätta på en vanlig bildskärm. Men Furhats ansikte sitter på ett tredimensionellt huvud – tänk skyltdocka. Den kan röra på huvudet, och därmed skapa ögonkontakt.

Räcker den lilla motoriken för att kvalificera den som "robot"?

– Det finns i och för sig kriterier som säger att det inte gör det. Men i våra ögon är den det.

– Den får en fysisk plats i rummet som en animerad agent på en skärm inte har. Vi upptäckte tidigt att det gjorde en enorm skillnad.

Ett ansikte på en skärm har ögonkontakt med alla och ingen. Som en nyhetsuppläsare. Det kallas Mona Lisa-effekten.

– Det fungerar inte interaktivt när man vill att den ska kunna vända sig till en specifik person.

Du ser att Furhat tittar på dig, och alla andra ser det också. Därmed blir flerpartssamtal möjliga. Den möjligheten fanns inte enkelt före Furhat.

– Effekten av att "wow, han är i rummet!" är väldigt stark. Speciellt när man får ögonkontakt. Jag brukar jämföra med skillnaden mellan att prata via Skype med bild, och att prata med någon som är i rummet.

Furhats fysiska huvud har en magnetisk ansiktsmask och är utbytbar till ung pojke, äldre kvinna. Eller ett sagoväsen eller en helt abstrakt form, kanske för en nöjespark.

Animerade ansiktsuttryck projiceras inifrån. Detta räcker för att ge en stark illusion av att huvudet exempelvis höjer ögon-



Gabriel Skantze

brynen eller rör på ögonen.

Att fysiskt manipulera ett gummiansikte för att växla ansiktsuttryck vore ett alternativ och är en tänkbar framtid för Furhat. Men idag är det en svår utmaning att få det att se bra ut.

Att projicera bilden kräver viss ingenjörskonst för att inte blockera optiken. I övrigt är hårdvaran standardkomponenter.

HUVUDET FILMAR omgivningen med hjälp av djupkameror från Microsoft och Intel. Utöver video ger detta data om avståndet till personerna, och om deras huvudriktning. Därmed vet roboten hur den ska vrida på nacken för att få ögonkontakt.

Furhat ser endast i begränsad omfattning folks ansiktsuttryck. Och den ser inte vart folk tittar. Det skulle kräva en mer avancerad utrustning än Furhats kamera.

– Huvudriktningen vilket ger viss information. Men man vill egentligen se vart blicken går.

– Om två personer står framför Furhat och tittar på varandra är det inte den de adresserar. Men när de vänder sig mot roboten ska roboten känna det.

GABRIEL SKANTZE är hemlighetsfull om hur företaget utvecklar huvudet, men en förbättrad omvärldsuppfattning av det här slaget skulle roboten skulle kunna ha nytta av – en lärare vill veta om eleven ser förvånad eller osäker ut.

Detta skulle dels kräva bättre sensorer och dels bättre mjukvara för tolkning av ansiktsuttryck.

En annan utmaning är att lyssna och prata samtidigt. Det sker med hjälp av ekosläckning. AI i all ära, men mikrofonteknik är ett av de stora problemen med sociala robotar i museum och andra bullermiljöer.

Att förstå naturligt språk kräver fortsatt utveckling. Det är redan svårt i sig, och en socialrobot lägger på ytterligare dimensioner. För det första att kunna föra ett kontinuerligt samtal med följdfrågor, där personliga assis-

tenter som Siri idag är atomära med en fråga och ett svar.

För det andra att integrera kroppsspråk bland de talade orden i samtalet, i form av pekande, gester och blickar.

ATT GE FURHAT mer motorik är däremot inte en prioritet idag. Här finns en skillnad mot en industrirobot, som behöver armar för att kunna lyfta och manipulera. Armar på en socialrobot är till för att peka och gestikulera.

ABB-industriroboten Yumi har armar, men inget huvud. De kanske kan kombineras? Då skulle man kunna prata med Yumi som komplement till att man instruerar den genom att dra i dess armar.

Diskussioner har förts med ABB, och det finns intresse, men ännu inget konkret projekt.

Yumikonkurrenten Baxter har ett ansikte på skärm men det används inte för talad interaktion.

Furhats nuvarande färdighet att röra på huvudet, är det som företaget främst putsar vidare på.

– Vi jobbar ständigt på att få den se mer naturlig ut och röra sig mer naturligt.

Så kallade mikrorörelser är utvecklade – ingen människa sitter blick stilla, utan vi byter ansiktsstryck och gör nackrörelser.

De franska robotarna Nao och senare Pepper är konkurrenter i att de är populära bland socialrobotforskare. De har till skillnad från Furhat armar, som används kommunikativt. Däremot har de inga ansiktsuttryck.

– Det är ganska vanligt även bland sociala robotar att de är ganska uttryckslösa. Vi tycker delvis att man förbiser hur viktigt ansiktet är och de subtila signaler man kan uttrycka med hjälp av ansiktet.

Intervjun pausas när Elektroniktidningens reporter måste växla några ord med sin femåring. Efteråt blir det förvirring och tystnad i luren. Gabriel Skantze vet inte att han fått tillbaka ordet.

Det hade han förstått om vi suttit öga mot öga. Avbrottet illustrerar betydelsen av ögonkontakt i social interaktion.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se

Så används Furhat i forskningen

Robothuvudet Furhat används för att studera social interaktion. Inte bara den mellan robot och människa utan också den mellan människa och människa.

Gabriel Skantze har forskat i konverserande system på KTH i 15 år.

– Utöver tillämpningar i sig, har vi forskare ett djupare intresse för att förstå samtal mellan människor. Hur går de till och vilka signaler finns?

Området är tvärvetenskapligt. Lingvister, fonetiker, psykologer och etnologer har funnits i fältet länge. Nu har datavetare, robotbyggare och AI-forskare anslutit sig.

I början handlade hans konversationsforskning om telefonsamtal, det vill säga bara om röst. Sedan några år är det robotar som gäller.

– Det skulle vara konstigt att interagera med en robot via fjärrkontroll. Det är naturligt att man vill prata med den.

Med robotarna blev kroppskommunikation och de signaler som används där, ett centralt forskningsämne.

Roboten är inte bara objektet för forskningen, utan också ett verktyg för att studera interaktion mellan människor.

I en försökstoppställning sitter Furhat framför två människor och spelar ett triviakortspel med enkla regler. I själva verket är det ett experiment kring social interaktion. Hur fördelas samtalsstiden mellan en man och en kvinna? Kan Furhat påverka fördelningen genom att prioritera vem den vänder sig till?

Så kan människor studeras med hjälp av en robot.

Roboten i sig kan också studeras. Exempelvis för att testa om olika turtagningssignaler fungerar. Det vill säga om dess uttrycksmöjligheter räcker till för att berätta att den vill ha ordet, eller för att berätta vem den vill tala med.

Eller om den kanske vill ha mer betänketid. Jo, den kan säga ”öööh”, precis som en människa. Eller flacka med blicken för att visa att den vill ha ordet.



Furhat säger ”ööh” och flackar med blicken.

– Om jag säger något till dig och du fortsätter titta på mig är det en signal om att du vill att jag ska fortsätta prata. Men om du tittar ner är det en signal att du tänker svara.

Människor använder signaler av detta slag utan att vara medvetna om det.

– Om man programmerar in sådant beteende i roboten visar det sig att den får ganska stor kontroll. Människor är bättre än jag trodde på att plocka upp de här signalerna från roboten.

Om du interagerat med Furhat på Tekniska museet eller andra platser där den ställts ut, blev du själv en del av forskningen.

Interaktionsdata spelades in och används bland annat för att bygga maskininlärningsmodeller för hur roboten ska tolka omgivningen och bete sig. Till exempel för att roboten ska veta exakt när det är lämpligt att försöka ta en turen i samtalet.

– Människor skickar massor av signaler – huvudrörelser, blickar, tonfall i rösten – som samverkar för att signalera om man själv vill fortsätta prata, eller om man vill överlämna ordet till den andra människan eller till roboten.

Forskarna märker upp de platser i inspelningarna där det är lämpligt och olämpligt att ta turen, och så får modellen försöka hitta mönster i signalerna för att kunna bygga upp ett eget omdöme.

– Det är för komplext för att försöka skriva regler. Detsamma gäller andra områden inom språkförståelse – maskininläring har blivit ett generellt verktyg här.

Känns Furhat smart?

– Någon jämförde det med att prata med någon som är hörselskadad, skrattar Gabriel Skantze.

Problemet är att Furhat långtifrån förstår allting som sägs till den. Det är tillåtet för de som deltar i spelexperimentet att tala helt fritt. Så Furhat måste använda olika strategier för att låtsas förstå, för att det ska kännas som ett samtal. Det gör även vi människor ibland, men Furhat gör det oftare.

– Så det är inte inte som att prata med en riktig människa. Där är vi inte än.

– Men att överhuvudtaget kunna prata i ett fritt samtal är häftigt. Annars är man van vid Siri, att ställa en fråga och får ett svar. Det är inget samtal. Så pratar man inte med en vanlig människa.

Det finns japanska robotar byggda i silikon som ser väldigt mänskliga ut. Men eftersom de inte riktigt betar sig mänskligt kan de kännas kusliga, som zombies. Effekten kallas ”uncanny valley”.

– Vi har lyckats bra med att undvika det. Det beror dels på att Furhat inte är överdrivet mänsklig i sitt uttryck, utan mer serietidningsartad. Dessutom kan vi

arbeta med subtila ansiktsrörelser på ett sätt som är svårare att göra mekatroniskt så att det ser naturligt ut.

Var kommer de första sociala robotarna att användas?

– Säg en hotellreception med två robotar och en människa, som tar hand om mer komplicerade fall. Det skulle kunna finnas om några år. Tror jag.

Ett annat framtidsscenario är att ha robot som svarar på frågor och hjälper dig hitta på Ikea.

Roboten kan vara extralärare i skolor på övningar, eller på raster – Furhat ”praktiserar” redan som lärarassistent i några skolor i Stockholm.

– En annan spännande kategori kallas social simulering. Vi har ett samarbete där roboten spelar patient för studenter som lär sig psykoterapi. Då blir det väldigt viktigt med det vi gör – ansiktsuttryck – för att det ska kännas realistiskt.

Äldre ensamma kan komma att ha en robot som inte bara påminner om att ta mediciner, utan också ger kognitiv träning och ställer diagnoser. Och för rent socialt umgänge.

Inom det området har Furhat ett samarbete med Honda som vill utveckla Furhat som ett konversationsverktyg för äldre människor i hemmet.

Sjuttioalets industrirobotar programmerades och sedan avlägsnade man sig från dem. Men idag finns ”cobotar” som Yumi och Baxter, som jobbar tillsammans med människor vilket betyder att de har behov av sociala färdigheter.

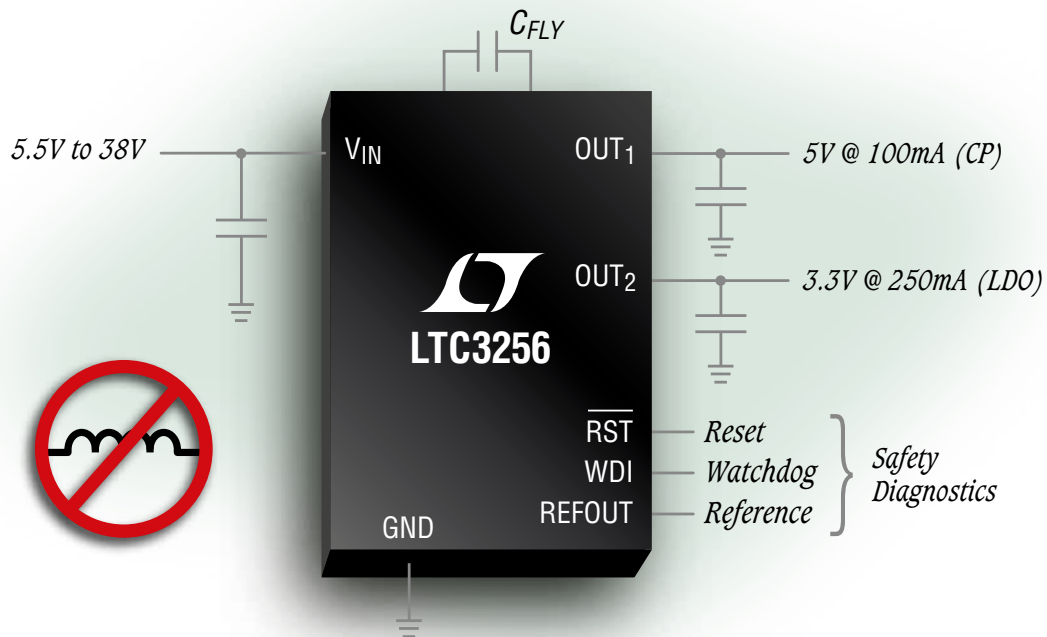
– Inte i bemärkelsen prata väder, utan att man inte bara ska kunna ge dem instruktioner genom att visa, utan också genom att tala.

Sociala robotar används redan idag som träningsredskap för autistiska barn, som ofta har problem just med att läsa andra människors ansiktsuttryck och blickar.

Barnen tränar på roboten och man hoppas att de kan föra över färdigheterna till människor.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se

Save Space & Reduce EMI



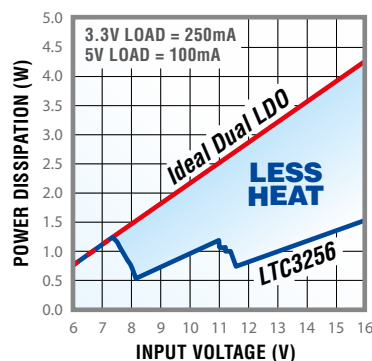
38V_{IN}, Dual Outputs, Low Power Loss Charge Pump & LDO

The LTC3256 is a wide input voltage range, dual output charge pump and LDO combination, capable of delivering a fixed 5V output at 100mA and a fixed 3.3V at 250mA. This combination enables up to 2.8W less power loss compared to two LDOs, useful in thermally constrained applications. Furthermore, its inductorless topology and low EMI emissions are ideal for compact industrial and automotive applications. In addition to its 38V maximum input and 20µA quiescent current, the watchdog timer and power-on reset allow easy interface to a microcontroller.

