

UUSIA KEINOJA IOT-TIETOTURVAAN

E-SIM TULEE
IOT-LAITTEISIIN

UUDEN AJAN EUV-
SIRUTUOTANTO

TEKNOLOGIA-
VIENNIN TRENDIT

MONEN YTIMEN
OHJAINPIIRIT

NETISTÄ LISÄÄ!

WWW.UUSITEKNOLOGIA.FI

UUSITEKNOLOGIA.fi
Uudet Tekniikat - Tutkimus - Tuotekehitys - Innovaatiot - Protot - Palvelut

LUE UUSITEKNOLOGIA-LEHTI
Pääkirje

UUTSET ARTIKKELIT UUTUUEDET ESITYKSET TAPAHTUMAT TILAA MAINONTA ADVERTISING/TRANSLATE YHTEISTYÖSSÄ



MEASUREWARELLA NOPEASTI MITTAUSRATKAISUT



EUROOPPA VASTA VIRTUEELIN DIGITAALINEN



3D-TALUSTEELLA MUUNNOKSI ANAALISOLUKSEN - SUOMALAISUUTTA!



LÄITIN JOKA TOIMII KAIKISSA ASENNOISSA - KATSO VIDEO!

ARTIKKELIT/RAPORTIT



Ledeistä tulutle puolijohteelle käyttöä myös 5G-verkoissa

14.12.2019

Yhdysvaltalaisen Cornellin yliopiston tutkijat ovat löytäneet nopeasti lakuvat positiiviset vaikutukset galliumnitridissä (GaN). Ne voivat tulla käyttöön tulevaisuudessa esimerkiksi 5G-verkkojen rakentamisessa ja muussa elektronisissa. Galliumnitridi on puolijohde, joka muuttuu aikanaan energiatehokkaaksi LED-valaisimiksi.



Androidiin haavoittuvuuksia - tuttu bottiverkko heräsi

15.12.2019

Mobiililaitteiden globaalia katalia oli syyskuussa yksikössä tietoturvatyöry Check Pointin mukaan Lotoor, joka on Android-laitteiden haavoittuvuuksia hyödyntävä hakkeriverkko. Uusi yritys kertoi, että riskipästä syökseä ja bottiverkkoja hyödyntävä Emotet on herännyt uudelleen toimintaan. Vieslejä on nähty jo Suomessa.



HIGH PERFORMANCE. BENCHTOP VERSATILITY.

Discover the R&S RTP oscilloscopes.

Now with up to 10 GHz bandwidth. Click here to order!

ROHDE & SCHWARTZ



AIMTEC DC/DC muunnokset jopa 40W halvemmalla!

15.12.2019



Sata kertaa nopeampi säteilymäärä

15.12.2019



Helsinki voitti kisan digitaalisella kaakosella

15.12.2019



Suomi inni parhaiten investointeja - eniten ohjelmistotalalle

15.12.2019



Tukiasemista lisää virtaa laitteisiin tai auringosta

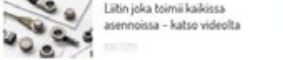
15.12.2019



MeasureWarella nopeasti mittausratkaisut

14.12.2019

Analog Devices on luonut uuden MeasureWare -ekosysteemin tarjoamaan tarkkja mittausratkaisuja teollisuuden tuotekehittäjille. MeasureWare on verkkopohjainen palvelu, jonka kautta voi saada tuen ja prototaidon lisäksi oppia mittaamisesta ja jaksaa tekemään uusia innovaatioita.



Läitin joka toimii kaikissa asennoissa - katso video!

15.12.2019



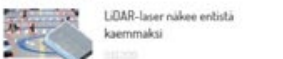
Suojakaapit litiumioni-akkujen lataamiseen ja säilytykseen

15.12.2019



Uusi mittausyksikkö LoRaWAN-verkkoon

15.12.2019



LiDAR-laser näkee entistä kaemmaksi

15.12.2019



VIIMEISIMMÄT ARTIKKELIT

MeasureWarella nopeasti mittausratkaisut
Eurooppa vastavirtueelin digitaalinen
Ledeistä tulutle puolijohteelle käyttöä myös 5G-verkoissa
Androidiin haavoittuvuuksia - tuttu bottiverkko heräsi
Sata kertaa nopeampi säteilymäärä
3D-talusteella muunnoksi anaalisoluksen - suomalaista!
Women in Tech keräsi 1200 osallista - katso videolta esitykset
Läitin joka toimii kaikissa asennoissa - katso videolta
Senjakaapit litiumioni-akkujen lataamiseen ja säilytykseen
Apple perustaja keräsi innostusta uuden teknologian - Mike Markkula kutsui



Computer-On-Modules for embedded system designs

congatec



ROHM

The right gate driver for the right SiC MOSFET

ESITYKSET



n Tech
um 2019



UUTISIA - UUTUUKSIA - ARTIKKELEITA - RAPORTEJA - TAPAHTUMIA



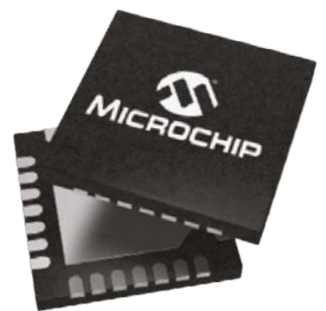
World-Class Analog from a Microcontroller Leader?

If You Only Know Microchip as an MCU Supplier, We're About to Blow Your Mind

Microchip's success story wouldn't be complete without including our analog solutions. Our history as a leading solution supplier providing comprehensive design support and a broad product portfolio doesn't only include our microcontroller products.

We also offer high-performance, easy-to-implement linear, mixed-signal, power management, thermal and interface products. When combined, Microchip's extensive portfolio can be used in numerous applications with various performance requirements.

You will have the power, flexibility and confidence to choose the right solution for your design, regardless of design constraints. Take advantage of our experience and complete system solutions to save time and simplify your design effort.



Start your own success story at www.microchip.com/Real-Analog



Kuva: Microchip

Lehden kansijutussa sivulta 24 alkaen esittelemme, miten IoT-laitteiden tietoturva voidaan ratkaista uusien ohjainpiirien avulla.

24 IoT-ratkaisuihin lisää turvaa uusien keinoin

Esineiden internet asettaa lähivuosien mikro-ohjaimille suuria vaatimuksia, joista aiempien sukupolvien ohjaimet eivät selviä. Avuksi tulevat uudet piiriratkaisut ja älykkäämmät koodit.

8 Dronet pääsivät 5G-kenttätesteihin

Mukana ovat Ericssonin lisäksi Rohde & Schwarz, Tampereen yliopisto ja Centria-ammattikorkeakoulu.

10 Älykaupunki rakentuu 5G-valopylväistä

Uudet älykkäät valaisipylväät korvaavat perinteiset ratkaisut älykaupungeissa.

10 Robottibussi tuli Nokian kampukselle



Kuva: Ericsson

Pienet dronikopterit tarjoavat käyttökelpoisen alustan erilaisille kameroilla ja mittauslaitteille. Niitä voidaan käyttää myös 5G-verkon kenttävoimakkuusmittauksiin. Lisää sivulta 8 alkaen.

Sensible4:n Gacha-robottibussia kokeiltiin syyskuussa Nokian kampuksella Espoon Karakalliossa.

11 IoT-anturit Nokian erikoisrenkaisiin

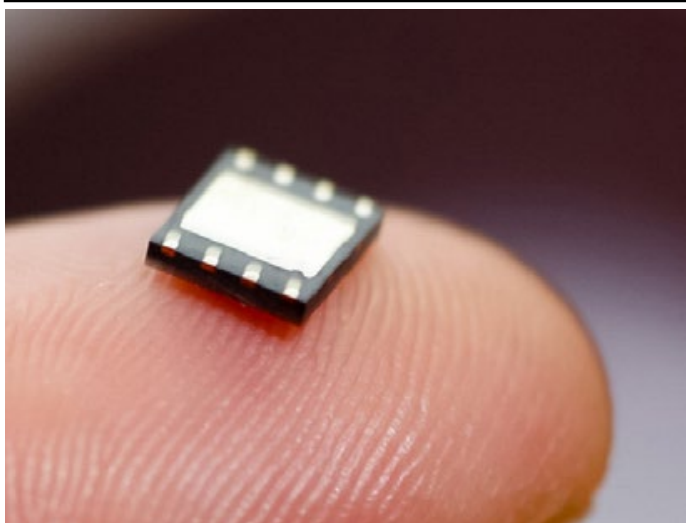
Työkoneiden renkaisiin pienet, vähän virtaa kuluttavat langattomat anturit.

13 Suomalaisosaamista Huaweiin älykelloihin

Firstbeat tosin lisensoi Huaweiin lisäksi teknologiaansa muillekin älykellomerkeille.

12 Antenniverkko tuotti Suomeen miljoonapalkinnon

Kuva: Infineon



Uusimmissa kännyköissä ja IoT-laitteissa yleistyy jo laitteen sisälle integroitu eSIM korvaamaan kortti-SIM:t. Lue sivulta 31 miten uusi ratkaisu otetaan käyttöön omissa ratkaisuisissa.

Aalto yliopiston Tuomas Savolainen sai tiimeineen Breakthrough Prize in Fundamental Physics -palkinnon.

13 Verkkojätti investoi lisää Haminaan

Uusin julkistus tehtiin netijätti Googlen toimitusjohtaja ja vierailulla Suomeen.

14 Epec fokusoi ohjelmisto-osaamiseen

Ponssen tytäryhtiö fokusoi toimintaansa uuden tekniikan järjestelmätoimittajaksi.

14 Muotoilu kirittää tuotekehitystä ja innovointia

Muotoilua käyttävät yritykset selviävät varmemmin markkinoilla.

15 Uutta laatua akkutuotantoon

Saksalaistestien taustalla on Elisan analytiikkatiimi ratkaisuihin.

18 Suomalaisyritykseltä kvanttietokone

Suomalainen startup-yritys

IQM Finland on saanut 11,5 miljoonan euron rahoituksen kvanttietokoneen kehittämiseen.

18 DisplayPort 2.0:een uudet tarkkuudet

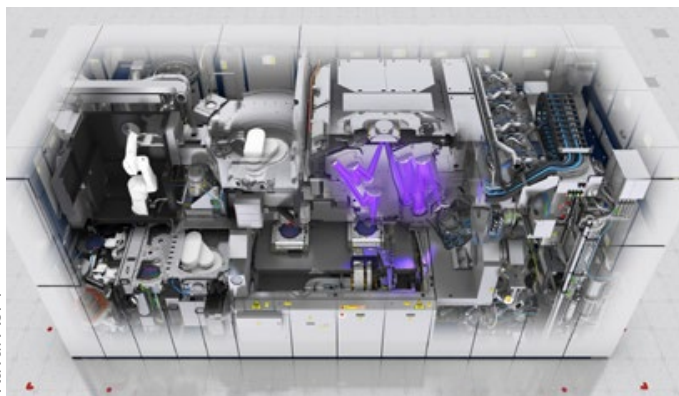
Uusi versio tukee 8K-näytötarkkuuksia, mutta myös 4K- ja VR-näyttöitä.

20 Uusinta avaruus- ja 6G-tutkimusta

EU:n puheenjohtajamaa ja Helsinki toimivat syyskuussa EU:n IT2019-tapahtuman näyttämönä.

20 Messut ja muut tapahtumat

Kuva: ASM



Uusinta mikropiirien valmistustekniikkaa edustaa seitsemän nanometrin EUV, jota käytetään esimerkiksi kännyköiden uusimpien piirisarjojen valmistamiseen. Lisää sivuilta 41 alkaen.

Kuva: Oura



Suomalaisessa Ouran älysormuksessa hyödynnetään Cypressin kaksiytimistä ohjainpiiriä. Lisää valmistajien moniydinohjaimista sivulta 35 alkaen.

Messuja ja kongresseja riittää loppuvuoden lisäksi pitkälti ensi vuoteen.

22 Teknologiaviennin riskit kasvavat

Tilaukannat vielä hyvällä tasolla, mutta Brexitit jo kolkuttelee.

31 Uusi eSIM sopii IoT-laitteisiin

Erillinen SIM-kortti poistuu ja tilalle tulee mobiililaitteiden sisuksiin integroitu eSIM-piiri.

35 Mikro-ohjaimiin lisää suoritinytimiä

Uusimman puolijohdetekniikan avulla piisirulle voidaan pakata yhä enemmän piirejä ja toimintoja.

41 EUV tulee piirivalmistukseen

Mikropiirien litografiassa on tapahtumassa iso muutos. Sirutehtaissa ollaan siirtymässä EUV:n 13 nanometrin aallonpituuteen.

45 Teknologia19-tapahtumaopas

Messujutussa on julkaistu seminaariosuuden lisäksi kaikki näytteilleasettajat ja messuhallin kartat.

VAKIOT

6 Pääkirjoitus

50 Uutuudet

Runsaasti uusia tuotteita.

61 Digidigi

5G-tukiasemia vielä harvassa.

There is an English summary in every article.

Luovaa ajattelua hyvässä seurassa!

Teknologian kehittäminen ei perustu pelkkään systemaattiseen kehittämiseen vaan myös henkilökohtaiseen innostuneeseen tekemiseen ja ideointiin muiden ihmisten kanssa. Tämä jäi myös päällimmäisenä mieleen, kuunnellessani Applen alkuaikojen teknistä virtuoosia ja perustaja Steve Wozniakia lokakuun alussa Helsingin messukeskuksessa järjestetyssä Nordic Business Forumissa.

Wozniak oli toinen Applen alkuperäisestä perustajakaksikosta ja se joka osasi tekniikan, siinä kun jo edesmennyt Steve Jobs oli enemmänkin markkinamies ja futuristi. Kumpikin täydensivät kuitenkin toisiaan. Heitä käytetäänkin edelleen esimerkkinä siitä, miten aloittavassa yrityksessä perustajien erilaisuudet ja osaamiset tukevat toisiaan.

Toki Applessa oli tärkeä rooli myös suomalaistaustaisella Mike Armas Markkulalla. Wozniak kehui Markkulan opettaneen heille Jobsin kanssa kaiken bisneksestä tuotannosta markkinointiin. Markkula oli toiminut ennen sijoittajauraa myös Intelin myyntitykkinä.

Wozniak muistutti Helsingissä myös uuden sukupolven it-opetuksen tärkeydestä, mutta myös luovasta ajattelusta, jota hän on pyrkinyt tukemaan paikallisissa opinahjoissa.

Wozniakin sanoilla tuntuu olevan edelleen merkitystä, koska hän suunnitteli juuri sellaisia laitteita, jotka hän olisi halunnut hankkia itselleenkin. Siksi ei ole ihme, että hänen suunnittelema Apple II oli niin suosittu laajennuspaikkoineen harrastajien ja erikoisratkaisujen kehittäjien keskuudessa.



Applen perustaja Steve Wozniak Helsingin Nordic Business Forumissa - suomalaiskansallisesti halkopinon ja nuotion äärellä.

Messuilta monta erilaista näkökulmaa kehittämiseen

Helsingissä avautuu runsaan parin viikon päästä Teknologia19-messut, joka tarjoaa uusien tuotteiden lisäksi monta erilaista näkökulmaa uusimpaan teknologiaan ja kehittämiseen.

Tänä vuonna tapahtuma koostuu teknologia-alueista kuten automaatio, elektroniikka, hydraulikka ja pneumatiikka, koneenrakennus, levytyö, kunnossapito, AI ja robotiikka sekä ICT.

Näytteilleasettajien lisäksi tapahtumassa on ohjelmaa viidessä eri paikassa sekä näytteilleasettajien osastoilla. Esimerkiksi Tietotekni-



Kuva: Valmet

kan ja elektroniikan seura tuo tuttuun tapaan messuille Teknologia Forumin. TiES:n foorumin aiheita ovat muun muassa elektroniikan uudet sovellusmyötäiset valmistustekniikat, uudet käyttöliittymät sekä erilaiset paikannus-, satelliitti-, 5G- ja tekoälytekniikat.

Lisää Teknologia-tapahtumasta sivulta 45 alkaen

Tulevaisuuden uudet näyttö- ja virtuaalitekniikat ovat myös esillä Teknologia19-messuilla.



4. vuosikerta, 1-2x vuodessa

TOIMITUS

Päätoimittaja Jari Peltoniemi

Puhelin: (09) 428 93214

Sähköposti:

jari.peltoniemi@uusiteknologia.fi

Toimitustyöryhmä:

Krister Wikström, elektroniikka, sulautetut ja mittaus
Tomi Engdahl, ohjelmointi, sulautetut ja tietoturva

Veijo Hänninen, tiede ja nanobitit.fi

Jyrki Penttinen, tietoliikenne

Jari Peltoniemi, toteutus ja sähköiset palvelut

Sähköposti:

toimitus@uusiteknologia.fi

Internet:

www.uusiteknologia.fi

MEDIAMYYNTI

Teknologiamediat Oy

Puhelin: (09) 428 93214

Sähköposti:

ilmoitukset@uusiteknologia.fi
media@uusiteknologia.fi

LÄHETÄ TIETOA

Uusiteknologia.fi ottaa vastaan mielellään tiedotteita ja kuvia uuden teknologian yrityksistä ja tuotteista toimitukselliseen käyttöön.

Uusiteknologia.fi ei vastaa tilaamattoman materiaalin säilyttämisestä tai palauttamisesta.

Tarjottua tai tilattua aineistoa voidaan käyttää sähköisissä ja painetuissa lukutuotteissa. Uusiteknologia.fi ei voi vastata artikkelien virheellömyydestä, mutta pyrkii niissä suureen luotavuuteen.

JULKAISU

Uusiteknologia.fi on julkaistu verkossa sähköisenä näköislehtenä lssuu- ja pdf-muodoissa.
ISSN 2343-1571

JULKAISIJA

TEKNOLOGIAMEDIAT oy

SUOMI - FINLAND - 2019

HIGH PERFORMANCE, BENCHTOP VERSATILITY.

Now with
up to 16 GHz
bandwidth.

Discover the new R&S® RTP oscilloscope (4 GHz to 16 GHz):

- ▶ Realtime de-embedding
- ▶ Multiple instruments in one
- ▶ Smallest footprint

Oscilloscope innovation. Measurement confidence.

www.rohde-schwarz.com/RTP

Get in touch with us:

Rohde & Schwarz Finland Oy

Tel. 0207 600 400

asiakaspalvelu@rohde-schwarz.com

**See R&S® RTP Oscilloscope
in action at Teknologia 19,
booth 6k10.**



ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



Raspberry-kortteja myyty eniten

Pienikokoista Raspberry Pi -korttitietokonetta on myyty maailmanlaajuisesti yli 15 miljoonan kappaletta, kertoo nykyisin Avnet-jakelijan omistama komponenttijakelija Farnell.



Raspberry Pi:tä käyttävät harrastelijoiden lisäksi ammattilaiset. Tarjolla on laaja valikoima lisäkortteja ja lisäosuuksia, joilla pikkukortti soveltuu jopa teollisuusautomaatioon.

15 miljoonan myyntimäärä tekee Raspberry Pi:stä Ison-Britannian myydyimmän tietokoneen ja historian kolmanneksi suosituimman yleiskäyttöisen tietokonejärjestelmän. Suomessakin komponenttijakelijoiden lisäksi kulutuselektroniikkaupat myyvät Raspberry-kortteja.

Uusi nimi varmistamaan 5G-bisneksen

Nokia varmistele 5G-markkinaosuuksiaan nimittämällä Teliasa toimivan Gabriela Styf Sjömanin uudeksi strategiajohtajaksi.



Teleoperaattorilla Styf Sjöman on vastannut Telian 5G-valmiusstrategian toteuttamisesta Pohjoismaissa ja Baltiassa.

Styf Sjöman seuraa Nokian strategiajohtajana Kathrin Buvaciaa, joka keskittyy hoitamansa Nokian Enterprise-liiketoimintaryhmän johtamiseen.

Molemmat johtajat kuuluvat myös Nokian johtokuntaan.



Dronet 5G-kenttätesteihin

Mukana ovat Ericssonin lisäksi Rohde & Schwarz, Tampereen yliopisto ja Centrian ammattikorkeakoulu. Projekti on osa Business Finlandin rahoittamaa 5G Force-ohjelmaa.

Lentävät droonit avaavat uusia mahdollisuuksia varmistaa uusien 5G-verkkojen loppukäyttäjän palvelun laatu (QoS) vaativissa 5G-käyttötapauksissa.

Ericssonin Jorvaksen tehtaalla sijaitsevaa tiimiä johtaa Ericssonin 5G-valmiusohjelman RAN-tekniikan johtaja Richard Wirén. Ericsson on kehittänyt testausratkaisua yhdessä Centria-ammattikorkeakoulun kanssa.

Testijärjestelmä käyttää kännyköiden lisäksi Rohde & Schwarzin testauskannereita, jotka on kiinnitetty droonikopteriin.

Ratkaisulla on myös etuja perinteisiin kävely- ja ajokokeisiin verrattuna, koska se tarjoaa paremman toistettavuuden ja paikannustarkkuuden sekä mahdollisuuden tarkistaa säteilymuoto ja kartan peittokyky kolmiulotteisesti.

Droonien asennettu Rohde & Schwarzin TSMA6 -verkkoskanereri on pystyy samanaikaisesti testaamaan LTE- ja 5G NR-peittoarvot, esimerkiksi referenssisignaalin tasot (RSRP) signaalihäiriöt ja kohinasuhteet (SINR) 3GPP:n mukaisesti. Myös palvelutasomittauksia saadaan

tehtyä.

Drooni voidaan ohjelmoida seuraamaan tarkkaa kolmiulotteista reittiä. Tähän mennessä suoritettua yli 20 onnistunutta mittauslentoa ovat osoittaneet ratkaisumenettelyn ja tulosten olevan erittäin toistettavissa.

Hanke on Ericssonin, Rohde & Schwarzin, Tampereen yliopiston ja Centria-ammattikorkeakoulun yhteistyötä, ja se on osa Business

Finland 5G Force-ohjelmaa. Siihen kuuluvat alan laitetoimijat Ericssonista Nokiaan ja kaikki Suomessa operoivat mobiiliverkkojen teleoperaattorit.

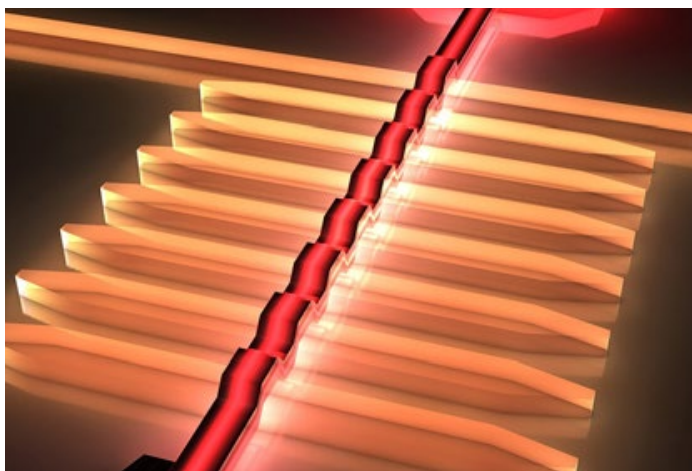
Jatkossa projektissa keskitytään kriittisten 5G-sovellusten, kuten turvallisuuden ja konetyyppisen viestinnän, teollisuuden ratkaisujen sekä taajuuden laajentamiseen millimetrilaajuuksille ja kaupunkiympäristöön.



Mittausdroonin alaosaan asennettu Rohde & Schwarzin TSMA6 -verkkoskanereri painaa alle kilon.

Bathin yliopiston apulaisprofessori Joanna Bryson kysyi
Turun Shift19-tapahtumassa 29.8.2019

Lokakuu 2019



Sata kertaa nopeampi

Aalto-yliopisto ja VTT ovat kehittäneet maailman vähäkohinaisimman säteilyilmaisimen, joka voi edesauttaa uusien nopeiden kvanttietokoneiden kehitystä. Tutkijoiden ratkaisu on selvästi aiempaa nopeampi, ja se pystyy toimimaan ilman taukoja.

Uudella säteilyilmaisimella sähkömagneettisen säteilyn tehoa voidaan myös mitata reaaliaikaisesti, toisin kuin saman tutkimusryhmän 2016 rakentamalla ilmaisimella, joka piti asettaa alkutilaan aina ennen uutta mittausta.

”Uusi säteilyilmaisim on äärimmäisen herkkä, ja kohina eli signaalin poukkoilu oikean arvon ympärillä on vain kymmenesosa parhaan kilpailijan kohinasta”, sanoo Mikko Möttönen, joka toimii Aalto-yliopiston ja VTT:n yhteisprofessorina kvanttiteknologian alalla.

Aallon ja VTT:n tutkimusryhmä teki säteilyilmaisimen ensin kullasta, mutta se meni rikki muutamassa vii-

kossa. Siksi tutkijat päätyivät käyttämään kultapalladiumseosta, joka on todella kestävä mutta bolometreissa harvinainen materiaali.

”Uuden säteilyilmaisimen salaisuus on materiaalin lisäksi sen todella pieni koko. Säteilyilmaisimen keskellä kulkeva nanolanka on vain noin mikrometrin pituinen, parisataa nanometriä leveä ja muutama kymmenen nanometriä paksu”, sanoo bolometria tutkinut Roope Kokkonen Aalto-yliopistosta.

Säteilyilmaisimia käytetään tällä hetkellä laajasti muun muassa rakennusalaalla lämpökameroissa ja satelliiteissa kosmisen säteilyn mittaamisessa.

Uusien kehitysaskelien myötä ne voivat löytää tiensä myös kvanttietokoneisiin. Sitä voitaisiin hyödyntää myös kvanttietokoneen bittien eli kubittien tilan mittaamisessa. Sitä varten bolometrin tulisi olla vielä nopeampi.

Ohjelmistoala sai eniten suoria investointeja ulkomailta

Suomi oli jo seitsemättä vuotta peräkkäin suorien ulkomaisten investointien ykköskohde Pohjoismaissa. selviää kansainvälisen konsulttiyritys EY:n selvityksestä. Toimialoista houkuttelevin investointikohde Suomessa oli edelliskertojen tapaan ohjelmistoala (53 investointiprojektia).

Ulkomaisia suoria investointeja Suomeen tehtiin edelleen ylivoimaisesti eniten (30 % kaikista maahamme kohdistuneista projekteista) Ruotsista. Muista maista Suomen investointejaan kasvattivat etenkin Kiina (7 % kaikista investointiprojekteista), Iso-Britannia (9 %) sekä Norja (7 %).

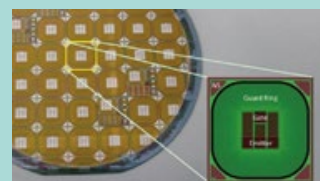
Euroopassa eniten investointeja sai brexitistä huolimatta Iso-Britannia.

Venäläinen vaihtoehto ledilampuille

Vaikka ledilamput ovat yleistyneet, ne eivät ole ainoa puhdas ja energiansäästävä vaihtoehto hehkulamputille. 1980-luvulta lähtien insinöörit ympäri maailmaa ovat tutkineet niin sanottuja katodiluminesenssilamppuja toisena vaihtoehtona yleisvalaistukseen. Ratkaisu voi olla venäläistutkijoiden uudentyypinen katodiluminesenssilamppu.

Tutkijat kehittivät viiden voltin IGBT-transistorin

Japanilaisen Tohoku yliopiston tutkijat esittelivät International Solid State Circuit 2019 -konferenssissa spintroniikkaa hyödyntävän mikro-ohjaimen. Professorien Tetsuo Endohin, Takahiro Hanyun ja Masanori Natsuin tutkimusryhmän kehittämän mikro-ohjaimen (kuvassa) tehonkulutus on 200 megahertsin kellotuksella 47,14 mikrowattia.



Puettavaa elektroniikkaa, joka kestää jo konepesukin

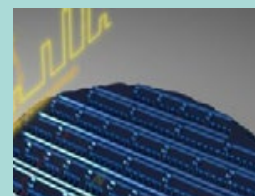
Aalto-yliopiston tutkijat ovat kehittäneet yhteistyössä ranskalaisen Université Paris-Sud-yliopiston tutkijoiden kanssa "nanokoon" vahvistimen, jonka avulla mikrosirun sisällä kulkeva valosignaali kulkee alusta loppuun saakka hyvin vahvana. Tutkimuksessa hyödynnettiin Es- poossa sijaitsevan Miconovan puhdistiloja ja Beneq:n ALD-laitteita.

Optinen neurotietokone aaltoputkista

Münsterin, Oxfordin ja Exeterin yliopistoista ovat kehittäneet ratkaisun, joka rakentuu keinoitekoisten neuronien verkostosta. Saksalaisten ja brittiläisten tutkijoiden esittämä periaate perustuu optisiin aaltoputkiin, jotka ovat integroitu siruihin faasimuutosmateriaalinen kanssa.

Nanoratkaisu vahvistaa ja linkittää valoa

Ruotsalaisen Chalmersin teknisen korkeakoulun tutkijat ovat löytäneet keinon, jolla kaapata, vahvistaa ja linkittää valoa aineeseen nanotasolla. Chalmersin tutkijat ovat luoneet takaisinkytkentäsilmuksen, jossa valo ja materiaali muodostuvat yhdeksi.



Orgaaniset laserdiodit pian todellisuutta

Japanilaiset Kyushun yliopiston tutkijat ovat osoittaneet, että orgaanisiin puolijohdeisiin perustuva laseriodi voidaan toteuttaa. Ne ovat monin tavoin samanlaisia kuin orgaaniset valoa säteilevät diodit (OLED), joissa ohut kerros orgaanisia molekyylejä säteilee valoa sähköä avulla.

Lisää: www.nanobitteja.fi

Digita etsii paikkoja 5G-tukiasemille

5G-mobiiliverkkojen yleistymisen vaatii merkittävästi enemmän uusia matkapuhelinverkon tukiasemia kuin aiemman sukupolven teknologiat.

Uusien sijoituspaikkojen tarvetta lisäävät tulevaisuudessa verkkojen käyttämät korkeammat taajuuudet. Tukiasemia on oltava tiheämmässä kuin nykyisin.

Yksi mahdollisuus on hyödyntää katuvalaistusta tai sähköasemia, jotka voisivat toimia 5G-tukiasemien sijoituspaikkoina. Sähkönjakeluyhtiö Caruna ja Digita selvittävät jo, missä määrin sähköasemien maa-alueet voisivat toimia tarvittavien uusien tukiasemien sijoituspaikkoina.

Erikoisohjelmien ja IoT:n kehittäjät yhteen

RD Velho ja aiemmin Space Systems Finlandina tunnettu ohjelmistotalo SSF ovat sopineet toimintojen yhdistämisestä. Muodostuva yhtiö pystyy tarjoamaan ohjelmisto- ja tuotekehitysosaamista sulautetuista tietoturvaan ja analytiikkaan sekä avaruuslaitteisiin.

Suomessa yhtiön asiakkaisiin kuuluvat RD Velhon kautta ABB, Kone, Metso, Vaisala ja Wärtsilä. Yhtiöt työllistävät eri puolilla Suomea ja Tsekkijä yhteensä 400 henkilöä ja liikevaihto on noin 30 miljoonaa euroa.



TactoTek lisensoi pakkausosaamistaan

Oululainen Tactotek laajentaa muoviin valetun IMSE-elektronikan bisnestä lisensoimalla tekniikkaa myös asiakkailleen. Oma tehdas sijaitsee Oulunsalossa.

Uusimpana autoelektronikan valmistaja LS Automotive Technologies (LSAT) hankki oululaisyri-tyksen tekniikoihin suunnittelu- ja valmistusoikeudet.

Tactotek tarjoaa teknologiaansa lisensoitavaksi kahtena tuotteena, joita ovat IMSE Designer suunnitteluun ja IMSE Builder tuotteiden massatuotantoon, testaukseen ja laadunvarmistukseen.



LuxTurrim5G:n uudenlainen älypysäkki on ryyditetty näyttötaulujen lisäksi 5G-valaisintukiasemalla ja yhteistyöyrittäjien antureilla, kuten Telesten valvontakameroilla ja Vaisalan sääantureilla.

Älykaupunki rakentuu 5G-valopylväistä

LuxTurrim5G-projektin älykkäät valaisipylväät korvaavat tulevaisuudessa perinteiset ratkaisut ja luovat alustan uudentilaisille langattomille palveluille. Tutkimusohjelma on saamassa jatkoa.

Tulevaisuudessa anturein, kameroin ja näyttöin varustetut älypylväät auttavat kaupunkia myös lisäämään turvallisuutta, parantamaan ilmanlaatua ja sujuvoittamaan liikennettä.

LuxTurrim5G-hanke on pilotoitu älypylväitä jo Nokian Espoon kampuksella Karaportissa, ja verkostoa laajennetaan Keran alueelle.

Testialueella on kokeiltu myös VTT:n itseohjautuvaa autoa, ja tarkoituksena on käyttää uusia pylväitä myös itseohjautuvan bussin tukena.

Tulevaisuudessa 5G-teknologia tulee laajemminkin nopeuttamaan ja tehostamaan tiedonsiirtoa ja avaa aivan mahdollisuuksia digitaalisille palveluille, jotka pureutuvat muun muassa turvallisuuteen, energiate-

hokkuuteen, ilmanlaatuun, liikenteeseen ja asumiseen.

Tiheästi asennetut valaisipylväät tarjoavat myös keinon tarjota 5G-nopeutta entistä suuremmalle käyttäjäjoukko. Tulevat 5G-älypylväät toimivat sekä tukiasemina että valaisipylväinä ja muodostavat älykaupungin digitaalisen rungon. Ne tarjoavat myös erittäin nopean nettiyhteyden kaupunkilaisille.

Älypylväeseen voidaan asentaa 5G-tukiaseman ohella monenlaisia antureita, kameroita, näyttöjä ja muita laitteita. Näin älypylväät voivat kerätä ajantasaisia dataa esimerkiksi säästä, ilmanlaadusta ja liikenteestä.

LuxTurrim5G-hankkeeseen ovat osallistuneet Nokia Bell Labs, Si-

towise, Exel Composites, Premix, Lammin Ikkunat ja Ovet, Vaisala, Teleste, Indagon, Ensto, Rumble Tools, VTT, Tampereen yliopisto, Aalto-yliopisto ja hankkeen koordinaattorina Spinverse.

Uusina partnereina mukaan ovat tulleet äskettäin Tehomet, Orbis ja Destia. Hanke on Business Finlandin ja yritysten rahoittama.

Alkuperäinen hanke päättyi jo toukokuussa 2019, mutta Business Finland on myöntämässä juuri jatkorahoitusta seuraavalle vaiheelle.

Sen tavoitteena on älypylväskonseptin tuotteistaminen ja skaalaaminen maailmalle sekä datapohjaisten digitaalisten palveluiden kehittämisen älykaupungin tarpeisiin.

Robottibussi tuli Nokian kampukselle

Suomalaisen Sensible4:n Gacha-robottibussia kokeiltiin syyskuussa Nokian kampuksella Espoon Karakalliossa. Tavoitteena on tulevaisuudessa jopa pysyvä operointi.

Oman piirteensä tuo alueella oleva Nokian nopea 5G-verkko, joka on tärkeä edellytys tulevaisuuden itseajaville ajoneuvoille ja etävalvontaratkaisuihin.

Espoolaisen Sensible 4:n paikannusteknologia tarjoaa paljon uusia mahdollisuuksia myös Suomen talvessa ja muissakin heikoissa sääolosuhteissa.

Tähän saakka sade, sumu tai lumisade ovat estäneet itseajavia au-



Robottibussi kiinnosti Nokian kampuksella myös yrityksen kansainvälisiä vieraita.

toja toimimasta, joten espoolaisyri-tyksellä on hallussaan aivan uusinta tunnistustekniikkaa.

Sensible 4 on tehnyt Gacha-robottibussin yhteistyössä japanilai-

sen design- ja tavaratalo yhtiö MUJI:n kanssa. Ensimmäinen bussi esiteltiin yleisölle Helsingissä maaliskuussa 2019. Gacha-bussia ko-keillaan myöhemmin myös muualla.

Nokian erikoisrenkaisiin langattomat IoT-anturit



Nokia Renkaiden Intuitu-ratkaisu valvoo työkoneiden ja muita raskaan sarjan renkaita digitaalisesti antureiden ja langattoman digiteknikan avulla. Näin käyttäjä pysyy ajan tasalla tärkeän paine- ja lämpötilatiedon suhteen.

Nokia Renkaiden perusajatuksena ovat pienet, vähän virtaa kuluttavat itsenäiset anturit, jotka lähettävät tunnist- ja anturidataa edelleen talennettavaksi ja käsiteltäväksi.

Nokian Intuitu-alusta perustuu renkaiden sisään asennettuihin IoT-antureihin. Ne mittaavat renkaan ilmapaineen lisäksi lämpötilaa.

Järjestelmän ensimmäisessä versiossa renkaat lähettävät paine- ja lämpötilatietoa, jota voidaan lukea mobiililaitteissa toimivalla soveluksella ja joka tallentuu pilvipalveluun. Intuitu tekee rengastiedon keräämisestä helppoa.

Nokian Intuitu ei vaadi ajoneuvon uusia älyrenkaita ja mobiililaitetta lukuunottamatta mitään muutoksia.

”Tavoitteenamme oli tehdä järjes-

telmästä mahdollisimman ’plug & play’-käyttövalmis”, kertoo Nokian Renkaiden myynti- ja markkinointijohtaja Toni Silfverberg.

Tarkemmin uusi Intuitu esitellään marraskuussa Saksan Hannoverissa järjestettävillä isoilla maatalouden Agritechnica-messuilla. Uudet maatalouteen pääosin tarkoitetut renkaat ja Intuitu-palvelu tulevat saatavilla vuonna 2020.

Nokian Renkaat on laatinut myös kehityskartan, jonka kautta tarkoituksena on tuoda järjestelmään lisäominaisuuksia ja laajempaa toiminnallisuutta.