Features

- 5.5V to 38V Input Voltage Range
- Independently Enabled 5V & 3.3V Fixed Outputs
- 5V Charge Pump Output: 100mA Max.
- 3.3V LDO Output: 250mA Max.
- 20µA Quiescent Current (Both Outputs on)
- Engineered for Diagnostic Coverage in ISO26262 Systems

Power Dissipation vs V_{IN}



Info & Free Samples

www.linear.com/product/LTC3256
Tel. 08-623 16 00



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



Find your local sales office: www.linear.com/contact

En fjärrstyrd robot behöver eget socialt balanssinne

Om en fjärrstyrd robot verkligen vore helt fjärrstyrd, så skulle den inte fungera. Det skulle bli för mycket detaljer att tänka på för operatören. Den håller balansen själv och låter operatören fokusera på sina egentliga uppgifter.

Och inte bara kroppskontrollen behöver vara automatisk. Utan även en del av den sociala kompetensen. Detta enligt Amy Loutfi, som är professor på Institutionen för naturvetenskap och teknik på Örebro universitet.

Telenärvaro innebär att en operatör fjärrstyr en robot på distans.

I teorin är den telestyrda roboten bara ett tomt skal och operatörens förlängda kropp. I praktiken visar det sig vara en bra idé att låta roboten ha en viss grad av självständighet.

Den behöver automatiserad social kompetens.

– Det är svårt att både styra en robot och att ha ett samtal samtidigt, säger Amy Loutfi.

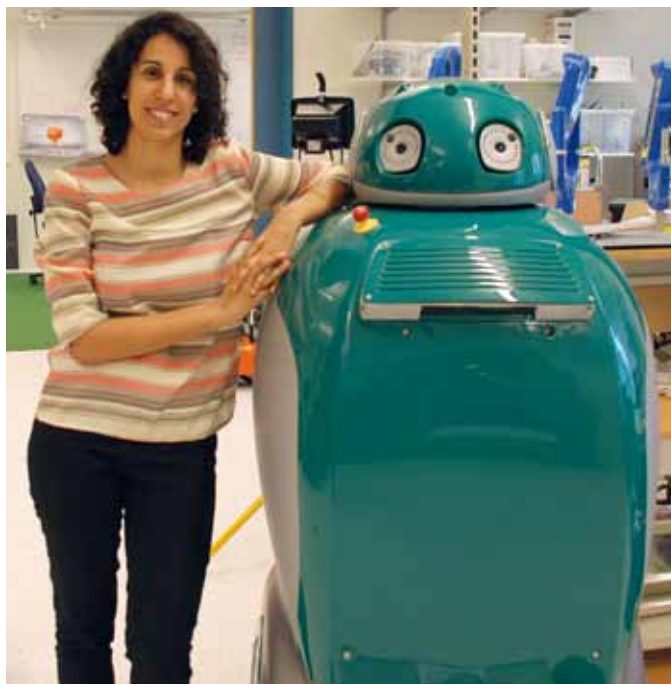
Hon forskar på de sociala aspekterna av telenärvaro.

Om du i en science-fiction-framtid närvarar på en mässa i en fjärrstyrd robotkropp, som glider runt i en folkmassa, så behöver den kunna balansera och ha egna snabba reflexer för att inte krocka med människor.

Den behöver också förstå de tysta regler som gäller när människor förhandlar med varandra om fysiskt utrymme – hur man signalerar på vilken sida man ska passera varandra vid ett möte och vilket avstånd som det känns bekvämt att hålla till varandra.

EN DEL REGLER är kulturberoende. I Japan promenear människor fram till varandra på ett annat sätt i än i Europa. Så här finns ett stort spännande forskningsfält: hur gör människor för att dela på samma rumsliga utrymme, och hur kan robotar anpassas?

Det handlar om subtila beteenden som vi inte ens tänker på. När människor står i en ring under en fikapaus står vi en viss formation. Roboten kan inte ställa sig mitt i ringen, eller utanför den, om operatören vill kunna vara en naturlig del av gruppen.



Amy Loutfi forskar i telenärvaro på Örebro universitet.

Om roboten själv kan avgöra var alla är, och hur formationen ser ut, så kan den hjälpa till att placera sig lämpligt. För om operatören själv måste ägna sig åt detta, så stör det interaktionen.

Det har forskarna sett i experiment där operatören haft i uppdrag att manövrera sig från punkt till punkt.

I ett museum när en grupp tittar på en tavla är foreringen en annan. I en promenad ytterligare en annan, och dessutom dynamisk. På samma sätt som den fjärrstyrda roboten håller balansen själv, finns ett behov av att den upprätthåller sociala balanser av det här slaget.

Det finns mer att studera i social telenärvaro. Exempelvis reaktionerna och beteendet hos de människor som teleroboten interagerar med.

Det visar sig att folk kan bete sig som de aldrig skulle göra mot en närvarande människa. De kan fly undan eller ignorera teleroboten på ett sätt som skulle vara socialt oacceptabelt.

– Det här händer även när de är fullt medvetna om att det är en människa som styr roboten.

Vad skulle du säga om du plötsligt blev upplockad och iväguren? Det har hänt Amy Loutfi i en telerobot.

– Som operatör känns det väldigt närgånget. Man är van vid att ha egen kontroll över sin kropp.

Kändes det som ett övergrepp?

– Det är kanske ett för starkt ord. Men det gick över en gräns.

TELENÄRVARO är en märklig upplevelse. Operatören känner att kroppen delvis verkligen flyttar över och smälter samman med robotens kropp.

Också detta är något som forskarna är intresserade av och försöker mäta – hur mycket ”förkroppsligande” som operatören känner i olika robotar och situationer.

Framtida tillämpningar för social telenärvaro kan finnas exempelvis inom äldreomsorg och omsorg. Men det är ingen generell lösning, utan passar bara under specifika omständigheter, som ett plötsligt akutbesök eller arbetsmiljöbesök där operatören behöver kunna ta sig runt på plats.

En annan tillämpning är att barn som inte fysiskt kan närvara i skolan kan få delta i aktiviteter med viss frihet, via telenärvaro.

– Det är en tillämpning som vi vill undersöka mer.

Grunden för att telenärvaro

ska fungera är en bra uppkoppling. Styrgränssnittet ska också ha en låg kognitiv belastning – robotar med enklare styrmöjligheter kan ge högre kvalitet på interaktionen.

– Jag har sett exempel där gränssnittet är så komplicerat att det är väldigt svårt att styra. Säg att robotkroppen kan vrida huvudet åt alla håll och höjas och sänkas och en massa olika saker samtidigt – man kanske inte har förutsättningar att göra allt det där samtidigt som man pratar.

Lösningen på dilemmat kan vara den automatisering av social interaktion som Loutfi jobbar med – att exempelvis låta teleroboten själv kunna vända sig mot ansiktet på den som operatören pratar med.

En av de tyngre tekniska frågorna inom telenärvaro är helt enkelt personsäkerhet. Roboten får inte välta och den måste ha en säker reaktion på att uppkopplingen försvinner.

DAGENS ROBOTAR har begränsade motoriska färdigheter, så mycket av experimenterandet sker i simulatorer i virtual reality.

Fysiska robotar som Amy Loutfis forskargrupp arbetar med är bland annat den franska roboten Pepper och den svenska Giraff. Deras motorik är mycket begränsad. De kan i princip bara förflytta sig.

– Det skulle vara mycket intressant att introducera mer komplex motorik. Men det skulle också vara att öppna ytterligare en Pandoras ask kring säkerhet.

De franska robotarna är humanoida. Den svenska inte.

– Frågan är hur kroppen ska se ut? Räcker det att prata med en svart låda? Eller är det viktigt att den kan visa känslor och till och med ser ut som vi?

Det är inte alls säkert att kroppen behövs. Enligt studier blir till och med en robotgräsklippare en social enhet, med namn och allt, trots total avsaknad av social intelligens.

– Något som är ironiskt är att vi egentligen är tekniker. Men genom att gräva i tekniken lär vi oss mer om människor än om teknik.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se

Ju mänskligare desto omänskligare?

Om en robot framstår som en riktig person – fast bara nästan – upplevs den som en kuslig zombie. Hypotesen framlades på 70-talet, medan sociala robotar fortfarande bara var science fiction.

I vilken utsträckning det är ett verkligt problem återstår fortfarande att utreda.

Det gör Maïke Paetzel på Institutionen för informationsteknologi på Uppsala universitet.

Uncanny valley, kallas det, kusliga dalen. Om man plottar sympatin vi känner för roboten mot dess mänskliga framtoning, dalar sympatin när den närmar sig 100 procent människa.

Maïke Paetzel har bland annat

försökt bena ut exakt när man känner sig illa till mods med en robot. Ett mindre uppenbart exempel – vid sidan av avvikande utseenden och rörelsemönster – är när uppfattad könstillhörighet inte matchar rösten.

En annan kanske oväntad spänning är att yngre barn är de som är minst bekymrade över robotar som avviker på olika sätt.

En fråga är hur beständig uncanny-effekten egentligen är.

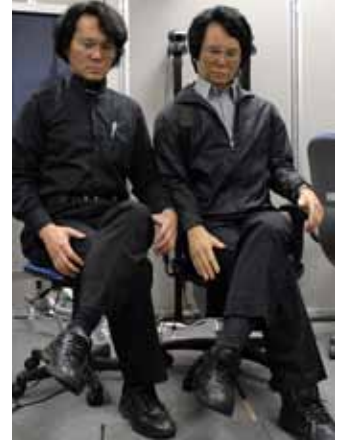
– Ett av de stora briserna är att empirisk forskning inom uncanny valley hittills baserats på korta interaktioner. Uncanny-effekten kanske bara är en inledande

rädsla för tekniken, som snabbt tonar ut?

Hennes viktigaste råd till dig som vill bygga en ickekuslig robot är att du måste testa skarpt.

– Att titta på en video på Internet hemifrån är mycket mindre skrämmande än att sitta öga mot öga med roboten. Skillnaden i den sociala närvaro du upplever är mycket stor.

Maïke Paetzel forskar också på så kallade inkrementella system. Dagens robotar tar god tid på sig att svara vilket kastar grus i interaktion. Med nya algoritmer kan det bli tvärtom: roboten processar ljudet så fort du öppnar munnen och



Hiroshi Ishiguro har byggt en kuslig (?) robotkopia av sig själv.

kan till och med avbryta.

– För ett specifikt sammanhang som jag tittat på upplevdes det faktiskt som mycket positivt. Det återstår att se om det håller även för andra domäner. JT



Maïke Paetzel

Robotbilarna saknar vägvett

En självkörande Tesla blir erbjuden plats att byta fil från en bil som närmar sig bakifrån. Teslan tvekar. Erbjudandet går ut och bilen tar fart för att köra om. Då ändrar sig Teslan plötsligt och skär fräckt in framför bilen.

Inte så snyggt gjort, erkänner mannen i Teslans förarsäte. Han har filmat förloppet som det såg ut från hans plats.

Det är Barry Brown som spelar upp klippet. Han är professor på Institutionen för data och systemvetenskap på Stockholms universitet.

Hans föreläsning handlar om sociala effekter kopplade till självkörande bilar.

Kan en Tesla verkligen "tveka" och "ändra sig"? Det spelar ingen roll. Allt den företaget gör i trafiken tolkas socialt och psykologiskt av medtrafikanterna, oavsett de underliggande mekanismerna och vad konstruktören har avsett.

Bilarna behöver kunna förstå social interaktion för att kunna köra bil "bra" – vilket innebär mer än att bara kunna köra säkert.

Waymobilarnas tve-

kan och oförmåga att anpassa sig till oskrivna regler, har bland annat lett till påkörningar bakifrån.

– Jag hamnade i ämnet efter att ha arbetat med GPS-navigering – där navigeringsenheten i viss mening bestämmer åt vilket håll du ska köra.

– Självkörande bilar tar det ett steg längre genom att också försöka ta över bilens styrning.

Biltillverkaren Nissan använder hans resultat.

– De är intresserade av kulturberoende frågor kring körning, för att kunna designa olika körstilar för olika länder.

Sin forskning på robotbilar sorterar han in under paraplyet "implicit interaktion" vilket handlar om system som inte styrs med uttryckliga kommandon via exempelvis datorskärmar eller röstkommandon, utan som väljer sitt eget beteende efter att ha observerat oss och lärt sig om oss.

– Till exempel har vi konstruerat talsystem som arbetar i bakgrunden och lyssnar på vad som sägs i samtal och använder detta för att styra vilka åtgärder datorer vidtar. JT



Barry Brown

Sociala robotar även i luften

Till vänster om dig på fotbolls-läktaren surrar ett litet bi.

Fast det är inget bi. Det är en drönare med kamera som direktsänder till någon som inte kunde gå på matchen. Önskar du att du hade en flugsmälla med dig?

Det är ett framtidsscenario. Här är ett ännu coolare: ditt barn springer ett långlopp och din privata drönare surrar efter hen och filmar och hejar – "remote chering" kallas det.

Mohammad Obaid forskar i människa-drönarinteraktion på institutionen för informationsteknologi på Uppsala universitet.

– Det är ett nytt område så det finns mycket kvar att göra. Här finns en spännande potential som kan få en stor påverkan i framtiden.

Drönare används idag för pakettransport och i framtiden kanske som förlängda ögon och öron. Luftrummet har fördelar mot marken – utsikten är god och det finns färre hinder för navigation.

Om drönarna befolkar samma utrymmen som vi, kommer de att behöva ta sociala hänsyn – förhandla vägval vid möten, förstå instruktioner.

– Hur vill vi kommunicera med drönare? Hur ska de se ut? Vad kan de göra för oss? Det här är intressanta frågor som jag försöker följa upp.

Konkreta projekt har handlat om vad som är ett bekvämt avstånd att hålla mellan drönare och människa och hur detta kan påverkas av hur drönaren låter, ser ut, på vilken höjd den svävar och sammanhanget.

Han har också experimenterat med att undersöka hur människor vill styra drönare via kroppsgester.

– Vi hoppas att utvecklare, designers och ingenjörer kan dra nytta av vårt angreppssätt och våra resultat.

I ett spår undersöker han science fiction. Människors förvänt-

ningar på robotinteraktion bygger delvis på scener från science fiction-filmer. Det är något som konstruktörer kan behöva anpassa sig till, och även kan hämta inspiration från.

I andra spår har han utvecklat metoder för att mäta kvaliteten på social robotinteraktion – en enkel enkät ger inte alla svar.

Och så har han testat att låta barn medverka i designen av sociala robotar. JT



Mohammad Obaid

Hur sociala vill vi ha dem?

Tidningen Wired klagade i november på artighetsfraserna från chattbotar som Siri – de kommer i vägen för effektiv kommunikation.

Hur mycket socialt beteende en robot egentligen behöver är ett av de ämnen som Iolanda Leite studerar. Hon jobbar på Institutionen för robotik, perception och lärande på KTH.

Hon bygger datormodeller som emulerar mänskligt beteende och testar dem i experiment.

En fördel med att låta robotar ha mänskliga beteenden är att människor sedan barnsben behärskar konsten att umgås med människor. En socialt kompetent robot är alltså en maskin som vi potentiellt omedelbart kan börja använda, utan instruktionsbok, till skillnad från ens den enklaste kaffebryggare.

– Vi kan tänka på robotar som det mest intuitiva och naturliga användargränssnitt som någonsin uppfunnits, säger Iolanda Leite.

Människor har väldigt lätt att tilldela maskiner mänskliga egen-

skaper. Den effekten blir ännu starkare när maskinen är en robot, även om den inte ens är människoliknande.

– Om robotarna då inte reagerar socialt, eller inte klarar av att tolka de sociala signaler som människor skickar ut, så uppstår ett gap i kommunikationen.

Det optimala behöver inte vara att varje robot är mänsklig ut i fingerspetsarna. En enkel social förmåga kan räcka. En schackrobot som kan läsa av motståndarens humör och ge respons i enlighet med det, är en mer engagerande motståndare för barn, visade Iolanda Leite i sin doktorsavhandling.

Ickeempati kan också fungera. I en studie uppfattades det som lite mer intelligent och levande om roboten ignorerade sina misstag och bara gick vidare i interaktionen, snarare än att stan-
na och be om ursäkt.

– Alla robotar måste inte uppfattas som säkra, intelligenta och sympatiska.

De franska robotarna Pepper och Nao är populära plattformar för forsknings i social ro-



Iolanda Leite



Jibos mänskliga drag är subtila men övertygande.

botik. De går snabbt att plugga in beteendemodeller i, för experiment. De levereras med mjukvarubibliotek som som låter även mindre erfarna utvecklare skapa algoritmer med nya beteenden.

IOLANDA LEITE TYCKER att de är bra verktyg för den forskning hon bedriver. Visst, de kunde vara ännu billigare så forskarna kunde köpa fler. Och mer robusthet skulle behövas för att man skulle kunna placera ut dem i verkliga miljöer, som museer, tågstationer och skolor.

Och så kan förstås mjukvaran bli bättre.

– Inom social robotik ligger utmaningen främst på mjukvarusidan. De flesta studenter kan på ganska kort tid sätta ihop servon, motorer och en styrkrets till en rörlig robot.

Om koordinerat tal, gester, perception – avancerade grundläggande förmågor av det slaget – levererades inbyggt i robotarna, skulle forskarna kunna utveckla nya tillämpningar utan att be-

höva uppfinna hjulet varje gång.

För att experimentera med mer avancerad interaktion måste forskarna helt enkelt fuska: försökspersonerna interagerar med vad som ser ut som en robot. I själva verket är det en människa i kulisserna rycker i trådarna

– Autonoma robotar av idag är mycket beroende av interaktion enligt färdigskrivna manus. Så det är svårt att placera ut dem i den verkliga världen för något mer än avgränsade funktioner.

Bakom den kommersiella sällskapsroboten Jibo hittar vi en av Iolanda Leites kollegor, Cynthia Breazeal på MIT. Den pryder omslaget till Time Magazine som en av årets bästa uppfinningar 2017.

Egentligen ligger Jibos praktiska funktioner på samma nivå som Apples chatbot Siri. Men hans små sociala kryddor – rörelser, ljud, reaktioner – gör att han känns rentav mänsklig på ett sätt som hans föregångare inte gör, skriver Times entusiastiskt i sin motivering. JT

Lägger roboten under språkvetarnas mikroskop

Människors möten innehåller mycket mer än bara talade repliker. Humanden, gester, blickar, pauser, tonlägen, betoningar, röststyrka – massor av små detaljer är betydelsefulla.

Kommunikationsforskare har varit intresserade så kallad multimodal kommunikation sedan 70-talet. De videofilmar och loggar varje liten ögonbrynhöjning med tidsstämpel för att kartlägga den komplexa grammatik som gäller vid interaktion mellan människor.

Det kallas samtalsanalys och kan möjligen tyckas vara överkill för interaktion med dagens enkla robotar och deras skriptade repliker.

Men Hannah Pelikan har testat. Och när tillräckligt intressanta resultat för att vilja fortsätta.

Hon gjorde en studie på robo-

ten Nao, i samarbete med Institutionen för kultur och kommunikation på Linköpings universitet.

I materialet såg hon hur deltagarna steg för steg anpassade sig till robotens begränsade sociala kapacitet.

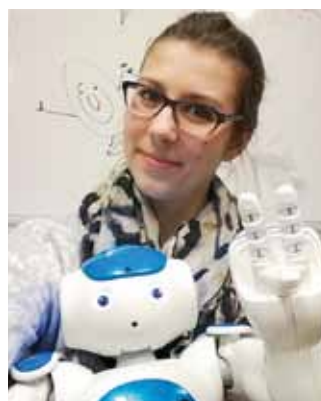
Hon kunde också sätta fingret på samtalsmönster som Nao bryter mot. När Nao presenterar sig, får den ofta en presentation i retur. Men Nao lyssnar inte utan fortsätter prata.

Det är faktiskt oartigt.

– Robotinteraktionsdesigners tänker ofta inte på sådana här saker – att vissa repliker bäddar för reaktioner.

EN ANNAN OBSERVATION är att människor ofta hinner svara på en fråga innan Nao – med döva öron – hunnit prata klart och ställt frågan.

– Turtagning är en svår konst, hur vi avgör vems tur det är att ha



Hannah Pelikan och den franska sociala roboten Nao.

indikera att när den har mikrofonen inkopplad, inte fungerade. Folk pratade ändå och förstod inte problemet.

Vad som rör sig i deltagarna huvud, finns inte i en samtalsanalys. Det enda som räknas är deras beteende. Det ser Hannah Pelikan som en fördel.

– En robot kan förmodligen sällan resonera kring en människas tankar. Jag tror att samtalsanalys ger insikter om robotkonstruktion snabbare än att försöka bygga en robot som resonerar kring våra tankar.

Hannah Pelikan är just nu på Cornell University och studerar interaktionen i en operationssal där roboten daVinci är kirurg.

Nästa höst påbörjar hon en doktorsavhandling vid Linköpings universitet, om multimodal människa-robotinteraktion, med samtalsanalys som ett av verktygen. JT

Bringing Technology to Life

Extend Battery Runtime With Microchip's MCP6411 Op Amp



As the latest addition to our family of operational amplifiers, the MCP6411 is well-suited for use in portable medical devices. Patient monitors, blood pressure meters, pulse oximeters, digital thermometers and glucose meters all benefit from the low power consumption of the MCP6411 contributing to a lower power budget required by these devices. Order your free sample from microchipDIRECT today!

Key Features

- ▶ Low quiescent current: 47 μ A (typical)
- ▶ Low input offset voltage: ± 1.0 mV (maximum)
- ▶ Enhanced EMI protection: EMIRR 90 dB at 1.8 GHz
- ▶ Supply voltage range: 1.7V to 5.5V
- ▶ Gain bandwidth product: 1 MHz (typical)
- ▶ Rail-to-rail input/output



microchip
DIRECT
www.microchipdirect.com

 **MICROCHIP**

www.microchip.com/MCP6411

På Productronicamässan i München i mitten av november fanns det gott om robotar, både kollaborativa varianter – ibland kallade cobots – men också robotar som krävde någon form av skyddsbur. Arbetsuppgifterna var allt från att öppna ölflaskor och hålla upp innehållet i glas till att lägga in kort i en testare för att sedan ta ut dem när de var klara. Vi tittar närmare på några av dem.

Den känsliga roboten

Det finns många enarmade och tvåarmade robotar som är ofarliga för människor men än så länge är de ovanliga i den svenska elektronikindustrin där serierna är korta. Tyska Kukas bidrag heter Iiwa, Intelligent industrial work assistant, och har kraftsensorer i alla sju lederna.

— **M**ånga pratar om kollaborativa robotar men det är svårt att komma upp i produktionshastighet, dessutom är de flesta inte sensitiva, säger Joacim Lorentsson som är för-

säljningschef på Kuka i Sverige.

Det har gått fyra år sedan Kuka lanserade Iiwa, en robot som kan samarbeta med människor.

– Vi är ensamma om den här typen av sensitiv robot. Det är ett helt annat typ av tekniktänk än kollaborativa robotar som stannar när de träffar på något oväntat.

Även en Iiwa-robot stannar när den krockar med något men går att programmera så att den exempelvis provar igen efter tre sekunder eller väntar på en dubbelknackning från operatören som tecken på att det är

ok att fortsätta. Bägge förutsätter att kraften i krocken låg innanför de fastställda ramarna.

– Alla robotar kan inte göra det utan stannar enligt säkerhetsnormen för kollaborativa robotar. Då måste det till någon input från operatören för att starta igen, säger Joacim Lorentsson.

Kraften mäts med hjälp av sensorer på alla sju lederna i roboten.

– Många mäter strömmen till motorerna och räknar baklänges men det är inte lika noggrant som att ha sensorer.

Medan ABB:s kollaborativa robot Yumi har två armar har



Joacim Lorentsson

Kukas motsvarighet en arm.

– Antal armar är inte viktigt, man kan sätta flera robotar bredvid varandra beroende på hur uppgiften ser ut. De behöver inte heller ha kommunikation mellan sig utan kan program-

meras för att känna av kraften från den andra roboten.

Som exempel kan den ena robotarmen hålla i kortet medan den andra trycker fast en komponent. Det går att programmera robotarna att känna av motståndet från kortet respektive tryckkraften i komponenten för att få dem att avgöra om uppgiften går att utföra.





– Det finns massvis av saken man kan göra på det här sättet.

Tilläggs kan att ABB i dagarna lanserat en enarmad variant av Yumi som ska börja säljas nästa år.

EN ANNAN SAK som är på väg att förändras är hur robotarna orienterar sig. Hittills har det skett med kameror och död räkning från en given startpunkt. Kamerorna kräver bra ljussättning och ger normalt en tvådimensionell bild.

– Vi kommer snart att lansera Roboception, en funktion som i realtid ger en tredimensionell bild i form av ett punktmoln, säger Joacim Lorentsson.

En tredimensionell bild av robotens arbetsplats gör det möjligt att skapa flexibla regler för vad roboten ska göra. Därmed minskar risken för att roboten ska behöva tillkalla en operatör när något oförutsett inträffar.

Kollaborativa robotar är än så länge ovanliga i den svenska och nordiska elektronikindustrin. Går man däremot till Baltikum

eller Polen, där det finns större serier, är robotar vanligare.

– Det känns som att tiden är mogen även för våra småskaliga serier men det kräver att man investerar i kompetens. Man kan inte vara beroende av att leverantörerna är där hela tiden.

Därför behöver industrin utbildna eller anställa produktionstekniker och operatörer som förstår sig på robotarna.

– Produktionstekniker kommer att bli hårdvaluta. De som är duktiga kan se hur man kan förbättra produktionen. Och den kunskapen måste finnas lokalt.

ETT TILL SYNES triviellt exempel är att använda samma skruvar i produkter från olika kunder eller möjligheten att slippa en fixtur genom att hantera produkten på ett visst sätt.

På Productronica visade liwa att den kunde öppna flaskor och sedan hålla upp ölet utan att det skummade över.



– Tricket är att kunna använda investeringen om och om igen.

Det är lätt att stirra sig blind på hur många anställda en robot kan ersätta. En lika viktig aspekt är att roboten höjer kvaliteten eftersom den aldrig tröttnar utan upprepar arbetsmomentet med samma precision varje gång.

Här kan det till och med vara vettigt att ställa in en robot för korta serier, även om den då måste handmatas av en operatör eftersom kvaliteten höjs.

DESSUTOM GENERERAR DEN en data som man inte får när en människa gör motsvarande uppgift.

– Då måste du också ha ett system för att ta hand om den. Våra robotar kommer med en färdig anslutning, Kuka Connect, där du kan koppla in dig.

Data kan sedan lagras i ett in-ternt moln i fabriken eller hos någon av de stora jättarna.

Joacim Lorentsson vill inte prata om vad den enskilda roboten kostar.

– Det handlar om den totala kostnaden. En matningsutrustning kan kosta mer än roboten och ska den köra 20 olika produkter kan matningsutrustningen bli fyra, fem gånger dyrare än roboten.

En annan sak att fundera över är om en robot kan öka flödet i linan.

– Du kanske inte ska ta bort en enda operatör om det går att få ut mer ur linan genom att addera en robot.

PER HENRICSSON
per@etn.se

Testar korten

Tyska Schunk var en av få utställare som monterat en ofarlig robotarm på en testcell. En till synes enkel uppgift men rättfram att räkna på om den lönar sig.

Roboten öppnar luckan, spärrar ut gripklorerna och plockar upp det färdigtestade kortet för att sedan stoppa in det i stället. Därefter plockar fram ett otestat kort och lägger in det i testaren och stänger luckan. Uppgiften ser enkel ut,

i och med att testerna tar betydligt längre tid än hanteringen så större delen av tiden är roboten sysslolös.

Företaget har använt en kollaborativ robot från danska Universal Robots. De finns i tre storlekar med ett listpris mellan 200 000 och 300 000 svenska kronor. Sen tillkommer gripdon och annan utrustning som kan behövas för att roboten ska klara uppgiften.

PER HENRICSSON
per@etn.se



Vill ersätta operatören

Robotcellen Smartwing från japanska Fuji hade europeisk premiär på Productronica. Den är tänkt att ersätta en del av det manuella arbete som alltid finns i en produktionslina.

På mässan är roboten ivrigt sysselsatt med att skruva fast ett litet kretskort med små skruvar som den plockar från en speciell feeder. Korten kommer åkande på transportbandet medan påfyllningen av skruvar sker genom att de hålls ned huller om buller i feedern, som hela tiden ser till att de matas fram med huvudet uppåt så att roboten kan plocka dem.

– Styrkan med konceptet är att man har alla tillbehör och att roboten går att programmera utan att man tar bort den från linan, säger Björn Johnsson på den svenska distributören Scanditron.

Smartwing kan göra liknande saker som Yumi och andra kollaborativa robotar men är instängd i en bur för att inte riskera att skada operatörerna.

Programmeringen ska vara förhållandevis enkel och handlar om att specificera koordinater för de operationer som ska utföras, en uppgift som kan utföras utan fysisk tillgång till roboten.

Roboten har fem axlar, och en räckvidd på 71 centimeter. Den kan svänga 150 grader åt bägge hållen och lyfter upp till två kilo. Varje cell kan ha två robotar, en på vardera sidan om det löpande bandet.

ROBOTARNA ÄR UTRUSTADE med en kamera som kan känna igen olika komponenter. Därmed går det exempelvis att hålla ut lösa komponenter som den sedan plockar om de ligger på rätt sätt. När dessa tagit slut kan de

resterande komponenterna sopas ihop och hållas ut igen. Roboten kan säkert plocka komponenter på en rad andra sätt också.