Esimerkiksi renkaan kulumisen mittausta ja Intuitu-ratkaisun integroiminen koneen omaan hallintaohjelmistoon ovat erittäin tärkeä osa Nokian Renkaiden tulevaisuuden visiota.

Suomalaisen kvanttikoneen kehittämiseen 1,6 miljoonaa euroa

Nanotutkija Juha Muhonen on saanut 1,6 miljoonan euron viiden vuoden rahoituksen kvanttitekoneessa tarvittavien komponenttien kehittämiseen.

Euroopan tutkimusneuvoston (ERC) -rahoituksen saanut apulaisprofessori, akatemiatutkija Muhosen työskentelee Jyväskylän yliopiston fysiikan laitoksella ja Nanotiedekeskuksessa (NSC).

Muhosen tutkimusryhmänsä keskittyy uusien kvanttitekniologioiden kehittämiseen. Tutkimusryhmässä kehitetään esimerkiksi piihin perustuvia kvanttitekniologioita.

”Koska pii on kaiken nykymuotoisen elektronikan pohjamateriaali, siihen perustuvat kvanttikomponen-



tit olisi helppo integroida nykyisen elektroniikan, ja myös fotonikan, kanssa.

”Projektissa tavoitteena on tuottaa tällainen kytkentä kvanttikomponenttien välille toteuttamalla uudenlainen hybridialusta, jossa kvanttikomponentit yhdistetään nano-optomekaniisiin rakenteisiin”, sanoo tutkija Juha Muhonen.

Latopölyistä apua navigointiin

Pennsylvanian osavaltionyliopiston tutkijat ottivat mallia Latopölyjen biologisesta kuulojärjestelmästä biopiirilleen. Taustalla on löytö, että Latopölyt voivat rekisteröidä ja analysoida niitä pieniä eroja äänen saapumisajassa korviin ja sitten paikantaa äänilähde.



Langaton anturiverkko kehon pintaan

Singaporelaisen yliopiston tutkijat ovat kehittäneet uudenlaisen tavan puettavien laitteiden yhdistämiseen. NUS-tutkijoiden ratkaisu perustuu metamateriaaleihin. Niiden avulla voidaan luoda plasmonisia pinta-aaltoja, jotka voivat liukua langattomasti ympäri kehoa vaatteissa.

Kvanttianturilla tieto aivoista

Tanskalaisen Technical University of Denmark (DTU) tutkijat ovat rakentaneet kännykkäkokoan kannettavan mittausturin aivo-toimintojen mittaamiseen. Kuvantaminen suoritetaan yhdistämällä mikroaaltopulsseja ja timantista tulevan fluoresoivan valon havainnointi.

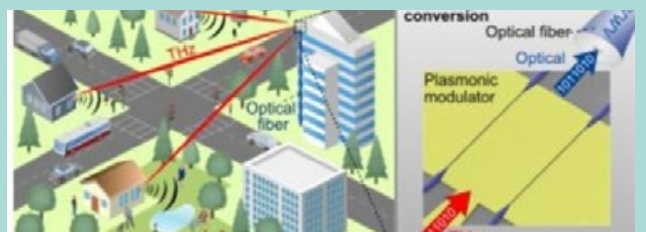


Aurinkopaneelien hyötysuhde paranee

Yhdysvaltalaisen MIT-yliopiston tutkijoiden johdolla on todennettu menetelmä, joka voisi rikkoa teoreettisen piiaurinkokennojen tehokkuusrajan. Tavanomaisten piikennojen maksimaalinen muuntotehokkuus voi olla teoreettisestikin 29,1 prosenttia. Nyt tavoite on jopa 35 prosenttia.

Näyttöihin laajemmat katselukulmat

Japanilaisen Kyushun yliopiston tutkijat ovat kehittäneet mikrometrin paksuisia orgaanisia valoa emittoivia diodeja (OLED). Japanilaistutkijoiden koerakenteissa orgaaninen emittoiva kerros on kahden läpinäkyvän ja helposti sähköä kuljettavan paksun perovskiittikerroksen välissä.



Seuraava 6G integroi THz:t ja optiikan

Tulevaisuuden 6G-solukoverkot koostuvat monista radiosoluista, joiden kytkentään käytetään korkean suorituskyvyn terahertsitaajuuksilla toimivia siirtolinkkejä. Saksalaisen Karlsruhen KIT:n sekä Fraunhofer Freiburgin tutkijat ovat hyödyntäneet erittäin nopeita sähköoptisia modulaattoreita muuntaakseen terahertsisen datasihtäalin suoraan optiseksi signaaliksi ja kytkemään vastaanottimen antennin suoraan lasikuituun.

Lisää: www.nanobitteja.fi

Microsoftilta taitettava Android-kännykkätabletti vuonna 2020

Microsoft palaa ensi vuoden aikana mobiililaitteisiin kaksinäyttöisellä taittavalla Duo-tablettikännykällään. Androidiin perustuva Surface Duon lisäksi on tulossa hieman isompi Neo, joka pohjautuu uuteen Windows X10-käyttöjärjestelmään. Samaan aikaan Samsung on tuonut uudelleen myyntiin taittuvan kännykkänsä, jonka pitäisi olla aiempaa kestävämpi.



5G-verkolla nopeat Wifi-yhteys busseihin

Turussa otetaan käyttöön ensimmäiset 5G-verkkoa hyödyntävät Wifi-yhteydet busseihin. Kolmessa bussissa on jo 5G-reititin, joka muodostaa bussiin langattoman Wifi-verkon. Kokeilu kolmessa bussissa jatkuu vuoden 2019 loppuun asti.

Sata suomalaista IoT-älyroskista

Helsinki hankkii kaduilleen jopa sata aurinkovoimalla jätteensä puristavaa IoT-tekniikkaa hyödyntävää älyroska-astiaa, ylöjärveläiseltä Lehtovuorelta. Niissä on GPS-paikannus ja GPRS/4G-yhteydet.

Nokian läppäpuhelin on retroa

Nokia-puhelimia tuottava HMD esiteli elokuun lopulla Berliinin IFA-messuilla uusien Android-mallien lisäksi retromallistoon läppäpuhelimien. Alkuaan Nokia jopa karttoi läppäpuhelimia ohi menevänä villityksenä. Siihen ei Nokian kännykkäbisnes kuitenkaan kaatunut, mutta Applen hipaisupuhelin oli jo liikaa. HMD kertoi IFA:ssa tuovansa ensi vuonna myös ensimmäisen 5G-puhelimen.



Viro ostaa Bittiumin ohjelmistoradioita

Bittium on saanut Viron puolustusvoimien tilauksen ohjelmistoradiopohjaisista Tough SDR – ja TAC WIN -radioista. Tiedonsiirtojärjestelmää täydennetään uuden sukupolven Bittium Tough SDR -ohjelmistoradioilla, jotka ovat yhteensopivia laajakaistaisen, liikkuvan Bittium TAC WIN -järjestelmän kanssa. Myös Suomen puolustusvoimat ottaa kasvavasti käyttöön Bittiumin ohjelmistoradiotekniikkaa.

Urheiluteknologian tutkimusverkosto sai tunnustusta

Vuokatin urheiluteknologian yhteistyöverkosto on nimetty eurooppalaiseksi alan johtavaksi toimijaksi ja malliksi. Nimityksen on tehnyt koko EU:n laajuinen Interreg Europe -ohjelma. Yhteistyöverkoston kehittämisen taustalla on ollut yhtenä keskeisimpänä Jyväskylän yliopiston liikuntateknologian yksikkö.



Tarkka antenniverkko tuotti Suomeen miljoonapalkinnon

Aalto-yliopiston Tuomas Savolainen on saanut ainutlaatuisesta mustan aukon kuvaamisesta kolmen miljoona euron Breakthrough Prize in Fundamental Physics -tiedepalkinnon osana muuta tutkijajoukkoa.

Kuvanoton mahdollisti uudenlaisen Event Horizon Telescope -hankkeen, jonka avulla eri puolilla maapalloa sijaitsevat radioteleskoopit yhdistettiin koko maapallon kokoiseksi virtuaaliseksi ennätystarkaksi teleskooppiksi osana mustan aukon kuvaajana.

Event Horizon Telescopen eli EHT:n tutkijat paljastivat 10. huhtikuuta 2019, että he olivat ensimmäistä kertaa onnistuneet kuvaamaan Messier 87 -galaksin ytimessä olevan supermassiivisen mustan aukon.

”Tavoitteena on myös lisätä verkostoon uusia teleskooppeja ja parantaa kuvien laatua, mikä mahdol-

listaisi tarkemmat yleisen suhteellisuusteorian testit. Pohdimme myös teleskooppien sijoittamista avaruuteen”, Aalto-yliopiston Tuomas Savolainen (kuvassa) Metsähovin radiotutkimusasemalta.

EHT:n suomalaisjäsen Tuomas Savolainen oli mukana analysoimassa valtavaa datamäärää, jonka avulla kuva saatiin aikaiseksi.

Tieteen Oscareiksi kutsuttu Breakthrough Prize in Fundamental Physics jaettiin tänä vuonna kaikkiaan 347 tutkijalle,

Palkinnon arvo oli kolme miljoonaa dollaria, ja se jaettiin tasan kaikkien tutkijoiden kesken. Palkinnon myönsi Breakthrough Prize -säätiö, jonka on perustanut venäläinen fyysikko ja yrittäjä Yuri Milner.

Säätiön hallituksessa on mukana muun muassa Facebookin perustaja Mark Zuckerberg.

Tietoliikenteestä eniten kansainvälisiä patenttihakemuksia

Suomalaiset tekivät viime vuonna kansainvälisiä patenttihakemuksia eniten digitaalisesta tietoliikenteestä ja tietokonetekniikoista.

Suomessa rakenustekniikka oli suosituin patentointialue. Suomalaisyrietykset jättivät viime vuonna yhteensä 1 834 kansainvälistä PCT-hakemusta. Edellisenä vuonna patenttihakemuksia jätettiin 1 602.

PCT-hakemuksista selvästi eniten kohdistui digitaalisen tietoliikenteen alalle, 483 hakemusta. Toisena on tietokonetekniikka, 119 hakemusta ja kolmantena lääketieteellinen tekniikka, 91 hakemusta.

Suomessa viime vuonna jätetyt patenttihakemukset painottuvat toisin kuin kansainväliset patenttihakemukset (PCT). Suomessa suurin alue oli rakennusala 143 patenttiha-

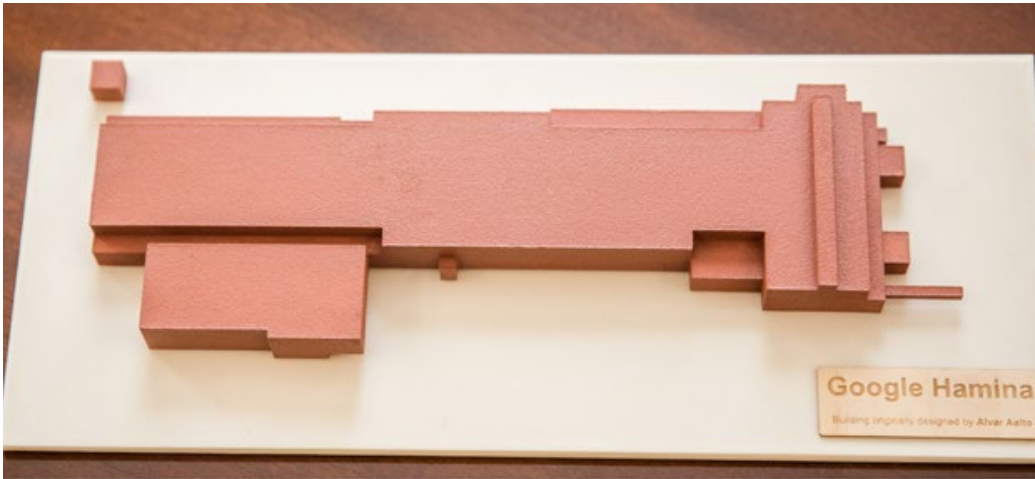


kemuksella.

Toiseksi eniten Suomessa Patentti- ja rekisterihallitukselle hakemuksia jätettiin kuljetustekniikan alalta, 90 hakemusta. Mittaustekniikasta jätettiin 86 ja lääketieteellisen tekniikasta 85 hakemusta.

Viime vuonna PRH:n jätettiin kaikkiaan yhteensä 1 487 patenttihakemusta. Edellisenä vuonna hakemuksia jätettiin 1 529.

Verkkojätti investoi lisää Haminaan



Googlen Suomen datakeskus sijaitsee Haminan entisessä Summan paperitehtaassa, jonka on suunnitellut Alvar Aalto. Kuva: Valtioneuvosto.

Google tekee 600 miljoonan euron lisäinvestoinnit Haminan datakeskukseen aiempien toukokuun päätösten perään. Yritys hankkii myös lisää tuulivoimaa kahdesta tuulivoimakeskuksesta.

Julkistus tehtiin Googlen toimitusjohtaja Sundar Pichain syyskuun vierailulla Suomeen. Pichain lupaili Suomeen tekoälyalueen lisäksi muutakin digialueen koulutuspro-

jekteja.

Google investoi Haminan lisäksi seuraavien kahden vuoden aikana Eurooppaan noin kolme miljardilla eurolla. Vuodesta 2007 lähtien yhtiön investoinnit Eurooppaan ovat olleet kaikkiaan 15 miljardia euroa.

Suomessa Googlen investoinnit nousevat alkuperäisten datakeskuspainostusten kanssa lähes kahteen miljardiin euroon. Datakeskus pe-

rustettiin entiseen Haminan paperitehtaaseen vuonna 2009.

Googlen Haminan datakeskusalue työllistää tällä hetkellä noin 300 ihmistä sekä suoraan että välillisesti.

Copenhagen Economicsin tekemä vuonna 2017 julkaistu raportti totesi, että Googlen investoinnit Haminaan ovat tuottaneet 660 miljoonan euron taloudelliset vaikutukset Suomeen.

3D-tulostus sopii arktisiin olosuhteisiin

Suomessa lähdetään kehittämään arktiseen olosuhteisiin soveltuvia metallin 3D-tulostustekniikoita. Neljän eri maan yhteishankkeessa ovat mukana Suomesta Oulun yliopiston Tulevaisuuden tuotantoteknologiat (FMT) –tutkimusryhmä ja Filtra Group. Hankkeessa on mukana yhteensä kahdeksan toteuttajaa Norjasta, Ruotsista, Suomesta ja Venäjältä.



Avoin alusta parasta

FM Reino Virrankoski on tutkinut väitöskirjassaan Vaasan yliopistossa IEEE 802.15.4 -tietoliikennestandardin soveltamista langattomaan automaatioon. Tutkimustyön tuloksena toteutettiin avoin anturialusta, jota testattiin teollisissa sovelluksissa, tilannekuvajärjestelmissä ja esimerkiksi kasvihuoneissa. Testauksissa saadut tulokset osoittivat, tarvetta yleiskäyttöiselle anturialustalle.

Suomalaistyökaluilla näytöt luksusautoon



Ruotsalainen luksusurheiluautojen valmistaja Koenigsegg on valinnut suomalaisen Qt:n kehitystyökalun ajoneuvojensa keskikonsolien viihdejärjestelmien ja mittaristojen kehittämiseksi. Uuden kehitystyökalun avulla Koenigsegg voi optimoida tulevan seuraavan sukupolven Premium IVI-järjestelmiensä kehittämisen ja tuotannon. Qt:n kehitystyökaluilla tuotetaan SmartCenter, SmartWheel ja SmartCluster -laitteet, joita käytetään Koenigseggin uuden tason Agera RS, Regera ja Jesko -superautoissa.

Suomalaisosaamista Huaweiin älykelloihin

Jyväskyläläinen sykeanalytiikkayritys Firstbeat on ollut mukana Huaweiin uusimman Watch GT 2 –älykellon kehitysohjelmassa. Firstbeat toi uutuuteen ominaisuuksia, joiden avulla käyttäjä saa liikuntaharjoittelustaan yhä enemmän irti.

Firstbeat lisensoi teknologiaansa useille muillekin älykellomerkeille. Se tekee yhteistyötä esimerkiksi Suunnan sekä älykellomerkki Garminin, Sonyn, Mont Blankin ja Huamin kanssa.



Firstbeatin teknologialla on entistä suurempi rooli uuden Huaweiin älykellon käyttäjäkokemuksen toteuttamisessa ja viilaamisessa.

Vetureihin uusinta hahmontunnistustekniikkaa



Kamera- ja anturiratkaisua pilotoidaan yhdellä dieselveturilla. Sillä kokeillaan eri tiedonsiirtoratkaisuja, antureita ja niiden soveltuvuutta eri keleihin.

Valtion rautatiet pilotoi veturien ajamista avustavia teknologiaratkaisuja sekä analytiikkaa ja niiden hyödyntämistä turvallisuuden parantamiseksi. Teknologian pilottiin tuo kokeiluun pieni espoolainen robotiikan yritys GIM ja rahoituksesta vastaa Business Finland.

Pilotin tavoitteena on tutkia, kuinka kaukaa teknologian avulla kulkureitti on tunnistettavissa, havaitseeko teknologia mahdolliset radalla olevat esteet tai ratainfraan vialliset laitteet ja pystymmekö tätä tietoa hyödyntämään tuotantokäytössä.

Kamera- ja anturiratkaisussa kamerat ovat veturin toisessa tai molemmissa päädyssä eteenpäin. Järjestelmä tuottaa myös analytiikkaa valittujen toimintojen osalta. Hanke etenee yhteistyössä viranomaisten, sidosryhmien sekä henkilöjärjestöjen kanssa.



Ouluun uusi IoT- ja 5G-innovaatiokeskus

Mobiiliverkkojen käyttöä maailmalla helpottava Uros perustaa Qualcommin kiinalaisen yhteisyritys Thundercommin kanssa innovaatiokeskuksen Ouluun. Tarkoitus on nopeuttaa IoT- ja 5G-ratkaisujen tuomista pohjoismaisille ja eurooppalaisille yrityksille. Keskus sijoittuu Uroksen tiloihin, jossa voidaan suunnitella yhteistyössä uusia tuotteita Qualcommin piiriteknologioihin perustuen.

Älykiekkodata näkyy Liiga-lähetyksissä

Telian jääkiekkolähetyksissä on ensimmäisenä maailmassa Bitwisen ja Liigan kanssa kehitetty Wisehockey-älykiekkojärjestelmä.

Ratkaisu perustuu suomalaisen Quuppa-yhtiön RTLS-ratkaisuun sekä Suomessa valmistettuihin paikannuslaitteisiin. Kesän aikana järjestelmä on asennettu kaikkiin Liiga-halleihin.

Telia aloitti älykiekon lisäksi keväällä laajakaistaverkon kautta välitettävät Ultra HD -tasoiset televisiolähetykset.



Bosch yhteistyöhön akuissa CATL:n kanssa

Bosch vahvistaa asemaansa sähköisen liikunnan saralla aloittamalla yhteistyön akkukennojen kehittämisessä kiinalaisen CATL:n kanssa.

Kiinnostavaksi asian tekee, että CATL on myös Uudenkaupungin autotehtaan osaomistaja ja akkutekniikan osaaja. Valmet Automotive suunnittelee jo akkupakettien koostamista Salossa entisissä Nokian tiloissa.



Epec fokusoi ohjelmisto-osaamiseen

Seinäjoella omaa elektronikkatehdasta pyörittävä Epec hakee kasvua ohjelmistojen lisäksi työkonien sähkö- ja hybriditoteutuksista.

Nykyisin metsäkonevalmistaja Ponsen tytäryhtiö fokusoi toimintaansa järjestelmätoimittajaksi, jossa ohjelmistot simulaatioineen ovat entistä tärkeämmällä sijalla.

Ponsesta huolimatta suurin osa yrityksen liikevaihdosta tulee emoyhtiön ulkopuolelta. Yritys on kuitenkin mukana, kun koko Ponsse-konsernissa kehitetään tulevaisuuden koneita.

Myös AI-teknologia, joka mahdollistaa työkonien autonomiset toiminnot, on yrityksessä kehityksen alla.

Epecin viimeaikaiset suurimmat projektit ovat liittyneet työkonien toiminnalliseen turvallisuuteen,

etenkin ohjelmistoja sisältäviin ohjainlaitesarjoihin.

Yrityksen fokus on työkonien ohjelmistoissa, kustannustehokkaassa tuotekehityksessä, jossa hyödynnetään mahdollisimman paljon simulaatioita.

Tulevaisuuden sähkökäyttöisissä ja autonomisissa koneissa on paljon uusia ominaisuuksia, jotka tuovat mukanaan haasteita. Esimerkiksi voimansiirto muuttuu ja syntyy erilaisia hybridityökoneneita.

Epecin toimitusjohtaja Jyri Kylä-Kailan mukaan onkin ensisijaisen tärkeää, että koneissa käytettävä ohjelmisto on joka tilanteessa turvallinen ja varmistettu.

”Functional safety eli toiminnallinen turvallisuus on alue, josta meillä on erittäin paljon osaamista ja kokemusta. Jotta ylipäättään tule-

vaisuudessa kykenee toimittamaan näitä tuotteita, täytyy luonnollisesti täyttää tietyt standardit. Meille tämä ei ole ongelma, sillä yrityksessämme on vahva ohjelmisto-organisaatio omasta takaa”, Jyri Kylä-Kaila sanoo.

Kun elektroniikan ja ohjelmistojen määrä lisääntyy työkonissa, se luo haasteita muun muassa lämmönhallintaan ja tehoon liittyen. Autonomisten koneiden parissa toimiminen edellyttää yhteistyön tekemistä muiden yritysten kanssa.

Epecillä on Seinäjoen lisäksi tuotekehitystoimisto Tampereella, jonka se jakaa emoyhtiönsä kanssa. Lisäksi Turussa ja Shanghaissa oman toimistot.

Väkeä Epecissä on noin 120, joista suurin osa työskentelee tuotekehityksen parissa.

Muotoilu kirittää tuotekehitystä ja innovointia

Muotoilua innovoinnissaan vahvasti käyttävät yritykset kehittävät suuremmalla todennäköisyydellä uuden tuotteen kuin vähemmän muotoiluun panostavat.

Muotoiluun luottavat yritykset kehittävät myös uuden väitöstutkimuksen mukaan todennäköisemmin uutuuden maailmanmarkkinoille kuin muut yritykset. Vaasan yliopiston KTM Carita Eklund on tarkastellut aluetta taloustieteen elokuussa tarkastetussa väitöskirjassaan.

Väitöskirja osoittaa, että muotoilu ja muotoiluajattelu tukevat niin tuote- kuin prosessi-innovaatioita. Väitös selvittää, esimerkiksi kuinka muotoilu ja muotoiluajattelun (design thinking) käyttäminen vaikuttaa innovaatioprosessiin. Hän on myös tutkinut, kuinka aineeton pääoma



Ouran älysormus on esimerkki suomalaisesta uuden tekniikan muotoilusta. Valmistaja on Sanmina EMS, Haukipudas

ja innovaatiokyvykyys ennustavat yritysten nopeaa kasvua.

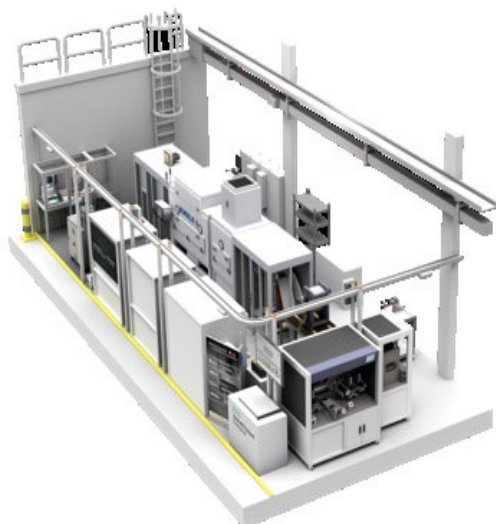
”Usein erehdytään ajattelemaan, että muotoilu on vain pintakoristetta uuden keksinnön päällä. Tämä ei kuitenkaan aina ole koko kuva.

Muotoilu voi myös innoittaa innovaatioita ja ratkaista käytettävyyssongelmia, sanoo Eklund.

Tutkimustulosten mukaan muotoilu missä tahansa innovaatioprosessin vaiheessa tukee yrityksen innovatiivisuutta, koska yrityksen innovaatiokyvykyys on yhä tärkeämpi osa kasvua ja kilpailukykyä.

Eklund osoittaa tutkimuksessaan, myös, että markkinointi- ja johtamisosaaminen eli organisaatiopääoma ennustaa yrityksen nopeaa kasvua – ja siten uusien työpaikkojen luomista.

Myös ICT-pääoma ennustaa yrityksen nopeaa kasvua. Nopean kasvun yritykset luovat myös eniten uusia työpaikkoja taloudessa. Ne tukevat siten sekä työllisyyttä että hyvinvointivaltion rahoitusta.



Suomalaisella analytiikalla parempaa laatua akkutuotantoon

Saksalaisen Aachenin yliopistossa on onnistuttu kasvattamaan akkutuotannon saantoa jopa 16 prosenttia. Taustalla oli Elisan Smart Factoryn tutkijatiimi ja ennakoiva laatuanalytiikka, joka on kehitetty alkuaan kännykkäverkkojen hallintaan.

’Ennakoivan laatuanalytiikan avulla eLabin akkukennojen tuotantolinjan hävikki laski 16 prosentilla”, kertoo Elisan Smart Factory -ratkaisusta vastaava Elisan **Kari Terho**.

Akkukennojen laatua pystyttiin hänen mukaansa myös ennakoimaan jo prosessin alkuvaiheessa eikä vasta prosessin lopussa. Näin akkujen raakamateriaali voidaan myös kierättää uutta tuotantoerää varten, eikä niitä jouduta hävittämään jopa kolme viikkoa kestävä lopputestauksen jälkeen.

Nykyisenä ongelmana on, että valmiita akkukennoja ei voi kierrättää, ja tämä johtaa siihen, että niukkoja, uusiutumattomia ja kalliita raaka-aineita, kuten litiumia, kobolttia, nikkelisulfaattia, kuparia, alumiinia ja grafiittia, menee hukkaan prosessin aikana.

Akkukennojen maailmanlaajuinen keskimääräinen ensisaanto (FTY) on arvioitu olevan vain 85 prosenttia, joka tekee akkukennovalmistuksesta kallista ja hidasta. Siksi Elisan **Kari Terho** uskookin, että ennakoiva laatuanalytiikka voisi auttaa esimerkiksi Teslaa laskemaan akuston hinnan sataan euroon kilowattituntia kohden.

Projektissa Elisan tutkijatiimi keräsi ennakoivalla laatuanalytiikalla valmistusprosessin kaikista vaiheista mahdollisimman paljon dataa, jonka perusteella laadittiin datakaavoja.

Niiden perusteella akkuvalmis-

tuksen laatuun liittyviä suuntauksia ja tuloksia voitiin ennakoita. Elisan datatieteilijätiimi noudatti ratkaisussaan alojen välistä tiedonlouhinnan standardia prosessia, eli kuusivaiheista CRISP-DM -prosessia.

Alla on ennakoivan laatuanalytiikan prosessin eri vaiheet:

Kokonaistilanne: prosessin laatuun vaikuttavat tekijät, akkukennolaatuun vaikuttavat datapisteet sekä määriteltiin parametrit, jotka kuvaavat parhaiten akkukennolaatua.

CRISP-DM -kuiluanalyysi: mitä tietoa on saatavilla vs. mitä tietoa tarvitaan. Tässä tapauksessa, tietokuilun ratkaisemiseen riitti tuotantolinjalle asennettu laatu kamera.

Tiedon valmistelu: Tiedot puhdistetaan ja yhdenmukaistetaan samaan muotoon. Aikaleimoja verrataan, jotta voidaan välttää tiedonkeräyksen ongelmat.

Mallinnus: Dataan sovelletaan eri algoritmeja, jotta nähtiin niiden tarjoamat lopputulokset.

Tulosten arviointi: Tulosten oikeellisuuden selvittäminen sekä pystytäänkö saavutetuilla tuloksilla ennakoimaan akkukennojen laatua.

Lopuksi tiimi määritteli vielä uudet tuotantoparametrit, jotka otetaan käyttöön tuotantolaitteissa ja -välineissä.



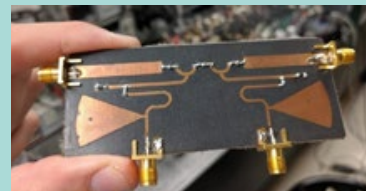
Litiumioniakkujen tuotantolaitteita Aachenin yliopiston eLab -laboratoriossa.

Tandem-aurinkokennolla ennätystehokkuus

Helmholtz-Zentrum Berlinin (HZB) professori Steve Albrechtin johtama ryhmä on kehittänyt uudenlaisen tandemaurinkokennon. Se yhdistää puolijohdemateriaalit perovskitiin ja CIGS:n ja saavuttaa sertifioitun hyötysuhteen 23,26 prosenttia.

Tehokkaammin synteettisellä Hall-efektillä

Illinoisin yliopiston Urbana-Champaignin tutkijat ovat saaneet aikaan Hall-efektin, käyttäen radioaaltoja (fotoneja) sähkövirran (elektronien) sijasta. Ratkaisua voitaisiin



käyttää uusissa viestintäjärjestelmissä, jotka tehostavat signaalin siirtoa yhteen suuntaan absorboiden samalla vastakkaiseen suuntaan kulkevia signaaleja.

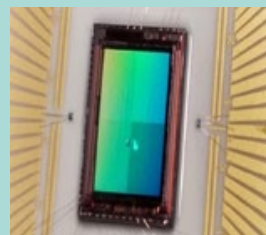
Uusin ideoin hukkalämpö talteen

Texasin yliopisto Dallasista on tehnyt yhteistyötä Texas Instruments -yhtiön kanssa suunnitellakseen tavan muuntaa hukkalämpö uudelleen käytettäväksi energiaksi. Tutkimustulokset voivat vaikuttaa suuresti piirien jäähdytykseen elektroniikassa, samoin kuin menetelmään esineiden internetin antureiden virran tuottamiseksi.

Pienin spektrometri nanolangasta

Aalto-yliopiston tutkijat ovat kehittäneet yhdessä kansainvälisten kollegoidensa kanssa maailman pienimmän, vain yksittäisestä nanolangasta koostuvan spektrometrin. Tulosten ansiosta jopa kännykkäkameralla voidaan tulevaisuudessa arvioida esimerkiksi lääkkeiden ja elintarvikkeiden laatua.

Nanolla parempia infrapunailmaisimia



Sandian Laboratory Directed Research and Development -projektissa, tutkijaryhmä kehitti nanoantenneja käyttävän ilmaisimen, joka voi parantaa infrapunälämpökameran signaalia jopa kolme kertaa ja parantaa kuvanlaatua vähentämällä pimeävirtaa, tärkeä osa kuvan kohinaa 10 – 100 -kertaisesti.

Lankatransistoreita ilman puhdastiloja

Yhdysvaltalaisen Tufts Universityn tutkijat ovat kehittänyt hiilinanoputkilla päällystetystä pellavalangasta transistorin. Se tarjoaa esimerkiksi polymeereihin verrattuna paremman joustavuuden ja materiaalien monitoisuuden. Lisäksi niitä voidaan valmistaa ilman puhdastiloja.

Aivosiru jäljittelee hermosoluja

Australialaisen RMIT-yliopiston uusi opto-elektroninen siru perustuu ohueen materiaaliin, joka muuttaa sähköistä vastusta vasteena erilaisille valon aallonpituuksille. Näin se pystyy jäljittelemään tapaa, jolla neuronit toimivat informaation tallentamiseksi ja poistamiseksi aivoissa.

Lisää: www.nanobitteja.fi

Orbis hakee kasvua 5G-testauksesta

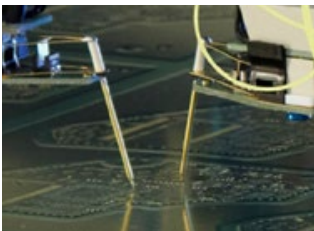
Orbis Systems valmistautuu 5G-tekniikan siivittämänä kasvuun. Yritys aikoo palkata myös lisää väkeä. Kasvua luo, että 5G-aikakaudella tuotuksiin ei enää Orbiksen kehitysjohdaja Tuukka Jousmäen mukaan välttämättä löydy fyysisistä liityntäpintaa, jolloin laitteissa on siirryttävä OTA eli Over The Air – testaukseen. Orbis Systems irroitettiin emo-Orbiksesta vuonna 2012. Suomessa toimintaa on Oulussa ja Vantaalla.

Dataa siirtyi kasvavasti

Datan kulutus kasvoi matkapuhelin-käytössä Suomessa viime vuoden lopulla edelleen voimakkaasti, kertoo Traficom. Dataa käytettiin keskimäärin kolmanneksen enemmän kuin vuotta aiemmin. Vaikka kasvu on jo hidastunut niin 5G-verkot tulevat pian vauhdittamaan datansiirron uuteen kasvuun.

Aspocomp kasvoi 5G-asiakkailla – jatko investointejaan

Oululainen piirilevy-yritys Aspocompin vuosi jatkui liikevaihdon ja liike tuloksen kasvulla myös toisella neljänneksellä.



Liikevaihto kasvoi 13 prosenttia huhti-kesäkuussa 8,7 miljoonaan euroon erityisesti 5G-tekniikkaa kehittävästä asiakkaista. Liiketulos oli 1,4 miljoonaan euroa.

Aspocomp aikoo pitää koko vuoden ohjeistuksen ennallaan eli vuonna 2019 liikevaihdon arvioidaan kasvavan noin 10 prosenttia vuodesta 2018.

Oulun tehtaan investointiohjelmassa saatiin johdinkuvioiden syövytyslinjasto testaus- ja käyttöönottovaiheeseen.

Tehtaan 10 miljoonan euron investointiohjelma on edennyt aikataulun mukaisesti. Investointiohjelma keskittyy ensimmäisessä vaiheessa kyvykkyuden nostamiseen ja toisessa vaiheessa kapasiteetin nostamiseen.



Uusinta teknologiaa vertikaaliviljelyyn

Suomalainen vertikaaliviljelylaitteistojen ja valaisinratkaisujen toimittava Netled on sopinut brittiläisen Astwood Infrastructuren kanssa laitteistojen toimittamisesta teollisen mittakaavan vertikaaliviljelylaitoksiin. Niissä hyödynnetään uusinta lediteknikkaa ja tietokoneohjausta.

Netledin ja Astwoodin tavoitteena on keskittyä teollisen mittakaavan kasvatukseen, joiden vuosittaiset tuotantomäärät ovat miljoonia kappaleita salaateja ja yrttejä.

Yritysten ensimmäinen pilottilaitos on rakennettu ja se on parhailaan käytössä Brittein saarilla Redditchissä.

”Olemme kehittäneet vertikaaliviljelyteknologiaa useiden vuosien ajan ja markkinat ovat tänä aikana kehittyneet erittäin nopeasti. Nyt sekä teknologia että taloudelliset luvut ovat kehittyneet sille tasolle,

että teollisen mittaluokan vertikaaliviljelmät peittoavat perinteiset tavat

TAUSTAA

Vertikaaliviljely luo mahdollisuudet viljelyyn paikoissa, joissa perinteinen viljely ei ole mahdollista ja maan veden saatavuus on rajallinen. Valvotuissa oloissa pystytään myös mukaan parantamaan kasvien laatua, kasvattamaan satomääriä ja nopeuttamaan kasvintuotantoa. Suljetuissa vertikaaliviljelylaitoksissa kasvatolosuhteet luodaan keino-otekoisesti.

kasvattaa lehtivihanneksia”, kertoo kymmenhenkisen Netled Oy:n toimitusjohtaja Niko Kivioja.

Sopimus kattaa alustavasti neljä, pääosin Yhdistyneissä kuningaskunnissa sijaitsevaa laitosta, jotka toimitetaan seuraavan kolmen vuoden aikana.

Sopimuksen kokonaisarvo, sisältäen projektiot, on yli kymmenen miljoonaa euroa.

Koko vertikaaliviljelymarkkinan odotetaan kasvavan vuoteen 2025 mennessä 10 miljardiin dollariin (USD) vuoteen 2025 mennessä.

Huawei toi varalle oman käyttöjärjestelmän

Huawei esitteli elokuun kehittäjäkonferenssissaan Kiinan Dongguanissa HarmonyOS-käyttöjärjestelmänsä. Uusi hajautettu mikroydinkäyttöjärjestelmä soveltuu kodinlaitteisiin ja muihin IoT-ratkaisuihin, mutta tarpeen vaatiessa myös Androidin korvaajaksi.

Pitkään huhuttu Androidin kanssa kisaava HarmonyOS on tarkoitettu erityisesti IoT-laitteisiin, mutta myös kännyköihin, jos yhteistyö tai vientikiellot lopullisesti estävät Googlen Androidin käytön.

Omaan käyttöjärjestelmään perustuvan ratkaisun käyttö on varmaan helpompaa Kiinan ja Aasian markkinoilla, mutta muualla järjestelmän tuominen voi olla vaikeampaa.

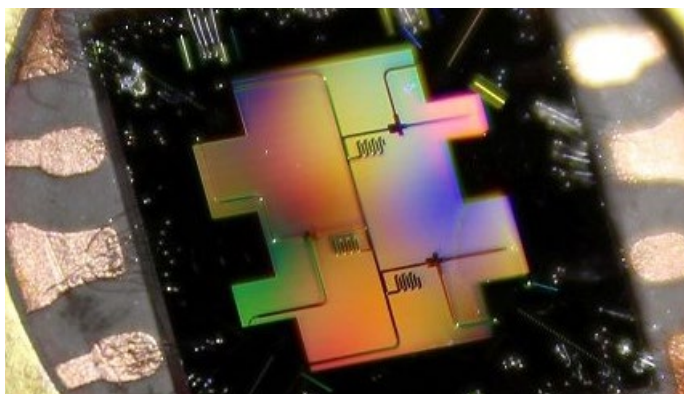


Ensimmäinen HarmonyOS 1.0 versio tulee televisioihin, mutta se otetaan vähitellen käyttöön muidenkin ratkaisuissa. Konferenssissa Huawei kertoi myös suunnitelmistaan, jolla yritys aikoo houkuttaa sovelluskehittäjiä tekemään tuotteita uudelle käyttöjärjestelmälle.