Beroende på hur korten ser ut kan det också behövas olika stöd eller fixturer.

– Fuji kommer inte att bygga tillämpningar åt kunderna, det är istället något som vi kommer att göra. Vi har tagit in ny kompetens för att klara av det, och vi har ett nätverk av verkstäder och verktygsmakare som kan göra paletter, fixturer och andra saker som behövs, säger Björn Johnsson.

Priset på Smartwing är under en miljon kronor vilket är i samma storleksordning som en Yumirobot.

PER HENRICSSON
per@etn.se



Plockar med korten

Kontraktstillverkaren Aros Electronics i Mölndal har satsat på en robot för att automatisera hantering av korten som kommer ut från avsyningen, AOI:n. Valet föll på en klassisk industrirobot från ABB som är enkel att programmera men behöver skyddsbur.

Aros ställde visserligen inte ut på Productronica men fanns representerade i ASM:s monter som en av företagets samarbetspartners, en så kallad ”smart factory champion”.

FÖRUTOM ATT FÖRETAGET lagt mycket energi på att effektivisera själva ytmonteringslinan har Aros placerat en robot efter avsyningen av de färdiglödda korten. Beroende på vad det är för kort och om AOI:n hittat något som måste åtgärdas tar roboten kortet och lägger det åt sidan för reparation, plockar in det i en ICT-testare eller skickar det vidare till



nästa moment i tillverkningen som kan vara montering av udda komponenter eller programmering.

Roboten plockar också bort det färdigtestade kortet från ICT-testaren och skickar det vidare till nästa moment. Den kan även

byta fixturen i testaren när serien är slut och det är dags för en ny produkt.

– Förra veckan kopplade vi ihop roboten med eftermonteringen och selektivlödningen. Skulle vi vilja addera en röntgen-testare kan roboten betjäna den också, säger Per-Johan Edgren på Aros Electronics som har fordonsindustrin som en stor kund.

ATT FÖRETAGET VALDE en industrirobot från ABB och inte en kollaborativ robot som Yumi hänger samman med att industriroboten är lätt att programmera med sina fördefinierade åtgärder. Det kan handla om att ange måtten på kortet, var roboten ska greppa kortet och vart det ska flyttas. Programmeringen görs utan att man behöver stoppa produktionen.

– Det tar bara några minuter att programmera den med ett nytt kort.

PER HENRICSSON
per@etn.se

Många distributörer påstår saker

Vi har helt enkelt det största
urvalet produkter i lager



BESTÄLL  TILLFÖRSIKT



Intresset för robotar inom industrin är stort. Digitaliseringen driver på och alla robotar som ABB numera tillverkar kan kopplas upp till nätet. Här har svensk industri en chans att skapa ökad konkurrenskraft, menar Dennis Helfridson, ansvarig för ABB:s robotverksamhet i Sverige, när Elektroniktidningen får en pratstund med honom.

Uppkopplat och robotar kan stärka Sverige

– Jag ser att automation är en viktig del i att skapa konkurrenskraft och det är en styrka som Sverige har. Vi är duktiga på automation, säger Dennis Helfridson och tillägger:

– Automation och digitalisering gör att det går att tillverka effektivt. Här finns en möjlighet både för Sverige och ABB.

Reflektionen kommer på frågan om han märkt av att produktionen börjar återvända hem.

Vissa hävdar det. Och om så är fallet borde rimligen ABB:s robotverksamhet märkt av trenden. Så jag ställer frågan igen.

– Jag kan säga att vi ser exempel på där företag faktiskt diskuterar och även tittar på att plocka hem produktion till Sverige. Om det är en trend är för tidigt för mig att säga.

Det går däremot att skönja att ABB:s egen strategi – att ligga nära marknaden – börjat tillämpas i större utsträckning hos andra.

Allt fler industriföretag tittar på möjligheten att tillverka effektivt och konkurrenskraftigt nära sina kunder. Drivkraften är att kunna garantera snabba leveranser. Då krävs förutom närhet även flexibilitet och tillförlitlighet i produktionen, vilket banar väg för uppkopplade robotar.

– Alla robotar som vi levererar idag är gjorda så att de kan kopplas upp. Om kunden vill kopplar vi upp dem, så att de kan analysera sin data. Exempelvis kan de göra bättre analyser för serviceutbyte.

Inom detta gebit har ABB utvecklat något som heter Con-

nected Services. Det är ett paket avancerade servicetjänster som kontinuerligt ger information och data om statusen på robotar och maskiner. Tillverkande företag kan därmed arbeta proaktivt med underhåll och livscykelplanering.

– Vi fokuserar mycket på förenkling. Det innebär också att det ska vara snabbt och lätt att sätta upp och börja använda robotar. Där ingår att hitta nya vägar för människa och robot att arbeta säkert tillsammans och få ut nytta av båda.

EN AV NYCKELFIGURERNA här är Yumi – den tvåarmade kollaborativa roboten som ABB lanserade för några år sedan med en rejäl skopa svenskt i sig. Det är ABB:s verksamhet Corporate Research, företagets forsknings- och utvecklingscenter i Västerås, som utvecklat Yumi tillsammans med ABB-enheten Robotics i Västerås och ABB i Kina.

Från början utvecklades Yumi för elektronikindustrin, för att montera små komponenter. Men med tiden har även andra fått upp ögonen för den tvåarmade roboten.

– Vi ser att många inom industrin just nu tittar in i sin verksamhet och ser att de har uppgifter som denna typ av robot kan lösa. Ett stort intresse märks inom bilindustrin och från deras underleverantörer, men också mer generellt.

Den kollaborativa roboten har fördelen att med hög precision kunna hantera väldigt repetitiva uppgifter. Samtidigt kan en människa vara i dess närhet och arbeta med något som passar en människa bättre.

En lösning runt Yumi byggs i



Små som stora företag visar ett allt större intresse för robotar.

princip upp av robot, gripklo och matning (feeding) – en liten hanterbar enhet som det enligt ABB går snabbt att sätta i arbete för en robotprogrammerare.

– Styrkan är att Yumi kan programmeras för att utföra en serie under en period. Blir det sedan en förändring i produktmix går det att ställa om produktionen utan något större ingrepp. En industrirobot kräver säkerhetsanordningar som skyddsstaket. Det är en större omställning.

– Även här hos oss tittar vi på att använda Yumi för vissa typer av uppgifter.

Det tvistas om en kollaborativ robot bör ha två armar, eller om det räcker med en.

FÖR ABB ÄR DET numera en icke-fråga. I slutet av november presenterade företaget en ny medlem i Yumi-familjen, en kollaborativ enarmad robot som under nästa år kliver in i produktportföljen vid sidan av det äldre tvåarmade syskonet.

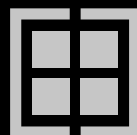
Den nya familjemedlemmen är utvecklad i Kina med hjälp av andra utvecklingsenheter inom ABB, däribland Västerås.

– Jag extremt glad över att den kommer ut. Det ska bli otroligt intressant att följa den, säger Dennis Helfridson, som inte vill ge mer information, utan hänvisar till det färskapressmeddelandet.

För att få ut sina robotar till nya kunder förlitar sig ABB till



När Yumi arbetar krävs det inga säkerhetsanordningar i närheten.



stor del på integratörer.

– Integratörerna är otroligt viktiga. De är väldigt duktiga på att skapa en helhetslösning som är specifik för kunden där roboten ingår som en av flera delar.

Som hjälp finns även ABB:s olika applikationscenter i exempelvis Göteborg, Jönköping och tyska Frieberg.

Ett nytt tillskott är testcentret i Robotdalens lokaler i Västerås, som är ett samarbete mellan ABB, Robotdalen, Mälardalens högskola och ett antal systemintegratörer och användare. Projektet finansieras av Vinnova och deltagande parter.

ABB:S BIDRAG till centret är kompetens, personal, utrustning i form av robotar och säljresurser. Hit lotsar företaget sina kunder och integratörer för att göra förstudier och utveckla testapplikationer kring Yumi, men också andra robottyper.

– Intresset är stort. Sedan starten i våras har vi haft många projekt. Ett antal är nu på väg ut i verklig produktion och vi har flera projekt som är inplanerade under första halvan av nästa år.



Dennis Helfridson

– Det har varit väldigt positivt och är något vi fortsätter att satsa på.

En intressant detalj är att flera kunder investerar med egen personal i testcentret för att lära sig att själva programmera roboten så att de

snabbt kan ändra och utveckla nya tillämpningar.

Tydligt är att programmering är en kompetens som industrin ser ett enormt behov av i framtiden. Det gäller både individer med maskininlärningskompetens som kan utveckla robotar att uppföra sig mer självständigt och individer som kan programmera en robot att fungera i en tillämpning.

– Jag skulle vilja se flera med utbildning inom maskininläring som faktiskt tar ut i industrin. Det kommer starkt inom många områden, inte minst inom vårt, säger Dennis Helfridson och lägger till:

– Jag ser också ett behov av fler robotprogrammerare, men jag vill inte begränsa mig till programmerare utan individer med kompetensen inom robotik och automation.

ANNA WENNBORG
anna@etn.se

FAKTA/FÖRETAGET:

ABB:s robotverksamhet i Sverige

ABB tillverkar robotar på tre ställen i världen: Shanghai (Asien), Västerås (Europa) och i en ny fabrik i Auburn Hills (USA). Strategin är att vara nära marknaden för att snabbt kunna leverera robotar till en kund, därav att ABB har en robotfabrik i varje för företaget viktig världsdel.

De tre fabrikererna är väldigt kompletta. Västeråsfabriken tillverkar i stort sett samma robotar som den i Kina. Huvuddelen av robotarna från Västerås går till kunder i Europa, men en del går även till den amerikanska marknaden. Ett undantag är när en ny produkt lanseras. Då startar företaget oftast i en fabrik, ett exempel är den kollaborativa roboten Yumi som idag enbart tillverkas i Kina.

I Västerås har ABB också en stor del av sin robotutveckling. Här utvecklas både hårdvara – exempelvis robotar inkluderande mekanik och elektronik – och programvara.

ABB har även utveckling i Göteborg. Här utvecklar företaget sin programvara Robotstudio.

Det är ett verktyg där man programmerar och simulerar en robotcell i en virtuell 3D-miljö. Roboten blir visualiserad samtidigt som kod skapas. Metoden innebär att det blir möjligt att åtgärda eventuella problem redan på planeringsstadiet, likaså går det att programmera robot och robotcell online.

I Göteborg och Jönköping finns också något som inom ABB kallas applikationscenter. Förutom att ABB tillverkar själva roboten utvecklar företaget också funktionspaket och standardceller. I Göteborg utvecklas funktionspaketet inom punktsvetsning, främst mot fordonsindustrin. I Jönköping utvecklar ABB standardiserade funktionspaket och standardceller för maskinbearbetningslösningar riktat mot tillverkningsindustrin.

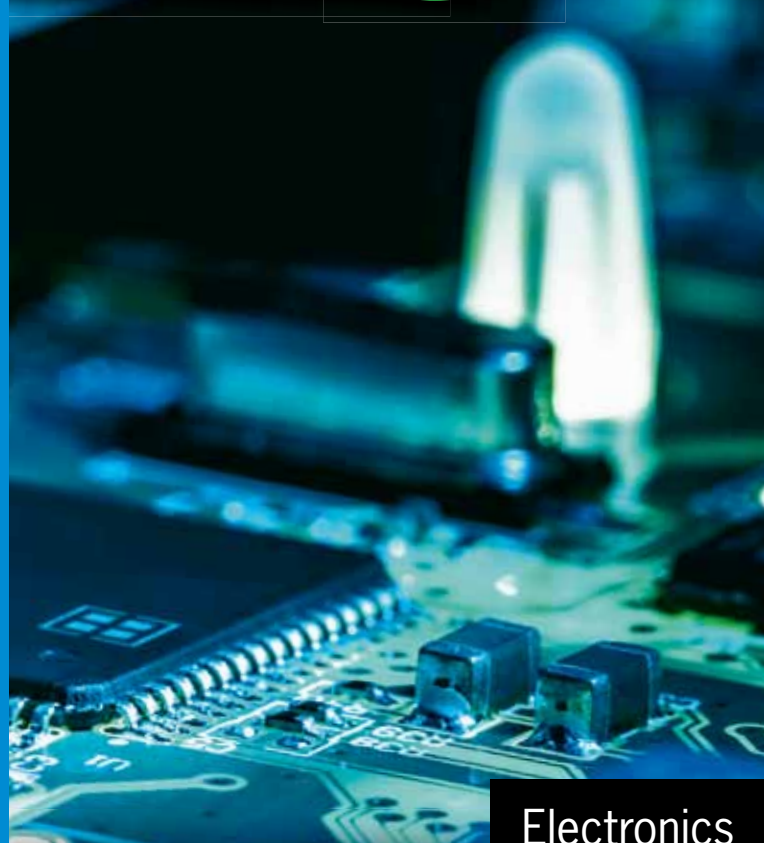
Den svenska ABB-enheten arbetar också med försäljning.

Koncernen avslöjar inte hur många som är anställda på enheten Robotics i Sverige, men Västerås är enligt företaget en stor sajt.

RUTRONIK 24
next generation e-commerce

WHEEL OF FORTUNE
We love to see you win!

rutronik24.com/game



Electronics
Worldwide

High-Tech Components for Your Innovations

As a leading distributor of electronic components we are able to offer you a wide portfolio of products, expert technical support for product development and design-in, individual logistics and supply chain management solutions as well as comprehensive services.

- Semiconductors
- Displays & Boards
- Passive Components
- Storage Technologies
- Electromechanical Components
- Wireless Technologies

For more information about RUTRONIK:

Tel. +46 (8) 5055 4900

www.rutronik.com



Committed to excellence

Consult | Components | Logistics | Quality



Så fixar du syn på drönare och robot

Systemkrets och mjukvarustack stakar ut vägen

Drönare med kamera ombord är ett hett diskussionsämne just nu. Inbyggd avbildning kan delas upp i två kategorier: system som är medveten om sin omgivning samt system som både är medveten om omgivningen och som vidtar åtgärder.

Robotar och drönare som styrs med hjälp av bilder tillhör den senare kategorin. De reagera på olika situationer genom att först känna av, sedan bearbeta, analysera och fatta beslut, för att därefter kommunicera och styra.

Inom det civila används drönare exempelvis i medicinska tillämpningar, inom jordbruket, vid tv-sändning och filminspelning och för brottsbekämpning. I många tillämpningar erbjuder de stora fördelar. Inom exempelvis brottsbekämpning och filmproduktion kan de ersätta helikoptrar, och på så sätt minska kostnaden rejält.

Drönare kan också utföra mer skräddarsydda tjänster. Ett sådant exempel är den kommande leveranstjänsten Amazon Prime eller leverans av medicinska produkter till avlägsna områden, något som exempelvis sker i Uganda. Inom jordbruket kan drönare använda hyperspektral bildbehandling för att bestämma hur grödan mår.

Tillämpningarna som nämnts ovan är bara ett axblock av de som drönare redan används inom eller i framtiden kan komma att användas inom. Tillsammans demonstrerar de olika trender inom inbyggt seende:

- **För det första:** Intelligens genom distribuerad maskinlärning (at the edge). Inbyggd intelligens innebär att drönaren måste extrahera information från sina kameror och agera utefter den för att uppnå sitt mål.
- **För det andra:** Det krävs högnivåspråk och öppenkodsbibliotek för att implementera intelligens i en drönare. De vanligaste öppenkodsbiblioteken är OpenCV, OpenVX och Caffé. OpenCV är öppen källkod för datorseende, som innefattar ett antal bibliotek för datorseende i realtid baserat på C/C++. OpenVX är program med öppen källkod för utveckling av bildbehandlingsprogram för datorseende, medan Caffé är ett deeplearningbibliotek.
- **För det tredje:** Säkerhet i flera nivåer.



Av Giles Peckham, Xilinx och Adam Taylor, Adiuvo Engineering and Training

Giles Peckham är Marketing Director EMEA på Xilinx. Under sina år på företaget har han arbetat med både teknik och marknadsföring. Giles började inom halvledarindustrin för över 25 år sedan. Först som konstruktör av ASSP:er för konsumenttillämpningar på Philips Semiconductor (idag NXP), därefter med grindmatriser (gate array) och standardceller.



Adam Taylor äger konsultfirman Adiuvo Engineering and Training. Han är expert på utveckling och konstruktion av inbyggda system baserade på FPGA:er. Adam har skrivit ett stort antal artiklar om elektronik- och FPGA-konstruktion, däribland ett drygt hundratal blogginlägg om hur man använder Xilinx Zynq-kretsar.

Det krävs säkerhet på enhets-, system- och nätverksnivå för att säkerställa att drönare kan användas utan att säkerhet och information äventyras.

- **För det fjärde:** Tillgänglighet överallt. Än så länge finns inte robotar och drönare som styrs genom seende överallt, likt våra smartmobiler. Däremot ser tillämpningar som drar nytta av dem en stark tillväxt.

RENT KONSTRUKTIONSMÄSSIGT är en drönare uppdelad i tre kritiska delsystem: exakt motorstyrning i realtid, programvarudefinierad radio för dubbelriktad kommunikation samt mycket exakt seende. Till detta kommer att lösningen måste vara energieffektiv eftersom kamerastyrda drönare och robotar oftast är batteridrivna.

Ett avancerat inbyggt system för seende har hög bildhastighet och förmågan att bearbeta och agera på en bild snabbare än en människa. Många tillämpningar kräver stereo eller multipelt seende, då används flera kameror för att skapa ett komplett perspektiv av omgivningen runt drönaren. Kombinationen av flera sensorer i olika kombinationer för att skapa en fullständig bild av omgivningen kallas sensorfusion.

I många tillämpningar används som sagt flera kameror. I vissa fall används kameror som detekterar andra delar av det elektromagnetiska spektrumet, såsom i infraröda

och hyperspektrala tillämpningar. De kallad vanligen homogena om de använder flera sensorer av samma typ eller heterogena när de använder olika sensortekniker.

För att skapa förbättrad upplevelse och undvika hinder kör ett inbyggt visionsystem algoritmer som exempelvis Slam (Simultaneous localization and mapping) och snabbt optiskt flöde. Systemet kopplar dessa algoritmer med mer traditionella algoritmer för mönster- och objektigenkänning.

Kamerastyrda robotar och drönare kräver därmed inte bara hög bearbetningstakt med låg och deterministisk fördröjning. De måste också kunna optimeras med avseende på energiförbrukning och erbjuda en skalbar och framtidsbeständig lösning.

Det är här systemkretsarna Zynq-7000 och Zynq UltraScale+ kommer in. Det är två plattformar som kombinerar programmerbar logik med Arm-kärnorna A53 eller A9. För databehandling i realtid har Zynq UltraScale+ dubbla Arm Cortex-R5-processorer. Denna heterogena arkitektur bäddar för effektiv segmentering av funktionerna i antingen processorn eller den programmerbara logiken.

Med ett Arm-baserat system är det möjligt att utföra mycket sofistikerad bildanalys och beslutsfattande i realtid. I kombination med programmerbar logik kan systemkretsen upptäcka objekt i realtid



Inom jordbruket kan drönare med kamera användas för att se hur grödan mår, och i staden krävs högt optiskt flöde för att undvika hinder.

och klassificera dem. När väl klassificeringen är klar kan roboten eller drönaren vidta lämpliga åtgärder för den detekterade objekttypen. Utvecklarna använder tekniker för maskininläring för att skapa förutsättning för distribuerade beslut i realtid.

Traditionellt har det krävts en expert på hårdvarubeskrivande språk som HDL för att implementera bildbehandling och maskininläring i programmerbar logik. Det har inneburit lång utvecklingstid och hög kostnad.

Mjukvarustacken reVISION kan användas med alla Zynq Soc och Zynq UltraScale+ MPSoC. Den gör att utvecklare kan arbeta direkt med standardramverk och -bibliotek för att skapa en systemmodell.

STACKEN reVISION är arrangerad i tre olika lager:

1) Plattformslagret. Det är den lägsta nivån i stacken och den som resterande lager är byggda på. Här ingår plattformdefinitioner av hård- och mjukvarumiljön. Om en utvecklare inte vill använda fördefinierade plattformar kan den istället skapa en skräddarsydd plattform med Vivado Design Suite.

2) Algoritm-layer. Konstruktionsmiljön SDSoc Design Environment och plattformdefinitioner av målhardvaran används för att skapa tillämpningen. Det är inom detta lager som utvecklare kan använda OpenCV-funktioner tillsammans med fördefinierade och optimerade implementeringar av konvolutionsnät (Convolutional Neural Network, CNN), såsom inferensacceleratorer. Detta går

att bygga effektivt i programmerbar logik.

3) Applikationslager. Det är det högsta nivån i stacken och där utvecklare använder ramverk som Caffe och OpenVX för att färdigställa tillämpningen.

MED REVISION kan utvecklare accelerera OpenCV-funktioner i den programmerbara logiken hos systemkretsarna Zynq Soc och Zynq UltraScale+. Det skapar ett mer responsivt bildbehandlingssystem, eftersom rörledning till sin natur är parallella. Den parallella bearbetningen i FPGA-strukturen tar bort den främsta flaskhalsen i GPU-konstruktioner, som skyfflar data fram och tillbaka mellan chip och DDR-minne. Likaså minskar effektförlusten när data hålls inom kretsen.

I tillämpningar med autonoma drönare och robotar används ofta maskininlärningsinferenser för att fatta beslut. Mjukvarustacken reVISION gör det möjligt att implementera inferensmotorer i den programmerbara logiken för att stödja detta.

För att hjälpa konstruktörer att implementera och träna neuronnät finns några ramverk som blivit branschstandarder, däribland Caffe. Integrationen med Caffe i reVISION är enkel. reVISION kan ta nätverks- och träningsinformation direkt från en Caffe-prototxtfil. Genom att använda programmerbar logik kan utvecklare accelerera en inferensmotor och därmed skapa en mer responsiv och energieffektiv lösning.

Talrepresentation som används i inferensmotorn påverkar prestanda. Inom

maskininläring används oftast decimalkomma och reducerad precision, såsom åttabits heltal (Int8). Med hjälp av Int8 kan konstruktörer erbjuda en maskininlärningsinferensmotor i programmerbar logik. Int8-operationen använder dedikerade DSP-block (DSP48E2) som finns i UltraScale+-arkitekturen.

DSP-blocken höjer prestanda då de är dedikerade MAC-block, utformade för fastpunktsaritmetik. Deras struktur bäddar också för resurseffektivitet, eftersom varje block kan utföra två Int8-MAC-operationer om de använder samma vikter. Metoden kan ge upp till 1,75 gånger högre genomströmning och två till sex gånger ökad energieffektivitet (uttryckt i giga-operationer per sekund per watt) jämfört med konkurrerande enheter.

reVISION minskar utvecklingstiden och ger en mer responsiv, energieffektiv och flexibel lösning vid konstruktion av bildbehandlingssystem för seende robotar och drönare. Jämfört med GPU-lösningar ger Zynq-7000 SoC eller Zynq UltraScale + MPSoC en femtedel av latensen. Likaså ökar prestanda och energieffektivitet motsvarande 6x (bilder per sekund per watt) vid maskininläringstillämpningar och upp till 42x (bildrutor per sekund per watt) vid så kallad embedded vision.

Visuellt styrda drönare och robotar måste också konstrueras med hänsyn tagen till säkerhet – allt för att hindra obehörig modifiering eller att någon kommer åt systemet och dess data. Även om säkerhet måste byggas från systemnivå och nedåt så erbjuder Zynq-7000 SoC och Zynq UltraScale + MPSoC flera säkerhetsaspekter på krets- och systemnivå. Utvecklare kan exempelvis kryptera och verifiera boot- och konfigurationsprocessen, samtidigt som de stödjer Trustzone-teknik. Med Trustzone går det att skapa ortogonala världar med hjälp av en hypervisor.

Likaså kan den inbyggda AD-omvandlaren eller systemmonitorn användas för att övervaka spänningar, temperaturer och externa parametrar för att på så sätt förhindra manipulering. Det finns även ett flertal andra konstruktionsval som ytterligare kan öka säkerheten – allt beroende av kravet på systemet. ■



Mjukvarustacken reVISION med tillhörande ramverk och bibliotek.

Level 1	Level 2	Level 3
Absolute difference	Channel combine	Blur
Accumulate	Channel extract	Scale/Reshape
Accumulate squared	Color convert	Geosion
Accumulate weighted	Convert bit depth	Median
Arithmetic addition	Table lookup	Warp Affine
Arithmetic subtraction	Histogram	Warp Perspective
Bitwise AND, OR, XOR, NOT	Gradient Phase	Custom convolution
Pixel wise multiplication	Min/Max Location	Fast corner
Integral image	Mean & Standard Deviation	Fast corner
Gradient Magnitude	Thresholding	Carry edge detection
		Image pyramid
		Color Detection
		StereoBM

OpenCV-funktioner för programmerbar logik.



Ett kontaktstöd din robot så väl behöver

Nano D är perfekt för små, robusta tillämpningar inom ickeindustriell robotteknik



Av Bob Stanton, Omnetics

Bob Stanton är teknikchef på Omnetics Connector Corporation. Han är elektroingenjör med stor erfarenhet av miniaturiserad elektronik. Sin examen tog han på Stanforduniversitetet med ett examensarbete som handlade om tillämpad materialteknik och höghastighetselektronik. En tidigare arbetsgivare är Tektronix.

Områden som tillverkning, distribution, säkerhet, hälsovård och hemelektronik ser allt fler tillämpningsmöjligheter för små, prisvärda robotar. Kostnadseffektiva, läraaktiga, samarbetsvilliga robotar kan numera arbeta under säkra former sida vid sida med människor i fabriker, med produktion eller förpackning. Mobila robotar utför betungande uppgifter med hämtning och transport på distributionscentraler, och rullande eller flygande robotar kan snart hantera leveranser på egen hand. Inom hälsovården utnyttjas robotteknik för avståndskirurgi och för att styra proteser.

Vanliga människor lever redan sida vid sida i sina hem med små robotar som tar hand om dammsugning och gräsklippning, medan tillkomsten av digitala assistenter i hemmen kan leda till ännu mer sofistikerad robothjälp i framtiden.

Vi vet att tillgången till allt kraftfullare processorer, till lägre pris för varje ny generation, tack vare Moores lag bidrar till framväxten av flexibel robotteknik till ett överkomligt pris. Men eftersom dessa framsteg gör att maskinerna kan bli mindre, med högre prestanda, smidigare och rörliga, så måste hårdvara som kablar och kontakter uppfylla specifikationer med högre noggrannhet.

Storlek, vikt och mer därtill

Nano D-kontakter används i stor utsträckning i dagens rörliga robotar. Tillverkare kan erbjuda mångsidiga produkter som är små och lätta, och ger hög säkerhet och hårdighet. Ett stiftavstånd på bara 0,64 mm och olika konfigurationer gör det möjligt för ingenjörer att välja flervägsanslutningar från bara några få stift till över 60 stycken, i låghöjds enradiga eller smala tvåradiga formfaktorer. Det finns även ett stort urval av kontaktodon för montering på hårda eller



En invaderande armé av hjälpsamma robotar av olika slag, avancerat allt närmare din vardag och din arbetsplats.

flexibla kretskort, panelmontering, kabel till kretskort, kabel till kabel och många andra monteringsalternativ som vertikalt eller rakt montage, ytmontering eller hålmontering.

Även om det finns många alternativ för konfigurering så måste utrustningskonstruktörer tänka på att robotens miljö och normala användning kan ställa särskilda krav på kontaktodon. Det kan vara extrema temperaturer eller snabba växlingar mellan höga och låga temperaturer. Rörliga robotar kan utsättas för kraftiga mekaniska stötar och vibrationer, vilket gör att hög motståndskraft mot korrosion eller mild oxidation kan vara viktigt om roboten kan komma att utsättas för starka kemikalier eller om det ställs krav på extremt hög till-





Omnetics kontaktsystem Flex Pin
uppfyller de krav som ställs i MIL-DTL-32139.

förlitlighet, exempelvis i medicinsk utrustning.

När man överväger effekterna av sådan påverkan måste man även tänka på att det oftast är mer ekonomiskt försvarbart att beställa standardkomponenter, vilket även ger snabbare utvecklingstid än att ta fram en specialdesignad eller skräddarsydd kontaktdonsspecifikation. Det är viktigt att ta alla aspekter under övervägande, som exempelvis kontaktstiftens konstruktion och kvaliteten på kontakternas nickel- eller guldplätering, och på så sätt säkerställa att de valda standardkomponenterna kommer att ge långsiktig hög prestanda och driftsäkerhet.