”Haluamme kutsua kehittäjiä kaikkialta maailmasta mukaan tä-

män uuden ekosysteemin kehittämiseen”, sanoi tilaisuudessa Huaweiin kuluttajaliiketoiminnan johtaja Richard Yu.

Yritys julkaisee maailmanlaajuisesti HarmonyOS:n avoimen lähdekoodin alustana sekä perustaa avoimen lähdekoodin säätöön ja yhteisön tukeakseen yhteistyötä kehittäjien kanssa.



Suomalaisyritys rakentaa kvanttietokonetta

Aalto-yliopiston ja VTT:n uusi suomalais-startup IQM Finland on saanut 11,5 miljoonan euron rahoituksen. Yritys kehittää alan viimeisimpien innovaatioiden pohjalta uudenlaisen kvanttietokoneen.

Espoossa toimiva IQM Finland kehittää alansa nopeinta kubittien nolaamis- ja lukemisteknologiaa ja ottaa askeleen kohti käytännönläheistä kvanttietokonetta.

Tekniikkaa varten Aalto-yliopiston ja VTT:n tutkimusryhmä on tehnyt useita läpimurtoja, joilla on vaikutusta laskennalliseen nopeuteen ja tarkkuuteen esimerkiksi lämmönhallinnassa.

Aallon kehittämät suprajohtavat virtapiirit käyttävät kvanttibittejä eli kubitteja, jotka säilyttävät ja käsittelevät kvanttitietoja. Kubitit ovat kvanttietokoneen rakenneosia.

IQM:n perustajat tutustuivat toisiinsa tutkimustyönsä kautta Aalto-yliopistossa ja VTT:ssä.

”Kiitos Aallon ja VTT:n tuen, olemme päässeet nopeasti kehittämään järjestelmätason ratkaisuja tehdäksemme kvanttitekniologiasta mahdollista, käytännöllistä ja kustannustehokasta”, kertoo IQM:n pe-

rustaja ja toimitusjohtaja Jan Goetz.

Uuden IQM:n saaman lähes 11,5 miljoonan euron siemenrahoituksen taustalla ovat Matadero QED, Maki vc, MIG Funds, OpenOcean, Suomen Teollisuussijoitus Tesi ja Vito Ventures.

Sijoittajiin lukeutuu kansainvälisiä puolijohdeasiantuntijoita ja -yrittäjiä. Sijoittajista MIG:n tohtori Axel Thieraufista tulee puheenjohtaja ja OpenOceanin kumppanista Ekaterina Almasquesta hallituksen jäsen.

”Päämajamme Suomessa on kvanttitekniologian tutkimuksen keskittymä, mikä erottaa yrityksemme massasta”, sanoo professori Mikko Möttönen. Hän on Aallon Quantum Computing Devices -tutkimusryhmän johtaja ja myös IQM:n perustaja ja johtava tutkija.

IQM:n teknologiajohtaja on Kuan Yen Tan ja ja markkinointijohtaja Juha Vartiainen.

Yhteistyörobottien kauppa kasvaa perinteisten varjossa

Kansainvälisen robottiliiton IFR:n julkaiseman selvityksen mukaan yhteistyörobottien (kobottien) asennusmäärät kasvoivat viime vuonna 23 prosenttia.

Kobottirobotteja asennettiin viime vuonna jo 14 000, mutta määrä on edelleen pieni osa 409 000 asennetun perinteisen teollisuusrobotin rinnalla. Koko markkinoiden koko on 16 miljardia dollaria.

Vuosittain julkaistava International Federation of Roboticsin raporttiin on ensimmäistä kertaa listattu omana osuutenaan yhteistyörobotit,



OnRobotin yhteistyörobotti,

joiden määrä kasvaa nopeasti perinteisten teollisuusrobottien rinnalla. Kobottirobottien yleistymistä vievät eteenpäin älykkäät tarttumat, nopeat ”plug and play” -liitännät ja erilaiset demonstraatio-ohjelmat.

Tutkimusrahoitus kasvaa tänä vuonna 40 miljoonaa euroa

Alustavien tietojen perusteella valtion tutkimusrahoituksen piti kasvaa tänä vuonna 107,9 miljoonaa euroa viime vuodesta, mutta uusimpien rahoitustietojen tarkennuttua, kasvua tuleekin tälle vuodelle 40,1 miljoonaa euroa, kertoo Tilastokeskus. Taustalla on, että viime vuoden lopullinen tutkimus- ja kehittämistoiminnan rahoitus kasvoi valtion talousarviossa odotettua enemmän. Vuosi sitten valtio käytti tutkimus- ja kehittämistoimintaan 1951 miljoonaa ja täksi vuodeksi budjetoituna on lähes kaksi miljardia euroa.

Suomalaiset CAD-kehittäjät yhteen

Turkulainen Cadmatic ostaa kotkalaisen Kyndatan ja samalla yrityksen kehittämän CADS-ohjelmistot. Yritystoston jälkeen Cadmaticin liikevaihto kasvaa noin 28 miljoonaa euroon ja henkilömäärä ylittää 200. Kauppa sisältää Kyndatan osakekannan, IPR-oikeudet CADS-ohjelmistoihin ja kaikki toimintaan liittyvät sopimukset.

Litiumioniakkuihin suomalaishiiltä

Stora Enso aikoo investoida 10 miljoonaa euroa koelaitokseen, jossa tuotetaan biopohjaista hiilimateriaalia ligniinistä. Sitä voidaan hyödyntää raaka-aineena Litiumioni-akuissa. Ligniinistä jalostetaan akkuihin kovahiilipohjaisia anodimateriaaleja, jotka vastaavat ominaisuuksiltaan grafiittia. Uusi koelaitos rakennetaan Stora Enson Sunilan tehtaalte Kotkaan.



Italialaisyritys mukaan Tosiboxiin

Suojattujen etäyhteyksien tekniikkaa kehittävä Tosibox saa uudeksi osuomistajaksi italialaisen SBS S.r.l:n. Sijoitus koskee yhteensä 15 prosentin osuutta Tosibox Oy:n A-osakkeista. Italialaisen Telestar S.r.l:n sijoitus vahvistaa Tosibox Oy:n globaalia kasvustrategiaa, kertoo Tosiboxin toimitusjohtaja Jarmo Limnell.

Oululaisyrityksellä 30-vuotta mittarissa

Oululainen langattoman RFID-alan Idesco juhli 30 vuoden taivaltaan syyskuun alkupuolella. Yritys valmistaa RFID-lukijoita ja -tunnisteita, järjestelmäkontrollereita sekä RFID-lukijan sisältäviä kosketusnäyttöpäätteitä. Tarjolla on myös sulautettujen kehittäjille pienikokoinen korttitason lukijaratkaisu.



Sigfox-verkossa jo 120 000 IoT-laitetta

Sigfox-tekniikkaan perustuvaan IoT-verkkoon liitetty Suomessa jo 120 000 laitetta ja verkon toiminnassa omi siirretty piloteista massatoteutuksiin, kertoo verkkoa operoiva Connected Finland. Kilpailevia ratkaisuja ovat Digitan LoRa sekä mobiilioperaattoreiden NB-IoT ja LTE-M.

Connected Finlandin rakentama Sigfox-verkko kattaa jo lähes 90 prosenttia Suomen väestöstä. Lisäksi Sigfox -verkkoja löytyy jo 65 maasta ja teknologiaa käyttävät laitteet toimivat Connected Finlandin mukaan saumattomasti kaikissa Sigfox-verkoissa ympäri maailmaa.

”On hienoa nähdä jo miljoonien viestien liikkuvan verkossamme päivittäin. Esineiden internetin kaupalliset, laajamittaiset toteutukset ovat vihdoin päässeet kunnolla käyntiin”, sanoo Connected Finlandin toimitusjohtaja Markku Patronen.



Oululaiskeksintö muovimessuille

TactoTek esittelee Düsseldorfin muovimessuilla IMSE-elektronikan tuotantoa konevalmistaja Arburgin kanssa.

TactoTekin IMSE-kappale sisältää valetun mikropiirin, kosketussäätimiä ja LED-valaistuksen, valettuna polykarbonaattiin edistyksellisessä muottivaluolosuhteissa (FIM).

Valmis osa on 3,5mm paksu ja painaa vain 49 grammaa. Siinä on käytetty muun muassa DuPontin johtavia musteita ja Cypressin kosketussäätimiä. Tactotekin tarkoituksena on valmistaa IMSE-osia messujen aikana useita tuhansia kappaletta.

Nokia laajentaa Oulussa?



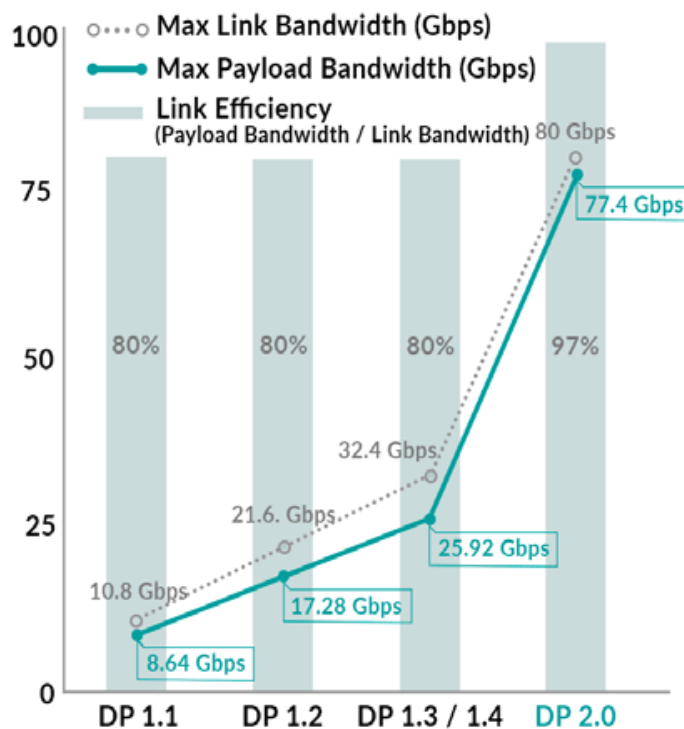
Nokia hakee tukiasemantehtaan lisäksi Oulun Ruskosta uutta 10 hehtaarin tonttia, viesti paikallinen Kaleva-lehti syyskuussa,

Yrityksen suunnitelmissa on rakentaa tontille mahdollisesti uusi tuotekehitys- ja tuotantolaitos. Nokialla on Oulun Ruskossa tukiasemantehtaan lisäksi muitakin toimintoja.

Uudet tilat olisivat Kalevan mukaan kooltaan noin 50 000 kerrosalaneliometriä. Mahdollinen rakentaminen ajoittuisi vuosille 2022–2024.

”Päätöksiä tehdään ensi vuoden aikana”, kertoi Nokian viestintäpäällikkö Johanna Harjula Kalevasa.

Tilanteen kartoitus ja analysointi on Harjulan mukaansa vasta hiljattain käynnistynyt.



DisplayPort-nopeudet. Lähde: VESA.

DisplayPort 2.0:een uusia tarkkuuksia

Näyttötekniikoiden standardointijärjestö VESA on julkaissut uuden päivitetyn version DisplayPort-liitännästä. Uusi standardi tukee 8K-näyttötarkkuuksia, mutta myös 4K- ja VR-näyttöitä.

VESA (The Video Electronics Standards Association) -järjestön uusi DisplayPort 2.0 -standardi tukee jopa 77,37 gigabittia sekunnissa -tiedonsiirtoa.

Standardina se tarjoaa kolminkertaisen datan kaistanleveyden DisplayPort 1.4a -versioon verrattuna,

jonka kanssa uutuus on taaksepäin yhteensopiva.

Uusi näyttöstandardi sisältää valmiudet käsitellä tulevaisuuden yli 8K-erottelun näyttöjä, korkeampia virkistystaajuuksia sekä tarjoaa

HDR-tukea korkeammille tarkkuuksille.

Lisäksi standardi mahdollistaa useita näyttökokoonpanoja ja parempaa tukea 4K- ja VR-resoluutioille.

Myös liitinvalikoima laajenee. DisplayPort 2.0 pystyy toimimaan sekä alkuperäisessä DP-liittimessä että USB-tyypin C-liittimessä.

DisplayPort 2.0 hyödyntää myös Thunderbolt 3:n fyysisiä rajapintoja (PHY, mutta säilyttää samalla DP-protokollan joustavuuden datan kaistanleveyden lisäämiseksi.

DisplayPort 2.0 sisältää myös monivirtaustuen, joka mahdollistaa yhden lähdelaitteen ohjata useita näyttöjä sekä näyttölaitteiden ketjuttamisen.

Suunnittelutaloista Cadence ehti ensimmäisenä esittelemään uuden DisplayPort 2.0 -standardin todentamiskäytön VIP for DisplayPort 2.0.

Cadencen osuus tarjoaa kattavan protokollan validointitarkastuksen DisplayPort-malleille ja sisältää konfiguroitavan väylätoimintamallin (BFM), protokollanäytön ja integroidun protokollan tarkastuksen kirjaston.

VIP on suunniteltu helposti integroitavaksi testipenkkiin IP-, SoC- ja järjestelmän tasoilla.

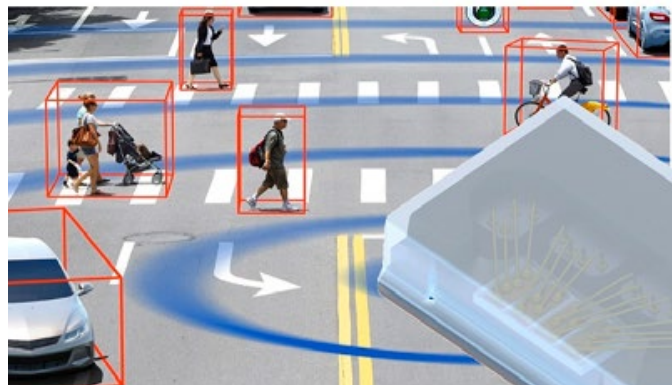
Ensimmäisten DisplayPort 2.0:a sisältävien tuotteiden ennustetaan näkyvän markkinoilla vuoden 2020 loppuun mennessä.

LiDAR-laser näkee jo kauemmaksi

Tulevaisuuden robottiautojen LiDAR-sovelluksissa tarvitaan voimakas pulssilaseri, jotta pystytään katsomaan niin kauas eteenpäin kuin mahdollista.

Saksalainen Osram esitteli kymmenen vuotta sitten ensimmäisen 905 nm:n laserin. Nyt yritys laajentaa LiDAR-lasereiden valikoimaansa tehokkaammilla moni- ja teholasereilla. Osramin uudet pintaliitosasennettavat LiDAR laserit ovat AEC-Q102-kelpuutettuja ja niiden avulla robottiautot pystyvät näkemään entistä kauemmaksi.06

Uutuudet tarjoavat valmistajan mukaan jopa 125 wattia kanavaa kohti 40 ampeerin virralla ja aiempia ratkaisuja 33 prosenttia entistä paremmalla hyötysuhteella.



Vasta laserpohjaisen LiDARin, kameran ja tutkan yhdistelmä täyttää robottiautojen vaatimukset.

Piirit mahdollistavat myös hyvin lyhyen noin kahden nanosekunnin pulssileveydet sekä tarjoavat laajennetun jopa 0,2 prosentin käyttöjaka-alueen

Nelikanavaisessa SPL S4L90A_3 A01 on kooltaan 3,35 mm x 2,45

mm x 0,65 mm. Siinä on neljä laseralueita, jotka pystyvät yhdessä tuottamaan jopa 480 watin optisen tehon.

Yksikanavainen versio SPL S1L90A_3 A01 on kooltaan 2,0 mm x 2,3 mm x 0,65 mm.

Kohti tulevaisuuden digihoitoja



Uusimmat terveyden ja hyvinvoinnin uusimmat digiratkaisut olivat alkukesästä esillä Helsingissä järjestetyssä HIMSS & Health 2.0 -tapahtumassa. Pääpuhujana oli tulevaisuustutkija Risto Linturi, joka kertoi terveysalueen kehitystrendeistä ja tulossa olevista radikaaleista innovaatioista.

HIMSS & Health 2.0 keräsi kesällä 3 000 lääketieteen, teknologian ja digitalisaation huippuasiantuntijaa yli 50 eri maasta.

Seminaarien lisäksi tapahtuman yhteyteen rakennetussa näyttelyssä oli mukana 140 yritystä, joista 80 esittäytyi messuhallin loppuunmyydyssä Suomi Paviljongissa.

Tapahtuman avainsanoina teknologia, digi, big data, tekoäly, robotiikka ja alan startupien tarjonta. Seminaariohjelma on koottu viiden teeman ympärille.

Niitä olivat sosiaali- ja terveydenhuollon integrointi, kotihoidon kysymykset, datan liikkuvuuden edistäminen turvallisesti, eettisesti ja tehokkaasti, tekoälyn käyttö ja avoimen innovaation haasteet ja mahdollisuudet.

Näyttelyosuudessa olivat suurten nimien kuten Philips ja GE lisäksi runsaasti terveydenhoidon palvelutoimijoita sekä pieniä startup-tuoteryrityksiä. Näyttelyssä esiteltiin esi-

merkiksi VR-tekniikkaa terveydenhuollon koulutuksessa. Myös venäläisten innovaatiokeskus Skolkov oli tuonut esille yritystensä tarjontaa.

Suunto oli paikalla Movesense-anturimoduulin kanssa, kuten myös Firstbeat sykealgoritmeineen sekä turvakelloista suomalaiset Navigil ja Vivago. Niistä espoolainen Navigil on monia kilpailijoitaan kellomaisempi ja tarjoaa integroidut kännykkäominaisuudet.

Tapahtumassa mukana olleista pienemmästä päästä oli espoolainen startup-yritys Popit, joka on suunnitellut klipsin, joka tablettiinliuskien kiinnitettynä viestii käyttäjälle oikeasta annostuksesta.

Pienessä moduulissa on langaton Bluetooth-yhteys kännykkää ja pilvipalvelua varten. Hieman isompi ratkaisu on Salossa toimivan Even-dosin lääkeannostelija, joka pussittaa otettavat lääkkeet annospussiin ja kertoo milloin lääkkeet on otettava.

Uusi kehitysalusta FPGA-projekteihin

Xilinx kertoi syyskuun kehittäjäkoukussaan uusimmat tiedot marraskuussa tulevasta Vitis-nimisestä ohjelmistovaluuttasta.

Sen luvataan parantaa laitteistokehittäjien tuottavuutta pakkaamalla laitteistomoduuleja ohjelmistokelpoisiksi toiminnoiksi matalan tason koodin tekemisen sijaan.

Alusta käyttää C- tai C++ -tasoa ja korkean tason kääntäjiä. Järjestelmän koostumus ja liitettävyyden määrittämisen komentorivien avulla.

Vitis on täysin erillinen aikaisemmasta matalamman tason Vivado Design Suite -ratkaisusta, jota yritys lupaa edelleen tukea.

Uutta tuotetta on kehitetty jo vii-



den vuoden ajan. Se on yhteensopiva useimpien viimeisen vuosikymmenen aikana julkaistujen Xilinx FPGA-, SoC- ja MPSoC-levyjen kanssa. Uusi alusta on liitettävissä tavallisiin ohjelmistokehitysohjelmiin.

HP toi nahkaa ja puuta kannettavien luksusmalleihin



Kannettavissa mikroissa ja tableteissa erilaistetaan tarjontaa nyt uusien materiaalein ja toimintatavoin. Ainakin HP uskoo perinteisten materiaalien voimaan kannettavissaan. Yritys esittelee mikrot, jotka ovat aidolla puulla viimeisteltyjä. Nahkaakin on tarjolla kannettaviin viime vuoden ensimmäisen luksustabletin tyyliin.

Lisää vauhtia tekoälylaskentaan



Huawei on tuomassa uuden tekoälysuorittimen Ascend 910, joka tarjoaa yrityksen mukaan enemmän laskentatehoa kuin mikään muu tekoälysuoritin. Kilpailevia laskentapiirejä tekevät esimerkiksi Nvidia, Intel ja Xilinx sekä muutama pienempikin valmistaja. Uuden tekoälysuorittimen

lisäksi yritys on tuonut yleiskäyttöisen MindSpore-nimisen tekoälylaskentaympäristön.

Suomesta kansainvälisiä patenttihakemuksia 1834 kappaletta

Suomalaiset tekivät viime vuonna kansainvälisiä patenttihakemuksia eniten digitaalisesta tietoliikenteestä ja tietokonetekniikoista. Suomalaisyrietykset jättivät viime vuonna yhteensä 1 834 kansainvälistä PCT-hakemusta. Edellisenä vuonna patenttihakemuksia jätettiin 1 602.

Lisää RF-suodatinosaamista

Forssalainen DA-Group osti kesäkuussa oululaisen RF-suodattimia valmistavan Creowave Filters Oy:n osakekannan. Kaupan jälkeen Creowave Filters jatkaa DA:n tytäryhtiönä omalla brändillään. Yrityksen johto ja henkilöstö jatkavat nykyisissä tehtävissään. Vuonna 2013 perustettu yritys työllistää Oulussa yhdeksän henkilöä.

Parempaa perunaa IoT-tekniikalla

Tyrnävän perunapelloilla kehitetään uutta järjestelmää, jolla voidaan mitata ja säätää peltojen maaperän kosteusolosuhteita. Oulun yliopiston tutkijoiden tietopohjaisen säätöjärjestelmän odotetaan mahdollistavan entistä suuremmat ja laadukkaammat perunasadot. Pellon IoT-antureihin saadaan sähkö pellolle pystytettävistä aurinkokennoista ja akuista. Koepellon mittaustiedot voidaan lukea reaaliaikaisesti kännykän ruudulta. Kuvat: Oulun yliopisto/Mikko Törmänen.



3D-tulostuksesta uusi tapahtuma Tampereelle

Tampereen järjestetään ensi maaliskuussa 3D-tulostamisen ja uusien materiaalien ammattitapahtuma, Tampereen messuilla 8.–19.3.2020 järjestettävän tapahtuman teemoja ovat suunnittelu, valmistuspalvelut, laitemyyjät ja teknologiat, tutkimus ja koulutus sekä materiaalit. Suomen Pikavalmistusyhdystys FIR-PA ry järjestää vuosiseminaarinsa 18.3.2020 tapahtuman yhteydessä.

Helsingin Grafeeniviikon esitykset katsottavissa

Runsas joukko materiaaalialan huippututkijoita kokoontui kuukausi sitten Helsinkiin keskustelemaan grafeenista ja siihen liittyviä kerros- ja materiaaleista. EU:n Graphene Week-tapahtumaan. Tilaisuuden esitykset ovat nyt katsottavissa nettivideoina. Linkki Uusiteknologia 2/2019:n linkkipankin kautta.

Vuoden alihankkijaksi ohjelmistoyritys

Tampereen Alihankinta-messuilla syyskuussa jaetun alihankinta-palkinnon ohjelmistoyhtiö Futuricelle, Vuoden päähankkijaksi valittiin sairaala- ja hoitokalusteita valmistava Lojer. Kävijöitä Alihankintamessut keräsivät 17 731. Seuraavan kerran tapahtuma järjestetään Tampereella 24.–29.9.2020.

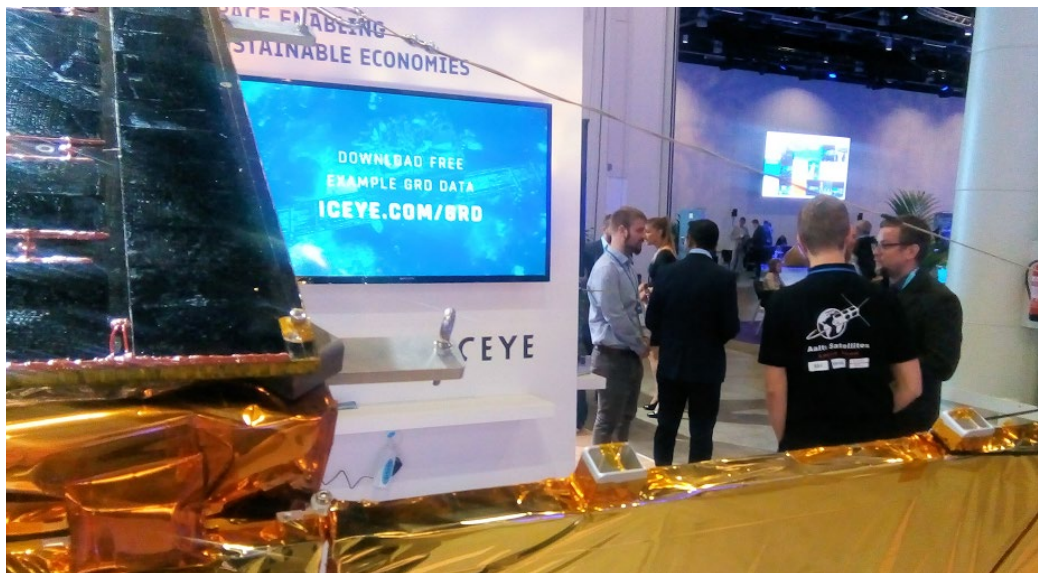
Kvanttitekniikan osaajat pian Helsinkiin



EU-puheenjohtajamaa Suomi järjestää 17-18.10.2019. Aalto-yliopiston, VTT:n, Suomen Akatemian ja eurooppalaisen Quantum Flagship -hankkeen kanssa Helsingissä kaksipäiväinen Exploring and Making Quantum Technology -tapahtuman.

Tuleva tilaisuus tarjoaa eurooppalaiselle tiedeyhteisölle, teollisuuden edustajille ja päättäjille paikan hakea lisää pontta kvanttitekniologioiden kehittämiseen.

Eurooppa haluaa kehittyä myös globaalisti keskeiseksi osaamispoljaiseksi toimijaksi ja alan teknologiajohtajaksi.



Uusinta avaruus- ja 6G-tutkimusta

Euroopan komission syyskuussa Helsingissä järjestämä ICT 2019 Proposers Day -tapahtuma kokosi runsaasti alan eurooppalaisia päättäjiä messukeskukseen.

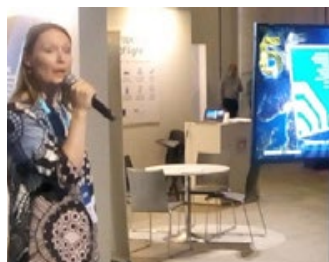
Tapahtuma oli myös Suomen EU-puheenjohtajuuskauden tärkein ICT-alueen tapahtuma, jossa oli esillä myös uusinta suomalaista avaruus- ja tietoliikenneosaamista.

Suomen osastoilla oli esillä muun muassa laivasimulaattoreita, nanosatelliitteja sekä VR-laseja satamakonntien siirrossa tai robottien etähuollossa. Siellä esiteltiin myös digitaaliseen luottamukseen perustuvia tulevaisuuden palveluita, kuten henkilökohtaisen tiedon turvallista jakamista ja hyödyntämistä.

Kaksipäiväisen ICT2019-tapahtuman seminaariosuudessa olivat esillä omat osuudet suurteholaskennasta

älykaupunkieihin ja tekoälysovelluksista tietoturvaan ja tulevaisuuden tietoliikennetarkoituksiin.

Tarjolla oli esillä myös uusinta tietoa 6G-mobiiliteknikan tutkimuksesta. Esityksessään 6G Flagship -ohjelman koordinaattori Marja Matinmikko-Blue esitteli tapahtumassa ohjelman tavoitteista ja kertoi myös ensi vuoden maaliskuussa Levillä jo



Oulun 6G Flagship-ohjelman Marja Matinmikko-Blue esitteli myös juuri julkaistun 6G-selvityksen tuloksia.

toistamiseen järjestettävästä 6G Wi-reless Summit -tapahtumasta.

Finnish Villagessa oli mukana suomalaiset avaruustoimijat (Iceye, Aalto Space Lab, VTT ja Reaktor Space Lab), IoT-teollisuusälystä (Wirepas, Haltian, Nokia, Ponsse 3D Talo, VTT ja Uros), älykäs meriliikenne (Image Soft, Aker Arctic, Aboa Mare ja VTT), älyliikenne (Mevea, Kyyti, Vediafi, Forum Virium ja VTT) sekä digiturvallisuus (Insta, Tieto, Jyvsectec, Oulu 6G Flagship, F Secure ja Sitran pilotti). Järjestäjänä oli Business Finland.

Kaksipäiväisessä tapahtumassa julkistettiin myös Euroopan komission Horisontti 2020 -tutkimus- ja tuotekehitysrahoitus sekä haut. Ensi vuonna rahoitusta jaetaan tutkimukseen ja tuotekehitykseen vielä noin 13 miljardia euroa.

Tekoälyyn enemmän inhimillistä hallintaa

Turussa elokuun Shift-tapahtumassa oli tekoäly esillä tapahtuman näyttelyosastoilla, mutta myös myös seminaariesityksissä. Puheessaan Futuristi Richard Yonckin kertoi, että keskustelu tekoälyn käytöstä pitäisi koskea kaikkia.

“Seuraavia suuria muutoksia tekoälykentällä on ohjelmistojen kyky päätellä: abstrakti ajattelu, maalaisjärki ja syy-seuraussuhteiden ymmärtäminen”, sanoi Turun Shiftissä Futuristi Richard Yonck..

Myös Bathin yliopiston apulaisprofessori Joanna Bryson piti inhimillistä hallintaa ensiarvoisen tärkeänä tekoälyn kehityksessä.

“Ymmärrämme hyvin tekoälyn hallinnan haasteita laillisesta ja tek-



Syvöppöimisen Yoshua Bengio osallistui Shiftin tekoälykeskusteluun videoyhteudellä Peltarionin Luka Crnkovicin-Friisin, Tiedon Christian Guttmanin ja Silo.AI:n Peter Sarlinin kanssa

nisestä näkökulmasta. Ongelmat liittyvät sosiaaliseen ja poliittiseen tahotilaan vastuun ottamiseksi”, Jonna Bryson sanoi.

Siksi hänen mukaansa myös te-

koälyn kehittäjien tulisikin pohtia tekoälyn vaikutusten lisäksi, miten kouluttaa loppukäyttäjää käyttämään tekoälyn tehostamia työkaluja oikein ja vastuullisesti.



Digiajan kyberturvalla on merkitystä

Lokakuun Helsingin kyberturvallisuuden Cyber Security Nordic -tapahtuman pääpuhujia olivat Bruce Schneier, Mark Galeotti, Kim Zetter, Rik Ferguson, Tom Van de Wiele ja Perttu Pölönen.

Heistä Harvardin yliopiston tutkija Bruce Schneier puhui turvallisuudesta ja yksityisyydestä tulevaisuuden hyperverkostoituneessa maailmassa. Amerikkalainen kyberasian tuntija ja Trend Micron tutkimusjohtaja Rik Ferguson kertoi puolestaan tekoälyn, IoT:n ja koneoppiminen kyberturvasta.

Tapahtumassa jaettiin Cyber Security Nordic 2019 -palkinto, jonka sai Euroopan kyberturvallisuusjärjestö ECSO:n Woman4Cyber-pro-

jekti. Palkitun hankkeen tavoitteena on lisätä kyberturvallisuusalan tunnettavuutta ja houkuttelevuutta myös naisten keskuudessa.

25 000 euron arvoisen palkinnon lahjoittavat Suomen Messusäätiö, F-Secure, Insta DefSec ja STEK.

Tällä hetkellä naisia on teknologia-aloilla suhteellisesti vähän ja tähän raatikin toivoo muutosta. Palkinto kohdennettiin erityisesti suomalaisten ja pohjoismaalaisten naisten verkostoitumiseen kyberalalla.

Samaan aikaan Cyber Security Nordic -tapahtuman kanssa Pasilan messukeskuksessa järjestettiin myös FinnSec 2019, Kiinteistö 2019- ja AVITA AudioVisual Expo -messutapahtumat.

Naiskoodarit paremmin esille

IT-tapahtumat ovat perinteisesti olleet äärimmäisen miesvoittoisia, mutta nyt koodaus kiinnostaa entistä enemmän myös naisia. Siitä kertoo myös, että veikon Mimmit koodaa -yhteisön osallistujamäärä on kipuamassa kohti viittä tuhatta.

Naisten osaamista ei kannata jättää hyödyntämättä. Varsinkin kun alaa vaivaa kaikkien jo tuntema osaa-

ajapula, jonka lisäksi naisten tulo alueelle tuo uudenlaisia ideoita koodin tekemiseen.

Yksi osoitus naisten kiinnostuksesta oli syyskuussa Helsingin Wanhakaan Satamaan järjestetty 500 naiskoodarin tapaaminen. Tapahtuma myös videoitiin verkkoon. Osoite löytyy Uusiteknologia 2/2019- lehden linkkipankin kautta.

Vain Facebook jätti tulematta

Syyskuun lopulla Helsingissä järjestetty MyData-tapahtuma keräsi runsaat sata puhujaa alan tärkeimmistä toimijoista ja viranomaisista.

Vain viime vuonna Cambridge Analytica-yhtiön paljastuksissa ryvettynyt Facebook perui tulemisen tilaisuudesta..

Heidän edustajan oli tarkoitus saapua MyData-konferenssiin keskustelemaan siitä, miten ihmisten luottamus verkkopalveluihin palau-



tetaan.

Tapahtuman tarjonta on katsottavissa nettivideon. Yhteys löytyy Uusiteknologia-lehden nettisivun linkkipankkiosiota.



Kuva: Bosch Connected World 2019:

Uuden tekniikan messuja ja muitakin tapahtumia riittää kotimaassa, mutta myös ulkomailla. Tässä lista tärkeimmistä. Lisää löydät tämän lehden Uusiteknologia.fi -nettilinkkiosuudesta.

LOKAKUU 2019

17.-18.10. Exploring and Making Quantum Technology, Helsinki
29.10. Mentor Forum, Helsinki

MARRASKUU 2019

5.-7.11. Teknologia19, Helsinki
12.-15.11. Productronica19, München
21.-22.11. Slush19, Helsinki
28.11. Arrow Cloud Summit, Vantaa

TAMMIKUU 2020

7.-10.1. CES2020, Las Vegas

HELMIKUU 2020

5.-7.2. Sähkö&Tele2020, Jyväskylä
16.-20.2. ISSCC2020 (piiri), San Francisco
24.-27.2. Mobile World Congress 2020, Barcelona
25.-27.2. Embedded World 2020, Nürnberg

MAALISKUU 2020

17.-19.3. Konepaja2020 & FIRPA, Tampere
18.-19.3. 3D & New Materials 2020, Tampere

HUHTIKUU 2020

1.4.2020 Evertiq Expo, Tampere
20.-24.4. Industrial, Hannover

TOUKOKUU 2020

6.-7.5. Pohjoinen teollisuus2020, Oulu
28.5. Arrow IoT Summit2020 Vantaa

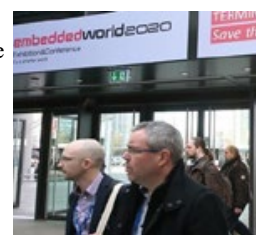
4.6. ECF20 (sulautetut), Helsinki

15.5. Aalto Product Design Gala 2020, Espoo

KESÄ-JOULUKUU 2020

19.-23.6. DAC2020, San Francisco (EDA)
26.-27.8. Shift2020, Turku
4.-9.9. IFA2020, Berliini
22.-24.9. Alihankinta2020, Tampere
23.-24.9. Nordic Business Forum, Helsinki
10.-13.2.11. Electronica2020, München
00.11. Slush2020, Helsinki

Lisää tapahtumia Uusiteknologia.fi



Teknologiaviennin riskit kasvavat

Kuva: Nokian Oulun tukiasematehdas



Suomalainen teknologiateollisuus on onnistunut pitämään varsin hyvin pintansa kasvavasta epävarmuudesta ja Saksan talouden hiipumisesta huolimatta. Tilauskannat ovat pääosin vielä hyvällä tasolla. Päivitimme kuttuun syyskuun lopun tilanteen, joka näyttää SET-osuudella kasvun jatkumista.

Suomalaisen teknologiateollisuuden tilauskanta oli kesäkuun lukujen mukaan edelleen vahva ja tilausten arvo hyvällä tasolla vaikka epävarmuus olikin kasvussa ja esimerkiksi Saksan talous ja brittien Brexit-ero tulivatkin rassaamaan koko Euroopan taloustilannetta.

”Suomalaisilta teknologiayrityksiltä on erinomainen suoritus, että ne ovat pystyneet säilyttämään tähän saakka asemansa ja yltäneet edelleen jopa pieneen kasvuun. Nyt yritysten odotuksissa on kuitenkin kasvavaa varovaisuutta”, sanoi elokuussa Teknologiateollisuus ry:n pääekonomisti Petteri Rautaportas.

Kesäkuun tilanne

Teknologiateollisuusliiton kesäkuun raportti kertoi kuitenkin vielä, että tilauskannan arvo oli kesäkuun lopussa samalla tasolla edellisellä kvartaalilla, mutta 15 prosenttia suurempi kuin vuosi sitten samaan aikaan.

Teknologiayritykset saivat uusia tilauksia huhti-kesäkuussa 2019 euromääräisesti neljä prosenttia vähemmän kuin vuoden ensimmäisellä kvartaalilla, mutta kuitenkin kymmenen prosenttia enemmän kuin vuosi sitten vastaavana ajankohtana.

Tarjouspyyntöjen määrä oli kuitenkin supistunut jonkin verran kesän aikana. Silti viime kuukausien ti-

lauskehityksen perusteella raportissa arvioitiin, että teknologiateollisuuden yritysten liikevaihto Suomessa on syksyllä suurempi kuin vuosi sitten vastaavaan aikaan.

Työntekijöitä enemmän - myös Suomessa

Teknologiateollisuuden palveluksessa oli kesäkuun lopussa 319 000 henkilöä eli 10 000 enemmän kuin viime vuonna keskimäärin.

Henkilöstömäärä kasvoi hieman kevään ja alkukesän aikana. Kesällä palkkalistoilla oli lisäksi noin 17 000 kesätyöntekijää.

Suomen luvut olivat myös hyviä, koska suomalaisyritysten ulko-

maisissa yksiköissä kasvu on ollut jo vuosia kotimaata vauhdikkaampaa. Henkilömääriä on kasvattaneet myös yrityskaupat, joiden kautta väkimäärät ulkomaanyksiköissä ovat kirjautuneet uusimpiin tilastoihin.

Jos 2005-2011 suurimpia työvoiman kasvattajia ulkomailla olivat sähkö- ja elektroniikka-alan yritykset, nyt eniten työvoimaa ulkomailla on kasvattanut kone- ja metalliteollisuus.

Toivottavasti uusien tilausten tulo ei tyrehdy

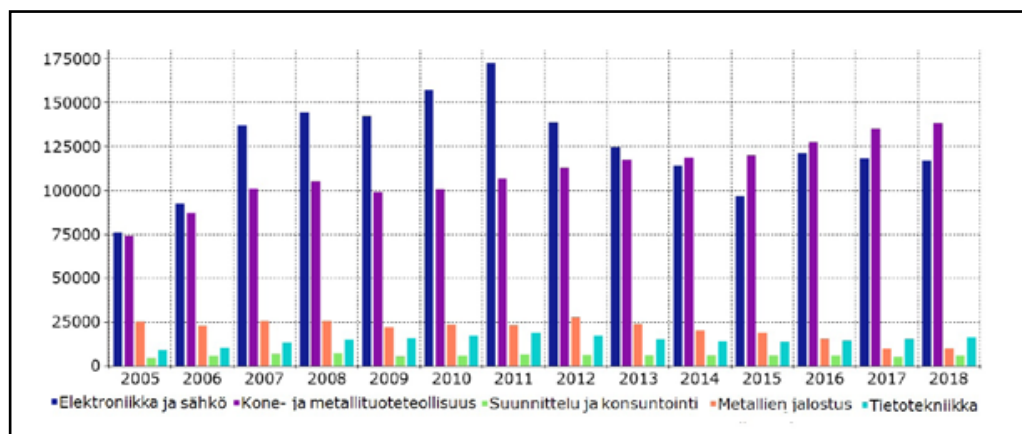
Talouden epävarmuus heijastuu kuitenkin jo yrityksiin niin, että uusia tilauksia on saatiin kesäkuun raportin

mukaan jo hieman vähemmän kuin edellisellä neljänneksellä ja tarjouspyyntöjen määrä on supistunut jonkin verran.

Ainakaan dramaattista käännettä heikompaan ei ole kuitenkaan vielä havaittavissa. Lisää tietoa saadaan 20. lokakuuta, kun Teknologiateollisuus julkistaa syyskuuhun ulottuvan talouskatsauksensa. Päivitämme tätä juttua uusilla luvuilla niiden tultua julkisuuteen lokakuussa.

Elektroniikkateollisuus voi jo paremmin

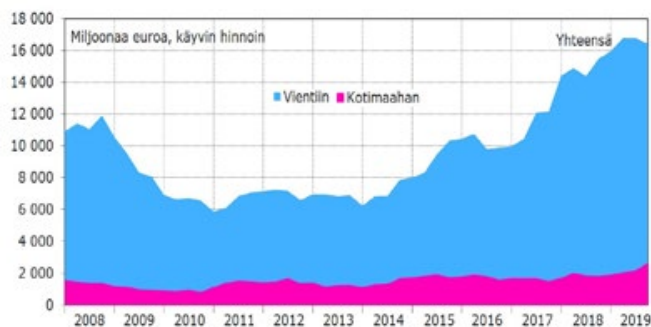
Teknologiateollisuuden alueista viime vuosikymmenen ongelmissa ollut sähkötekninen ja elektroniikka



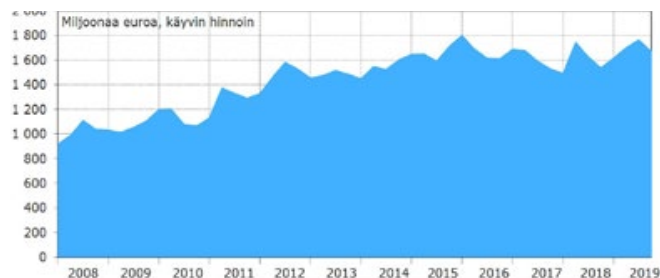
Teknologiateollisuuden työpaikat ulkomailla eri toimialoilla vuosina 2005-2018

The Finnish technology industry jobs in the abroad and in various tech industries, 2005-2018

Lähde/Source: Teknologiateollisuus/Finnish Technology Industry 2005-2018



Kone- ja metallituoteteollisuuden tilauskanta 2019/9. Value of order books 2019/9 in mechanical and machine engineering in Finland. Lähde/Source: Teknologiateollisuus The Federation of Finnish Technology Industries Finland 23.10.2019.



Tietotekniikan Suomen tilauskanta 2019/9. Mukana ei ole peli-alaa eikä palvelinkeskuksien toimintaa. Value of order books 2019/9 in the IT industry in Finland. Lähde/Source: Teknologiateollisuus The Federation of Finnish Technology Industries Finland 23.10.2019.

ovat päässeet kestävältä tuntuvaan kasvuun kännykkäbisneksen loputtua Suomesta.

Elektroniikka- ja sähköteknisen teollisuuden tilaukset ovat olleet maltillisessa kasvusuunnassa jo lähes kolmen vuoden ajan. Uusien tilausten että tilauskannan arvo kasvoivat edelleen huhti-kesäkuussa.

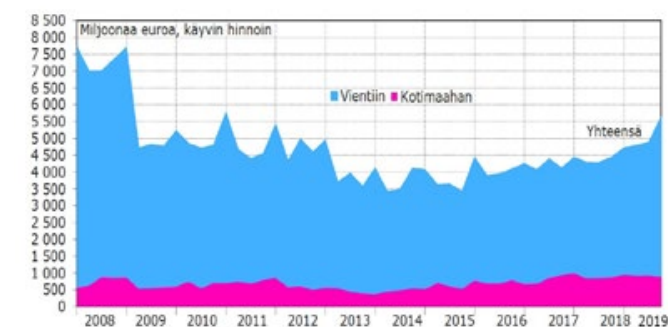
Tilauksia oli nyt 18 prosenttia viime vuoden vastaavaa enemmän. Tilauskannan arvo oli kesäkuun lopussa kaksi prosenttia suurempi kuin maaliskuun lopussa ja 14 prosenttia suurempi kuin vuoden 2018 kesäkuussa.

Viime kuukausien tilauskehityksen perusteella elektroniikka- ja

sähköteollisuuden yritysten liikevaihdon Suomessa arvioidaan jatkavan kasvuaan ja olevan syksyllä suurempi kuin vuosi sitten vastaavaan aikaan.

Tilastokeskuksen mukaan jo elokuussa päätoimialoista voimakkaaimin kasvoi sähkö- ja elektroniikkateollisuus, 27,4 prosentilla. Heinäkuun viennissä sähkötekninen teollisuus veti myös parhaiten.

Elektroniikka- ja sähköteollisuuden henkilöstömäärä oli kesäkuun lopussa Suomessa noin 1,5 prosenttia suurempi kuin viime vuonna keskimäärin. Henkilöstöä oli kesäkuun lopussa 38 500 eli noin 500 enemmän kuin viime vuonna.



Elektroniikka- ja sähköteollisuuden tilauskanta 2019/9. Value of order books 2019/9 in the Electronics and Electrotechnical Industry in Finland. Lähde/Source: Teknologiateollisuus The Federation of Finnish Technology Industries 23.10.2019.

Teknologiateollisuudessa pääosin tietotekniikkapalveluita ja ohjelmistoja tarjoavien yritysten liikevaihto kasvoi tammi-huhtikuussa kymmenen prosenttia viimevuotisesta.

IT-yritysten uudet tilaukset että tilauskanta pysyivät huhti-kesäkuussa hyvällä tasolla. Peliteollisuuden ja datakeskusten yritykset eivät olleet mukana tiedustelussa. Vuonna 2018 liikevaihtoa Suomessa kertyi kaikkiaan 13,9 miljardia euroa.

Suomen viennin kannalta tärkeän kone- ja metallituoteteollisuuden yritysten saamien uusien tilausten arvo laski huhti-kesäkuussa jonkin verran edelliseen neljännekseen verrattuna. Tilauksen arvo oli kuitenkin edelleen kohtalaisella tasolla telaketeollisuuden muutoksista huolimatta.

Kone- ja metalliteollisuuden tilauskannan arvo oli kesäkuun lopussa samalla tasolla kuin maaliskuun lopussa ja 17 prosenttia suurempi kuin vuoden 2018 kesäkuussa. Teknologiateollisuus arvioi viime kuukausien tilauskehityksen perusteella alueenyritysten liikevaihdon olevan syksyllä hieman suurempi tai samansuuruinen kuin vuosi sitten vastaavaan aikaan.

tietoliikennevälineiden vienti oli viime vuonna noin 1,5 miljardia euroa. Viennin arvo kasvoi neljä prosenttia vuodesta 2017. Myös tietokoneiden, tietoliikennevälineiden, piirien, lääkkeiden ja instrumenttien tuonnin arvo nousivat.

Yhdysvallat säilyi Suomen tärkeimpänä korkean teknologian vientimaana viime vuosien tapaan. Korkean teknologian tavaroiden vienti Yhdysvaltoihin kasvoi viime vuonna 19 prosenttia, mutta vienti Kiinaan laski kolme prosenttia. Kiina säilyi silti toiseksi suurimpana vientimaana.

Elektroniikan tilauskanta kasvaa edelleen

PÄIVITYS 30.10.2019: Teknologiateollisuuden kolmannen neljänneksen talouskatsauksen mukaan teknologiateollisuuden yrityksistä lähes kaksi kolmasosaa kertoo uusien tilausten vähentyneen. Kokonaisuudesta eroaa kuitenkin elektroniikka- ja sähkötekninen teollisuus, jonka tilausmäärät kasvavat edelleen.

Elektroniikka- ja sähköteollisuudessa sekä uusien tilausten että tilauskannan arvo kasvoivat edelleen heinä-syyskuussa. Tilauskannan arvo oli syyskuun lopussa 15 prosenttia suurempi kuin kesäkuun lopussa. Henkilöstöä oli nyt 39 000 eli noin 1 100 enemmän kuin viime vuonna.

Cars and base stations are the top exports

According to figures of June, the order book of the Finnish technology industry remained strong, and the order value was at a good level.

However, in Europe, uncertainty is growing, and, for example, the German economy development and the Brexit are going to weaken the whole European economy.

In the areas of technology industries, electrical and electronics orders, which have been in trouble for the last decade, have had a moderately positive trend now for almost three years.

The value of new orders and the order book continued to increase in the April-June period. Orders were now 18 % higher than last year.

A great example of that is the growth in telecommunications exports. The automotive industry has also grown strongly.

In addition to telecommunications, electronics and, electrical engineering, Finland still has an extensive manufacturing side.

For example, Nokia's only European base station factory is in Oulu, Finland.

Tietoliikenne nousi Suomen hitec-viennissä

Suomesta vietiin viime vuonna Eurostat-tilastokeskuksen mukaisia korkean teknologian tuotteiden 3,9 miljardin euron edestä.

Tosin tilaston mukaan vienti oli kaksi prosenttia vähemmän kuin edellisvuonna, mutta laskua selittää pääosin viime vuonna tehdyt lentokoneiden vientikirjaukset Ranskaan ja Irlantiin. Vuonna 2017 koneita vietiin noin 263 miljoonalla eurola, kun viime vuonna vienti jäi alle kahteen miljoonaan euroon.

Tullin mukaan elektroniikan ja

UT Linkkipankki

Uusitekologia 2/2019 linkkipankin kautta voit hakea uusimmat Teknologiateollisuuden talouskatsaukset ja Tullin vienti- ja tuontitilastot. Olemme päivittäneet tämän jutun uusilla 1-9/2019-tiedoilla 30.10.2019. Myös nettilinkit on päivitetty.



Uusin keinoin IoT-ratkai

Esineiden internet asettaa lähivuosien mikro-ohjaimille suuria vaatimuksia, joista aiempien sukupolvien ohjaimet eivät selviä. Avuksi tarvitaan uusia piiriratkaisuja ja älykkäämpää koodia. Tässä jutussa kerromme esimerkkien kautta, miten IoT-ratkaisujen tietoturva voidaan ratkaista.

UT TOMI ENGDAHL
toimitus@uusiteknologia.fi

IoT-laitteiden tietoturvan suunnittelussa kannattaa aina miettiä laitteen luotettavan toiminnan lisäksi, esimerkiksi miten tiedot pidetään turvassa niin itse laitteessa, kuin verkon yli siirrettäessä ja säilömisessä pilvipalveluun.

Turvallisuuden varmistamiseksi laitteiden välinen viestintä tyypillisesti salakirjoitetaan, jotta voidaan välttää datan kaappaaminen tai muuttaminen matkalla.

Tehokas tietoturva syntyy yhdistelmästä asiantuntevaa osaamista ja hyvin suunniteltua laitteistoa sekä laadukkaista työkaluista ja palveluista,

Tietoturvan merkitys nousussa

Esineiden internetin markkina kasvaa lähivuodet kohisten. Vuoteen 2020 mennessä maailmassa ennustetaan olevan 20-30 miljardia verkoon kytkettyä laitetta. Samalla myytävien IoT-laitteiden tietoturva-vaatimukset tukevat kasvamaan.

Amerikkalainen markkinatutkimuslaitos ABI Research on ennustanut, että muun muassa IoT-ratkaisujen kautta suojattujen mikro-ohjainten markkinat kasvavat parissa vuodessa 1,2 miljardiin dollariin.

Teollisen Internetin ratkaisuihin liittyvät turvallisuustekijät ovat varsin monisäikeisiä. Silti suunnittelijoiden pitää kirkkaina mielessä tietoturvan kolme perusvaatimusta.

Ne ovat luottamuksellisuus (confidentiality), koskemattomuus ja

muuttumattomuus (integrity) sekä käytettävyyys (availability). Yhtä kaikkiin sopivaa ratkaisua ei ole olemassa vaan tietoturvatyötä joudutaan tekemään usealla rintamalla.

Kannattaa muistaa, että tietoturva ei ole kertasuoritus, vaan sitä pitää ylläpitää jatkuvasti. Tärkeää on miettiä kuinka tietoturvasta huolehditaan laitteen tai järjestelmän koko elinkaaren ajan.

Tunnistautuminen tärkeintä

Pilveen liitettyjen IoT-laitteiden kohdalla laitteiden tunnistaminen on hyvin tärkeää.

Käytetyin tekniikka on julkisen avaimen infrastruktuuri (PKI, eli Public Key Infrastructure). Siinä net-



isuihin lisäturvaa

tiin kytketyille laitteille asennetaan yksilöllisenä tunnisteenä toimiva allekirjoitettu digitaalinen varmenne, jonka avulla laitteet ja pilvipalvelu tunnistavat toisensa.

Pilveen kytketyn IoT-laitteen tapauksessa käytetään tyyppillisesti varmenteita yhteyksien molemmissa päissä. Tavallisessa nettisivujen käytössä HTTPS-yhteydellä nettiselain käyttää allekirjoitettuja varmenteita vain palvelinpään oikeellisuuden varmistamiseen.

Ohjainpiireille kovenivia vaatimuksia

Esineiden internetin tietoturva vaatimukset asettavat IoT-laitteiden ja laitesolmujen mikro-ohjaimille koko ajan uudenlaisia vaatimuksia, joita ei

muutama vuosi sitten edes mietitty piirivalmistajilla. Nyt asiaan on herätty ja tarjolla on monia erilaisia ratkaisuja.

Seuraavaksi käymme läpi artikkelissa muutamia esimerkkejä IoT-sovelluksiin sopivista sulautettujen ratkaisuista ja kuinka niiden tietoturvasuojaukset on ratkaistu. Mukana olevat esimerkit kuvaavat, kuinka asiat on hoidettu myös vastaavissa muissakin järjestelmissä. Esityksissä keskitytään pääosin vain alustojen tietoturvaan.

IoT-laitteiden suunnittelijoilla on monissa tapauksissa mahdollisuus valita, päivitetäänkö nykyisiä vanhemman polven mikro-ohjaimiin perustuvia laiteratkaisuja lisäämällä niihin uusi turvaominaisuuksia ku-

ten tietoturvapiirejä, vai toteutetaan-ko uusi tuoteversio alusta alkaen uuden sukupolven IoT-ohjaimilla.

Teollisuuden automaatio-sovelluksissa eräs käytetty lähestymistapa on, että itse ohjaussovellus toteutetaan tunnetulla edellisen polven ohjainpiirillä, ja sen verkkoon liittäminen toteutetaan uuden sukupolven tietoturvaominaisuuksilla varustetulla toisella ohjaimella.

Ohjainpiirin suora kytkentä pilveen

Microsoftin kehittämä Azure Sphere OS on käyttöjärjestelmä, joka lupaa tarjota uudenlaista ratkaisua verkkoon kytketyille mikro-ohjainpohjaisille IoT-laitteille. Yritys julkisti Azure Sphere -nimisen palvelun ja

käyttöjärjestelmän vuosi sitten.

Yritys suosittelee Azure Sphere -sovellusta erittäin suurta turvallisuustasoa vaativiin nettilaitteisiin, jotka ovat yhteydessä pilvipalveluihin. Microsoft lupaa Azure Sphere -ratkaisun suojaavan jokaisen IoT-laitteen seitsemällä eri tason turvaominaisuudella.

Turvaratkaisun perustana ovat Azure Sphere -sertifioituneet mikro-ohjaimet, jotka yhdistävät reaaliaikaisen toiminnan, omat sovellukset, tietoliikenneyhteydet sekä piiritason suojaustekniikat. Azure Sphere -sertifioituilla siruilla on sisäänrakennettu Microsoftin tietoturvakäytäntö, joka tarjoaa yhteydet ja luotettavan laitteiston luottamusjuuren.

Ainoa nyt saatavilla oleva Azure Sphere -piiri on MediaTek MT3620, jossa on ARM:n Cortex-A7 -sovellusprosessori, joka toimii 500 MHz:n taajuudella. Lisäksi piirissä on integroitu SRAM- ja flash-muistia sekä kaksi yleiskäyttöistä ARM Cortex-M4F I/O-alajärjestelmää.

MT3620 sisältää päätytimen lisäksi ulkopuolelle eristetyin suojausali-järjestelmän, jolla on oma ARM Cortex-M4F -ydin, joka käsittelee turvallista käynnistystä ja suojattua järjestelmän toimintaa. Wifi-tietoliikenneosa sisältää radiotekniikan sekä tietoliikenteestä huolehtivan Andes N9:n 32-bittisen RISC-ytimen. Suojausominaisuuksiin ja Wifi-verkkoon pääsee vain määritellyn Azure Sphere -sovellusrajapintojen kautta.

Microsoftin Azure Sphere OS -käyttöjärjestelmä on suunniteltu ratkaisuihin, jossa IoT-laitteet ovat suoraan yhteydessä Azuren IoT-pilvipalveluihin. Microsoft haluaa, että käyttäjät yhdistävät Azure Sphere -laitteensa Azureen saadakseen helposti telemetriatietoja, viestejä ja pääsyn Azure IoT Hub -palveluun ja yrityksen muihinkin palveluihin.

Pilvessä toimiva Azure Sphere -turvapalvelu tarjoaa todennuksen sekä reagoi uhkien ja tarjoaa tietojen laite- ja sovellusvirheistä. Azure Sphere OS tarjoaa suojauskerroksia ja tietoturvapäivityksiä koko ajan luodakseen luotettavuutta alustan IoT-sovelluksille.

Azure Sphere -turvallisuuspalvelu tarjoaa luotettavan viestin välittämisen laitteista pilveen sekä laitteiden väliseen viestintään varmennepohjaisen todennuksen avulla. Tarkoituksena on pitää laitteet automaattisesti

ti turvassa uusien uhkien tullessa ja palauttaa vaarantuneiden laitteiden kunto automaattisilla tietoturvapäivityksillä.

Azure Sphere OS sisältää mukautetun Linux-ytimen sekä suojatut sovelluskontit. Niiden avulla laitteessa olevat eri sovellusohjelmat on loke- roitu toisistaan erilleen. Silloin Azure Sphere -laitteet suostuvat toteutamaan vain allekirjoitettuja, aitoja ohjelmistoja, joka vähentää haittaohjelmien ja sovellusten peukaloinnin kaltaisten uhkien riskiä.

Kehittäjät voivat käyttää Microsoftin Visual Studio -työkaluja Azure Sphere sovellusten kirjoittamiseen C-kielellä ja siirtämiseen Azure-pil-

veen.

Pienkortille aiempaa laajempaa käyttöä

Raspberry Pi Foundationin alun perin opetuskäyttöön kehittämästä yhden piirilevyn tietokoneesta on suosituttu laite IoT-sovelluksissa, koska se on edullinen, suhteellisen tehokas, helposti saatava ja sille on paljon valmista ohjelmistotukea.

Viimeisen vuoden aikana myydyistä kuudesta miljoonasta Raspberry Pi -kortista noin puolen arvellaan päätyneen erilaisiin yritysten sisäisiin tai kaupallisiin sovelluksiin.

Tällä hetkellä tärkeimpiä Raspberry Pi -versioita ovat vuonna

2016 julkaistu Raspberry Pi 3 ja kesäkuussa 2019 julkaistu edellistä paljon tehokkaampi Raspberry Pi 4. Raspbian on Raspberry Pi:lle tehty virallisesti tuetuin, yleisin ja tärkein Linux-jakelu. Sen vakio-ominaisuuksiin kuluva muun muassa SSH- ja TLS-suojatut verkkoyhteydet sekä siihen on saatavissa iptables-palomuuuri.

Raspbianissa on pari merkittävää tietoturvariskiä, jotka kannattaa tiedostaa ja korjata ennen kuin laitteen liittää verkkoon.

Ensimmäisenä asiana on, että käyttöjärjestelmän käyttäjänimi ja salasana ovat oletusarvoisesti Pi ja Raspberry. Lisäksi SSH etäyhte-

ysportti 22 on oletusarvoisesti avoinna kenen vaan kytkeytyä laitteeseen näillä tiedoilla.

Salasanan muuttaminen on erityisen suositeltavaa ja kannattaa miettiä onko SSH-etäyhteys yleensäkin tarpeen olla auki koko maailmaan.

Linux-käyttöjärjestelmässä eri sovellusohjelmat on suojattu toisistaan, mutta jos hyökkääjä pääsee murtautumaan laitteeseen ylläpitäjän tai käyttöjärjestelmän ytimen tasolle, mikään laitteessa oleva tieto ei ole enää suojassa. Raspberry Pi ei pysty tarjoamaan käyttökelpoista vahvaa laitteistopohjaista suojausta esimerkiksi laitteiston tunnistusavaimille.

Nykyisessä versioissaan Raspber-

Useita erilaisia tapoja suojata salaisuuksia IoT-ratkaisuissa

IoT-laitteissa tunnistusvarmenteiden salassa pidettävät osat on oltava hyvin suojattuna, jotta kukaan ei pääse laitteeseen verkon kautta tai fyysisesti niihin käsiksi. Jos ulkopuolinen taho saa salaiset avaimet käsiinsä, niin hän voi niiden avulla tehdä väärennetyn laitteen, jonka pilvi tunnistaa alkuperäiseksi laitteeksi.

Yksinkertaisimmillaan avaimet pidetään ohjelmistotasolla suojattuna. Ohjelmalliset tietoturvaratkaisut

ovat aina jollain tapaa haavoittuvia: avaimet voidaan lukea tallennusmuistista, niitä voidaan vakoilla suoraan ajettavista ohjelmista tai niitä voidaan väärentää, ohjelmia voidaan sormeilla ja niin edelleen.

Kun halutaan parempaa suojausta, voidaan avaimet tallentaa suojattuun muistipiiriin. Esimerkiksi ARM prosessoreissa on suojattuja lohkoja, joihin salainen tieto voidaan tallentaa niin että normaalikoodilla ei ole

niihin pääsyä. Joissain tapauksissa mobiiliverkkoon liitetyn laitteen SIM-korttia on mahdollista käyttää salaisten tietojen tallentamiseen.

Paras suojaustaso saavutetaan erityisen kryptopiiriin, josta avaimia ei tarvitse, eikä voi lukea. Kryptopiiriin on tallennettu salatut avaimet, ja osaa niihin liittyviä tehtäviä. Niitä ovat viestin salaus, purkamisen ja avainten varmistusta piirissä olevien avaimen avulla. Hieman ti-

lanteesta riippuen, piiriin talletetut avaimet voidaan tallentaa itse, tallentaa piirivalmistajan toimesta tai luoda kokonaan piiriin sisällä. Esimerkiksi Microchip tarjoaa ATEC-C608A-suojauspiirille tietojen tehdasohjelmointia palveluna pienillekin piirimäärille.

Tietoturvan takana on TCG eli Trusted Computing Group, joka ehittää TPM-turvamoduulia ja sovelluksia.

Ominaisuus	Englanninkielinen termi	Esimerkki mitä tarkoittaa	Toteutusesimerkkejä	Tarkistuskysymys
Laitteistopohjainen luottamus	Hardware-based Root of Trust	Kryptografiset suojausavaimet jotka on luotu ja suojattu laitteistolla. Fyysiset suojaukset piirille.	Turvapiirit jotka luovat itse suojausavaimet piiriin sisällä	Onko laitteella ainutlaatuisen, unohtumaton identiteetti, joka on erottamaton laitteistosta?
Pieni luotettu osa	Small Trusted Computing Base	Salaiset avaimet on talletettu laitteistosuojattuun holviin jonne ei pääse ohjelmallisesti.	Trusted Platform Module (TPM), ARM TrustSec, SIM-kortti	Onko suurin osa laitteen ohjelmistosta suojatun salaisia tietoja sisältävän osan ulkopuolella?
Syvyysuuntainen turvallisuussuunnittelu	Defense in Depth	Jokaiseen uhkaan on sovellettu useita vastatoimia eri tasoilla. Vastatoimet lieventävät onnistuneen hyökkäyksen vaikutuksia.	Laitteistossa ja ohjelmistossa on toteutettu toisistaan riippumattomia tehokkaita suojauksia useilla eri tasolla.	Onko laite edelleen suojattu, jos laiteohjelmiston yhden kerroksen tietoturva muretaan?
Ohjelmiston osastoiminen	Compartmentalization	Laitteistopohjaiset suojaukset ohjelmistokomponenttien välillä estävät yhden komponentin haavoittuvuuden vaikutuksen leviämisen muille.	Muistisuojaus prosessien välillä, Ohjelmistokontit, Virtualisointi	Edellyttääkö laitteen yhden ohjelmistokomponentin vika koko laitteen uudelleenkäynnistystä, jotta se palaa toimintaan?
Sertifikaattipohjainen tunnistus	Certificate-based Authentication	Allekirjoitettu varmenne, joka on todistettu luotetulla salausavaimella, todistaa laitteen identiteetin ja aitouden.	SSL-sertifikaatit, SSH-avaimet, X.509-sertifikaatit	Käyttääkö laite varmennukseen varmenteita salasanojen sijasta?
Päivitettävä turvallisuus	Renewable Security	Ohjelmiston päivitys tekee laitteesta turvallisen tunnettujen haavoittuvuuksien tai tietoturvarikkomusten varalta.	Ohjelmisto on mahdollista päivittää helposti ja päivityksiä on saatavilla	Päivitetäänkö laitteen ohjelmisto automaattisesti?
Virheiden raportointi	Failure Reporting	Ohjelmistovirhe, kuten puskurin ylitys, raportoidaan pilvipohjaiseen vianmääritysjärjestelmään.	Hallintajärjestelmät kerää tietoa laitteiden toiminnasta, Lokitietojen keräys keskitetylle palvelimelle	Ilmoittaako laite virheistä sen valmistajalle?

Taulukko 2: Microsoft on listannut seitsemän ominaisuutta, joita tulisi vaatia kaikissa erittäin turvallisissa laitteissa. Halvimmissa ei välttämättä tarvitse vaatia kaikkien kohtien täyttämistä.

Microsoft has listed seven features that should be required on all highly secure IoT devices.

ry Pi ei pysty myöskään tarjoamaan hyvää suojattua käynnistys- tai kopiosuojasta. Esimerkiksi Raspberry Pi 3 tietokoneessa käytetystä Broadcom BCM2737 SoC-piiristä löytyy toki ARM TrustZone-laitteistotuki, joka periaatteessa tarjoaa salustekniikan avainten, algoritmien ja datan, eristämistä ja suojaamista.

Käytännössä tätä ominaisuutta ei voi käyttää, koska sille ei ole peruskäyttöjärjestelmässä minkäänlaista tukea. Lisäohjelmistona on olemassa ARM Trusted Firmware- ja OP-TEE -portti Raspberry Pi3:een, mutta se on vajavainen eikä tarjoa läheskään täyttä turvasoa.

Komponenttijakelija Avnetin uudessa SmartEdge Industrial IoT Gateway perustuu Raspberry Pi kortissa käytettyyn BCM2837 piiriin, mutta tuotteeseen on lisätty paremman tietoturvatason takaamiseksi TPM 2.0 tietoturvamoduuli tarjoamaan turvallisen tietojen säilytyspaikan sekä auttamaan salaustoitminnoissa.

TPM-moduulin avulla laite voidaan liittää turvallisesti Microsoft Azure -sertifioituun Avnetin IoT-Connect Cloud -ratkaisuun. Tiedon turvallisen tallentamisen lisäksi Raspberry Pi -kortin kanssa kannattaa muistaa verkkoliikenteen vaarat kortin toiminnalle.

Raspberry Pi -kortit sisältävät prosessorin tehoon nähden suhteellisen nopean eikä kovin optimaalisesti toteutetun Ethernet-liitännän.

Tämä tarkoittaa, että raju verkkohyökkäys voi hidastaa huomattavasti sovellusten toimintaa tai esimerkiksi Pi 2 -kortin kohdalla jopa pysäyttää ne hetkeksi. Uusin Pi 4 on huomattavasti tehokkaampi, mutta sisältää vastaavasti myös paljon nopeamman verkkoliitännän.

Ubuntu Core tehty IoT-käyttöön

Toinen varteenotettava Linux-käyttöjärjestelmä on Raspberry Pi:n IoT-käyttöön on Ubuntu Core, joka tukee useita muitakin laitealustoja.

Canonicalin kehittämä Ubuntu Core on IoT-sovelluksiin optimoitu pienikokoinen versio Ubuntu Linuxista.

Ubuntu Core on rakennettu ajatuksella, että tehdään käyttöjärjestelmästä minimaalinen. Näin saatetaan pieni muistitilan kulutus, vähäiset vikamahdollisuudet, ka-

pea hyökkäysrajapinta verkkohyökkäyksille sekä vähemmän tarvetta muutoksille päivitysten muodossa.

Ubuntu Coren tietoturva perustuu pääosin Snap-arkkitehtuuriin, jossa ohjelmistopakettien suoritusta suojatussa kontissa, jolle sallitut toiminnot on hyvin tarkkaan määritelty. Lisäksi Ubuntu Core tarjoaa suojatun käynnistyksen ja mahdollisuuden massamuistin talletettujen tietojen salaamiseen.

Snap-sovellukset suoritetaan aina rajoitetun turvallisuushiekkalaitikon alla. Kaikki Snap-sovellukset suoritetaan tiukassa oletussuojauskäytännössä, jota voidaan laajentaa hallitusti.

Kaikki järjestelmän sovellukset pitää asentaa laitteeseen Canonicalin hallitsemasta Snappy Ubuntu Center -sovelluskaupasta. Laitevalmistaja voi luoda laitteelleen oman sovelluskokoelman tai tarjota pääsyyn koko globaaliin sovelluskauppaan.

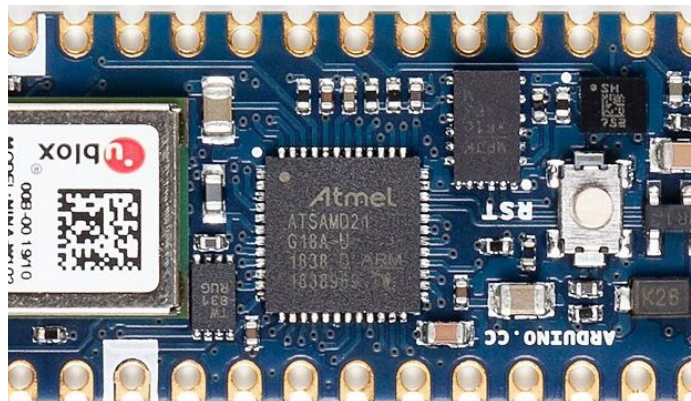
Suojauskäytännöt ja myymäläkäytännöt toimivat yhdessä, jotta kehittäjät voivat päivittää sovelluksensa nopeasti ja tarjota turvallisuuden loppukäyttäjille.

Snappy Ubuntu Core -palvelu pystyy tarjoamaan turvallisia laitteiden päivityksiä palautusmahdollisuudella, pilvipalveluita ja sovellusvarastoalustan.

Ubuntu Core hyödyntää Ubuntu 18.04 LTS:n viimeisimpiä tietoturvaparannuksia ja yhdistää sen turvalliseen, aina ajan tasalla olevaan käyttöjärjestelmän ja sovellusten päivityspalveluun.

Käyttöjärjestelmällä on myös pitkä tukiaika, esimerkiksi Ubuntu Core 18 versiota on luvattu tukea aina vuoteen 2028 asti.

Päivitykset toimitetaan laitekohtaisella SLA:lla ja kymmenen vuoden maksullinen turvallisuushuolto



Arduino Nano 33 -kortilla on turvaominaisuuksina krypto- ja erillisen tietoliikenneprosessori.

The security features of the Nano 33 include a cryptochip and a communication processor.

mahdollistaa pitkäaikaisen taatun.

Arduino integroi tietoturvapiirin korttiin

Arduino-projekti lähti käyntiin opetustarkoituksiin suunnitellusta Atmelin AVR-mikro-ohjaimen perustuvasta mprosessorikortista. Sille luotiin oma helppokäyttöinen C++-kieleen perustuva ohjelmointiympäristö.

Viimeisen kahden vuoden aikana Arduino on erityisesti kunnostautunut julkaisemalla useita erityisesti IoT-käyttöön suunniteltuja ARM-prosessorin pohjautuvia kortteja sekä niille IoT-pilvipalvelun.

Erityisesti IoT-käyttöön sopiva on MKR-perhe, jossa prosessorina on nykyisin Microchipin omistaman Atmelin 32-bittinen SAMD21 (Cortex-M0+ prosessoriydin). MKR-sarjasta tietoturvaominaisuuksiltaan edistyksellinen on MKR1010.

Perinteinen Arduino-toiminnallisuus on toteutettu SAMD21-prosessoripiirillä ja tietoliikenteestä huolehtii ESP32-järjestelmäpiirin perustuva uBloxin moduuli, joka tarjoaa WiFi- ja Bluetooth-yhteydet.

MKR1010-kortilla on mukana myös I2C-väylään liitetty Microchipin ECC508 Secure Authentication Module tietoturvakomponentti, jota voidaan hyödyntää tunnistamisessa ja tietoliikenteen salausavainten suojaamisessa.

Arduino Nano 33 on IoT-käyttöön kehitetty tuore kolme korttia käsittävä kortisarja. Nano 33 IoT on vastaa ominaisuuksiltaan MKR WiFi 1010-korttia, mutta on kooltaan pienempi (45x18 mm) ja hinnalta edullisempi.

Kortista löytyy tunnistus- ja salausavainten turvallista tallentamista varten Microchipin ECC508 Secure Authentication Module -tietoturvakomponentti.

Arduino Nano 33 BLE ja Arduino Nano 33 BLE Sense ovat vain Bluetooth-tietoliikenneyhteyden tarjoavia kortteja. Ne perustuvat uBlox NINA-B306 -moduuliin, joka sisältää Nordic nRF52480 ARM Cortex-M4-mikro-ohjaimen ja Bluetooth-radio-osan.

Nano 33 BLE on peruskorttimalli ja Nano BLE Sense sisältää lisäksi joukon korttiin integroituja antureita.

Turvallinen Mbed Arduinoon

Arduino Nano 33 BLE ja Arduino Nano 33 BLE Sense -korteissa käytetään yksinkertaisen Arduino-ajoympäristön sijasta Mbed reaaliaikakäyttöjärjestelmää.

Sovellukset ohjelmoidaan Arduino -ohjelmointikielellä, mutta ne pyörivät nyt reaaliaikakäyttöjärjestelmässä. Ratkaisu tarjoaa monia uusia tietoturvaominaisuuksia.