Standardiserad högpresterande design

Som exempel kan nämnas stiften till Omnetics Nano D-kontakt Bi-Lobe. De är tillverkade av berylliumbrons vid 17 200 psi och är anlöpta för konstant fjäderkraft. Dessutom är fjäderstiftet avsmalnande och format för att upprätthålla fyra konstanta kontaktpunkter. Konstruktionen, som har en öppen ände, är extremt stark och hållbar, och möjliggör större rörelse under kompression och expansion. Detta säkerställer kontinuerlig elektrisk kontakt under driftsförhållanden där andra konstruktioner kan drabbas av avbrott i ström-tillförseln. I miljöer med starka vibrationer tillåter en del kontaktdon öppettider på 10 nanosekunder, medan Bi-Lobe-kontaktens

fjäderstiftskonstruktion har uppvisat noll öppningar under vibrationstest.

Socklarna är av kopparlegering som expanderar när kontakten är varm, och de är gjorda för att öka kontakttrycket. När kontakten är kall drar sockeln ihop sig och fjäderstiften sluts, men stiftet utsätts inte för onödig belastning och därmed förlängs kontaktdonets livslängd. Fjäderstiftet klarar över 2000 in- och utmatningar i robust testmiljö.

För att säkerställa lång livslängd guldpläteras kontakterna efter formning, enligt ASTM B488 Type II-specifikationen för elektrodeponerade guldbeläggningar. Varje yta har 1,27 mikrometer (50 µin) nickel och 1,27 mikrometer (50 µin) guld som styrs med hjälp av röntgenfluorescens (XRF-mätning) och kontrolleras för icke-porösa ytor.

En annan viktig faktor är kopplingskåpens robusthet. Lågpriskontakter med plastskal kan göra så att ny utrustning kommer ut på marknaden till ett mer konkurrenskraftigt pris, något som är viktigt när robottekniken blir mer och mer kommersialiserad. Å andra sidan kan kontakter med plastskal bli spröda och svåra att låsa efter återslutning.

Omnetics har ett antal olika metallskal, bland annat skal som är pläterade med lättviktsaluminium eller anodoxiderade, tillverkade i rostfritt stål eller titan. Dessa är anpassade för krävande miljöer, exempelvis luftburna robotar eller kirurgiska



Spärrande version av Nano D Bi-Lobe.

instrument, och kan stå emot mer stötar och vibrationer än många tyngre och större kontaktkonstruktioner.

Ytterligare en av de standardiserade Nano D-kontaktens stora fördelar är hög retentionskraft när de är ihopkopplade. Mycket av detta kommer givetvis från de integrerade skruvdomkrafterna. Omnetics lanserade nyligen en ny självlåsand version av Nano D-kontakten Bi-Lobe, som möjliggör snabb montering utan verktyg. Kontakterna klarar de hårda stöt- och vibrationskraven i MIL-DTL32139, som säkerställer robust service i nästan alla sorters utrustning för robotteknik, däribland UAV:er (Unmanned Aerial Vehicle – obemannade luftfarkoster) eller deras motsvarigheter på marken, UGV:er (Unmanned Ground Vehicles – obemannade markfordon).

Att ta sig in i nya miljöer

Även om det finns ett stort urval av robusta standardkontakter, så utvecklas robotindustrin och tar sig in på nya områden så snabbt att en del tillämpningar kan komma att kräva specialkontakter. Ett exempel är säkerhetsorienterad robotteknik, som kan behöva övervakningklassad kapsling och kablage för att förebygga avsiktliga avbrott eller anslutningsavbrott. I sådana fall kan Omnetics arbeta tillsammans med kundens ingenjörsteam för att definiera kraven på kontaktdonen och snabbt leverera en passande lösning. ■

Fjäderklämlister

för kretskortsmontage

- Snabb anslutning utan verktyg
- Fjäderklämmen anpassar automatiskt trycket till kabelarean
- För kabelarea 0,08 - 2,5 mm²

elroman.
specialkabelhuset

Tel. 08-97 00 70 Fax 08-646 31 48 www.elroman.se



METZ
CONNECT



Minimalt relä för höga strömmar

Switchar 12 A i temperaturer upp till 105 °C



Av Michael Blaha, Codico

Michael Blaha har arbetat med reläer för Schrack, Siemens och TE Connectivity sedan han avslutade sina studier år 1989. Han har varit produktansvarig, affärsutvecklare, säljare och utvecklare innan han började på Codico med ansvar för reläer.

RY-reläet från taiwanesiska Goodsky har funnits på marknaden under cirka 30 år och har kopierats ett flertal gånger. Hittills har det bara tillkommit alternativa leverantörer, ingen har lyckats förbättrat pretanda. Distributören Codico har samarbetat med Goodsky sedan 2014 med att designat in reläerna hos sina kunder. Tillsammans tog de två företagen fram en plan för nästa generation av RY-reläet baserat på GQ-plattformen. Målet var att få fram en ny produkt med följande tekniska och kommersiella fördelar:

- Förmåga att hantera mycket hög ingångsström
- Uppta betydligt mindre utrymme än tidigare lösningar
- Förstärkt isolation trots betydligt mindre konstruktion
- Dubblerad funktion jämfört med RY och därför en andra kanal om så önskas

- Högre omgivningstemperaturer
- Lägre spolspänning
- En prisvärd version för omsmältningslödning
- Hög effektreserv
- Helautomatisk produktion för högsta tillförlitlighet och kvalitet

RESULTATET BLEV ett minikraftrelä med 12A-kontakt. Det kan tillförlitligt hantera hög ingångsström utan kontaktsvetsning och har utmärkta egenskaper för induktiva laster med den tillförlitlighet som krävs vid mycket höga switchfrekvenser.

Här är ett praktiskt exempel från värmeindustrin. Initialt letade kunden efter en lösning till en ny produktgeneration som kunde switcha högeffektiva pumpar samtidigt som det var kompaktare.

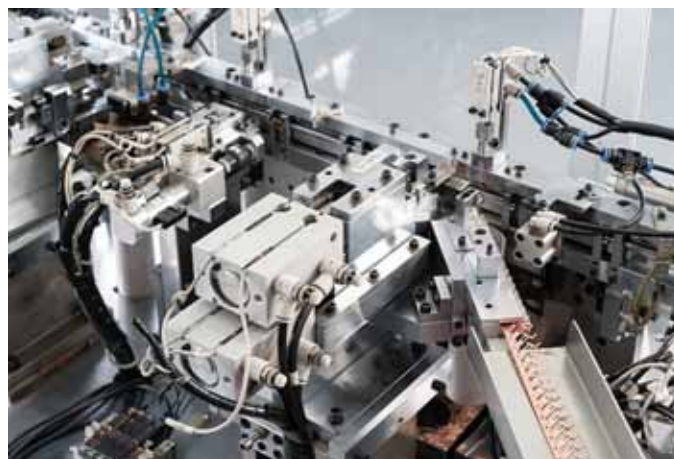
Följande last simulerades med kapacitiva switchegenskaper: Ingångsström 45A (250VDC/47 µF) med en switchtid på 2,5 sek. Målet var att uppnå

25 000 switchcykler. Jämförelsen gjordes mellan RY (och MSR) som användes i den existerande produkten och GQ som kräver 35 procent mindre utrymme och har 10 procent mindre spolspänning och kan hantera en 50 procent högre märkström. Som en extra marginal kan den nya konstruktionen användas i omgivningstemperaturer på upp till 105 °C.

Efter testet uppvisade reläet nästan inget slitage i kontakten och heller ingen svetsning medan svetsning uppträdde på de tidigare använda reläerna.

DESSUTOM TESTADES och godkändes GQ i en testbänk för pumpar baserad på högeffektiva standardpumpar från olika tillverkare. Detta gjordes för att praktiskt verifiera resultaten eftersom switchbeteendet hos olika märken, särskilt de pumpar som kommer från Aisen kan variera.

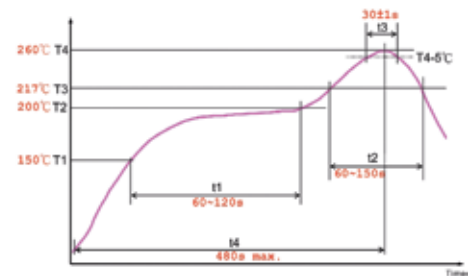
Reläet testades också med induktiva laster i syfte att på ett säkert och tillförlitligt



GQ-reläet är tillverkat i en helautomatisk produktionslina med automatisk kalibrering där algoritmerna utvecklats av Goodskys ingenjörer. Bara de reläer som faller utanför specifikationen kräver ett manuellt ingripande.



Bilden visar den enorma mängd utrymme som sparas med den nya lösningen, särskilt när flera reläer används på kortet.



Lödprofil för reläerna.

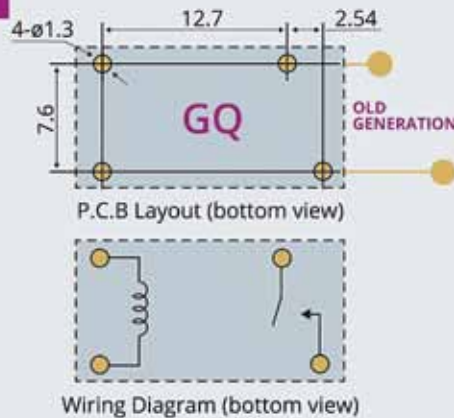
FUNKTIONEN I KORTHET:

- Kontakt: 1 NO; kontaktmaterial: AgSnO+Indium
- Standard 5A-version
- Den högpresterande versionen erbjuder 10A/277VAC och 10A/30VDC kontaktprestanda och TV5-tillströmsklassificering, vilket möjliggör hantering av höga strömtoppar vid tillslag
- Klass F spolsystem
- Spolspänning från 3VDC till 60VDC med 200mW spolkänslighet
- Förstärkt isolation enligt IEC 60335-1
- Omgivningstemperaturer på upp till 105°C
- Tillvalsversion som uppfyller glödtrådstest enligt IEC 60335-1
- Halogenfri serie finns också i kombination med glödtrådsfunktion
- Kompakta mått på endast 18,2 x 10,0 x 14,9 mm (L x B x H)
- VDE-, cULus- och TÜV-godkännanden
- Nyhet: Återgående lödversion på begäran
- Nyhet: VDE-godkännande för 12A/277VAC vid 105 °C med 100 000 switchcykler och 16A/125VAC cos fi 0,75 vid 85 °C med 50 000 switchcykler. ■

GOODSKY GQ pinning comparison



Example of a control board using a double layout



sätt hantera små laster också med mycket snabba switchoperationer.

Konstruktörerna har nu ett nytt universellt relä som kan användas i en mängd olika tillämpningar. Till exempel:

- Värmestyrning
- Byggnadsteknik

- Smarta hem
- Smart energi
- Tids- och styrreläer
- Mät- och styrutrustning
- Ljusstyrning
- Motorstyrning

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

Eller mejla ser@ser.se!



För smart och hållbar samhällsutveckling





Amazon puffar upp sitt IoT-moln

■ MOLNTJÄNST

Amazons IoT-portfölj får en uppgradering över hela linjen med nya versioner av tjänster för att sjösätta, administrera, cybersäkra och analysera data från IoT-system.

Under företagets konferens Re-invent i Las Vegas sista veckan i november vad budskapet att molnet har gjort alla företag till jämlikar. Ingen har större datorresurser eller nåräckvidd än någon annan. Till och med algoritmerna går att köpa. Den enda differentierande resurs som återstår är – dina data.

Liksom sina molnkonkurrenter har Amazon sedan länge ett stort intresse för att organisera data inte bara för IT-system i sitt moln AWS, utan också data från IoT-system. IT-jätten Amazon vill bli IoT-jätten Amazon.

Företaget presenterade flera nyheter inom IoT-området.

- IoT 1-Click är mjukvara som låter exempelvis en mobilapp eller en fysisk knapp göra Amazons berömda one-click-shopping, men mot en godtycklig programmerbar IoT-tjänst. Knapptryckningen kan skicka ett sms, ringa kundtjänst, beställa varor eller rapportera godsstatus. Klicket programmeras att trigga en godtycklig så kallad "Lambda-funktion" i AWS-molnet.

AMERIKANSKA IREMEDY har tillverkat 500 beställningsknappar av det här slaget för patienter att smidigt kunna fylla på sina föråd av mediciner och materiel.

Lambda-kod triggas av händelser och kostar per exekvering – däremellan är tjänsten gratis. Koden skrivs i språken Node.js, Java, C# eller Python.

- IoT Device Management gör vad den låter som. Miljardier uppkopplade IoT-enheter är inget du administrerar en och en för hand. Utan hellre via en Amazon-konsol som låter dig koppla upp, gruppera, monitorera, besiktiga, felsöka, omstarta, spåra och uppdatera varje IoT-nod i ditt system.

- Att detta sker under cybersäkra former säkerställs av funktionen IoT Device Defender. Den vakar som en hök över aktiviteterna och lägger sitt veto på vilka kommunikationsportar som ska vara öppna, vilka IP-adresser som prylarna får koppla upp sig mot och hur mycket data de får skicka och ta emot. Onormala aktiviteter larmas. Tjänsten släpps i mitten av 2018.

- IoT Analytics hämtar, tvättar, bearbetar, analyserar och lagrar utdata från IoT-noderna. Funktionen finns idag i en betaversion. Via den existerande funktionen QuickSight visualiserar du resultatet i en panel du kan designa själv.

IOT ANALYTICS har redan ett antal användare: mätföretaget Trimbles nästa generation IoT-enheter, Idevices smartahemprodukter, Irobots Roomba-dammugare och Valnets tjänster inom energi och pappersindustri.

Dessutom gör Philips Healthcare en bred satsning på att IoT-uppkoppla utrustning för sjukhus med hjälp av IoT Analytics.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se

Amazon adopterar FreeRTOS och gillar svenska verktyg

■ STYRKRETSSTÖD

Samtidigt som Amazon släpper nya IoT-tjänster, lanserar företaget sitt första ordentliga stöd för styrkretsar. Det sker i form av en satsning på styrkretsoperativsystemet FreeRTOS. Svenska Percepio och IAR återfinns i huvudroller.

Realtidsoperativsystemet FreeRTOS har fått en ny guldsponsor: Amazon. Företaget har sedan en tid FreeRTOS upphovsman Richard Barry på sin lönelista. Han erkänner att det varit problem att hinna med alla önskemål om support och nya funktioner.

– Det blev svårare och svårare. Fler intressenter erbjöd sig att hjälpa FreeRTOS växa, men Amazon var den första som lög helt i linje med våra värderingar.

– Viktigt var att vi kunde fortsätta att låta FreeRTOS stödja många plattformar och vara gratis för kommersiell användning.

Amazon presenterar FreeRTOS som ett operativsystem för exempelvis glödlampor och rökdetektorer. Företaget har upptäckt att ändnoder som drivs av styrkretsar, snarare än mikroprocessorer, ofta inte har den



Amazon FreeRTOS stöds på ST:s STM32L4-utvecklingskort B-L475E-IOT01A Discovery kit for IoT node.

beräkningskraft som krävs för att interagera med AWS (Amazon web services).