Mbed reaaliaikakäyttöjärjestelmää kehittävä ARM on vakuuttunut, että monet Internet-tietoturvaongelmat voidaan ratkaista standardoi-



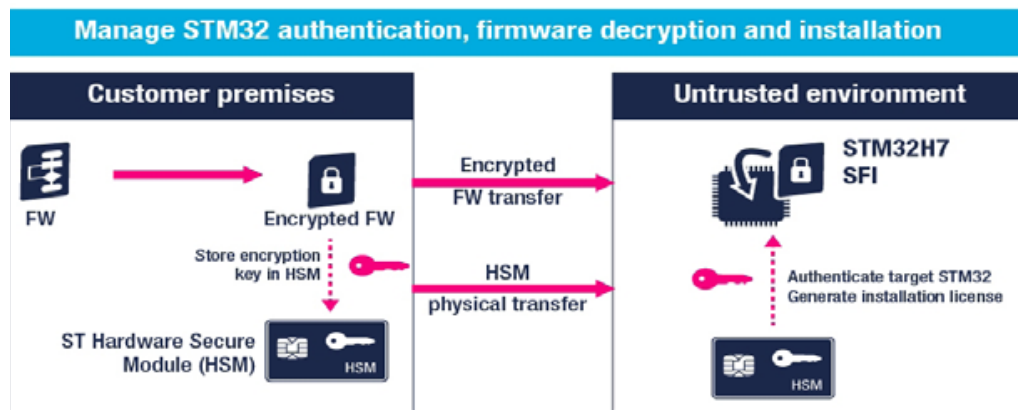
Raspberry Pi 4 on tehokkain versio suosituista korttitietokoneista. The Raspberry Pi 4 is the most powerful version of the popular single board computer.

duilla rakennuspalikoilla. Tärkeimmät tietoturvapalikat joita Mbed OS tarjoaa, ovat Mbed TLS ja uVisor.

Mbed TSL on avoimen lähdekoodin SSL/TLS-kirjasto turvallisiin pilviyhteyksiin. ARM Mbed uVisor on valvontaydin Mbed-käyttöjärjestelmän alimmalla tasolla, joka luo eristettyjä turva-alueita muistinhallintayksiköllä varustettuihin ARM-mikro-ohjaimiin.

Valvontaytimen avulla on mahdollista eristää ohjelmistopinon herkäät osat tavallisesta sovelluskoodista. Valvontaytimen avustuksella voidaan tarjota luotettavia identiteettejä, suojattuja laiteohjelmistopäivityksiä ja Internet-palveluiden käyttöi-keuksia, salausavaimien turvallista käsittelyä, sekä suojausta hyökkäyksiltä ja haittaohjelmilta.

UVisorin suunnittelufilosofia on tarjota laitteistovoimallisia osastoja (hiekkalaatikkoja) yksittäisille koodilohkoille rajoittamalla pääsy muistoihin ja oheislaitteisiin. Tavanomaisen tasaisen turvamallin hajottaminen lokeroiduiksi rakennuspalikoik-



Suojattu laiteohjelmistoasennus suojaa asiakkaan ohjelmakoodin salaamalla laiteohjelmiston ennen siirtämistä kokoonpanolinjalle. Salauksen purku onnistuu vain sisäisellä avaimella. Secure firmware installation uses encryption to protect application software. Lähde/Source: ST Microelectronics.

si johtaa parempaan turvatasoon.

Arduon tapauksessa Arduino-sovelluskoodi on erotettu muista Mbed-toiminnoista. Tällä hetkellä käytössä oleva uVisor korvataan Mbed OS 5.10:stä alkaen suojattu osio -hallintaohjelma (SPM), joka on määritelty ARM Platform -arkkitehtuurissa (PSA).

Arduon lisäksi Mbed käyttöjärjestelmää voi käyttää laajasti mui-

denkin ARM-prosessoriin perustuvien alustojen kanssa.

Espressifin ESP32 tarjoaa turvaominaisuuksia

Kiinalaisen Espressif Systemsin ESP32 on sarja edullisia, vähän virtaa käyttäviä ohjelmoitavia mikro-ohjaimia, joissa on integroitu Wifi ja Bluetooth. Sitä voidaan pitää ESP8266-mikro-ohjaimen tehok-

kaampana seuraajana. ESP32-sarja käyttää Tensilica Xtensa LX6 -prosessoriydintä.

ESP32 järjestelmäpiiriä käytetään erilaisissa IoT-kortteihin tarkoitetuissa tietoliikennemoduuleissa sekä useissa edullisissa IoT-korteissa. Esimerkiksi Arduino käyttää IoT-korteissaan uBloxin-tietoliikennemoduulia, joka pohjautuu ESP32-järjestelmäpiiriin.

Kaikki tärkeimmät IoT-tietoturvan osaset - varmista nämä!

Esineiden internetin kasvu on saanut tietoturvaihmiset huolestumaan, koska monien laitteiden tietoturvaratkaisut ovat riittämättömät. Näihin laitteisiin kohdistuvat uhat ja hyökkäykset kasvavat.

IoT-laitteiden tietoturvaatimukset ovat tiukempia kuin verkkoon kytkemättömillä laitteilla. IoT-laitteiden on turvattava käyttäjien yksityisyys, suojattava heitä häiriöiltä, estettävä muilta pääsy tietoihin ja toimia globaalissa verkossa lakien sekä muiden yhteisten pelisääntöjen mukaan.

Monet uhat johtuvat yleisesti tiedossa olevista tietoturvarivirheistä, kuten paikkaamattomista ohjelmistoista ja heikoista salasanoista. Useiden IoT-ongelmien perimmäinen syy piilee laitevalmistajien tuotantoketjuissa, jossa ei ole huomioitu tarpeeksi tietoturva.

Verkkoon liitettävän laitteen perusturvaominaisuuksiin kuuluu, että siinä voi vaihtaa salasanan. Vielä turvallisempi se on, jos tämä salana on pakko vaihtaa käyttönotossa tai siinä on alun perin yksilöllinen käyttötunnus ja sen salana.

Ainakin laitteen käyttötunnuksen salana pitäisi tallettaa lait-

teen sisällä turvallisesti. Tietoliikenne laitteesta pilveen tulee olla salattua, tyypillisimmin TLS-protokollalla salattua.

Verkkoon liitettävässä laitteessa tulee olla mahdollisuus ohjelmisto päivittämiseen, koska ohjelmistoista löytyy aina myös virheitä, joita pitää pystyä korjaamaan.

Erityisesti verkkoliikennettä ja salauksia käsitteleviä ohjelmistoja voi joutua päivittämään nopeasti, jos niiden toteutuksista löytyy tietoturva-aukkoja.

Laitteessa tulisi olla turvallinen käynnistysstrategia, joka varmistaa että mitään ei ole muutettu luvatta käynnistysten välillä.

Hyvä älylaite on helppoa ottaa käyttöön ja asentaa oikein, ja sitä on helppo huoltaa. Helppokäyttöisyys on osa turvallisuutta, sillä mitä hel-

pommin ja automaattisemmin tietoturvaan liittyvät välttämättömät asiat hoituvat, sitä todennäköisemmin ne tulee hoidettua oikein.

Esimerkiksi salasana täytyy vaihtaa heti kun laite otetaan käyttöön, ja päivitykset tulevat siihen automaattisesti ilman muistamista. Käytettävyyteen kuuluu myös, että verkkoon liitetyn järjestelmän pitää sietää esimerkiksi palvelunestohyökkäykset.

Kattava turvallisuustestaus, turvallinen sulautetun ohjelmiston etäpäivitysmekanismi ja oletussalasanoiden välttäminen ovat tärkeitä asioita huomioida Internetiin liitetyissä laitteissa.

Laitevalmistajien täytyy oppia vaatimaan piirisarjojen valmistajilta ja ohjelmistojen kehittäjiltä parempaa tietoturva, ja valmistautua myös julkaisemaan laitteiden ohjel-

mistoon päivityksiä ja paikkauksia koko laitteen suunnitellun elinkaaren ajan.

Enää vahvan turvallisuuden puutetta IoT-laitteissa ei voi oikein puolustella korkeilla kehitys- ja ylläpitokustannuksilla, vaan edullisetkin laitteet tulisi suunnitella suunniteltuun käyttöön nähden riittävän turvallisiksi.

Mikä on riittävä turvallisuustaso tulee selvittää esimerkiksi riskianalyyysillä, jossa huomioidaan sekä loppukäyttäjään kohdistuvat riskit että liiketoimintariski jopa tuotteen joutumisesta myyntikieltoon tai takaisinkutsuun.

Kehitys- ja ylläpitokustannukset tulee aina suhteuttaa mahdollisten riskien suuruuteen. Turvallisuudelle kriittisen tärkeiden laitteiden turvallisuudesta ei tule tinkiä.

Menetelmä	Toteutustapa	Saavutettu turvataso	Kustannukset
Vain ohjelmistotaso	Turvamenetelmät osana käyttöjärjestelmää	Rajallinen suojaus	Käytännössä lähes ilmaista
Ohjelmisto- ja laitetaso	Luotettava ajoympäristö, joka koostuu ohjelmistosta ja laitteistosta	Keskitalon suojaus	Alhaiset kustannukset
Ohjelmisto ja fyysisesti koskematon (tamper-proof) laitteisto	Pysyvästi asennettu tietoturvaelementti, joka on toteutettu laitteistolla ja varustettu salausalgoritmilla	Korkeimman tason suojaus	Kallein ratkaisu

Taulukko 1: Turvallisuus voidaan luoda kolmella eri tasolla. Security can be implemented in many levels.

Turvallisuuspuolella ESP32:ssa on edeltäjäänsä verrattuna kaksi mielenkiintoista ominaisuutta, turvallinen käynnistys ja Flash-muistin sisällön salaus. Tyypillisesti ESP32-piirin kanssa laiteohjelmisto ja data tallennetaan erilliselle SPI-flash-muistipiirille. Koska ohjelmakoodi on ulkoisessa muistipiirissä, voisi riittävän taitava ihminen lukea sen sisällön tai muokata sitä.

Muistin sisällön salaaminen ja suojatut käynnistysominaisuudet suojaavat tämän tyyppisiltä hyökkäyksiltä.

Flash-salauksella voidaan saavuttaa, että hakkeri jolla on fyysisen pääsy laitteeseen, ei pysty lukemaan siihen tallennettuja tietoja, ohjelmakoodia tai käyttöoikeustietoja.

Flash-salauksella pystytään salaamaan muun muassa käynnistyslatain, osiotaulu ja kaikki sovelluksen osiot. Turvaamalla käynnistysprosessin voidaan varmistaa myös, että laite käynnistää vain virallisen laiteohjelmiston eikä mitään muuta.

Muistin salaukseen ja turvalliseen käynnistykseen liittyvät salausvaimet talletetaan ESP32-piirin kertaohjelmoitavaan 1024-bittiseen eFUSE-muistiin.

ESP32:ssa on 1024-bittinen, joka on kertaluonteinen ohjelmoitava muisti, jota käytetään salausvaimien tallentamiseen. Suojatun käynnistysominaisuuden käyttöönottoon liittyy suojausominaisuuden asettamisen päälle eFUSE-muistin kautta, käynnistysvaimen ohjelmointi eFUSE-muistiin ja JTAG liitännän kytkeminen pois päältä sekä sisäänrakennetun Basic-tulkin sammutus.

Suojausvaimet luodaan openssl-työkalun avulla ja niillä alkeikirjoitetut laiteisto-ohjelmat käännetään Espressif IoT Development

Framework (esp-idf) työkaluilla. IoT kehitystyökalujen ESP-TLS-komponentti tarjoaa yksinkertaistetun API-käyttöliittymän pääsyyn yleisesti käytettyihin TLS-toimintoihin, kuten CA-varmenteiden validointi, SNI, ALPN-neuvottelut ja liikenteen kryptaus.

PSoC6 turvallista IoT:tä varten

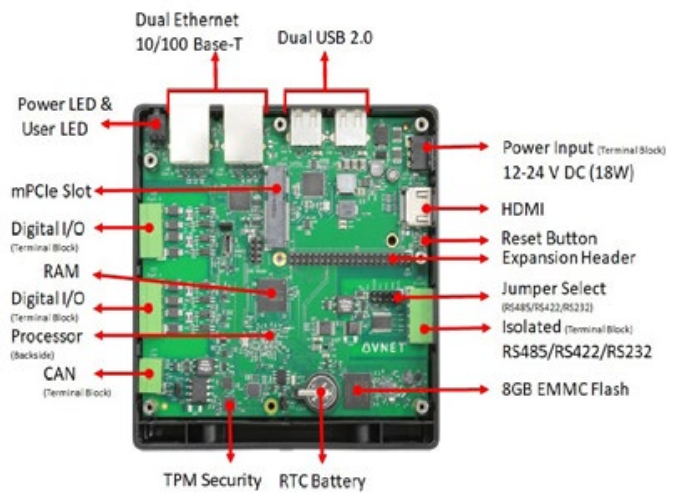
Cypressin PSoC 6 MCU -piirarkkitehtuurin on valmistajan mukaan suunniteltu erityisesti korkeaa tietoturvasoaa vaativia IoT-ratkaisuita varten. Uusien turvaominaisuuksien avulla voidaan valmistajan mukaan suojata kaikki data, käyttäjien yksityisyys sekä sovellusten hyödyntämät järjestelmät ja verkot.

Piiri perustuu samanlaisiin ohjelmoitaviin rakennuslohkoihin kuin aikaisemmatkin PSoC-piiriperheen jäsenet. Se sisältää kaksiytimisen mikro-ohjaimen, integroidun radio-osan sekä BLE 5.0 PHY-lohkon.

Piiri tarjoaa korkeaa tietoturvaluottuutta hyödyntämällä TEE-ympäristöä (Trusted Execution Environment), joka tarjoaa useita samanaikaisesti toimivia turvallisia muistialueita luotetuille sovelluksille.

TEE tarjoaa skaalattavat, turvalliset muisti- ja suoritusresurssit, joiden avulla voidaan toteuttaa useita riippumattomia käyttäjän määrittelemiä suojausmenettelyjä tarvitsematta ulkoisia turvamuisteja tai muita turvavälineitä.

PSoC 6 tukee myös yleisimpiä salausalgoritmeja (ECC, AES) sirulle integroitujen oheisprosessorien avustamana. Se tarjoaa myös turvallisen sisäisen varastoinnin laiteohjelmien, sovellusten ja tietoturvan käyttämille suojauslementeille kuten salausvaimille.



Avnetin SmartEdge Industrial IoT Gateway sisältää Raspberry Pi kortin prosessorin ja TPM-suojausmoduulin.

Avnet SmartEdge Industrial IoT Gateway includes a Raspberry Pi single board computer and a TPM security module.

PSoC 6:n turvavarastointi on suojattu eFUSE-menetelmällä, joka muun muassa poistaa piiriin Debug-nastan toiminnasta tuotantolaitteissa. Piiri pystyy toteuttamaan suojatun käynnistysprosessin, jossa sovellusohjelmiston autenttisuus todennetaan vertaamalla sitä sirun suojattuun muistiin tallennettuun sovelluskuvaan.

STM32 luottaa Cortex-M-ytimeen

STMicroelectronicsin STM32-tuotevalikoima käsittää lähes 100 prosessorivarianttia, joita käytetään älylaitteissa, etäantureissa, terveyslaitteissa, Internet-yhdyskäytävissä ja muissa kytketyissä laitteissa.

STM32-piirit perustuvat ARM Cortex-M prosessoriarkkitehtuuriin ja sisältävät monia tieturvaominaisuuksia, kuten mukautetun suojatun käynnistysprosessin, satunnaislukugeneraattorin, omistetut salausyhteisprosessorit ja suojatun tallennuksen salausvaimille (Arm TrustZone).

STMicroelectronicsin STM Trust lupaa tarjota SMT32-ohjainpiireihin tarvittavat resurssit kyberturvallisuuden rakentamiseksi IoT-laitteisiin.

Alusta yhdistää suunnittelutyökalut ja käyttövalmiit ohjelmistot, jotka hyödyntävät STM:n mikro-ohjaimiin rakennettuja ominaisuuksia luottamuksen varmistamiseksi.

Niitä ovat suojaus laitteiden välillä, luvattoman pääsyn estäminen ja sivukanavien hyökkäyksien estäminen.

Piirivalmistajalta on tarjolla suojatut laiteohjelmiston asennus (SFI) prosessorimalleille STM32L4 ja

STM32H7. STM32Trust tietopaketti integroi tietosuojaresurssit, mukaan lukien vertailumateriaalit ja ilmaiset ohjelmistot STM32-perheelle, ja tarjoaa vahvan monitasoisen strategian turvallisuuden parantamiseksi.

STM32Trust-resurssit, mukaan lukien työkalut, arvioitu vertailumateriaali ja lähdekoodi, voidaan ladata ilmaiseksi ST:n verkkosivustolta.

STMTrust-ekosysteemin referenssiohjelmistopakettien mukana toimitettava X-CUBE-SBSFU, esittelee kuinka suojata sovelluskoodia siirrettäessä käynnistysmuistiin tai päivitetäessä kentällä.

STM32CubeProgrammer sisältää STM32Trusted Package Creator -työkalun, joka mahdollistaa SFI- ja SMI-salattujen ohjelmakoodipaketien tuottamisen.

Artikkelin kirjoittaja Tomi Engdahl toimii Netcontrol Oy:ssä tuotekehitysinsinöörinä. Hänellä on pitkä kokemus sulautettujen ja IoT-ratkaisujen tietoturvaratkaisuista.

Safer IoT with new technologies

The new Internet of Things applications will place great demands on micro-controllers in the near future.

At the same time, the security requirements for IoT devices grows. In many cases previous micro-controller generations cannot meet all the new security demands by themselves, so new hardware solutions and smarter code are needed.

ABI Research has predicted that the market for secure micro-cont-

rollers will grow to \$ 1.2 billion over the next couple of years.

In this article, we will look at some examples of embedded solutions for IoT applications and how they have implemented security into their solutions.

The included examples illustrate how things are handled with security-enabled micro-controllers, single board computers, and cloud services.

Uusiteknologia 2/2019 linkkipankki kautta voit tutustua artikkelissa mainittuihin piireihin ja kortteihin sekä niiden valmistajiin. Listasimme mukaan myös kirjoittajan edelliset Uusiteknologia-lehdessä julkaistut IoT- ja pilvipalveluita käsitelleet artikkelit.



Industrial 3.5"

Single Board Computer

High-end 8th Gen Intel® Core™ processors

Designed for harsh environments

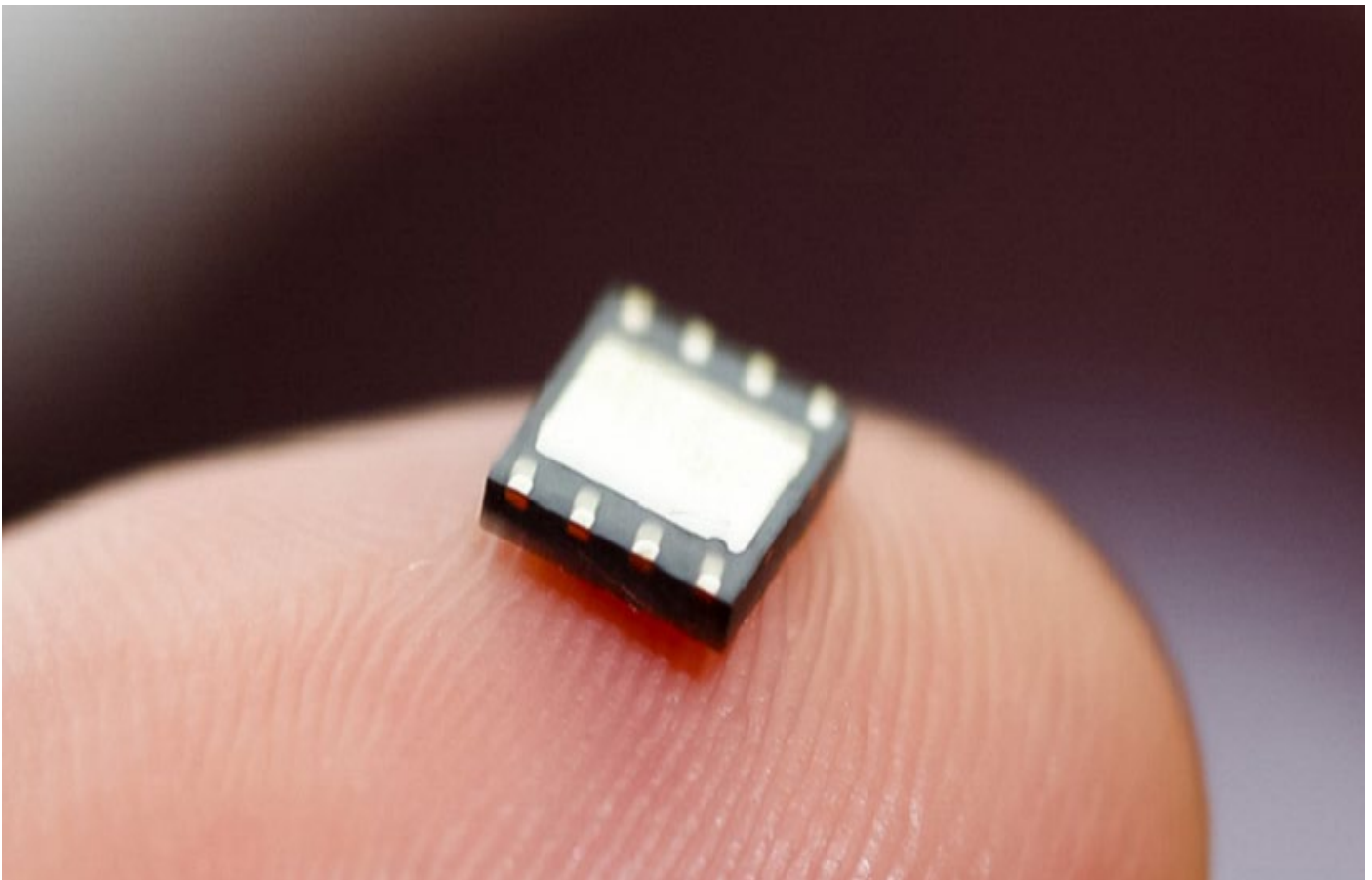
Long-term availability of 10+ years

High performance module

for high performing digital signage



congatec.com/intel-whiskey-lake



Uusi eSIM sopii myös IoT-laitteisiin

UT TOMI ENGDAHL
toimitus@uusiteknologia.fi

IoT-laitteiden tilaaja-tunnistus on saamassa kännyköiden ja älykellojen lisäksi uuden tason, kun erillinen SIM-kortti poistuu ja tilalle tulee laitteen sisuksiin integroitu e-SIM.

Uusi eSIM-valmius on vielä vasta joissakin kännyköissä ja älykelloissa, mutta tulee suomalaisoperaattoreidenkin mukaan yleistymään nopeasti.

Suunta on perinteisistä SIM-korteista kohti laitteisiin sisään toteutettua eSIM (embedded SIM) -ratkaisua.

Uusi nimi käyttöön

Uudenlainen eSIM tunnetaan myös älykorttitermillä eUICC (embedded universal integrated circuit card) eli sulautettu yleiskäyttöinen integroitu

sirukortti. Eikä eSIM ole vielä vakiintunut, sillä välillä teleoperaattorien omissakin materiaaleissa näkee termit ”sähköinen SIM” ja ”elektroninen SIM”.

Käytännössä eSIM:llä tarkoitetaan laitteen piirilevyyn suoraan juotettuja SIM-piirejä, jotka toimivat mobiiliverkon kannalta perinteisen SIM-kortin tapaan. Niitä ei voi vaihtaa mutta niiden tietoja voidaan verkon kautta muuttaa.

Ensimmäisenä ratkaisut tuotiin jo ennen kännyköitä etäluettaviin sähköverkon energiamittareihin. Tosin alkuun ratkaisut eivät olleet kovin

joustavia, mutta kolme vuotta sitten esitelty eSIM teki sulautetusta SIM:stä jo joustavan ja yleiskäyttöisen tunnistusratkaisun.

Helpottaa liittymien avaamista

Uusi eSIM on edelleen fyysinen SIM (Subscriber Identity Module), mutta liitetty juottamalla suoraan mobiili- tai IoT-laitteen elektroniikkaan. Uuden laitteen hankkijan on helpompaa ottaa laite käyttöön operaattoreiden verkkopalvelun kautta. Tai vaihtaessa operaattoria tai liittymätyyppiä.

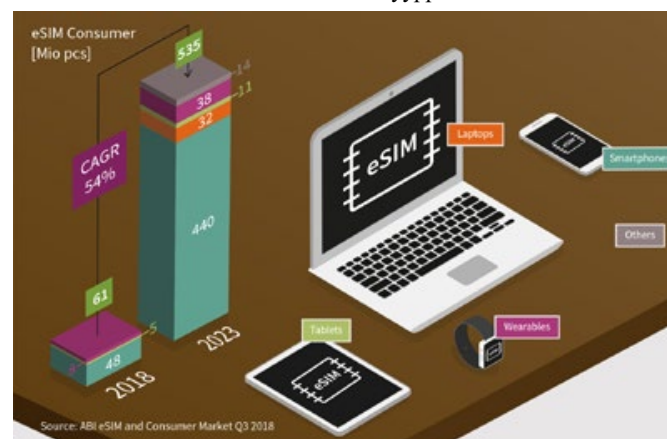
Kun perinteinen SIM-kortti toimitetaan asiakkaalle valmiiksi ohjelmoituna ja aktivoituna, niin eSIM kortin tapauksessa haluttu yhteys aktivoidaan digitaalisesti verkon läpi laitteeseen.

Uudenlainen eSIM tarjoaa mahdollisuuden tallentaa useita operaattoriprofiileja samanaikaisesti laitteeseen ja vaihtaa niiden välillä etänä. Valtuutetut käyttäjät voivat käyttää ja päivittää eSIM:n profiileja ja muita tietoja ulkoisten SIM-kortinhallintaratkaisuiden (RSP) kautta.

Kun eSIM on aktivoitu käyttöön, se toimii kuten perinteinen SIM-kortti. Silti Kaikkia erikoispalveluita, kuten esimerkiksi mobiilitunnistusta, ei vielä tarjota eSIM-kortille.

Ainakin teoriassa eSIM-tekniikka voisi mahdollistaa käyttäjän tulevaisuudessa lennossa vaihtaa joustavasti liittymää operaattorilta toisella hinnalla ja haluamansa palvelun mukaan.

Käytännössä tämä ei ainakaan vielä välttämättä toimi aina näin joustavasti, koska GSMA on määrittänyt e-sim-toimintamallin operaattorikontrolliin perustuvaksi, ja ope-



Uudet eSIM-markkinat 2018-2023. Lähde/Source: ABI/Infineon

raattorit ovat perinteisesti halunneet pitää asiakkaita omana.

Tosin oululainen Uros toi jo vuonna 2017 toi älykkään Goodspeed eSIM-sovelluksensa, jolla ratkaisussa mukana olevien eri verkko-operaattoreiden profiilit ja palvelut on talletettu yhteen eSIM-korttiin.

Uroksen ohjelmisto huolehtii automaattisesti verkkovalinnoista ja datapaketeista reissaavan käyttäjän puolesta. Uros on kehittänyt myös teollisen internetin eSIM-pilvialustan.

Etua sulautetun suunnittelijalle

Kun verrattain suurikokoista ja mekaanisesti haastavaa SIM-korttipaikkaa ei tarvita, sulautetuista laitteista voidaan helpommin tehdä pienempiä ja vesitiiviimpiä.

Uusi eSIM tuo uusia vapauksia laitteen koteloointiin. Kun perinteisen SIM-kortin asentamista varten laite tulee suunnitella avattavaksi tai siinä pitää olla aukko korttia varten, voi eSIM-korttia käytettävän laitteen suunnitella tältä osin täysin tiiviiksi eikä sen tarvitse olla avettava.

Kun perinteinen pienimmän eli nano-SIM on kooltaan 12 x 8,8 mm, vievät ensimmäisen eSIM-ratkaisut tilaa vain 5 x 6 mm tai vähemmän. Tyypillisiä koteloointeja eSIM-piireille ovat 5 x 6 neliömillin kokoinen MFF2 (ETSI:n M2M Form Factor -koko), noin 4 x 4 neliömillin kokoinen DFN (Dual Flat No-leads) ja 3 x 3 neliömillin kokoinen DFN8.

Pienen mikrosirun kokoinen eSIM vie huomattavasti vähemmän tilaa kuin perinteinen SIM-korttipaikka, mikä on etu pienikokoisia tiukkaan pakattuja laitteita suunniteltaessa.

eSIM-piirin juottaminen piirilevylle luotettavasti on paljon helpompaa kuin käyttöä hyvin kestävä SIM-kortin pidikkeen suunnittelu laitteeseen.

Juotetun piirin kanssa ei tarvitse huolehtia esimerkiksi värinän, kosteuden tai lämpötilamuutosten aiheuttamilta kontaktiongelmilta. Lisäksi poistettavan kortin irrotus- ja asennustilanteeseen voi liittyä myös mekaanisia tai jännitepiikkeihin liittyviä ongelmia.

IoT-laitteiden suunnittelijoita kiinnostaa varmasti myös, että eSIMin käyttö myös kuluttaa vähemmän virtaa kuin erillinen SIM-kortti. Näin kannettavan pienlaitteen akun-



2FF - Mini SIM

Pituus 25 mm
Leveys 15 mm
Paksuus 0,76 mm



3FF - Micro SIM

Pituus: 15 mm
Leveys 12 mm
Paksuus 0,76 mm



4FF - Nano SIM

Pituus 12,3 mm
Leveys 8,8 mm
Paksuus 0,67 mm



MFF2 - M2M Form Factor (eSIM)

Pituus 6 mm
Leveys 5 mm
Paksuus <1 mm

Kännyköiden SIM-kortti on pienentynyt koko ajan. Useimmissa kännyköissä on NanoSIM, mutta muitakin kokoja on vanhemmissa malleissa käytössä. Oikealla uusin eSIM-piiriversio.

The trend is that SIM is getting smaller and smaller all the time. Kuva/Source: Hologram

kesto tältä osilta paranee.

Kännykän lisäksi operaattorin vaihto ilman SIM kortin vaihtoa on houkutteleva ominaisuus, jotka ylläpitävät pitkäikäiseksi suunniteltuja IoT-ratkaisuita. Kilpailutus helpottuu tai jos IoT-laite sijaitsee syrjäisessä paikassa, sillä huoltomiehen saaminen paikalle voi maksaa tuntuvastikin.

Ja voihan laitteeseen suunnitella molemmat ratkaisut, jos halutaan mahdollisimman joustava ratkaisu. Esimerkiksi Applen iPhone XS-, iPhone XS Max- tai iPhone XR -puhelimessasi voi olla kaksi matkapuhelinliittymää, joista yksi nano-SIM-kortissa ja toinen eSIM-kortissa.

Monia eSIM-siruja

Uusia eSIM-piirejä on saatavissa useilta valmistajilta. Ensimmäisen GSMA-järjestön akkreditoinnin sai vuosi sitten STMicroelectronics ST33-ohjainpiiriperhe.

ST33 on tarjolla ARM:n 32-bitti-

sellä SecurCore SC300 RISC-processorilla. Muistin lisäksi siinä on useita viestintärajapintoja ja sertifioituja salaustarkastajia. Valmistajan ST33J1M0-piiriversio tarjoaa raja-

pintoina ISO7816-älykorttiliitäntä, GPIO, I2C, SPI ja SWP (single wire protocol).

STMicroelectronicsin piiri sopii esimerkiksi NFC-lähiluettaviin ja

5G ja IoT tuovat muutoksia?

Tyypillinen eSIM-ratkaisu tarjoaa 132 kilotavusta kahteen megatavuun muistia. Korttiin on talletettu operaattoriprofiili tai useita operaattoriprofiileita, bootstrap-koodi sekä verkon vaihtoon sopiva SIM applet.

Esimerkiksi yhden megatavun muistitilan tarjoavaan eSIM-korttiin on mahdollista tilan puolesta tallettaa noin kymmenen operaattoriprofiilia. 5G palveluiden tulossa käyttöön SIM-kortti on taas uudistumassa. ETSI-3GPP on määritellyt julkaisussa 15 tarvittavat UICC-määritykset. 5G-SIM-kortti voi olla irrotettava SIM-, M2M-SIM- tai eSIM-versio.

Käytännön näkökohdat ovat

synnyttäneet tilanteen, jossa teleyhtiöt joutuvat harkitsemaan kolmea erilaista 5G-SIM-kortinvaihtoehtoa: "siirtymäkauden", "suositeltu" ja "pienitehoinen".

Niistä 5G-SIM (Low Power SIM) on suunniteltu suuren erityisessä esineiden internet-laitteille. Siinä on suurin osa suositelluista kortin ominaisuuksista, mutta tilaajatietosuojaoiminaisuudet jätetään pois.

Silti muovinen SIM-kortti tuskin katoaa kovin äkkiä kokonaan, vaikka elektroninen SIM yleistyikin. Joissain laitteissa voi olla sekä sisään rakennettu eSIM että mahdollisuus asentaa laitteeseen erillinen SIM-kortti.

Näin eSIM-laite saadaan verkkoon

Jotta eSIM korttia voidaan käyttää matkapuhelinverkkoon liittymiseen, se täytyy ensin aktivoida sen operaattorin tiedoilla, jonka verkkoon ollaan liittymässä.

Tätä varten operaattoreilla tulee olla tuki eSIM-kortin käytölle sekä mobiililaitteessa joku mahdollisuus ottaa yhteys aktivointipalvelimeen. Esimerkiksi eSIM kortin aktivointiin on olemassa GSM Associationin standardi, mutta lisäksi laitevalmistajista esimerkiksi Applella on omia ratkaisujaan.

Miten aktivointiprosessi tarkkaan ottaen tapahtuu käytännössä, vaihtelee jonkin verran eri operaattorien



Lähde: Telia

välillä. Tyypillisesti aktivointi Suomessa tapahtuu QR-koodilla tai mobiilisoluvelluksella.

Telia toi eSIM tuen tarjolle kuluttajille ensimmäisenä operaattorina Suomessa. Aktivointi voidaan tehdä ilmoittamalla IMEI-koodi operaattorille tai operaattorilta saatavan QR-aktivointikoodin avulla.

DNA tarjoaa tällä hetkellä eSIM-palveluita pilottiluontoisesti. DNA neuvoo iPhone-käyttäjiä aktivoimaan puhelimessa olevan eSIM-kortin mukana olevasta DNA Kaupoista saatavan QR-koodin avulla.

Elisa tarjoaa uuden liittymän tilauksen yhteydessä mahdollisuuden valita joko perinteisen SIM-kortin tai eSIM:n.

Tilauksen jälkeen operaattori toimittaa eSIM-asiakkaille sähköpostilla ohjeen eSIM:n lataukseen ja aktivointiin. Aktivointi tehdään OmaElisa-verkkopalvelusta löytyvällä QR-koodilla.

sulautettuihin SIM-ratkaisuihin.

Kotelointina useimmille käännökalvalmistajille on ollut ohut WLCSP eli Wafer Level Chip Scale Package. ST tarjoaa piirilleen GSMA SAS-UP -sertifioidun henkilökohtaisen räätälöinnin.

Saksalainen Infineon sai kevään aikana ensimmäisenä valmistajana toimituksiin teollisuuslaatuinen WLCSP-koteloidun eSIM-piiriin. Tätä ennen WLCSP-koteloidut eSIM-tuotteet olivat valmistajan mukaan sopineet vain kuluttajatuotteisiin.

Infineonin mukaan uutuus on onnistunut saamaan SLM 97 -turvaohjaimen täyttämään Jedecissä määritelty teollisuuden vaatimukset, mukaan lukien laajan lämpötila-alue (-40 - 105 ° C) ja alennetut vikaurastusasteet. SLM 97-turvaohjain on kooltaan vain 2,5 x 2,7 mm.

NXP Semiconductorin NXP SN100U-eSIM sisältää upotetun suojatun elementin (SE), lähikenttäviestinnän (NFC) ja eSIM:n muut ominaisuudet yhdessä piirissä. Tiukasti integroitu NXP:n SN100U-sarja on suunniteltu vaativiin sovelluk-

siin, kuten pääsynhallinta ja langattomat maksupäätteet.

SIM-korttien suurin valmistaja Gemalto tarjoaa perinteisten SIM-korttien lisäksi piirilevylle integroitavia SIM-versioita. M2M SIM-kortit nimellä Machine Identification Module (MIM) on koiviin olosuhteisiin ja laajalla lämpötila-alueella toimiva SIM-kortin toiminnallisuuden tarjoava ratkaisu.

Gemalton tuote on saatavissa sekä perinteisen SIM-kortin muodossa että piirilevylle juotettavina piireinä. Gemalton eSIM-tuotesarja tarjoaa puolestaan SIM-toiminnallisuuden useassa eri kotelointivaihtoehdossa kortista piireihin.

Langattomista tietoliikennemuodoista tunnettu Sierra Wireless tarjoaa yleisempien tietoliikennemuodulien lisäksi myös eSIM-tuotteita. Sierran eUICC SIM on normaalin SIM-korttipaikkaan sopiva SIM-kortti, joka sisältää eSIM-toiminnallisuuden.

Sierra Wirelessin ratkaisut on suunniteltu kuluttaja- ja teollisuusluokat laitteille, jotka vaativat perinteisiä plug-in-SIM-kortteja, mutta joiden kanssa halutaan silti eSIM-etäkäytön joustavuus.

Myös Giesecke & Devrient toimittaa eSIM-tuotteita ja niiden hallintajärjestelmiä. Esimerkiksi BMW Group käyttää "Connected Drive Services" ratkaisussaan Giesecke & Devrientin eSIM-hallintajärjestelmää.

Virtuaalinen iSIM laajentaa

Pienissä IoT-laitteissa kaikki mahdolliset toiminnot halutaan integroida yhteen piiriin. Tätä varten prosessorisuunnittelija ARM on esitellyt uuden SIM-kortin muodon, jota se kutsuu nimellä iSIM (integrated SIM).

ARM:n iSIM on virtuaalinen SIM-kortti, joka on integroitu suoraan laitteen prosessoripiiriin sisään.

Tällainen iSIM on toiminnoittaan yhteensopiva GSMA sulautettu SIM (eSIM) -tekniikan kanssa. Se tarjoaa uuden eSIM:n ja perinteisen SIM:n turvaominaisuudet, jotka on sijoitettu SoC-järjestelmäpiiriin turvatulle erillisalueelle. Näin sen luvataan tarjoavan matkaviestinverkoille samanlaisen turvallisuuden kuin eSIM.