Satsningen betyder att ändnoder som kör FreeRTOS, vilket typiskt är styrkretsar, får en bättre möjlighet att koppla upp sig mot Amazons moln. FreeRTOS är det stora öppna Realtidsoperativsystemet vid sidan av de slutna kommersiella konkurrenterna.

FreeRTOS får nu stöd för att koppla upp sig antingen direkt mot AWS IoT Core eller mot en gateway som kör programvaran

AWS Greengrass och fungerar som ett lokalt litet moln.

Greengrass Machine Learning Inference är en mjukvara du kan installera i ändnoden som låter den analysera sina egna data på plats. Tränade nät kan laddas in i styrkretsen via molnet.

Styrkretstillverkarna Microchip, NXP, ST och TI är partners i lanseringen, med sina Arm-kretsar, liksom Arm och FreeRTOS-skaparen Wittenstein.

Vad gäller övriga partners för utvecklingsverktyg nämner Ama-

zon exakt två. Båda är svenska – IAR och Percepio – och stöder Amazon FreeRTOS från start.

Perceprios verktyg Tracealyzer visualiserar programkörning och IAR Embedded Workbench är ett kodutvecklingsverktyg som innehåller kompilatorer som ofta kniper förstaplatsen när sådana tävlar i prestanda i genererad kod.

– Att IAR är med är ju inte överraskande, säger Perceprios vd Johan Kraft.

– På Percepio har vi haft ett nära samarbete med FreeRTOS-grundaren Richard Barry sedan 2012 och det är tydligt att AWS ser värdet i det vi erbjuder.

FreeRTOS v10 är kärnan i Amazon FreeRTOS. Den har inför denna lansering fått förbättrat stöd för några av de kommunikationsstackar som Amazon FreeRTOS använder, som TCP/IP och MQTT. Det här stödet, i form av två nya buffertar, är något som Tracealyzer kan visualisera.

Nästa version av Tracealyzer kommer att innehålla ytterligare nya visualiseringsmöjligheter för nätverkstrafik och Amazon FreeRTOS står först i kön att få dem implementerade, meddelar Percepio.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se



Dubbel radio i norsk IoT-modul

KOMMUNIKATION

Den norska rf-specialisten Radiocrfts utvecklar radio-lösningar för olika typer av sensornät inklusive Sigfox, M-Bus, KNX och Zigbee. Nu lanserar företaget en modul med Bluetooth och 802.15.4g för energimätare, sensornätverk och andra batteridrivna IoT-tillämpningar.

En av fördelarna med Bluetooth är att installationen av noderna kan göras med vilken smartmobil som helst samtidigt som datainsamling eller styrkommandon skickas på ett frekvensband under 1 GHz vilket ger bra räckvidd och låg strömförbrukning.

Radiomodulen RC1885 baseras på Texas Instruments systemkrets CC1350 som innehåller en konfigurerbar radiodel på 2,4 GHz respektive under 1 GHz. Det högre frekvensbandet används för Bluetooth LE medan de lägre används för 802.15.4g med M-Bus och andra proprietära protokoll.

DEN PASSAR DÄRMED för batteridrivna sensornoder i ett 6LoWPAN-nät. Strömförbrukningen är inte mer än 5,5 mA vid mottagning och 22 mA vid sändning.

TI-kretsen innehåller även en processor i form av Arm Cortex M3. Det har upp till 128 kByte flash och 20 kByte SRAM. Som tillval finns 4 kB EEPROM och 256 kByte extra flash.

Det finns 30 digitala och analoga in- och utgångar som kan användas för att exempelvis ansluta sensor och ställdon.

Modulen finns i prover, kan ytmonteras och är 12,7x25,4 mm. För den som vill testa modulen finns ett utvecklingspaket.

PER HENRICSSON
per@etn.se

DNA är nyckeln till säkert IoT

INBYGGD SÄKERHET

Ett litet chip, för under en dollar, som ger orubblig säkerhet till uppkopplade produkter är vad Maxim påstår sig har utvecklat. Säkerhetsnyckeln kan liknas vid chipets DNA, menar företaget som nu lanserar tekniken under namnet ChipDNA.

Maxim har arbetat med inbyggd säkerhet i över 25 år. Och inom bankvärlden är det ingen som ifrågasätter värdet av skydd. Kring pengatransaktioner finns det stora risker – det inser alla.

När allt mer blir uppkopplat är det inte lika självklart vad som måste skyddas.

– En IoT-nod kan tyckas vara ganska obetydlig, men oskyddad kan den bli en gateway till andra enheter på ditt nät. Så gott som alla IoT-noder är utsatta för och känsliga för attacker, påpekar Don Loomis, vp för styrkretsar, säkerhet och mjukvara på Maxim.

ANALYSFIRMAN FORRESTER hävdar att mer än en halv miljon IoT-enheter kommer att hackas i år – och framöver finns det risk för att den siffran ökar lavinartat.

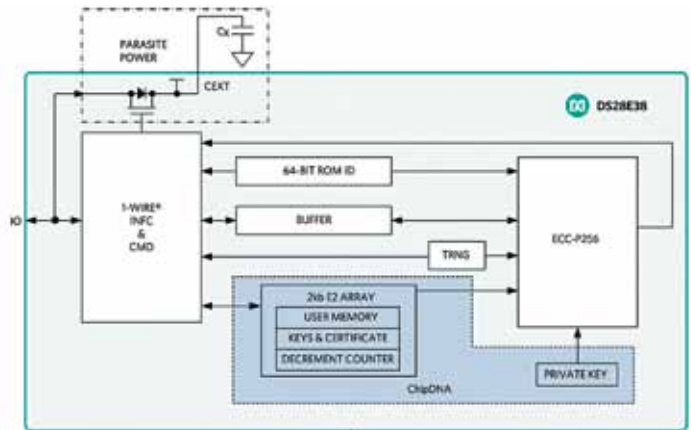
Ett problem som Maxim pekar på är att MCU:er med inbyggd säkerhet är dyra och ofta anses tidsödande att arbeta med. De kräver dessutom batteri.

Därför har företaget utvecklat en autentiserare som jobbar i par med en styrkrets. Här används ett avancerat säkerhetskoncept som funnits en tid kallat Puf, kort för Physically uncloneable function.

– Vi började med att titta på existerande Puf-konstruktioner, men vi hittade inget som vi kunde använda för att få högsta nivå av säkerhet och tillförlitlighet till rätt prisnivå, säger Don Loomis och tillägger:

– Så vi utvecklade vår egen Puf, som vi kallar ChipDNA.

Tekniken utgår från att produktionsprocessen för halvledare inte är perfekt. Det finns alltid små skillnader



Ett blockdiagram över DS28E38 som är Maxims första produkt inom den nylanserade ChipDNA-familjen.

mellan olika wafers, även mellan chips som ligger bredvid varandra på samma kiselskiva.

Skillnaderna går att mäta och ger en unik beskrivning av chipet.

– Vi utnyttjar variationen i produktionsprocessen för att skapa material till en nyckel. Vi kan skapa ett extremt stort tal, så stort vi vill, men kretsen vi lanserar använder 256 bitar.

En Puf skickar en ström genom chipet och får fram en 256-bitars kod som unikt beskriver det, precis som en DNA-sekvens identifierar en människa.

– Det går inte att hitta någon relation mellan olika chip. Det är helt slumpmässigt. Det finns inte ens ett statistiskt samband.

DEN FÖRSTA PRODUKTEN inom ChipDNA-familjen är DS28E38 – en så kallad ECDSA-baserad autentiserare med inbyggd sann slumpgenerator. ECDSA, kort för Elliptic Curve Digital Signature Algorithm, är en krypteringsalgoritm som använder asymmetriska nycklar och enligt Maxim har den tagit över i inbyggda tillämpningar.

– Vi har ägnat mycket tid åt att säkerställa att alltid exakt samma 256-bitars kod skapas varje gång ett chip aktiveras. Om en bit blir fel faller allt. Därför måste det vara pålitligt under lång tid och vi har kvalificerat oss för en funktion som är pålitlig under drygt två

årtionden.

DS28E38 tar upp 3x3 mm och är tänkt att sitta närmast en MCU, för att finnas tillhands om det behövs. I sin första version kommunicerar den enbart över ett 1-wire-gränssnitt, men framöver kommer även varianter med NFC- och I2C-gränssnitt.

På frågan var tekniken passar att användas svarar Maxim ”överallt”. Som nämnts sitter den nästan alltid i par med en generell MCU, och enligt Maxim är den kombinationen alltid klart billigare än dagens MCU:er med inbyggd säkerhet. Den lilla kretsen kostar enbart 83 cent i volym om 1 000 styck.

Ibland, särskilt i medicinska tillämpningar, som är en stor marknad för Maxim, kan den komma att användas för sig själv. Där hanterar istället en central host-controller kommunikationen.

I SKRIVANDE STUND håller Maxim på att kvalificera ChipDNA-tekniken för fordonsmarknaden. Och på sikt planerar företaget även för styrkretsar med ChipDNA.

– Ja, tekniken är väldigt portabel, så inom en tidsram på 12 till 18 månader kommer det även att finnas tillgängliga styrkretsar, avslöjar Don Loomis.

DS28E38 kommer kapslad i en TDFN-EP med sex anslutningar. Ett utvärderingspaket finns att köpa för 65 dollar.

ANNA WENNBERG
anna@etn.se



Don Loomis

24 kanaler med 24 bitar

TEST OCH MÄT

SAM40 är en datainsamlingsmodul med 8, 16 eller 24 kanaler för signaler upp till 40 kHz. Den samplar med 24 bitar och kan synkroniseras med LeCroys 12-bitars oscilloskop vilket ger ett datainsamlings-system för snabba analoga och digitala signaler plus upp till 24 långsammare sensor-signaler.

Idag används ofta flera instrument för att testa och validera komplexa styrsystem, mekatronik och elektromekaniska system inklusive motorstyrningar. Det här blir lättare om alla mätningar görs synkroniserat och samlas på ett ställe.

LeCroys lösning utgår från 12-bitars oscilloskopen i HDO4000A-familjen som finns med fyra eller åtta analoga kana-



ler och som dessutom kan kompletteras med 16 digitala kanaler för logikanalys. Bandbredden är 350 MHz, 500 MHz eller 1 GHz.

De nya datainsamlingsmodulerna SAM40 ansluts till oscilloskopet via två kablar. USB-kabeln används för dataöverföring och kommandon som styr datainsamlingen liksom triggern medan synkroniseringen sker via BNC-kabeln.

Modulerna har 24 bitars upplösning och data lagras i ett 32-bitars flyttalsformat med 0,05 procents total noggrannhet. Det finns inbyggda filter ner till 100 Hz för att ytterligare sänka brusets.

PER HENRICSSON
per@etn.se

3D-printer för mönsterkort

PRODUKTION

På **Productronica** för två år sedan visade israeliska **Nano Dimension** en prototyp av **Dragonfly 2020**, en maskin som tillverkar mönsterkort med inkjeteknik. På årets mässa var det premiär för den kommersiella modellen.

Dragonfly 2020 är inte tänkt att ersätta vanliga mönsterkortsprocesser utan ska ses som en möjlighet att snabbt tillverka prototyper eller mönsterkort som inte går att göra med konventionella processer.

Mycket av tekniken i den kommersiella modellen är ändrat eller förbättrat men principen är densamma: maskinen skriver ut korten lager för lager med hjälp av inkjeteknik.

Varje lager är mellan 3 och 5 µm. Det ena materialet utgör bärare och det andra är ett silvrehaltigt material som används för ledare. Även det är förbättrat.

De två materialen är därmed kompatibla med varandra vilket bland annat innebär att man inte behöver oroa sig för att korten exempelvis delamineras i varmluftsugnen när komponenterna ska lödas fast.

DE NYA MODELLEN rymmer inte längre på skrivbordet vilket bland annat beror på att materialbehållarna blivit betydligt större och att det finns utrymme för att stoppa in fler funktioner framöver. Dessutom har maskinen blivit enklare att sköta. En sak som bidrar till det är att förbrukningsmaterialen fått en betydligt längre hållbarhet, förbättrad till ett halvår.

Två av de tidiga kunderna är kontraktstillverkaren Jabil och universitetet i Sydney. Jabil har den för att snabbt få fram prototypkort eller tillverka korta serier, medan forskarna i Australien bland annat testat möjligheten att bygga en elektromagnet i tre dimensioner på ett sätt som inte är möjligt med andra tekniker.

Ytterligare en anledning till att skaffa maskinen är att konstruktionen inte behöver lämna huset, en aspekt som framförallt uppskattas av militären.

Byggytan är maximalt 20x20 centimeter. Det finns egentligen inga begränsningar för antalet lager eller höjden men normalt handlar det om några millimeter. Eftersom det inte finns någon armering – som i FR4-korten med glasfiberväv – går det inte att göra hur tunna kort som helst eller flexkort som böjs upprepade gånger.

DET ÄR FULLT MÖJLIGT att göra en större design, med tjockare delar som fungerar som bärare för komponenter och tunnare partier som binder samman dem som i en flex-rigidlösning. Därmed slipper man kablage vilket ger en kompaktare lösning.

Tiden det tar att skriva ut ett jobb beror av stoleken, antal lager och hur mycket ledare det är. Det största kortet som hittills tillverkats har 16 ledarlager.

Dragonfly 2020 kostar runt 2,5 miljoner kronor. Priset för ett kort beror på hur mycket ledare det har. Ett mindre kort kan kosta runt 10 dollar, medan ett mer komplext kort med många ledarlager kan gå på 200 dollar.

PER HENRICSSON
per@etn.se

It takes 30 years of experience to make a battery that lasts 20.

 www.saftbatteries.com
infosweden@saftbatteries.com
 +46-491 68 104



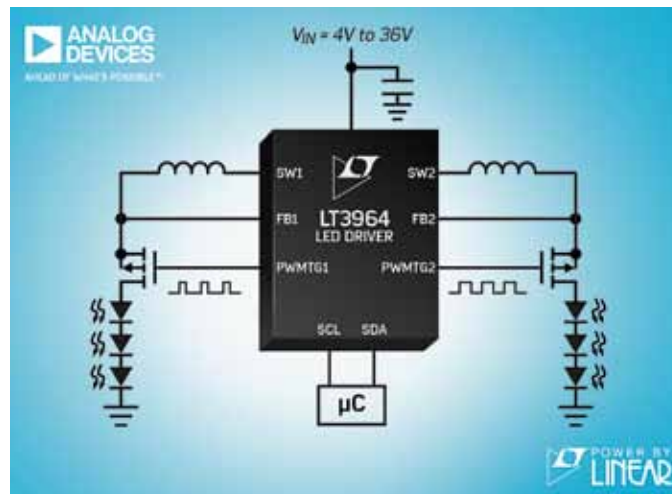
Driver och styr lysdioder effektivt

■ BELYSNING

En drivenhet för lysdioder med dubbla kanaler som siktar på att leverera optimal belysning i bilar, inom industrin och för ljusdesign är vad Analog Devices lanserar inom varumärket Power by Linear. Synkron drift banar väg för en verkningsgrad över 94 procent vid full belastning på båda kanaler.

Nykomlingen, LT3964, är en synkron nedkonverterande LED-drivare som hanterar in-spänningar mellan 4 och 36 V. Den inkluderar 40-wattseffekt-switchar som kan leverera 1,6 A per kanal. Likaså har den I2C-gränssnitt som förenklar regleringen av ljusstyrka.

DE TVÅ KANALERNA är oberoende av varandra. De kan programmeras att switcha från 200 kHz upp till 2 MHz. Likaså kan de syn-



kroniseras till en extern klocka. Den höga switchfrekvensen ger en kompakt lösning med små kringkomponenter, enligt ADI.

LT3964 är strömstyrd med fix frekvens. Den fungerar som en konstant ström och spän-

ningskälla som genom ytterst noggrann strömreglering lägger grunden för bästa möjliga belysning i fordon, inom industri och för ljusdesign, menar ADI.

Som nämnts förenklar ett 400 kHz-I2C-gränssnitt dimningen.

Interna register programmeras med önskad pulslängd (duty cycle) – synkroniserad till den interna klockan – för dimningen. Det skapar dimningsförhållanden på upp till 8192:1 och eliminerar svävningfrekvenser orsakade av att PWM-signalen och den inre oscillatorn inte är synkroniserade.

DRIVKRETSEN HAR inbyggt skydd för öppen LED. Den kan detektera kortsluten LED, överström och överspänning – fel som alla kan rapporteras via I2C-gränssnittet. Den har dessutom skydd mot överhettning.

Kretsen kommer kapslad i en QFN med 36 anslutningar som upptar 5×6 mm. Den kostar från 4,50 dollar styck vid köp om 1 000 stycken. Den finns att få för olika temperaturområden.

ANNA WENNBERG
anna@etn.se

Från Idé till Produkt

Elektronikdesign, EMC test, Produktion

Electronic Components
KEMET
CHARGED!

Utveckling

Hårdvara
Mjukvara

Produktion

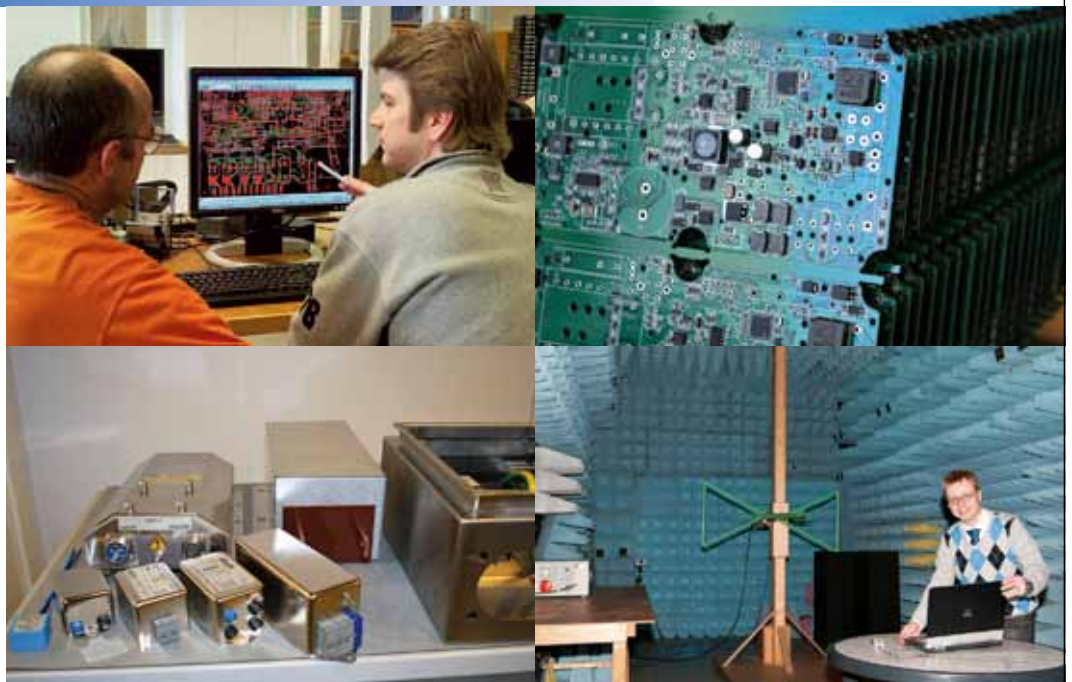
SMD
Hålmontering
Slutmontering

EMC

Ackrediterat lab
Filter design
Filterproduktion

Test

Klimat
Mekanisk



KEMET Electronics AB • Thörnblads väg 6 • 386 90 Färjestaden • Telefon 0485-563900 • www.kemet.com/Dectron

NB-IoT och GPRS i samma chip

■ KOMMUNIKATION
Mediatek släpper vad företaget hävdar är den första mobilkrets som stöder både NB-IoT och GPRS – dagens och morgondagens IoT-mobilnätsteknik – i en och samma krets.

Med MT2621, som kretsen heter, får du ett chip som så att säga är flexibelt i både tid och rum mellan GPRS och NB-IoT. Du kan göra en tioårig fast installation idag och låta den använda GPRS initialt, men byta den dagen om-

rådet får NB-IoT-täckning, eller kanske till och med förlorar sin GPRS-täckningen. Och detta utan att besöka installationen.

Eller så du kan koppla upp din mobila tillämpning och låta den växla mellan GPRS och NB-IoT alltefter var det finns täckning.

Tillämpningar är exempelvis godsspårning, smarta elmätare, träningsarmband och säkerhets-sensorer.

Trots de dubbla protokollen använder den bara ett SIM-kort, och är åtkomlig via ett enda mo-

bilnummer. Den stöder SSDS-dual standby, vilket betyder att båda protokollen kan lyssna samtidigt, men inte nödvändigtvis vara aktiva samtidigt.

KRETSEN STÖDER version 14 av NB-IoT, och GSM/GPRS. Frontendmodulen stöder alla band som definieras i 3GPP Rel-14, inklusive quad-band, vilket betyder att samma konstruktion fungerar jorden runt. Antennen är integrerad.

Cpu:n är en 32-bitars ARM-



styrkärna på 260 MHz som kör Linux.

Fyra megabyte Flash och 160 kbyte PSRAM finns integrerat i chipet. LCM-gränssnitt finns, liksom kamera, video, audio och Bluetooth 4.2.

En motsvarande Mediatek-krets med enbart NB-IoT-stöd heter MT2625.

JAN TÅNGRING
 jan@etn.se

i.MX-processor på Cortex M7

■ CROSSOVER
App-processorfamiljen i.MX har plötsligt fått en styrkrets som medlem. NXP tycker att Cortex M7 – som är cpu i den nya familjen RT – är så kraftfull att den förtjänar en beföring och utnämner i.MX RT1050 till en "crossover", ett mellanting mellan en app-processor och en styrkrets.

Den första i.MX-processor släpptes 2002 med en ARM9-cpu. Sedan Arm introducerade uppdelningen i de tre familjerna A, R och M har i.MX alltid uppdaterats med A-kärnor, "A" för

applikationsprocessorer.

I den nya processorn i.MX RT1050 tar NXP ett kliv nedåt i prestanda, funktionalitet, strömförbrukning och pris genom att låta styrkrets kärnan Cortex M7 vara cpu. Kretsen är avsedd för IoT, konsument, industri, medicinteknik, industriautomation, hemautomation, motorstyrning och kraftomvandling.

Det finns i.MX-processorer med Cortex M-kärnor sedan tidigare. Men bara i form av hjälpkärnor. NXP har flera styrkretsfamiljer där bland annat Kinetis V finns med Cortex M7-kärnor. Men nu expanderar alltså i.MX

in på styrkretsarnas territorium. NXP talar om RT1050 som en "konvergens mellan appprocessorer och styrkretsar."

Tidigare i.MX-processorer kan köra Linux och andra fullfjädrade operativsystem. Cortex M-cpu:er är inte avsedd för sådant. De saknar minneshanteringsenhet (MMU) som gör det praktiskt möjligt att dynamiskt dela upp det fysiska minnet mellan olika program.

Så RT1050 kommer att få nöja sig med statisk programvara eventuellt snurrande i något av realtidsoperativsystemen FreeRTOS, ARM Mbed eller Zephyr.

RT1050 innehåller många kärnor vid sidan av M7:an. Det som ger den dess kraftfullhet är att den har kärnor för 2D-grafik och gränssnitt för LCD-skärm och CSI-kamera. Den stöder också flerkanalsljud. Det betyder att den exempelvis strömsnålt kan driva ett snyggt audiovisuellt användargränssnitt.

DEN ÄR DEN HITTILLS kraftfullaste processor som låtit mäta upp sig i Coremark. Med 3020 poäng är den 50 procent snabbare än närmaste Cortex M7-krets. Samtidigt drar den 110 µA/MHz vilket enligt NXP är hälften till en tredjedel av konkurrenternas Cortex M7-kretsar.

RT1050 håller cybersäkerhetsfanan högt med en AES-128-kryptokärna, High Assu-



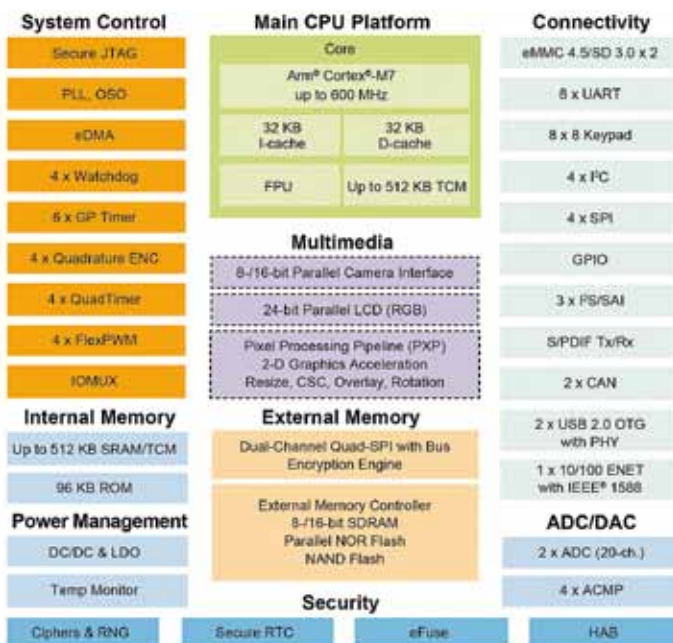
rance Boot och QSPI-flashdekryptering. Klockan tickar i upp till 600 MHz och processorn har 512 kbyte SRAM och 32 + 32 kbyte cache, plus externt RAM om du vill. På kretsen finns en integrerad DC-omvandlare som ska ersätta en extern PMIC.

Kretsen finns och kostar knappt tre dollar i 10 k-volymer.

Svenska IAR Embedded Workbench stöder den nya i.MX RT-familj som de båda ingår i, liksom MCUXpresso och ARM Keil.

NXP antyder att framtida kretsar kan komma att skruva upp frekvensen till 1 GHz.

JAN TÅNGRING
 jan@etn.se



Available on certain product families



Svensk Elektronik

– bli kraftfullare med oss.



Diskussioner
med framtiden
i fokus.

Svensk Elektrons höstmöte – först in i framtiden.

– ”Här finns nya affärer. Mycket inspirerande”, sa entusiastiska medlemmar om besöket på **Things** i samband med årets höstmöte. Det var uppskattat att få lära känna denna hub för industri-startups, där nya affärer gror och blomstrar. Framåt blickade även Teknikföretagens chefekonom Anders Rune som kommenterade konjunkturen, Brexit m.m. Framtida konkurrenskraft var även i fokus

när Maria Månsson och Mats Andersson berättade om den nya handboken för tillverkningsunderlag, som tas fram inom ramen för Smartare Elektronsystem. Tack vare gedigna insatser från en bred grupp företag blir det nu lättare att göra rätt = bättre konkurrenskraft.

Fullsatt på Direktivsdagen.

Direktivsdagen i november drog fullt hus – alla ville ha koll på direktiv och regelverk. Svensk Elektrons direktivexpert Maria Månsson ledde Direktivsdagen med myndigheternas sakkunniga på plats. Det blev även tid för konkreta frågor och svar – bra hjälp inom detta svåra område.



SVENSK ELEKTRONIK

- Sveriges största branschnätverk.
- Nya affärer och samarbeten.
- Påverkan för stärkt konkurrenskraft.
- Affärskritiskt informationsflöde.

Tips inför 2018:
Ställ ut på branschens arena Scandinavian Electronics Event, S.E.E. 2018, med förmånliga medlemsrabatter.
Temadagar: Automotive, Innovation och Medtech.
(see-event.se)

KALENDARIUM

16 januari
Studiebesök/medlemsmöte hos Westermo.

17 januari
Utb&Fo sektionensmöte.

22 januari
S.E.E. planeringsmöte.

1 februari
Seminarium om GDPR, Brexit m.m. (Tebab).

12 februari
Test&Mät sektionensmöte, Stockholm.

24–26 april
Scandinavian Electronics Event – S.E.E.

www.svenskelektronik.se

Branschens starkaste röst gör dig kraftfullare.nu

Ge 2018 en bra start – bli medlem i Svensk Elektronik. Ensam är inte stark. Se till att ditt företag är medlem och drar nytta av våra aktiviteter och förmåner 2018. Ju fler medlemmar vi är, desto mer kan vi åstadkomma tillsammans. Gå med nu så är ni med från start 2018.

PROVA PÅ 3 MÅNADERS MEDLEMSKAP UTAN KOSTNAD!

Gå in på
kraftfullare.nu



POSTTIDNING B

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

Compact. Portable.
Powerful.
Experience our
new analyzers:

3-in-1 allrounder

The R&S®ZNL network analyzer is a 3-in-1 instrument: a network analyzer, a spectrum analyzer and a power meter. It offers solid RF performance and fast measurements in one compact box.

For lab and field

The R&S®FPL1000 spectrum analyzer provides good RF performance with a small footprint. Its light weight and battery make it the perfect instrument for the lab and in the field.



Convince yourself and find out more: www.rohde-schwarz.com/ad/analyzers