ARM halusi suunnitella eSIMiäkin integroidumman ratkaisun,

tilaajaturvauksen lisäksi kaikki muutkin toiminnot integroidaan yhteen piiriin ja näin vähentää laite- ja tuotekuluja tulevaisuuden IoT-laitteissa. Koska iSIM-laitteet tarvitsevat vähemmän komponentteja, ne maksavat vähemmän ja ovat luotettavampia.

ARM:in iSIM on suunniteltu erityisesti IoT-SOC-piireissä, joihin on integroitu sekä mikroprosessoriyksikkö että solukverkon radio-osa sekä käytetään ARM:n uutta Kigen OS-käyttöjärjestelmää. iSIM-ratkaisun salassa pidettävät tiedot on tallennettu prosessorissa olevana erilliseen CryptoIsland-turva-alueeseen.

ARM ei ole yksin oman iSIM-ratkaisunsa kanssa. Esimerkiksi kalifornialaisen GigSky:n omistamalla Simless-yrityksellä on vastaava iSIM-ratkaisu. Sitä on kehitetty vuodesta 2014 lähtien ja siinäkin eSIM-laiteohjelmisto voidaan integroida SoC-piiriin suojatulle alueelle.

Tekniikkaa käytetään parhaillaan teollisuudessa. Simless myös on tuomassa IoT-tilausten ja eSIM-korttien hallinta-alustan M2M:lle, kuluttajalaitteille ja paikallisille laiteprofileille. Ratkaisulle on haettu myös patenteja.

Myös Standardointijärjestöt GSMA ja ETSI käyttävät ARM:in iSIM-ratkaisun tyyppisistä tavoista sijoittaa ohjelmoitava SIM-toiminnallisuus samaan piiriin laitteen prosessorin kanssa termiä iUICC.

Qualcomm esitteli ensimmäisen versionsa iUICC toteutuksestaan jo vuonna 2017. ETSI käyttää edistyneestä integroidusta SIM-ratkaisusta myös termiä iSSP (integrated Smart Secure Platform).

Artikkelin kirjoittaja Tomi Engdahl toimii Netcontrol Oy:ssä tuotekehityksinsinöörinä. Hänellä on pitkä kokemus sulautetuista ratkaisuista.

Testausratkaisuja eSIM:lle

Uusien eSIM-provisiointi on valmisteluprosessi, jossa ratkaisun osat pitää testata toimiviksi. Erityisesti autoteollisuus tarvitsee eSIM-testiratkaisuita, koska autoissa on pian oltava mobiiliyhteys, jotta automatisoitu turvallisratkaisu eCall voidaan ottaa käyttöön.

Myös eSIM-korttien kanssa käytettävä RSP-tekniikka (Remote SIM Provisioning) on tulossa pakolliseksi autoissa vuodesta 2020 lähtien. Siksi Rohde & Schwarz on nyt tuonut yhteistyöstä mobiilitestaukseen erikoistuneen Comprionin kanssa tarjolle eSIM-testausratkaisun, jonka avulla operaattori voi testata eSIMien etähallinnan.

Autosovellusten lisäksi testausratkaisu sopii myös eSIM-korttia hyödyntävien Industry 4.0 mukaisen IoT-ratkaisuiden verkkoyhteyksien hallinnan oikean toiminnan varmistamiseen. Rohden testiratkaisu perustuu Comprionin eUICC Profile



Manager-sovellukseen ja Rohde & Schwarzom CMW500-testeriin tai CMW290-simulaattoriin. Myös Anritsu on tuonut MD8475A-signaalitestersä Comprionin eUICC Profile Manager-ohjelmalla.

GSMA-järjestön GlobalPlatform Card Compliance-ohjelmalla voidaan varmistaa, että eSIM:neSIM:n avaintoiminnot. Näiden kaikkien testien läpäiseminen osoittaa, että noudatetaan GSMA SGP.02-spesifikaatiota.

5G and IoT will use new eSIM

The eSIM chips are commonly available with 132 kilobytes to two megabytes memory sizes. An eSIM with megabyte memory size can be used to store up to ten operator profiles.

One eSIM typically contains one or several carrier profiles, bootstrap code and network switching and a SIM applet for controlling which carrier profile to use.

The SIM card is renewing again when 5G services are coming up. ETSI and 3GPP have defined the needed UICC configurations.

A 5G SIM card can be removable SIM, M2M-SIM or eSIM. Besides physical format, telecommunication compa-

nies have to consider three different types 5G SIM card options: "transitional", "recommended" and "low power".

Of these, 5G-SIM (Low Power SIM) is designed specially designed for the Internet of Things devices. It contains most of the recommended SIM card features, but some privacy features are left off.

Still, the plastic SIM card hardly disappears very suddenly, though eSIM is becoming more common. In some devices there can be both options built-in: eSIM is integrated into device and there is also option to install a separate SIM card to the device.

UT Linkkipankki

Uusiteknologia 2/2019-linkkipankkiosiossa on lisää tietoa erilaisista SIM-rakenteista ja niiden tekniikoista sekä tuesta. Mukana on linkkejä myös standardointijärjestöjen sivulla ja alan tuote- ja sovellusyrityksiin.

UUSI TEKNOLOGIA.fi
 LAISET TEKNIKKAT - TUTUSTUS - TUOTEKYKY - INNOVAATIO - PROTOT - PALVELUT

UUTUSET ARTIKKELIT UUTUJUT ESIIVYKSET JA VIDEOT HESUIT JA SEMINAARIT TILAA TAUSTAA IN ENGLISH YHTEISTYÖARTIKKELIT

Sparsi Etsiä Yhteistyöartikkelit

YHTEISTYÖARTIKKELIT

Langattomat IoT-yhteydet tulevat kuluttajalaitteisiin

Uutuuat Yhteistyöartikkelit - 22.2.2016

Tuunioet Bluetooth Smart Bluetooth Classic IoT Indukioet Microchip

Lisää toiminta-aikaa puettaviin

Yhteistyöartikkelit - 22.2.2016

Tuunioet Intersil Yhteistyöartikkelit

UUSI TEKNOLOGIA.fi
 LAISET TEKNIKKAT - TUTUSTUS - TUOTEKYKY - INNOVAATIO - PROTOT - PALVELUT

UUTUSET ARTIKKELIT UUTUJUT ESIIVYKSET JA VIDEOT HESUIT JA SEMINAARIT TILAA TAUSTAA IN ENGLISH YHTEISTYÖARTIKKELIT

Sparsi Etsiä Yhteistyöartikkelit

YHTEISTYÖARTIKKELIT

Langattomat IoT-yhteydet tulevat kuluttajalaitteisiin

Uutuuat Yhteistyöartikkelit - 22.2.2016

Tuunioet Bluetooth Smart Bluetooth Classic IoT Indukioet Microchip

Lisää toiminta-aikaa puettaviin

Yhteistyöartikkelit - 22.2.2016

Tuunioet Intersil Yhteistyöartikkelit

UUSI TEKNOLOGIA.fi
 LAISET TEKNIKKAT - TUTUSTUS - TUOTEKYKY - INNOVAATIO - PROTOT - PALVELUT

UUTUSET ARTIKKELIT UUTUJUT ESIIVYKSET JA VIDEOT HESUIT JA SEMINAARIT TILAA TAUSTAA IN ENGLISH YHTEISTYÖARTIKKELIT

Sparsi Etsiä Yhteistyöartikkelit

YHTEISTYÖARTIKKELIT

Langattomat IoT-yhteydet tulevat kuluttajalaitteisiin

Uutuuat Yhteistyöartikkelit - 22.2.2016

Tuunioet Bluetooth Smart Bluetooth Classic IoT Indukioet Microchip

Lisää toiminta-aikaa puettaviin

Yhteistyöartikkelit - 22.2.2016

Tuunioet Intersil Yhteistyöartikkelit

UUSI TEKNOLOGIA.fi
 LAISET TEKNIKKAT - TUTUSTUS - TUOTEKYKY - INNOVAATIO - PROTOT - PALVELUT

UUTUSET ARTIKKELIT UUTUJUT ESIIVYKSET JA VIDEOT HESUIT JA SEMINAARIT TILAA TAUSTAA IN ENGLISH YHTEISTYÖARTIKKELIT

Sparsi Etsiä Yhteistyöartikkelit

YHTEISTYÖARTIKKELIT

Langattomat IoT-yhteydet tulevat kuluttajalaitteisiin

Uutuuat Yhteistyöartikkelit - 22.2.2016

Tuunioet Bluetooth Smart Bluetooth Classic IoT Indukioet Microchip

Lisää toiminta-aikaa puettaviin

Yhteistyöartikkelit - 22.2.2016

Tuunioet Intersil Yhteistyöartikkelit

Mikro-ohjaimiin lisää suoritinytimiä



Kuva: Microchip

Uusimman puolijohdetekniikan avulla piisirulle voidaan pakata yhä enemmän piirejä ja toimintoja. Lisäksi yhdelle piipalalle voidaan integroida piisirulle enemmän suoritinytimiä. Tehokkaiden PC- ja kännykkäsovellusten lisäksi tarjolla on myös useamman suoritimen mikro-ohjaimia.

UT KRISTER WIKSTRÖM
toimitus@uusiteknologia.fi

PC-suorittimissa sekä Intel että AMD tarjoavat moniydinpiirejä, esimerkiksi Intelin Core i9-9980XE sisältää 18 ydintä. AMD panee tästä paremmaksi Ryzen Threadripper 2990WX-piirillä, jossa on peräti 32 ydintä. Teoriassa erittäin paljon laskentatehoa yhdellä sirulla, mutta riippuu sovelluksesta missä määrin sitä voidaan käytännössä hyödyntää.

Grafiikkaprosessorit ovat luku sinänsä, niissä on aina hyvin monta ydintä, esimerkiksi nVidian GeForce 10-perheessä voi olla jopa 4000 ydintä yhdellä sirulla.

Grafiikkaprosessorit on nimen-
sä mukaisesti alunperin suunniteltu

kuvankäsittelyyn, mutta niitä käytetään nykyään monissa muissakin sovelluksissa kuten kryptovaluutan louhimiseen ja neuroverkkolaskentaan sekä supertietokoneisiin.

EUV:llä vielä tiukemmin piille

Mikropiirien valmistuksessa on koko ajan siirrytty yhä pienempiin rakenteisiin.

Tällä hetkellä teknologian huippua edustavat viiden nanometrin rakenteet, mutta muutos on tulossa.

Suurimmat valmistajat kuten Samsung ja TSMC työskentelevät parhaillaan kolmen nanometrin piiri-

Paljon vai vähän ytimiä?

Mikro-ohjaimissa on aiemmin ollut tarjolla varsin vähän monen ytimen ratkaisuja, mutta viime vuosina tar-

jonta on merkittävästi lisääntynyt ja monipuolistunut varsinkin NXP:n ja STMicroelectronicsin toimesta.

Nykyään lähes kaikilla mikro-ohjainten valmistajilla on tarjolla usean ytimen ratkaisuja. Näin varsinkin ARM-ytimiä lisensoineilla valmistajilla, mutta eräät yritykset kuten Maxim ja Microchip ovat kehittäneet omiakin ratkaisuja.

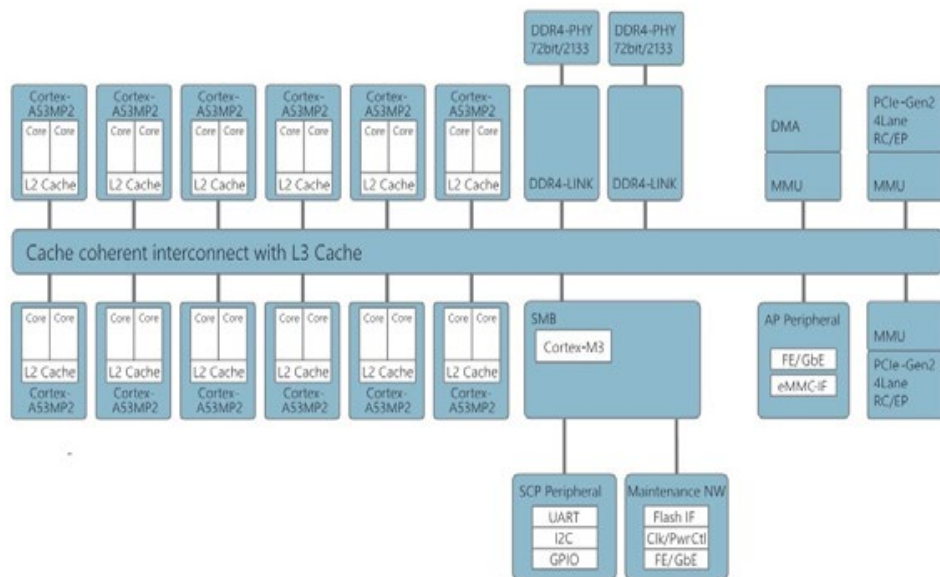
Valtaosa usean ytimen mikro-ohjaimista ovat heterogeenisia moniprosessorijärjestelmiä, joissa kaikki ytimet eivät ole keskenään samantyyppisiä. Mainitussa ryhmässä voidaan omaksi aliryhmäkseen luokitella hybridiratkaisut, joissa samalle sirulle on laitettu ARM Cortex-A-sarjan ”sovellusprosessoreita” (englanniksi Application Processor) ja varsinaisia mikro-ohjaintyymiä eli ARM Cortex-M-perheen piirejä.

Hybridivaihtoehtoa sovelletaan useimmiten niin, että Cortex-A-prosessori hoitaa käyttöliittymän ja



BGA 30 x 30 mm2

Myös ASIC-suunnitteluun
IP-lohkona



Socionextin SynQuacer SC2A11 on 24 eri 64-bittistä ARM Cortex-A53-ydintä ja yksi mikro-ohjainydin ARM Cortex-M3. Piirissä on nopeat sarjaliitännät PCI Express ja gigabitin Ethernet.

The SynQuacer SC2A11 includes twenty four ARM Cortex-A53 cores and one ARM Cortex-M3 microcontroller core. The chip includes PCI Express and gigabit Ethernet interfaces.

muut ei reaaliaikaiset toiminnot, usein jonkin käyttöjärjestelmän kuten Linuxin kautta.

Cortex-M-piiri hoitaa tyypilliset mikro-ohjaintoiminnot kuten liitäntöjen ohjauksen ja muut tarkkaa ja reaaliaikaista ajoitusta vaativat tehtävät.

NXP SAC57D54H

NXP oli yksi ensimmäisiä heterogeenisten moniydinmikro-ohjainpiirien valmistajia.

Uusimmassa SAC57D54H-piirissä on ARM Cortex-A5 sovelluspro-

essori ja kaksi mikro-ohjainydintä, ARM Cortex-M4 ja Cortex-M0. Lisäksi piirissä on grafiikkaprosessori (Vivante GC355) käyttöliittymää varten. SAC57D54H on suunniteltu erityisesti autoteollisuuden tarpeita huomioiden.

Liitäntöjä on tarjolla kattava valikoima varsinkin autoteollisuudessa ja muuallakin teollisuudessa käytettyihin väyliin kuten CAN ja LIN.

Näiden lisäksi käytettävissä on 12-bittinen analogia/digitaalimuunnin, kaksi analogista vertailupiiriä, viisi SPI-sarjaliitännää, kaksi

I2C-sarjaliitännää, Ethernet 10/100 ja MLB-väyläliitännä.

MLB eli Media Local Bus on paremmissa ja kalliimmissa autoissa käytetty sisäinen väylä mediasignaalin (video, kuva, audio) siirtoon ajoneuvon sisällä.

Nykyaikaisissa autoissa on yhä enemmän sähkömoottoreilla ohjattavia ja säädettäviä elementtejä. Tätä varten SC57D54H-piirissä on liitännät askelmootorin ohjaukseen, joka on tyypillinen käyttötarkoitus piirinasialtyvälle ARM Cortex-M0-ohjaimelle.

ST Microelectronicsin STM32MP157

STMicroelectronicsin heterogeenista moniydinpiiriä STM32MP157 voi pitää vastineena NXP:n SAC57D54H-piirille. STM32MP157 on vieläkin runsaammin varusteltu kuin NXP:n piiri. Sovellusprosessorina piirissä toimii 650 megahertsin taajuudella tikkittävä kahden ytimen ARM Cortex-A7.

Lisäksi sirulla on 209 megahertsin taajuudella toimiva mikro-ohjain ARM Cortex-M4 ja erittäin runsas

Valmistaja	Tyyppi	Ytimet	Muistit	Liitännät	Muuta
Cypress	PSOC 6	ARM Cortex-M4, ARM Cortex-M0	Flash 1 Mt, SRAM 288 Kt	9x sarjaliitännää, configuroitavissa SPI, I2C tai UART, USB	Bluetooth Low Energy 5.0, A/D-muunnin 12 bit 1 MHz
Maxim	MAXQ3108	16-bit RISC-tyyppiset: MAXQ20, MAXQ20 DSP	Flash 64 Kt, SRAM 8+2+1 Kt	SPI, I2C, 2x UART	
Microchip	dsPIC33CH128MP508	2x dsPIC33 (16-bit)	Flash 128 Kt, SRAM 16+24+4 Kt	SPI, I2C, 3x UART, 1x CAN	4x A/D-muunnin: 12 bit 3,5 MHz, Harjattoman tasavirtamootorin ohjainyksikkö
NXP	SAC57D54H	ARM Cortex-A5, ARM Cortex-M4, ARM Cortex-M0	Flash 4 Mt, SRAM 1 Mt, Grafiikkamuisti 1,3 Mt	SPI, 2x I2C, 2x UART, 3x CAN, Ethernet 10/100 MHz	Grafiikkaprosessori 2x näytönohjain, Askelmootorien ohjainyksikkö
STMicroelectronics	STM32MP157C	ARM Cortex-A7, ARM Cortex-M4	SRAM 708 Kt, Liitäntä ulkoisille DRAM-muisteille	6x SPI, 6x I2C, 4x UART, 4x USART, 2x CAN, 3x USB	2x A/D-muunnin configuroitavissa: 12 bit 5 MHz -16 bit 250 kHz, 3D grafiikkaprosessori Näytönohjain (1366x768)
Socionext	SynQuacer SC2A11	24x ARM Cortex-A53, 1x ARM Cortex-M3	Liitäntä ulkoisille DDR4-tyyppisille DRAM-muisteille	SPI, UART, 2x PCI Express, 2x Gbit Ethernet	

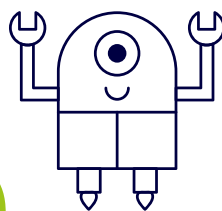
Taulukko.Esimerkkejä useamman ytimen prosessoreista ja mikro-ohjaimista.

Examples of multicore application processors and microcontrollers.

AMAZING

ROBOTS CONTEST

FOR STUDENT TEAMS

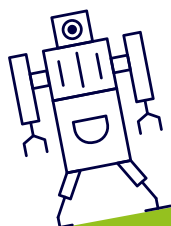


PRIZES

10 000 €

5 000 €

2 000 €



**The task is to make
a robot that makes
something interesting.**

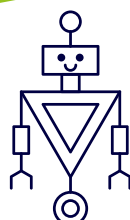
**What does it do, the
team must invent.**

**The purpose is to let
creativity and technical
skills bloom.**

Rules, Registration and Seed Ideas

You can find the rules of the contest, registration information and some seed ideas to trigger your imagination from www.ties.fi (Society of Information Technology and Electronics (also in Finnish)). Early registration is highly recommended. Contact person: Mauri.inha@ties.fi

The competition takes place in connection with Teknologia 19 trade fair in Messukeskus 5.-7.11.2019



TEKNOLOGIA 19

5.-7.11.2019 Messukeskus Helsinki



STMicroelectronicsin STM32MP157C-prosessorissa on kahden ytimen ARM Cortex-A7 prosessori ja ARM Cortex-M4 mikro-ohjain. Kuvan suorittimen kokeilukortissa STM32MP157C-DK2 on suorittimen lisäksi neljän tuuman (400x800) kapasitiivinen kosketusäyttö. Kortilla on yhteensopivat liittimet sekä Arduinon että Raspberry Pi:n laajennuskortteille.

The STM32MP157C chip from STMicroelectronics integrates on a single chip one dual core ARM Cortex-A7 application processor and one ARM Cortex-M4 microcontroller core. The evaluation board includes a four inch (400X800) capacitive TFT display as well as Arduino- and Raspberry Pi compatible expansion headers.

UserCore toimii hitaammalla kellotahonkulutuksen pienentämiseksi.

Cypressin monipuolinen ja eräissä suhteissa ainutlaatuinen PSOC6-perhe perustuu ARM Cortex-M-mikro-ohjaimiin. PSOC63-piirissä on kaksi ARM-ydintä: 150 megahertsin taajuudella toimiva ARM Cortex-M4 ja 100 megahertsin taajuudella toimiva ARM Cortex-M0.

Muiden PSOC-piirien tapaan piirissä on joukko konfiguroitavia analogisia ja digitaalisia lohkoja, muun muassa yhdeksän konfiguroitavaa sarjaliitäntää. PSOC63-piirissä on myös Bluetooth 5-yhteensopiva radiolähetin/vastaanotin.

Microchip on valmistaja, joka alunperin kehitti omia 8-, 16- ja 32-bittisiä PIC-nimisiä mikro-ohjaimia. Vuonna 2016 Microchip osti Atmelin, ja laajensi siten valikoimaansa ARM-pohjaisiin piireihin ja Atmelin 8-bittisiin AVR-mikro-ohjaimiin, joihin suositut Arduino-kortit alun perin perustuivat.

Microchipin dsPIC33CH-perheessä on tarjolla kaksi kuusitoistabittistä ydintä sisältäviä piirejä, esimerkiksi dsPIC33CH128MP508. Molemmat ytimet ovat samanlaisia, mutta useimmiten toinen toimii master- eli pääprosessorina ja toinen taas orjana eli apuprosessorina.

Pääprosessorilla on 128 kilotavua flashmuistia, kun taas apuprosessorilla on pelkästään 24 kilotavua RAM-muistia ohjelmakoodia varten. Suorittimet kommunikoivat keskenään postilaatikoiden ja FI-FO-tyyppisen muistin välityksellä.

Liitäntöjä on "riittävästi" lähes kaikkiin tarpeisiin. Kummallakin

ytimellä on omat liitäntänsä ja muut yksiköt kuten ajastimet ja erilaisia analogisia yksiköitä sekä analogia/digitaalimuuntimia. Pääprosessorissa on CAN-liitäntä, joka kuitenkin puuttuu apuprosessorista.

dsPIC-perheen erikoisuus on ohjelmoitava logiikkasolu, jossa voidaan muodostaa erilaisia kiikkuja tai neljän muuttujan Boolean funktioita.

Solun neljä ottosignaalia voidaan valita kaikkiaan 32 ottoaliitännästä, ja solussa muodostettu funktio voidaan syöttää yhteen antoliitäntään.

Logiikkasolu voi muodostaa vain varsin yksinkertaisia Boolean funktioita, mutta toisaalta logiikkasolu on nopea eikä lainkaan kuormita mikro-ohjainta.

Artikkelin kirjoittaja Krister Wikström on kokenut elektroniikkasuunnittelija, joka on erikoistunut sulautettuihin järjestelmiin, anturi-verkkoihin ja teollisen internetin sovelluksiin. Hän on aktiivinen kirjoittaja ja kouluttaja.

UT Linkkipankki

Uusiteknologia 2/2019 -linkkipankkiin on koottu yhteen piiri- ja mikro-ohjaimien moniydinsuorittimien ja mikro-ohjaimien soveltamisohjeita. Mukana on linkit kirjoittajan aiempiin Uusiteknologia-lehdessä julkaistuihin sulautettujen mikro-ohjainartikkeleihin.



RUTRONIK
ELECTRONICS WORLDWIDE

RUTRONIK 24
next generation e-commerce

B2B-Shop: www.rutronik24.com

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

For more information about RUTRONIK:
sales_finland@rutronik.com

Committed to excellence



www.rutronik.com

PITÄISIKÖ SINUNKIN NÄKYÄ?

UUSITEKNOLOGIA.fi
Uudet tekniikat - Tutkimus - Tuotekehitys - Innovaatiot - Protot - Palvelut

UUTSET ARTIKKELIT UUTUOJET ESITYKSET JA VIDEOIT MESSUT JA SEMINAARIT TILAA TAUSTAA IN ENGLISH YHTEISTYÖARTIKKELIT

Sijaini Etusivu > Yhteistyöartikkelit

Yhteistyöartikkelit

at IoT-yhteydet tulevat kuluttajalaitteisiin
Yhteistyöartikkeli - 6.9.2016

IoT Summit 2019
23.8.2019 Isoradio Helsinki, Aaltoareena
Rekisteröidy nyt

DESIGN THE 5G NETWORKS
OF TOMORROW TODAY
SEE NOW NATIONAL INSTRUMENTS

ROHM
The right gate driver for the right SiC MOSFET

Microchip RN4020

Bluetooth SMART

Tuotteet Bluetooth Smart Bluetoothm Bluetooth Classic IoT kodinkoneet Microchip

sää toiminta-aikaa puuttaviin
Yhteistyöartikkeli - 21.5.2016

Computer-On-Modules
for embedded system designs
congatec

bdevo
create your own 3D printing filament
the NEXT
Learn more

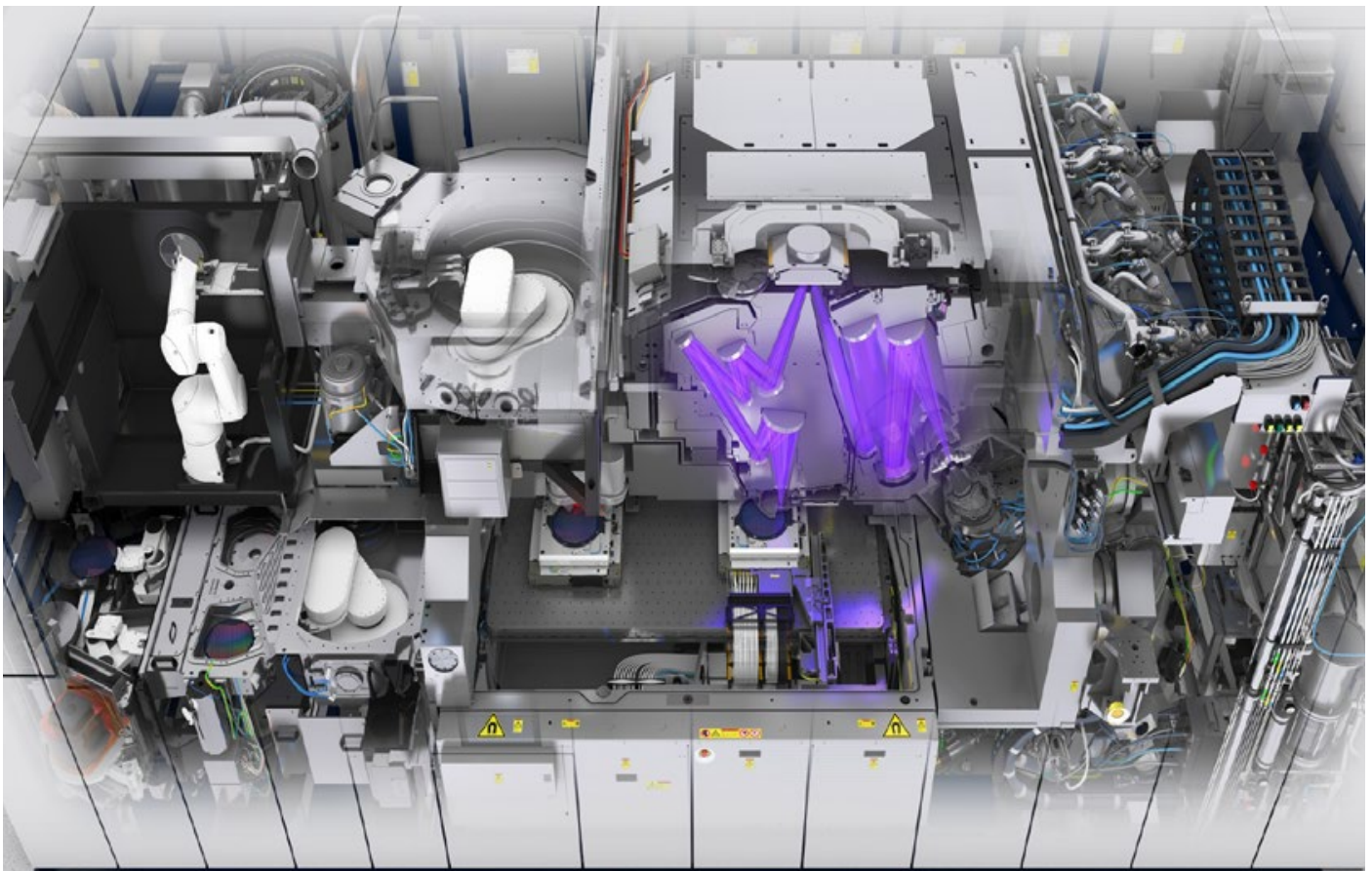
Yli 550 000 tuotteen valikoima
rsfinland.com

KEYSIGHT TECHNOLOGIES
Get the latest 5G app notes, tutorials and more.
Download now >

aimtec
AIMTEC DC/DC muuntimet jopa 40% halvemmalla! >
tme.eu

RUTRONIK
ELECTRONICS WORLDWIDE
RUTRONIK @ WHEEL OF FORTUNE
We back to you 1000 euro
rutronik.com/21897

OTA YHTEYTTÄ MEDIAMYYNTIIN
media@uusiteknologia.fi



EUV tulee piirivalmistukseen

Mikropiirien litografiatekniikka on perustunut jo pitkään 193 nanometrin aallonpituuden käyttöön. Nyt ollaan uuden kehittelyvaiheen myötä siirtymässä EUV:n 13 nanometrin aallonpituuteen, jonka avulla voidaan päästä jopa yhden nanometrin viivaleveyksiin piirikuvioiden.

UT VEIJO HÄNNINEN
toimitus@uusiteknologia.fi

Alkujaan mikropiirien valotus tapahtui maskin ollessa suoraan kiinni tai lähellä kiekkoa. Tällöin maskin kuviot siirtyivät 1:1-suhteessa kohteeseen. 1970-luvulle tultaessa projektiovalotuksen maskin kuviot olivat jo neljä kertaa suurempia kuin resistille syntyvä lopullinen kuvio.

Ratkaisulla päästiin maskia pienempiin viivoihin, mutta maskin ja kiekon etäisyydestä johtuen mukaan tulivat diffraktio-ongelmat. Alle mikronin litografijärjestelmissä otettiin jo käyttöön projisointityökalut askel- ja skannaustyyppisten valotusjärjestelmien myötä.

Nykyinen 193 nanometrin tekniikka saavutti käytännössä rajansa jo 80 nanometrin viivoissa, mutta tekniikkaa on kehitetty myös sitä pienempiin mittoihin erilaisilla eroteltavuuden parannuksilla. Nii-

tä ovat esimerkiksi useampien kuvointien käyttö ja uudet monivaiheiset prosessit.

Nykyisellä 193 nanometrin litografia yhdistettynä erilaisiin linssien veteen upotuksen ja kaksoiskuvointitekniikkaan ollaan on jo niin pitkällä kuin tekniikalla voidaan edetä. Siksi tarvitaan uusia keinoja, joista suosituimmaksi on tulossa Extreme Ultraviolet eli EUV-tekniikka.

Miksi EUV kiinnostaa?

Äärimmäisen ultraviolettialueen juuret ovat peräisin 1970-luvulta, jolloin teollisuus kehitti röntgenlitografiaa. Tekniikka käytti silloin valolähteenä synkrotronilähdettä mutta arvattavasti se oli liian kallis ja lopulta aihe unohtui 1980-luvulla.

Sitten röntgenlitografia muuttui niin kutsutuksi pehmeäksi röntgenkuvaukseksi tai EUV:ksi (EUVL). Ajatuksena oli kehittää käytännöllisempi järjestelmä, jossa käytetään

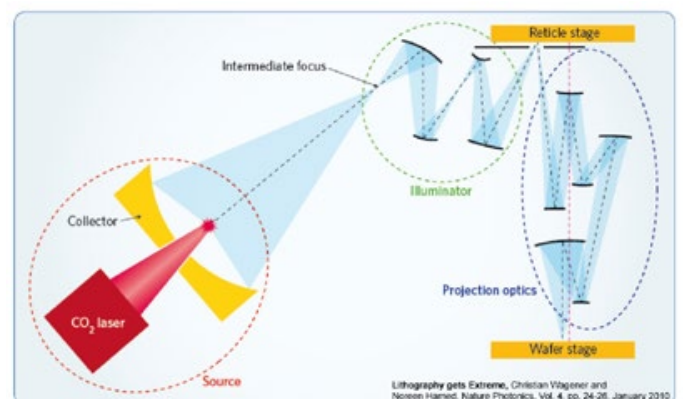
valon interferenssiin perustuvia monikerrosrakenteisia peilejä.

Ongelmana on, että valo ei voi

suoraan määrittellä omia aallonpituuksiaan pienempiä piirteitä. Nykyään ongelman kiertäminen vaatii joukon optisia temppuja ja erilaisia työmenetelmiä.

Kallein näistä on jopa kolmen tai neljän eri valomaskin käyttäminen yhden kuvion tuottamiseksi.

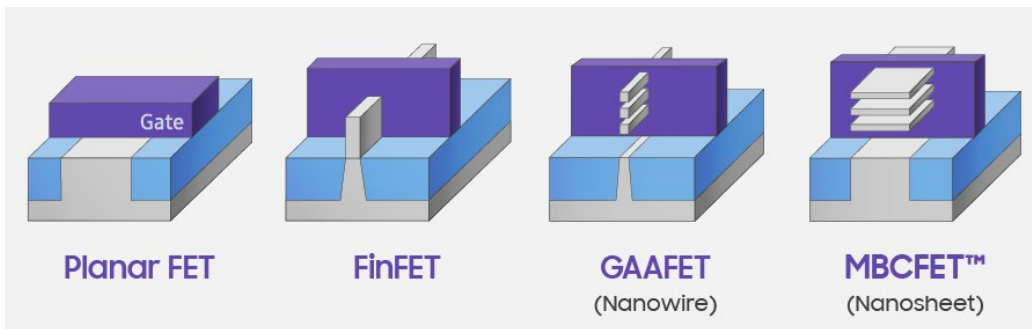
Nykypäivän monimutkaisimmis-



Kuva/Source: Vivek Bakshi

Koska kaikki aineet absorboivat EUV-säteilyä, optiikka kerätää valon (collector), muokata sädetä (illuminator) ja kuvion siirtoon (projection optics) käytetään korkean suorituskyvyn molybdeenipii monikerros peilejä. Koko optinen polku on sijoitettava lähes tyhjiöön tilaan.

Because all materials absorb EUV radiation, high-performance molybdenum-silicon multilayer mirrors are used to collect light (Collector), illuminate (Illuminator), and project the pattern (Projection optics). The entire optical path must be placed in a nearly vacuum-space.



Samsungilla on selkeä polku tuottaa EUV-tekniikalla sekä FinFET, että Gate-All-Around -tyyppisiä transistoreita.

Samsung has a clear path to produce both FinFET and Gate-All-Around transistors using EUV technology.

sa prosessoreissa tämä tarkoittaa, että kiekko saattaa tarvita jopa 80 työvaihetta litografialaitteiston kautta.

EUV-litografian vetovoima on siinä, että sen 13,5 nanometrin valo on paljon lähempänä tuotettavien piirteiden kokoa.

Uuden tekniikan avulla valmistajat voivat muuttaa kolme tai neljä litografiavaihetta yhdeksi ja lisäksi päästä aiempaa kapeampiin viiva-levyksiin.

Uuden ajan tekniikkaa

EUV:n kehitys alkoi 1980-luvulla, mutta tekniikka alkoi todella saada vauhtia 2000-luvun alkupuolella.

Äärimmäisellä ultraviolettialueen aallonpituuksilla oleva valo absorboituu lähes kaikkiin aineisiin eikä perinteinen optiikka siten ole enää

käytettävissä.

Nykyisen EUV-tekniikan optinen polku muodostuu maski mukaan lukien jopa 11 heijastavasta peilistä. Ne absorboivat valosta niin paljon, että kiekolle riittää valoa vai pari prosenttia. Tästä johtuen valolähteen on oltava huomattavasti aiempia tekniikoita kirkkaampi.

Valon tuotto onnistuu vain kuumassa tiheässä plasmassa. Vuodesta 2016 lähtien onkin EUV-käyttöön on vakiintunut laserpulssitetty tina-plasma.

Uudenlainen heijastava optiikka perustuu erittäin vaativiin molybdeen- ja pii-materiaalien jopa 40 kerroksesta koostuviin peileihin. Myös maski on siirtynyt heijastukseen perustuvaksi eikä ole enää valoa läpäisevä elementti.

Ensivaiheen käyttäjät

Useat suuren mittakaavan puolijohdevalmistajat ovat pikkuhiljaa ottaneet käyttöön eri vaiheita EUV-tekniikasta. Silti iso osa puolijohdealasta jatkaa vanhemmilla prosesseilla ja tuotantolaitteilla vielä pitkän aikaa.

Silti uusinta EUV-tekniikkaa otetaan käyttöön pian kasvasti. Esimerkiksi puolijohdelaitteiden valmistaja ASML arvioi toimittavansa vuoden 2019 aikana jo peräti 30 EUV-tason skanneria suurimmille piirivalmistajille.

Teollisuus on siirtymässä myös suurempien volyymien tuotantoa EUV-tekniikalla. Muutos on odotettu, sillä Samsung on kertonut valmistaneensa parin viime vuoden ai

grafialla.

Samsungin mukaan esimerkiksi 256 megabitin SRAM-piireissä oli päästy 80 prosentin saantoon. Tekniikoina olivat tällöin 14 ja 11 nanometrin LPP:t.

Lokakuussa 2018 Samsung ilmoitti aloittaneensa 7LPP (Low Power Plus) prosessinsa EUV-litografiatekniikalla. Keväällä 2019 yritys kertoi myös onnistuneensa viiden nanometrin EUV-kehitystyössä, niin, että pystyi toimittamaan asiakkailleen ensimmäisiä FinFET-piirinäytteitä.

Samsungin viiden nanometrin FinFET-prosessitekniikka tarjoaa seitsemän nanometrin prosessiin nähden jopa 25 prosentin lisäyksen logiikka-alueen hyötysuhteeseen 20 prosentilla alhaisemmalla virrankulutuksella tai 10 prosentilla suuremmalla suorituskvyyllä prosessin parantamisen seurauksena.

Seuraavan vaiheen transistoritekniikkaa

Nähtävissä on myös, että piiriteknisesti yhä ylöspäin mentäessä voidaan saavuttaa lisää suorituskvyyä ja parempia piiritheyksiä

Samsung kertoi keväällä, että heidän kolmen nanometrin Gate-All-Around (GAA) -prosessin, 3GAE, kehitystyö on radallaan.

He ovat julkaisseet siihen prosessisuunnittelun paketin (PDK) version 0.1, joka auttaa asiakkaita aloittamaan suunnittelutyön jo näin varhaisessa vaiheessa.

Verrattuna seitsemän nanometrin tekniikkaan, yhtiön 3GAE-prosessi on suunniteltu tuottamaan jopa 45 prosentin pienennys sirualaan, 50 prosenttia pienemmällä virrankulutuksella tai 35 prosenttia paremmalla suorituskvyyllä.

Samsungin mukaan GAA-pohjaisen prosessisolmun odotetaan olevan laajalti käytössä seuraavan sukupolven sovelluksissa, kuten mobiilialue, verkot, robottiautot sekä koneäly ja IoT-ratkaisut.

Tavallinen, nanolankaan perustuva GAA vaatii suuremman määrän pinoja pienen tehollisen kanavanleveyden vuoksi. Toisaalta Samsungin patentoitu GAA-versio, MBCFET (Multi-Bridge-Channel FET), hyödyntää leveämpiä nanoarkkeja, mikä mahdollistaa suuremman virran pinoa kohti.

MBCFET:n yhteensopivuus FinFET-prosessien kanssa tarkoittaa,

EUV-tekniikalla uusia mobiilisiruja

Samsung esitteli elokuussa uuden Note 10 -kännykkänsä, jonka sovellusprosessori Exynos 9825 on valmistajan mukaan ensimmäinen EUV-litografialla valmistettu kaupallinen mobiilisuoitin.

Huawei kertoi tuovansa oman seitsemän nanometrin tekniikalla tuotetun Kirin 985 prosessorin tämän vuoden ensimmäisellä puoliskolla.

Elokuussa yritys esitteli myös uuden 5G-puhelmien piirisarjan Kirin 990, joka valmistetaan myös seitsemän nanometrin EUV-tekniikalla.

Molemmat piirit valmistaa taiwanilainen TSMC, jolla on tähtäimessä myös viiden ja kolmen nanometrin tekniikoiden käyttöön-otto.

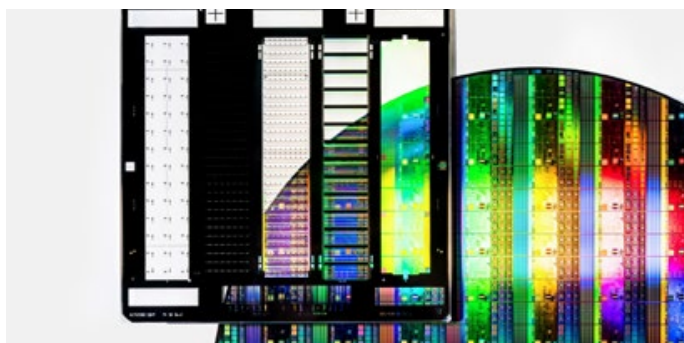
Kannettavien PC-mikrojen prosessoreissa on tulossa muutos EUV-tekniikan myötä. Intel kertoi uusimmassa investointitapaamisessa, että seitsemän nanometrin



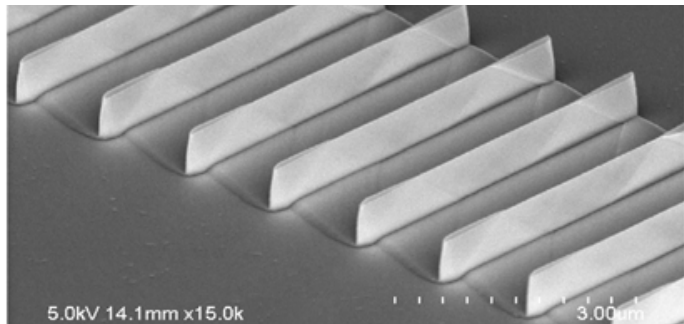
Huawein uusin 5G-puhelimen Kirin 990 -piiri valmistetaan seitsemän+ nanometrin EUV-tekniikalla taiwanilaisella TSMC:llä.
The Huawei Kirin 990 is manufactured by TSMC with 7 nm EUV.

EUV-tekniikan tuottamat piirit julkaistaan vuonna 2021. Myös IBM on panostanut EUV-tekniikan käyttöönottoon laajalla tutkimusohjel-

malla. EUV-litografiaa tarvitaan aluksi vain kaikkein edistyneimpien piirien massatuotantoon. Muuten jatketaan nykyisillä prosesseilla.



AMSL:n EUV-tekniikalla toteutettuja litografian elementtejä.
Elements of lithography implemented by AMSL EUV technology.



MacEtch-menetelmällä valmistettu ryhmä fin-rakenteita. Evät ovat korkeita ja ohuita, niiden sivusuhte on suurempi ja sivut sileämpiä kuin muut menetelmät voivat tuottaa.

mA fin transistor array made by the MacEtch method. The fins are tall and thin, with a higher aspect ratio and smoother sides than other methods can produce. Lähde/ Source: Yi Song

että ne molemmat voivat käyttää samaa valmistustekniikkaa ja -laitteita, mikä nopeuttaa prosessien kehittämistä ja tuotannon ylösajoa.

Samsungilla on selkeä polku tuottaa EUV-tekniikalla sekä FinFET, että Gate-All-Around -tyyppisiä transistoreita.

Muitakin tekniikoita

EUV on ollut vuosien ajan johtava seuraavan litografiapolven (NGL) ehdokas, mutta alalla on kehitetty myös muita pieniin mittoihin yltäviä tekniikoita. Kilpailevia tekniikoita ovat esimerkiksi suunnattu itsekokoonpano (DSA), elektronisädelitografia ja nanotulostus.

Niistä kemiallinen nanoteknologia tarjoaa menetelmiä materiaalien organisoimiseksi, kuten molekyylien ja polymeerien muodostamien

rakennosien, tarkan nanorakenteen muodostamisessa.

Itsekokoonpano DSA

Ohjattu itsekokoonpano (DSA) on eräs suunnattu kokoonpano, joka hyödyntää lohkokopolymeerien morfologiaa viivojen, tilan ja reikäkuvioiden luomiseksi. Näin se helpottaa piirremuotojen tarkempaa hallintaa piirivalotuksessa.

DSA ei toistaiseksi ole täysin itsenäinen prosessi, vaan sitä voidaan käyttää perinteisiin valmistusprosesseihin integroituna. Ratkaisun avulla voidaan tuottaa tiettyjä mikro- ja nanorakenteita muita tekniikoita halvemmallalla.

Elektronisuihku EBL

Elektronisuihkulitografia (Electron Beam Lithography, EBL) on maski-

ton tekniikka, jota käytetään laajasti nanorakenteiden kuvioinnissa. Se kykenee muodostamaan mielivaltaisia kaksisuolotteisia kuvioita nanometrien mittakaavaan saakka.

Vaikka näillä tekniikoilla on erittäin tiheä ja korkearesoluutioinen kuviointikyky, piirron hitaus rajoittaa niiden soveltamisen pientuotantoon. Sopivia käyttöalueita suorakuvioinnille ovatkin optisen litografian maskien teko sekä tutkimus-, tuotekehitysprosessit ja piensarjatuotanto.

Nanopainatuksen NIL

Nanoimprint litography (NIL) on nanotason menetelmä, joka kykenee tuottamaan korkean erotelukykyyn nanorakenteita 5 nanometrin järjestelmiin asti.

Nanopainatuksen litografia on painotyön tapainen kuvionsiirto-prosessi, jota eivät rajoita diffraktio, sirontavaikutukset eikä sekundaari-elektronit, eikä se vaadi hienostunutta säteilykemialla.

Nanokuvionnin eräs ainutlaatuisen etu on kyky kuvioda 3D-rakenteita. Sen heikkous on riippuvuus muista litografiatekniikoista mallin luomiseksi.

FinFet-evä rakenteita

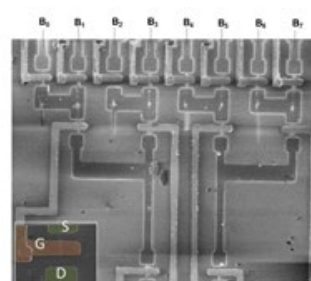
Vuonna 2016 University of Illinoisin tutkijat kertoivat kehittäneensä tavan syövyttää hyvin korkeita ja tasavuisia finfettien eväitä. Niiden sivut ovat erittäin pystyjä ja sivun suhde jalustaan voi olla jopa 50:1.

Nykytekniikan finfetit tuotetaan kerrostamalla tai pommittamalla puolijohdekiteikkoo suurienergisellä ionisäteellä, mikä voi vaurioittaa puolijohteen pintaa.

Kehitettyä tekniikkaa kutsutaan metallivusteiseksi kemialliseksi syövytykseksi tai MacEtchiksi. Se on nestepohjainen menetelmä, joka on yksinkertaisempi ja edullisempi kuin ionisäteen käyttö.

Tänä vuonna Illinoisin tutkijat kertoivat toteuttaneensa MacEtch-tekniikalla beeta-galliumoksidiin erilaisia evä rakenteita. Beeta-galliumoksidi on helposti saatavissa oleva materiaali ja se vaikuttaa erittäin lupaavalta tehoelektronikan käyttöön.

Galliumoksidilla on laajempi energiarako, joten se kytkee tehoa nopeammin ja tehokkaammin kuin nykypäivän puolijohdemateriaalit – kuten galliumnitridi ja pii, tutkijat raportoivat.



Nanoteknisesti kasvattaen luotu 3-bitin dekodeeripiiri.
A 3-bit decoder circuit created by nanotechnology growth. Lähde/source: Weizmann Institute.

Nanopiirejä kasvattaen

Tiedemaailmassa etsitään tulevaisuuden vaihtoehtoja kalliille litografiatekniikoille. Nanotasolle mentäessä lähtökohtana onkin usein materiaalien lisääminen eikä niinkään perinteinen rajattu poistaminen.

Tutkijat ovat jo pitkään kasvattaneet puolijohdeisiä nanolankoja erilaisille pinnoille mutta vuonna 2013 Weizmann Institutin professori Ernesto Joselevichin tutkijaryhmä onnistui luomaan itsestään integroituvia sähköisiä piirejä nanolangoista.

Ensin tutkijat tekivät tietyn materiaalin pintaan atomien kokoisia uria ja sijoittivat niihin katalyyttihiukkasia, jotka toimivat ytimenä nanolankojen kasvulle. Tämä ratkaisu määritteli nanolankojen sijainnin, pitoisuuden ja suunnan.

Näin he onnistuivat luomaan transistorin kustakin pinnan nanolankasta, tuottaen satoja transistoreita samanaikaisesti. Tekniikalla luotiin näytteeksi myös toimiva osoitodekodeerin piiri. Tällainen tekniikka tuskin sopii aivan pian massatuotantoon mutta erityisesti se sopinee tarpeisiin, joita muilla tekniikoilla ei voida tuottaa.

Artikkelin kirjoittaja Veijo Hänninen julkaisee Nanobitteja.fi -sivustoa. Hän toimii aiemmin elektroniikka-alan ammattilehti Prosessorin toimittajana.

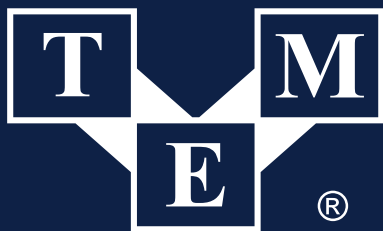
The EUV opens up new dimensions

The current 193 nanometer lithography, with its advanced technology, is as far advanced as it can be. Extreme ultraviolet (EUV) technology introduces 13.5 nanometers of light. Such a large leap in the wavelength of light has required a long development because conventional optical solutions are no longer possible. Indeed, the optics are based

on numerous multilayer structures, and indefinitely light was absorbed into the mirrors. However, EUV technology is already being introduced in mass production, for example by Samsung and Huawei. With technology, they bring to the market entirely new dimensions in circuit transistor density, power consumption, and performance.

UT Linkkipankki

Uusiteknologia 2/2019 linkkiosuuteen verkkosivulla on listattuna artikkelissa mainittuja tekniikoita Uusiteknologia.fi ja Nanobitteja.fi -sivuilta. Mukana on myös linkit EUV-tekniikan laitevalmistajiin ja soveltajiin.



Electronic Components

tme.eu

TRANSFER MULTISORT ELEKTRONIK

global distributor of electronic components

- Semiconductors
- Embedded Systems
- Optoelectronics
- Light Sources
- Passives
- Connectors
- Relays & Contactors
- Wires & Cables
- Mechanical elements
- Automation
- Robotics
- Workplace Equipment
- And many more...

SEE THE OFFER OF ALMOST 250,000 PRODUCTS
AVAILABLE IN ONE PLACE

DELIVERY IN JUST 2 DAYS!



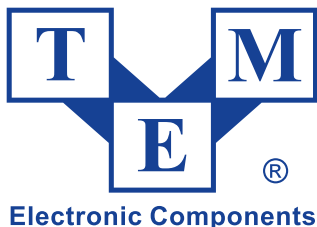
Meet us on:

Teknologia

5-7 November 2019 in Helsinki, Finland

Elmia

Subcontractor 12-15 November in Jonkoping Sweden



EN Łódź, Poland, +48 42 645 54 44, export@tme.eu
PL Łódź, Polska, +48 42 645 55 55, dso@tme.pl
UK Coleshill, Birmingham, United Kingdom, +44 167 579 00 26, office@tme-uk.eu
HU Budapest, Hungary, +36 1 220 67 56, tme@tme.hu
SK Žilina, Slovakia, +421 41 500 20 47, tme@tme.sk
CZ Ostrava, Czech Republic, +420 59 663 31 05, tme@tme.cz
RO Timișoara, Romania, +40 35 646 74 01, tme@tme.ro
DE Leipzig, Germany, +49 341 212 03 40, tme@tme-germany.de
ES Coslada, Madrid, Spain, +34 91 123 47 71, iberica@tme.eu
IT Grassobbio, Bergamo, Italy, +39 035 03 93 111, tme@tme-italia.it
NL Eindhoven, Netherlands, +31 40 737 04 57, tme@tme-benelux.nl
CN Shenzhen, China, +86 755 8666 0094, tme@tme.cn

facebook.com/TME.eu
youtube.com/TMElectronicComponent
linkedin.com/company/1350565
instagram.com/tme.eu
twitter.com/tme_eu

www.tme.eu

Laaja seminaaritarjonta Teknologia-tapahtumassa



Kuva: Suomen messut



UT TOIMITUS
toimitus@uusiteknologia.fi

Marraskuussa Helsingissä järjestettävän Teknologia19-messuilla on lähes 500 näytteilleasettajan lisäksi laaja seminaari-ohjelma. Listasimme tähän seminaarien ja yritysten lisäksi hallikartan helpottamaan messuihin tutustumista jo ennakkoon.

Teknologiatapahtuma Teknologia 19 järjestetään Helsingin Messukeskuksessa tiistaista-torstaihin 5.-7.11.2019. Tapahtumaan odotetaan laajalti suomalaisia uuden tekniikan suunnittelijoita, tuotekehittäjiä ja tuotesuunnittelusta vastaavia,

Teknologia-messut koostuu useista vuosikymmen sitten erillismessui-

na tunnetuista tapahtumista kuten Automaatio, Elkom, Eltek, Mecatec sekä Hydraulikka & Pneumatiikka.

Uudistumisesta huolimatta messut koostuu varsin pitkälle samoista ammattilaisten teknologia-alueista kuten automaatio, elektroniikka, hydraulikka ja pneumatiikka, koneenrakennus, levytyö, kunnossapito.

Uusina painotuksina on tekoäly, robotiikka ja ICT-tekniikat digirat-

kaisuiheen. Tapahtuman kokonaisteema on Ihminen, vastuullisuus ja teknologia, ja se nostaa esille ihmisen tekemän työn ja älyn merkitystä sekä erilaisia vastuullisuus- ja ympäristönäkökulmia tulevaisuuden teknologioiden kehittämisessä.

Messujärjestäjä uskoo yritys- ja tuotetarjonnan vetävän puoleensa lisää näytteilleasettajia ja lisää kävijöitä. Myös seminaaritarjontaan on panostettu aiempaa enemmän.



Teknologia-messut järjestetään kahden vuoden välein, viimeksi vuonna 2017 tapahtumaan tutustui 14 500 messukävijää.
Teknologia Fair 2017, 14500 visitors

Teknologia19

- **Tiistai 5.11. klo 9-17**
- **Keskiviikko 6.11. klo 9-19**
- **Iltatilaisuus klo 19-23.**
- **Torstai 7.11. klo 9-16**

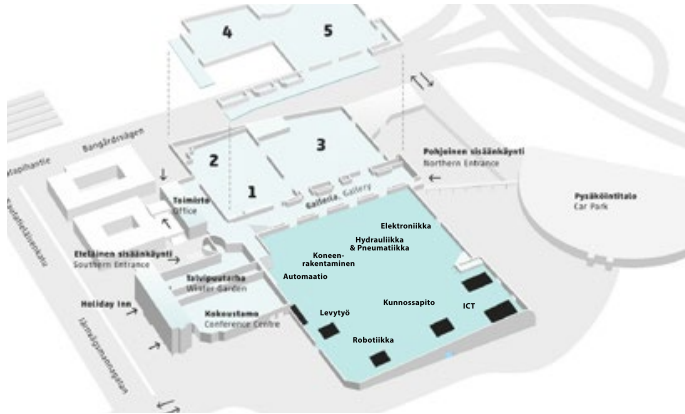
Samaan aikaan messuilla on jäänyt pois joitakin isojaakin elektroniikan komponentti- ja mittausalueen toimijoita. Esimerkiksi Arrow, EBV, NI, Keysight ja alan nettikaupat Digike ja Mouser. Myös pienemmät tapahtumat ovat voineen syödä messujen tehoa. Osa mittausmerkeistä on jakelijoidensa osastoilla.

Opiskelijoille fokuoitua ohjelmaa

Messujen ensimmäisenä messupäivänä 5.11. on tapahtumaan rakennettu ohjelmaa erityisesti teknologia-alan opiskelijoille.

Näin he voivat paremmin keskustella näytteilleasettajien osastoilla erilaisista uravaihtoehtoista teknologia-alan yritysten edustajien kanssa. Myös lavaohjelmissa on fokuoitua tietoisuuksia tuleville teknologia-alan ammattilaisille.

HUOM! Lataa kartta isommassa koossa klikkaamalla kuvaa.



Teknologia19-tapahtuma rakentuu messukeskuksen suurimpaan 6 ja 7 yhteishalliin. Seminaarilavoja on viisi.

There will be several seminars in the exhibition hall during Teknologia19.

Startupit paremmin esille omilla osuuksilla

Tapahtuman yhteydessä järjestetään myös Startup-yrityksille varattu näyttelyosuus. Lisäksi Tapahtumassa haetaan Suomen lupaavinta startup-yritystä. Palkinnon voi saada merkittävästä, luovasta ja kekseliäästä ratkaisusta teknologian alalla.

Mukana on kuusi finalistia: Delicod (konenäkö/AI), Ensavetec (rakennustekniikka), Huoleti (So-

te-palvelu), Meluta (anturimittauk-

set/signaalinkäsittely), Skillgrower (pelioppiminen), VimAIm (konenä-

kö/sisäpaikannus).

Startup-kilpailun finaali järjestetään messujen XPlanar Stagella keskiviikkona 6.11. klo 14–15. Kilpailun voittaja palkitaan tapahtuman iltajuhlissa keskiviikkona 6.11 Messusäätiön lahjoittamalla 10 000 euron stipendillä.

Kilpailun järjestää Teknologia-messut yhteistyössä Finnish Bu-

siness Angels Networkin FiBANin kanssa.

Startupeille oma osuus

Suomalaisiin teknologia-alan startup-yrityksiin voi tutustua myös startup-yritysten omassa näyttelyosuuksessa. Yhteistyössä NewCo Yritys Helsingin kanssa järjestettävälle startup-alueelle on 29 kasvuyritystä.

Esillä tulee olemaan uusinta anturitekniikoita, signaalinkäsittelyä, ohjelmistorobotiikkaa sekä teollisuuden drone-tarkastuksia.

Laajemminkin Teknologia-messut voi toimia startupeille tilaisuus verkostoitua mahdollisten tulevien asiakkaiden ja muiden yhteistyökumppaneiden kanssa.

Seminaariohjelmaa viidessä eri paikassa

Messukeskuksessa on kaikkiaan seminaariohjelmaa viidessä eri paikassa sekaisin ja lisäksi tietoisuutta järjestetään näytteilleasettajien omilla osastoilla. Ohjelmateemoina ovat esimerkiksi koodaaminen, robotiikka, tekoäly ja -oppiminen sekä digitalisaatiokehitys.

Keynote-puheenvuorot messuilla

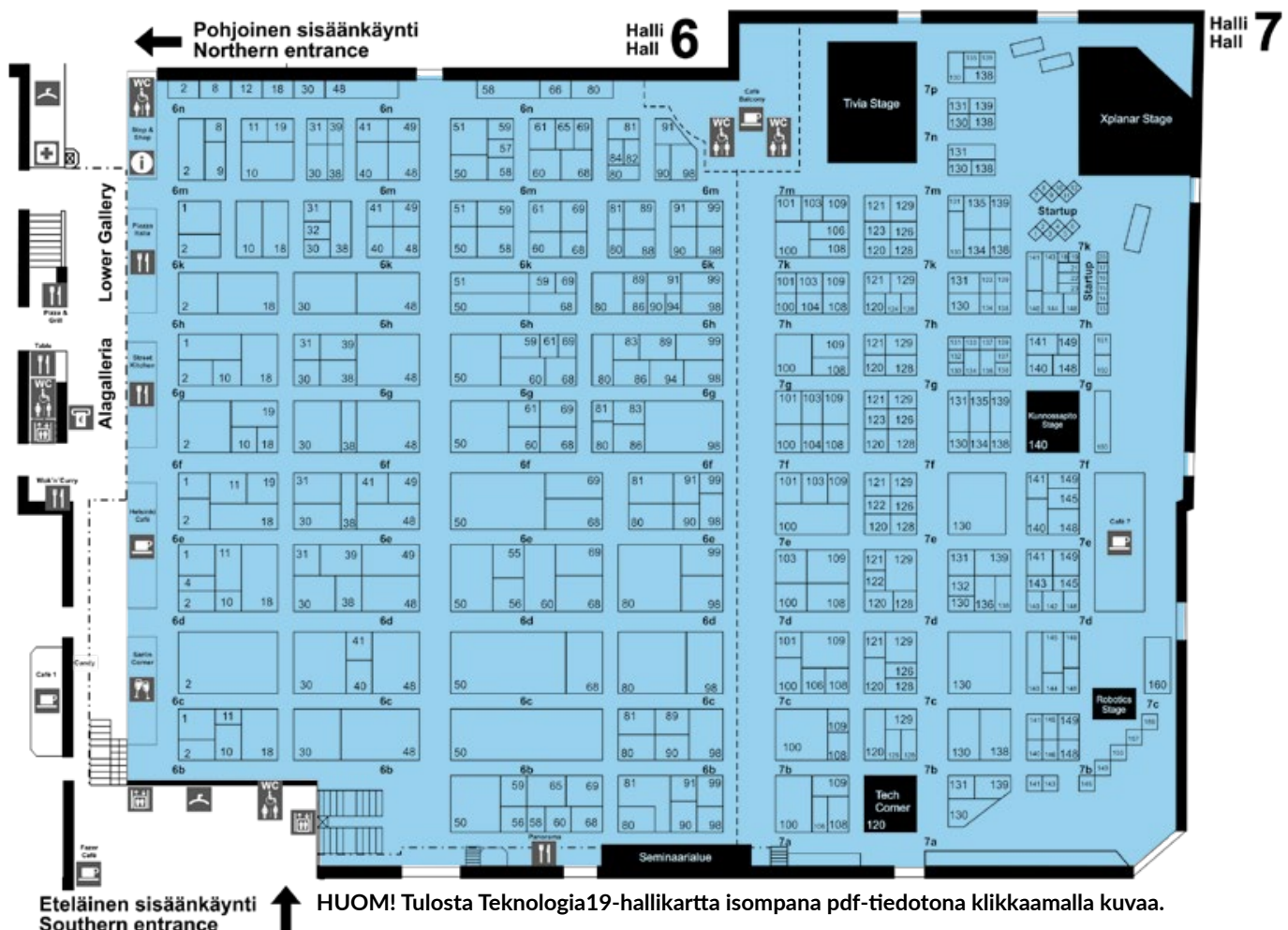
pitää tiistaina 5.11. kirjailija ja koodauksen innoittaja ohjelmoija Linda Liukas, keskiviikkona 6.11. Nokian Tommi Uitto ja tulevaisuudentutkija Risto Linturi. Torstaina 7.11. puhuu innovaatioiden ja liiketalouden professorina Turussa ja Tanskan Odenassa toimiva Alf Rehn.

Kaikilla aiheena uudet innovaatiot ja niiden hyödyt tai vaarat. Lisäksi kovassa nosteessa oleva pelialan ohjelmistoyrityksistä puhuu Small Giant Gamesin perustaja Timo Soinen.

Alma Talentin Tivi järjestää keskiviikkona 6.11 viidennen sukupolven mobiiliteknologiaa esittelevän foorumin.

Tietotekniikan ja elektroniikan TiES tuo messukeskukseen tuttuun tapaan laajan kattauksen uusia tekniikoita Teknologia Forumiinsa. Mukana on elektroniikan uudet sovellusmyötäiset valmistustekniikat, käyttöliittymät sekä erilaiset paikannus-, satelliitti-, 5G- ja tekoälytekniikat.

Lisäksi TiES järjestää ällistytävät robotit -rakentelukisan, jonka palkinnot jaetaan messujen iltatilaisuudessa keskiviikkona 6.11.2019.



HUOM! Tulosta Teknologia19-hallikartta isompana pdf-tiedotona klikkaamalla kuvaa.

NÄYTTETILLEASETTAJAT

#

24H-PUB Limited7m143
3D Formtech Oy7g139

A

a.i.mater7d149
ABB Oy6c80
AC Cranes Oy7d130
ACG Nyström Oy7b131
Acoutronic AB6n61
Advantec Oy6f60
Advantech Europe6m50
AEL7k101
Aitio Finland Oy/Hillava7k129
Ajotek Oy6h61
Akava ry7m109
ALMA Consulting Oy7f130
Altium6n57
Amgab El AB6k80
Amitronic Oy6m91
Ammatillinen opettajakoulutus7b126
Ammeraal Beltech Oy6e48
AMT Hakemistot Oy7b140
Amtele Communication AB /
Amtele Engineering AB6n39
ANEO Software Oy7k109
Arcos Hydraulik Oy6h98
Arctest Oy7k106
Argo-Hytos Nordic Ab6h99
Arnon Oy6a80
Arrow Engineering6d38
Askalon AB, filial i Finland7g109
Atlas Copco7e109
Augumenta Oy7p131
AUMA Finland Oy7f101
Avatron Oy6e80
Aventics Oy6f49
Aventics Oy6m1
Avnet Integrated7k100
AVS-Yhtiöt Oy6f2

B

Balflex Portugal6h39
BCC Solutions Oy6k2
Beamex Oy Ab7c100
Beckhoff Automation Oy6b50
Beijing Golden Time International
Exhibition Co., Ltd.
Bengtssons Maskin6f91
Berggren7k134
Beup Automation Oy7d108
Bevenic Group6e80
Oy BMW Ab7p144
Blickle Oy6d4
Bluugo Oy7k130
Bosch Rexroth Oy6f50
Brella Oy7b140
Brugg-Pema Oy7k103
BTG Instruments6e90

Business Finland Oy6a50

C

CAD/CAM-yhdistys7k139
Oy C.E. Lindgren Ab7d136
Cenmia Oy6k69
Cheos Oy6k40
CleTec Oy7n130
Cleverbit software7m138
Oy Colly Company AB7g130
Comatec Group6m90
Combinent Oy Ab6e80
Compomill Nordic
Components AB6k30
Composite Aspect Oy Ab7h133
Congatec AG7m139
Contour Design Nordic A/S6f80
Creo Center Oy6e39
Cromocol Scandinavia AB6m41
CrossControl Oy6b65
Cryptic Cargo Ltd OyST4

D

Danfoss Drives (Vacon Oy)6c68
Data Modul AG6m49
Delicode OyST3
Delta Cygni Labs Oy7f134
Delva OyST26
Densitron Nordic/Starmakes Oy6g83
Detector Oy6b45
Devatus Oy7m130
D-Hydro Oy66h94
Dimalog Oy6b98
Distence Oy7h131
DNA Oyj
DNC Nordic Oy6e18
DS-Design Systems Oy7m135
Dunlop Hiflex Oy6h48
Dynamis Batterien GmbH6n65

E

Eaton6e69
ebm-papst Oy6m2
EC Electro Center Oy6d30
Efore Powernet Oy6k68
EG Electronics AB6k98
Electrical Expert OyST25
Elkomit r.y.6n41
Element Metech Oy7k108
Elfa Distrelec7c128
Elisa Oyj7r141
Elisa Smart Factory7e126
Elkome Systems Oy6m60
Elobau sensor technology7d100
Eltrotec Oy7k120
Endress+Hauser Oy6e68
Eneskos Oy6e30
EnsavetecST5
Epec Oy6d10
EPLAN Software &

Service AB6a50
Oy Ergolift Ab7a108
ErgoSys Oy7k126
Etra Electronics Oy6k51
Etteplan6m48
European Portwell
Technology B.V.6n49

F

Oy Faktavisa Ab6k32
Ferroplan Oy6e30
Festo Oy Ab6f98
Finder Baltic UAB6n81
Finfinet Oy7f126
Finnlift Materiaalinkäsittely Oy7h121
Finnoleum Oy/Texaco7d120
FlexIT Finland Oy6f18
Fliq7m130
Flowplus Oy7g101
Fluiconnecto Oy6g50
Fluid Intelligence Oy7g108
Fourkind OyST19
Fuchs Oil Finland Oy7g138

G

Gasmot Technologies Oy7c108
Geyer Electronic e.K.6n65
Glue Collaboration7b148
Gravox Oy7b108
Oy Grundfos Pumput Ab7f128

H

Haitor Oy7h129
Haltian Oy6g81
Hamamatsu Photonics
Norden AB6m68
Harrico PTE Oy6n31
Harting Oy6d60
Hautalan Sähkömoottori Oy7f120
HAWA Finland Oy6f30
Heatterm Oy6e80
Heidenhain Scandinavia AB6e2
Hemomatik Oy6a60
HivemindST22
HLHydro Oy7g103
HMS Networks7c120
HT Hi Tech Polymers Oy6n12
HTR-Hydraulics Oy6g61
Hybria7c109
Hydac Oy6g18
Hydman Oy6g8
Hydoring Oy6h30
Hydraulic Power Oy6g94
Hydroll Oy6h50
Hydrosystem Oy6h59/6f48
HYDX Aktiebolag6h59
HyXo Oy6e1
Hämeen Sähkö Oy7h100
Hämeen
Teollisuuspalvelu Oy6f48

NÄYTTEILLEASETTAJAT

I

I-Magnet Oy.....	6n30
I-Valo Oy.....	7h120
Ideal Product Data Oy.....	6c50
ifm electronic Oy.....	7a100
ILME Nordic AB.....	6d2
Incap Oyj.....	7e103
Indutek Oy.....	7h139
Infradex Oy.....	7g128
Innodisk Europe B.V.	7m139
Inor Transmitter Oy.....	7d129
INS Trade Media Service.....	7k140
Insinööritoimisto Ekval Oy.....	6k48
Insinööritoimisto Elefantti Oy.....	6n91
Insta Automation Oy.....	6b81
Intercontrol Oy / Intertrafo Oy.....	6c81
IP-Produkt Oy.....	6k59
iProtoXi Oy.....	7n138
IS-Technics Oy.....	7d128
Isoproto Oy.....	6n80
ITEM Profiili Oy/Ab.....	7b128

J

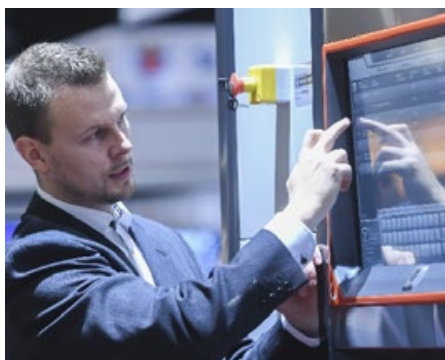
Jestron Automation Oy.....	6b90
Oy Joal Engineering Ab.....	6f38
John Crane Safematic Oy.....	7f121
JTA Connection Oy.....	6e31

K

Kajaanin Ammattikorkeakoulu Oy ...	7g150
Keijom Oy.....	6n18
Ketjumaailma.....	7g140
Kil-Yhtiöt Oy.....	7g136
Kistler Nordic AB, Filial i Finland	6c40
Kitron.....	6k38
Klinkmann Oy.....	6d18
Klüber Lubrication Nordic A/S	7h108
Kohsel A/S.....	6m31
Kolmeks Oy.....	7g100
Konaflex Oy.....	6f19
Konecranes Finland Oy.....	7e130
Konekuriiri.....	7b141
Koneosapalvelu Oy.....	6h69/6f48
Konwell Oy Ab.....	6e99
Korenix Technology Co., Ltd.	6n66
Kotopro Oy.....	6h90
KP-ServicePartner Oy.....	7g132
KPA Unicon.....	7e149
Kvalitest Industrial Oy.....	6k2
Kübler Suomi O.....	y6c1

L

Laakeri-Center Oy Ab.....	6f1
LaboTest Oy.....	7m101
Labra AI Oy.....	ST1
LabroTek Oy.....	6m41
Lapela Technology Oy.....	7c155
Lapp Automaatio Oy.....	7e101
Leine & Linde AB.....	6b2



Lektar Oy.....	6k99
Lemo Nordic AB.....	6m81
Liewenthal Electronics Ltd.....	6m99
Linak Oy.....	6f11
Link Design and development Oy.....	7m131
Logmore Oy.....	ST28
LSK Pneumatics Oy.....	6f10
LST Service Oy.....	7g129
Lumoa.....	ST6
Lunni Oy.....	7m137

M

M-Technology Oy.....	7f138
Machinery Oy.....	7b130
Maint-Time Oy.....	7d128
Maker3D Oy.....	7e148
Mascot As.....	6n69
Materflow Oy.....	7d138
Mato Engineering Oy.....	ST7
Maxion Oy.....	6n2
Maxjas Oy.....	7d142
Megadyne.....	6e48
MegaM@Rt2 ESCAL-JU Project.....	7p138
Meluta Oy.....	ST8
Mespek Oy.....	6b99
Metropolia amk Oy.....	6d56
Metso Flow Control Oy.....	6f69
MIP Electronics Oy.....	7e120
MLT Machine & Laser Technology Oy.....	7g139
Monitor ERP System Finland AB.....	7m105
Most Digital Oy.....	7d155
Motiva Oy.....	7f129
Moves Oy.....	7f109
Movetec Oy.....	6g48
Muoviyhdistys ry.....	7h144
Murrelektronik Power Oy.....	6b59
Murri Oy.....	6d30
Muuntosähkö Oy – Trafox.....	6n19
Muurlan Elektroniikka Oy.....	6n11

N

Oy Nestepaine Ab.....	6h50
Netseals srl.....	7d109
Netvisor.....	7k129
Nextron As.....	7k138
Ningbo Degson Electrical Co, Ltd.....	6k60

Noiseless Acoustics Oy.....	6k89
Nokeval Oy.....	6d68
Nome Oy.....	7g120
Noratel Finland Oy.....	6m40
NordCheck Oy.....	ST20
Normaint Oy.....	7h134
Norrhydro Oy.....	6h80
Novotek Oy.....	6b91
Norcar Automation Oy.....	6b98
Oy Nylund-Group Ab.....	6m59

O

OBO Bettermann Oy.....	6e40
Ocotec Oy.....	6m80
OEM Finland Oy.....	6m10
Omron Electronics Oy.....	6b98
Orapi Nordic Oy Ab.....	7e121
Osaango Oy.....	ST24
Osatek Oy.....	7h109

P

Oy Pace1 tool Ltd.....	6f68
Paisto Oy.....	ST9
Pamas Oy.....	7g108
Panda Training Oy.....	ST27
Parker Hannifin.....	6f48
Pasi-Robot Oy.....	7c159
Pepperl+Fuchs Oy.....	6c48
Perel Oy.....	6k18
Pesupalvelu Hans Langh Oy.....	7h128
Phoenix Contact Oy.....	6c2
Pilz Skandinavien Finland.....	6c30
Pistesarjat Oy.....	6f41
Plate Power Oy.....	6c89
PMC Hydraulics.....	6h1
Pneumacon Oy.....	6h31
Pohjanmaan Expo Oy.....	7f145
Polar Metalli.....	6f99
Posicraft Oy.....	7c160
Powerfinn Oy.....	7f103
PP-tuote Oy.....	6c89
Processpumpar AB.....	7f100
Promaint ry.....	7g134
Projecta Oy.....	6g98
Promaatio Oy.....	6f30
Promoco Scandinavia AB.....	6n9
Protacon Group Oy.....	6d38
Publico Oy / ProMetalli.....	7g123/6d39
PYMT Oy.....	6g86

Q

Q Plus Technologies Private Limited ..	6a58
Q-Flex Oy.....	6n58
Quant Finland.....	7f149
QuantiServ.....	7d140

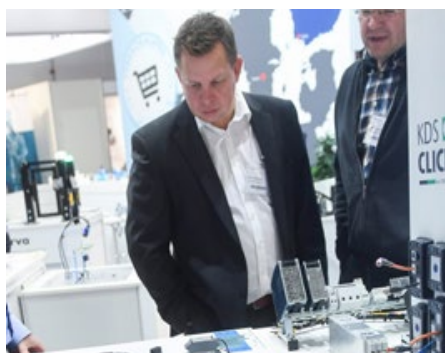
R

Rajobit Oy.....	ST10
Ramator Oy.....	6g30

NÄYTTILLEASETTAJAT

Ramirent Finland Oy.....	7f141
RD Velho Oy.....	7b109
Realmax Oy.....	7f134
Rebo B.V.....	7g121
ReCoSys Oy.....	7k126
Rejlers Finland Oy.....	7g131
Remion Oy.....	7k121
Revoco Oy.....	6m89
RFID Lab Finland ry.....	7b140
Riot Innovations Oy.....	ST18
Ritmacon Oy.....	6e30
Rittal Oy.....	6a50
Robia Oy.....	7d145
Rohde & Schwarz Finland Oy.....	6k10
RoHS Management Oy.....	7k128
Rollco Oy.....	6f31
Rolleri Finland.....	7b130
Roncucci & Partners.....	7d109
R.S.M. Group SRL.....	7d109
Ryttervik Teknik Konsult AB.....	7e128

S	
Saage Oy.....	6a56
Safelift.....	7e140
Saksa Automaatika OÜ.....	6c50
Salhydro Oy.....	6h2
Salli Systems.....	6f80
Salo IoT Campus.....	ST11
Saloteam Oy.....	6n11
Sanmina-SCI	
EMS Haukipudas Oy.....	6m98
Sanpek Oy.....	7h137
Sarlin Oy Ab.....	Corner
Sarmados Oy.....	6h86
Satatekniikka Oy.....	6h59
Satel Oy.....	7d101
Satmatic Oy.....	7c106
Savox Communications Oy Ab.....	6b80
SBA Service OÜ.....	6c50
Oy Schmalz Ab.....	6h89
Schneider Electric Finland Oy.....	6b30
Schurter Nordic AB.....	6k88
Schwer Fittings Oy.....	6g69
Scikey.....	ST15
Screenful.....	ST12
SEC Datacom A/S.....	7p139
Sensoan Oy.....	ST13
Sensor Control Nordic AB.....	6n51
Sensorcell Oy.....	7h138
Sensorex Oy.....	7f108
Sensorola Oy.....	6d48
Servicepoint Kuopio Oy.....	7c129
Sick Oy.....	6b48 / ES1
Siemens.....	6c50
Signal Solutions Nordic Oy.....	6m51
Signwell Oy.....	7h135
Sitek-Palvelu Oy.....	6f49
Small Data Garden Oy.....	ST14
SMC Automation Oy.....	6h68



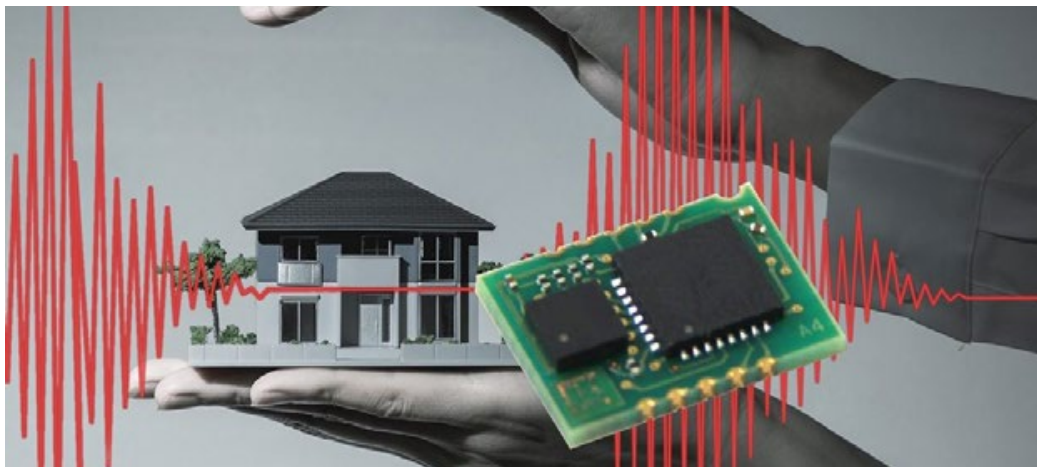
SMTplus Kft.....	6m82
Softability Oy.....	7b145
SolFox Oy.....	6m61
Solving Oy Ab.....	7b120
Sovellusmestarit Oy.....	6c11
Specma Oy.....	6h18
S&P Digital.....	7b149
SPM Instrument Oy.....	7h141
Springs Group SRL.....	7d109
SSL Resource Oy.....	ST23
Starmakes Oy/Densitron Nordic.....	6g83
ST-Koneistus Oy.....	6h83
Standa Oy.....	7h148
Starline Valves Oy.....	6e49
Step Systems Oy.....	7c144
Stereoscape Oy.....	7c149
S.T.M Finland Oy.....	6d98
Stork Drives.....	6m8
Suomen 3M Oy.....	6n59
Suomen Automaatioseura Ry.....	7a130
Suomen Koneosa Oy.....	6e18
SV Vacuumservice Oy.....	6k91
Swagelok Helsinki.....	6e98
Sähköhuolto Tissari Oy.....	7h109
Sähkölehto Oy.....	y6d50
Oy Säästö Ab.....	6b41

T	
TamControl Oy.....	6g38
Tampereen Erikoissarana Oy.....	7h148
Tampereen Sähköpalvelu Oy.....	6k90
Tanreco Oy.....	6e11
Tarseal Oy.....	7f104
Team Robotics.....	7b143
Teca Oy.....	6g19
Tecalemit Flow Oy.....	7b100
Teijo Pesukoneet Oy.....	7e139
Tekstiimi Industrial.....	7h104
Tele Radio Finland Oy.....	6m84
Tele-Exxi Oy.....	7m121
Telia Finland Oyj.....	6f40
Testilabs Oy.....	7n138
Testware Oy.....	6m38
The Lee Company Scandinavia AB.....	6g68
Tivia ry.....	7n131
Tietoset Oy.....	ST2
Tietosähkö Oy.....	6m58
TiES ry.....	7k150

Tiivistekeskus Oy.....	6h50
Tisan Oy.....	6g80
TK Engineering Oy.....	6f86
TKF, Tampereen	
Kondensaattoritehdas.....	6a80
TMK Teollisuuden Mittaus- ja	
Kalibrointipalvelu Oy.....	7g135
Toijala Works Oy.....	6d80
Tonico System Oy.....	7d122
Top Automazioni srl.....	7b138
Top-Osa Oy.....	6g60
Tornion Sähköpojat Oy.....	7e141
Tosibox Oy.....	6e55
TR Electronic Oy.....	6k58
Traduct Oy.....	6n18
Trafomic Oy.....	6m30
Transfer Multisort Elektronik	
Sp. Zo.O (TME).....	6m69
Treon Oy.....	7m129
Tritech Solutions Finland.....	7m139
TruTekniikka Oy.....	7c130
TTControl GmbH.....	6g18
TWP Group Oy.....	6d80
UNIS Group.....	7d121
Universal Robots A/S.....	6a98
UTU Automation Oy.....	6a68

V	
Vaisala Oyj.....	6g2
Vaisto Solutions Oy.....	7m131
Valmet.....	6e50
Van der Graaf Finland Oy.....	7f120
VEM motors Finland Oy.....	7e129
Viafin Process Piping Oy.....	7e131
Viasor Oy.....	ST16
Vibrant Global Solutions Pvt. Ltd.....	
VimAI Oy.....	ST17
Vincit.....	7k131
Vision Systems Oy.....	
Visumo Oy.....	ST21
Voitelukeskus Tonttila Oy Ltd.....	7h130
Voith GmbH & Co. KGaA.....	7m141

WYZ	
Wago Finland Oy.....	6c98
Wall Robotic Technologies Oy.....	7b149
Wapice Oy.....	6b69
Weidmüller Suomi.....	6b18
Wexon Oy.....	6m1
Wihuri Oy Tekninen Kauppa.....	7b139
Wiitta Oy.....	6e30
Wika Finland Oy.....	6f81
Wisematic Oy.....	7c140
WorkPower Oy.....	7h151
Würth Elektronik O.....	6n48
Yleiselektroniikka Oyj.....	6k50/6n8
Zarges Oy.....	7f150
Zuken UK Limited.....	6a90



Piirimoduuli tunnistaa järitykset

ROHM on tuonut tarjolle korkean tarkkuuden seismisen tunnistusmoduulin BP3901. Moniin nykyisiin mekaanisiin antureihin nähden etuna on, että se pystyy erottamaan tarkasti, onko kyseessä maanjäritys vai muu ulkoinen värinä, aiheuttava tekijä.

Japanilaisen ROHM:n BP3901-piirimoduuli integroi alkuperäisen maanjärityksen havaitsemisalgoritmin ja tarjoaa suuren tarkkuuden.

Uutta maanjäritysenturia voidaan käyttää esimerkiksi ohjaamaan automaattisia ovia, pysäyttämään kulkuneuvon turvallisesti sekä sen voi yhdistää erilaisiin sähkö- ja kaasuverkon älymittareihin.

BP3901-moduuli sisältää Kionixin on 3-akselinen kiihtyvyyssanturin ja signaalinkäsittelyä 11,8 x 8,6 x 2,5 millimetrin kokoisessa moduulissa.

Mukana on myös ROHM:n kehittä-

tämä mittaus-algoritmi, joka keskittyy SI (Spectrum Intensity) -arvojen määrittämiseen.

Algoritmissa on korkea korrelaatio maanjäritysvahinkojen arvioinnissa käytettyjen mitattujen seismisten intensiteettitietojen kanssa. Lisäksi algoritmi pystyy myös kompensoimaan moduulin tahattoman kallistuksen vaikutukset mittaukseen ($\pm 15^\circ$ sallittu asennuskulma).

BP3901 tallentaa lasketut seismiset tiedot haihtumattomaan muistiin, kun värinä ylittää tietyn tason. Viimeiset 16 seismistä tapahtumaa voi-

daan tallentaa maanjärityksen suuruusluokassa. Mittaustiedot on luettavissa SPI-väyläliitännän kautta.

Moduuli on suunniteltu pysymään vain 3,5 mikroampeeria kuluttavassa valmiustilassa, kunnes seisminen tapahtuma havaitaan.

Anturi pystyy toimimaan näin jopa viisi vuotta kahdella AA-paristolla olosuhteissa, jossa siihen kohdistuu keskimäärin kymmenen seismistä tapahtumaa kuukaudessa.

www.rohm.com

www.kionix.com

ROHM osti palan Panasonicia

ROHM on ostamassa osan Panasonicin diodi- ja transistoriliiketoiminnasta. Lopullinen siirto tapahtuu lokakuussa 2019, jolloin yritys ottaa vastuulleen tuotteiden myynnin Panasonicin nykyisille asiakkaille. Jo aiemmin hankittuja yrityksiä ovat myös LAPIS Semiconductor (entinen OKI Semiconductor), SiCrystal AG ja Kionix. Yrityksellä on Oulussa ohjelmistojen kehityskeskus.



Sijoitusyhtiölle 50 vuotias jakeluyhtiö

Heinäkuussa ruotsalainen sijoitusyhtiö Preto ilmoitti ostavansa pääosan Yleiselektronikan osakkeista. Myyjinä olivat Jussi Aspiala ja hänen Getnäs sekä Tiina Aspiala, Wonderword ja Greenzap.

Ruotsalaisomistaja on tiedottanut myös, että se aikoo kehittää Yleiselektronikkaa itsenäisenä pörssiyrityksenä. Yleiselektronikka juhlii tänä vuonna 50 vuotta.



Valmis verkko-osoite flash-muistipiiristä

Microchip on julkaissut kolmen voltin SST26VF Serial Quad I/O (SQI) NOR-tyyppisen flash-piiriperheen, joka ensimmäisenä NOR-muistipiirinä tarjoaa integroidut MAC-osoiteasetukset.

Normaalisti Ethernetiä, Bluetoothia, Wi-Fi -yhteyksiä varten laitevalmistajan on hankittava IEEE-rekisteröintiviranomaiselta (RA) tuotteisiinsa tarvitsemansa osoitteet.

Ja mitä pienemmissä lohkoissa osoitteita ostaa, sitä kalliimmaksi ne laitetta kohden tulevat. Siihen Microchipin SST26VF tuo avun, sillä yritysten ei tarvitse itse hankkia ja



hallita yksilöllisiä MAC-tunnisteita IEEE-RA:lta. Microchip toimittaa yritykselle tarvittavat piirit jo valmiiksi ohjelmoidusti.

Esiohjelmoidut EUI-48- että EUI-64-solmun osoitteet koostuvat organisaation ainutkertaista tunnistees-

ta (OUI) ja laajennustunnisteesta (EI), ja niiden avulla voidaan varmistaa maailmanlaajuisesti ainutlaatuinen laajennettu Unique Identifier (EUI) -solmun osoite jokaiselle laitteelle.

Valmiiksi ohjelmoituja MAC-osoitteita sisältäviä piirejä on saatavissa NOR-tyypin flash-muistipiireinä 16, 32 ja 64 megabitin kokoisina. Microchip tarjoaa myös esiohjelmointipalveluja flash-muistiin tallennettaville asiakasohjelmistoille.

www.microchip.com

Qualcommille tuttu RF-suodinnimi

Puolijohdealan yrityskaupat ovat hiipuneet muutaman ison jättikaupan jälkeen. Kauppoja on jopa peruttu.

Esimerkiksi Qualcomm ei ostanutkaan NXP:ta. Sen sijaan yritys hankki 3,1 miljardilla dollarilla kokonaan omistukseensa RF360-yrityksen TDK:lta (ex-Epcos).

IC Insightsin tilastojen mukaan yrityskauppojen arvo on uudelleen hieman noussut ja tutkimuslaitoksen mukaan tänä vuonna on tehty yritysjärjestelyitä 28 miljardilla dollarilla.

Nopeita spektrianalysaattoreita 5G NR-testeihin



Rohde & Schwarz on esitellyt FSV3000- ja FSVA3000-spektrianalysaattorit 5G NR-mobiiliverkkojen tuotanto- ja laboratoriotestauksiin. Tarjolla on kaksi uutta signaali- ja spektrianalysaattoriperhettä, joissa eri taajuusmallit kattavat jopa 44 gigahertsin taajuuden.

FSV3000 ja R&S FSVA3000 voivat mitata myös EMC-arvoja paremmin kuin yhden prosentin 100 MHz:n signaalille 28 gigahertsissä.

FSV3000 on suunniteltu luomaan valmistajan mukaan monimutkaisia

mittauksia yksinkertaisesti ja nopeimmalla tavalla.

FSV3000 tarjoaa maksimissaan 200 megahertsin analyysikaistanleveyden, joka ansiosta analysaattorilla voidaan tarkastella esimerkiksi kahta 5G-NR-kantoaaltoa yhtäaikaan.

FSVA3000-malli tarjoaa 400 megahertsin kaistanleveyden ja suuren dynamiikka-alueen sekä -120 dBc/Hz-alueen. FSVA3000-mallin avulla käyttäjät voivat suorittaa vaativia mittauksia tehovahvistimissa, lyhyiden tapahtumien tallentamisessa

ja nopeasta vaihtelevilla signaaleilla.

Uudet testerit yksinkertaistavat Rohde & Swartzin mukaan harvinaistenkin tapahtumien vianmäärittystä ja monimutkaisten mittausten määrittämistä.

Instrumentteja voidaan ohjata SCPI-komentojen kautta. Ohjelmointi voidaan tehdä muun muassa C ++:lla, Pythonilla tai Matlabilalla. Laitteeseen saa myös kymmenen gigabitin Ethernet-liitännän.

www.rohde-schwarz.com/fi/



Tehoa sulautettujen reunalaskentaan

Congatec on esitellyt Intelin uusiin prosessorimalleihin perustuvat COM Express Type 6 -moduulit. Reunalaskentaan sopiville korteille luvataan 15 vuoden ammattisovellusten saatavuus.

Eri korttisarja tarjoaa laajan skaalautuvuuden pienestä tehonkulutuksesta suureen tehoon. Ne sisältävät uusimmat Intel Core i7-, Core i5-, Core i3- ja Celeron-prosessorit.

Esimerkiksi Conga-TS370 tukee kymmentä prosessoria, jotka perustuvat yrityksen Coffee Lake H -mikroarkkitehtuuriin.

Käytössä on USB 3.1 Gen2, joka tarjoaa 10 Gbps:ssa tiedonsiirtonopeuden, sekä TSN-ominaisuudet tarjoavat gigabitin Ethernet-liitäntä.

www.congatec.com



Lisää AMD-voimaa sulautettuihin

AMD:n uudet Embedded R1000 SoC-piirit tarjoavat sopivan kehitysalustan peleistä verkkolaitteisiin.

Suoritinvoiman lisäksi ne tarjoavat sulautettua multimediaominaisuuksia ja kehittyneitä tietoturvaominaisuuksia.

R1000 voi tukea kolmea 4K-tason näyttöä 60 FPS:ssä. Lisäksi piiri tarjoaa 10 gigabitin Ethernet-portit ja suojausominaisuudet. Piirit 1606G ja R1505G sisältävät kaksi Zen-suoritinnydintä ja kolme grafiikkasuoritinta.

L1/L3-väliuistia on 1-4 Mt ja tehonkulutus 12-25 wattia. Kello- ja taajuuksuudet ovat 2,4/2,6 GHz. Vuosi sitten esitellyssä V1000-sarjassa Zen-ytimiä on neljä.

Kortti- ja kehityspaketteja Ryzen R1000-uutuuspiireille on luvassa muun muassa Advantechilta, ASRockilta, DFI:ltä, iBaselta ja Netronomelta, Stratacachelta.

www.amd.com



Nopeisiin verkkoihin erikoisskooppi

Anritsu laajentaa mallistoaan tietoliikenneverkkoihin optimoidulla nelikanavaisella erikoisoskilloskoopilla. Laitteen avulla voidaan tehdä aiempaa helpommin nopeutuvien tietoliikenneverkojen optisten moduulien ja järjestelmien testauksia.

Runkoverkot ja datakeskukset käyttävät jo nopeaa 100G Ethernetiä langattomien verkkojensa yhteysliikenteeseen ja harkitsevat jo 400G Ethernetin käyttöönottoa.

Näiden nopeampien verkkojen optisten moduulien testaamiseen tarvitaan uudenlaisia ratkaisuja. Siihen Anritsu tuo BERTWaveTM MP2110A -malliston, joka on perustaltaan nelikanavainen näytteenotto-oskilloskooppi.

Anritsun laitteessa yhdistyy mo-

nikanavainen oskilloskooppi ja bittivirhesuhdetesteri (BERT) samaan laitteeseen. Mukana on myös PC-toiminnot tulosten hallintaan ja tulosten analysointia varten

Testerit pystyy tekemään optista signaalianalyysiä 25 gigabitin NRZ:stä aina 53 gigabitin PAM4-koodaukseen. Laite tukee esimerkiksi Ethernet-, eCPRI/ RoE, CPRI-, SDH/SONET-, OTN-, InfiniBand -ja FibreChannel-liitäntöjä. Optisista moduuleista tukee CFP2/4/8-, SFP28-, SFP56-, QSFP28-, QSFP56-, OSFP-, QSFP-DD-versioille sekä optisille AOC- kaapeleille ja suorille DAC-liitännöille.

www.anritsu.com

Uusi tekoälypiiri



Intelin Nervana-hermoverkkoprosessorissa on kaksi hieman eri versiota. NNP-T on suunniteltu hermoverkkomallien kokeiluun ja opiskeleluun ja NNP-I hermoverkkomallien suorittamiseen esimerkiksi tietokonekeskuksissa.

NNP-T prosessorissa on kaikkiaan 27 miljardia transistoria 16 nanometrin piiriprosessilla. Sirukoko on 680 neliömilliä ja se kuluttaa sähkötehoa noin 150-250 wattia. Uutuudessa on 24 verkotettua prosessoria ja se pystyy tarjoamaan jopa 119 TOPS laskentakyvyn. NNP-T on rakennettu joustavasti ja se on ohjelmoitavissa, jotta se voidaan räätälöidä erilaisia sovelluksiin.

Loppusovelluksiin sopivaan Nervana I:seen on integroitu lymmenen nanometrin tekniikalla Ice Lake -ydin ja syväoppimisen kiihdytys toiminnot.

www.intel.com



Terabittien Ethernet-piiri yhdistää 5G-tukiasemat

5G-yhteyksien toteuttamiseen tarvitaan nopea taustaverkko. Siihen tarjoaa ratkaisun Microchipin runsas vuosi sitten hankkima Microsemi.

Yhtiön Meta-DX1-piiriin luvataan kasvattavan kapasiteetin nelinkertaiseksi ja täyttävän myös uusien 5G-verkkojen ajoitusvaatimukset.

Terabit-mittakaavan Ethernet PHY-piiri Meta-DX1 yhdistää Ethernet-portit yhdestä gigabitistä 400 gigabittiin ja FlexE-bE:n.

Piiriin MACsec-suojausyksikkö tarjoaa toimivan keinon siirtä 100 GbE:n ja 400 GbE:n optiseen tietoliikenteeseen.

Uutta Meta-DX1-piiriä tarvitaan, koska nykyisin datakeskusten välisessä liikenteessä ollaan siirtymässä

sadasta neljäänsataan gigabitin Ethernetiin. Ratkaisu mahdollistaa kapasiteetin nelinkertaistumisen, 3,6 terabitistä sekunnissa (Tbps) 14,4 Tbpsiin 36 portin 400 GbE:lla tai 144 portin 100 GbE:n avulla.

Uusi Meta-DX1 MACsec-yksikkö suojaa datakeskuksesta tai yrityksen tiloista lähtevän liikenteen. Piiriin joustava kytkentäominaisuus helpottaa myös siirtymistä 25 Gbps:n NRZ:stä ja 56 Gbps:n PAM-arkkitehtuurista uusille tasoille.

Nanosekunnin aikaleimaus takaa piiriin sopivuuden myös 5G-verkon tukiasemayhteyksiin.

www.microsemi.com/

Älysormus ohjaa ääniefektit



Islantilainen startup-yritys Genki Instruments on kehittänyt uudenlaisen ääniefektejä kontrolloivan Wave-älysormuksen.

Uutuuden tuotteistamisessa on ollut mukana myös oululainen suunnittelutoimisto Haltian. Yritys kehitti islantilaisyriykselle muun muassa mekaniikkakonseptin, tuotantosuunnitelman ja konsultoi yritystä laajemminkin testauksessa ja sertifiointissa.

Wave on sormuksen muodossa oleva MIDI-kontrolleri, jolla voi kontrolloida ääntä, tehdä efektejä ja lähettää käskyjä käden liikkeillä. Siinä on kolme nappia, kahden tunnin akunkesto, ledinäyttö ja Bluetooth-yhteys. Tuote on kehitetty yhteistyössä muusikoiden kanssa ja sitä voi käyttää kaikilla yleisillä musiikkiohjelmilla.

genkiinstruments.com



Ammatti-Droneen sopii testerikin

Muuramelainen VideoDrone toi ammattikäyttöön drone-pienkoptereita. Multikomptereilla voidaan toteuttaa mittaus- ja kartoitustehtäviä sekä suorittaa teknisiä kuvauksia.

Niissä voidaan käyttää päästömittauslaitteen lisäksi lämpö- ja multispektrikameroita, LiDAR-tutkia, järjestelmä- ja videokameroita tai muita testauslaitteita.

Tärkeänä osan ammattimaisen käytön leviämistä on hyötykuorman, eli droonin kuljettaman lastin, valikoiman lisääntyminen. Hyötykuorman voi vaihtaa parissa minuutissa.

Yrityksen viimeaikaisia räätälöintejä ovat metsämittausta tehostava kolmekamerainen järjestelmä, ilmassa leviävien päästöjen mittauslaitteelle integroitu ratkaisu sekä valvontaan soveltuva drooniohjattavalla hakuvalolla.

videodrone.fi



Kannettavien DC/DC-muunnin

ROHM laajentaa tehölähdepiiriensä tarjontaan uudella BD83070GWL -DC/DC-muuntimella. Uutuuteen on integroitu ohjauslogiikan lisäksi tehoa ohjaava MOSFET.

BD83070GWL on synkroninen buck-boost DC/DC -muunnin. Se tuottaa yhden ampeerin verran 3,3 tai 2,5 voltin ulostulojännitettä yksisoluisesta Li-ion-akusta tai muusta tulosta välillä 2,0 – 5,5 voltia.

Akkukäyttöisten laitteiden virrankulutusta pyritään nykyisin minimoimaan akun käyttöä maksimoimiseksi. Esimerkiksi IoT-laite voi olla on suurimman osan toimin-

ta-ajasta lepotilassa ja kuluttaa vain 100 mikroampeeria virtaa.

Alhaisen DS:n MOSFET ja matalaohjausvirtapiirit saavuttavat yhdessä tehonmuunnoksen hyötysuhteen 97 prosenttia käytön aikana 200 mA:n kuormavirralla. Piirissä on myös pieni 2,8 mikroampeerin lepotilan virrankulutus.

Uusi DC/DC-piiri on pakattu 1,2 mm x 1,6 mm kokoiseen WLCSP-koteloon.

www.rohm.com



Käyttöliittymiin Qt for MCUs

Ohjelmistotalo Qt on julkistanut uuden Qt for MCUs- työkalun, jolla voidaan kehittää nopeasti uudenlaisia graafisia käyttöliittymiä vähän virtaa kuluttaviin mikro-ohjainratkaisuihin.

Uusi ratkaisu hyödyntää jo nykyisiä Qt for Device Creationin työkaluja ja kirjastoja. Uusilla kehitystyökaluilla voidaan saavuttaa Qt:n mukaan hyvän suorituskyvyn myös perustason laiteratkaisuilla.

Qt for MCUs -työkalupaketti tarjoaa kehittäjäänsä mukaan nopean ja iteratiivisen tavan kehittää sovelluksia QML-tekniikalla.

Lopputuloksena saadaan QT:n mukaan mikrokontrollereilla sulavia graafisia käyttöliittymiä tehokkaammin ja nopeammin kuin koskaan. Työkalulla on toteutettu esimerkiksi -termostaattidemo NXP i.MX RT 1050-piirillä.

Qt for MCUs avulla voidaan hyödyntää myös olemassa myös olevaa Qt-osaamista mikrokontrollereita käyttävien laitteiden grafiikan ja ohjelmiston suunnitteluun. Myös ylläpitokustannukset pienenevät, kun käytetään samaa teknologiaa.

www.qt.io



Ammattitason IoT-tietokone-moduuleita ja älykameran

Lenovo on tuonut uusien kannettavien mallien lisäksi ammattikäyttöön IoT-tietokoneita ja älykameran. IoT-valikoimaa täydentävät pientietokoneet ovat ThinkCentre Nano ja ThinkCentre Nano IoT.

ThinkCentre Nano M90n on valmistajan mukaan maailman kompaktein yritys-PC, jonka käyttäjä voi sijoittaa melkein mihin tahansa kassakoneesta yleispääteisiin.

Tarjolla on langattomien verkkojen lisäksi LTE-matkapuhelinyhteudet.

Paketoidumpi M90n-1 Nano IoT voi olla 0-50 °C lämpötilassa ja kotelo on suojattu muutenkin pölyä ja tärinää vastaan.

Suorittimena on Intel i3:iä i7:een ja käyttöjärjestelmätuki kattaa Windows 10:n lisäksi Linuxin. Tehda-

solosuhteita kestävä suojatumpi ThinkCentre Nano IoT on tarkoitettu esimerkiksi verkon reunalle IoT-ratkaisujen laskentamoduuliksi.

ThinkCentre M90n Nanon hinnaksi ilmoitetaan 799 ja Nano IoT:n 649 euroa. Tuotteiden piti tulla toimituksiin elokuussa 2019.

Lenovon IoT-mallistoon kuuluu myös IOT510C -älykamera, ECP300-yhdyskäytävä ja ThinkSystem SE350 -reunapalvelin.

Lenovo on sopinut myös Microsoftin Azure-pilvipalvelun hyödyntämisestä Lenovon IoT-ratkaisujen kanssa.

IoT-moduulien lisäksi yritys on tuonut lisätyn todellisuuden ratkaisuja varten ThinkReality-alustan.

www.lenovo.com



MeasureWare lupaa nopeuttaa mittausratkaisujen toteuttamista

Analog Devices on luonut MeasureWare ekosysteemin tarjoamaan tarkkoja mittausratkaisuja teollisuusasiakkailleen.

MeasureWare on verkkopohjainen palvelu, jonka kautta voi saada prototyyppien lisäksi oppia ja jakaa kokemuksia muillekin kehittäjille.

Uusi kehitysalusta on rakennettu liittämään teollisuuslaitteita ympäröivään maailmaan, jolloin käyttäjät voivat mitata tehokkaammin hankkeisiinsa tarvittavia tietojoukkoja, kuten lämpötila, paino, kosteus, pH tai paine.

Tarjolla on mittauslaitteistoja ja ohjelmistostudion työkalupaketti, joka mahdollistaa nopean plug and play -tyyppisen sovelluskehityksen. MeasureWare tarjoaa sovelluskehitysympäristön lisäksi laajan kump-

paniverkosto.

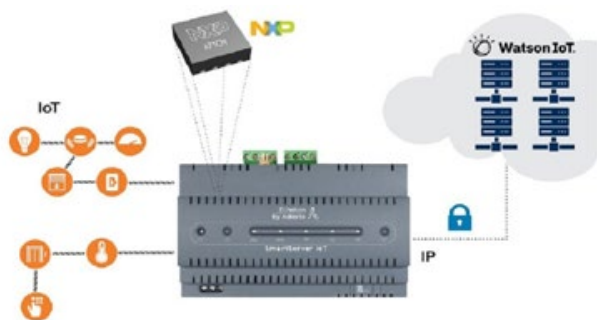
MeasureWare koostuu kolmesta osasta: Designer antaa suosituksia sovellukseen sopivasta laitteistosta.

MeasureWare Lab mahdollistaa mittauksien reaaliaikaisen seurannan ja tarkastelun fyysisissä mittayksiköissä. Developer tarjoaa ympäristön sovelluskoodin kehittämiseen.

Niistä Developer tukee useita mikro-ohjaimia ja niiden integroitua kehitysympäristöjä. Tällä hetkellä ARM-prosessorit ovat tärkeimpiä kohdealustoja. MeasureWare tukee myös ARM:n Mbed-käyttöjärjestelmän ohjelmointirajapintoja.

Tarjolla on myös esimerkkiprojektin ARM:n Mbed ympäristöön.

www.analog.com



Helppoa tekoälyä IoT-moduuliin

Adesto, IBM ja piirivalmistaja NXP ovat esitelleet yhteisen IoT-ratkaisun, joka lupaa tarjota huipputason turvallisuuden esineiden internetiin päästä päähän.

IoT-kokonaisratkaisu yhdistää Adeston SmartServer IoT -verkon reunapalvelimen, IBM Watson IoT -pilviympäristön sekä A71CH-suojatun NXP:n IoT-piiriin.

NXP:n A71CH-suojattuun piirieleментиin on valmiiksi ladattu sertifikaatteja, jotka tarvitaan yhteyden muodostamiseen IBM Watson IoT:hen. Toiminto virtaviivaistaa siru-pilvi-tietoturva ja helpottaa sen

käyttöönottoa.

Adeston SmartServer IoT tarjoaa laitteen ja datanhallinnan antureille, mittareille, toimilaitteille ja ohjaimia kasvavalle joukolle protokollia, mukaan lukien BACnet, LonWorks ja Modbus.

IBM Watson IoT Platform on puolestaan pilvipalvelu jonka avulla yritykset voivat nopeasti yhdistää ja saada arvoa IoT-laitteistaan.

www.adeptotech.com

www.ibm.com/internet-of-things

www.nxp.com



Kolmivärisiä e-paperinäyttöjä

Taiwanilaisen Pervasive Displays (PDi) on esitellyt sarjan pienikokoisia kolmen värin e-näyttöjä. Tutun mustan ja valkoisen lisäksi tarjolla on myös keltainen huomioväriksi.

Kolmiväriset e-paperinäytöt ovat kooltaan 1,54-, 2,13-, 2,66-, 4,20- ja 4,37-tuumaisia. Näyttöjen pikselitiheys (111–140 dpi, näytön koosta riippuen).

Aktiivimatriisityyppisissä näytöissä on ajoitusohjain (Tcon), joka minimoi tarvittavan ohjelmointi- ja oheispiirien määrän. Näin näyttöelementti on saatu erittäin ohueksi.

E-paperitekniikan ansiosta näytöt kuluttavat energiaa vain, kun näytön sisältö päivitetään. Käyttötehon määrä on erittäin alhainen perinteisiin TFT-LCD-näyttöihin verrattuna.

Tarvittaessa näytön ja ohjaimen sähköteho voidaan lisäelektronikalla kerätä ja tallentaa myöhempää käyttöä varten.

Uudet näytöt soveltuvat esimerkiksi vähittäiskaupan logistiikkaan ja muihin ratkaisuihin, joihin perinteiset näytöt eivät ole soveltuneet.

www.pervasivedisplays.com/



Teollinen IoT-ratkaisu konevalmistajille

Schneider Electric on tuonut logiikka- ja liikeohjaimen Modicon M262:n sekä digitaalisen kuormanhallintajärjestelmän TeSys Islandin.

Yhdessä yrityksen EcoStruxure-tuotteen kanssa ne helpottavat turvallisten Industrial IoT -ratkaisujen toteuttamista.

Modicon M262:ssa on uutta myös liitettävyyden pilveen, salatut tietoliikenneprotokollat ja jopa viisi erillistä Ethernet-verkkoa, mikä mahdollistaa nopeat logiikka- ja liikkeenohjaustoiminnot vaativissa sovelluksissa.

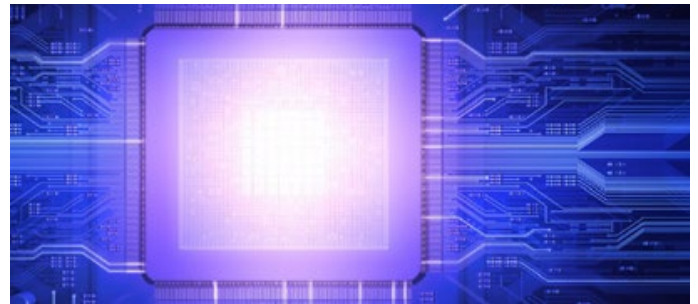
Uusi logiikka- ja liiketoimintajoin tarjoaa aiempaa valmistajan

mukaan aiempaa suuremman liikenoikeuden ja suoritusajan. Sitä tukee myös avoin, IIoT-yhteensopiva EcoStruxure-arkkitehtuuri, joka antaa aiempaa paremmat edellytykset IIoT:n integrointiin.

Toteutus tapahtuu avoimilla standardeilla ja sisältää kattavan, sisäänrakennetun kyberturvallisuusominaisuuden. Uutta on myös IIoT-yhteensopiva digitaalinen TeSys island -kuormanhallintaratkaisu perustuu monitoimisiin laitteisiin ja digitaalisiin toimintalohkoihin (Avatar).

www.se.com/fi/fi/

Tehokkaampia ARM-mobiiliytimiä



ARM on julkaissut uusia prosessoriytimiä mobiilisovelluksia varten. Niistä Cortex-A77 on tehokkaampi keskusyksikkö, Mali-G77 uuden sukupolven grafiikkaprosessori ja sen VR/AR-optimoitu Mali-D77 sekä koneoppimiseen optimoitu NPU-piiri.

Cortex-A77 on erityisesti mobiililaitteiden sovellusprosessoriksi optimoitu prosessoriydin. Cortex-A76:een verrattuna seitsemän nm prosessilla valmistettu Cortex-A77 tarjoaa useita suorituskyvyn parannuksia. Cortex-A77 on odotettavissa tulevan käyttöön kalliimpiin premium-luokan älypuhelimien vuoden 2020 aikana.

ARM Mali-G77 on puolestaan uusi grafiikkaprosessori, joka perustuu uuteen Valhall-arkkitehtuuriin. Uutuus tarjoaa 30-40 prosentin

suorituskyvyn parannuksen nykyiseen Mali-G76 grafiikkaprosessoriin verrattuna.

ARM uskoo virtuaalitodellisuuden yleistymiseen lähivuosina, ja on kehittänyt uuden optimoidun grafiikkapiiriratkaisun. Arm Mali D77-ytimen. Uusi Arm Mali-D77 -näyttöprosessori sopii ohjaamaan esimerkiksi 120 hertsillä toimivaa 3- tarkkuuden näyttöä..

Koneoppimissovelluksia varten on tarjolla uusi neuraaliprosessorin (NPU) ARM ML prosessoriar kitehtuuri. ML-prosessori on upouusi piiriarkkitehtuuri mobiileille ja sitä lähellä oleville markkinoille, kuten älykameroille, AR/VR:lle, droneille, lääketieteellisiin laitteisiin ja kulutuselektronikalle.

www.arm.com



Vesiroiskeita kestävä pienoiskamera

Insta360 GO -kamera on IPX4-standardin mukaisesti vedenkestävä, joka on suojattu roiskeilta, kastumiselta ja jopa lyhytkestoisilta upotuksilta. Painoa on alle 20 grammaa.

Pienelle miniatyyrikameralle voi löytyä kuluttajien lisäksi käyttöä ammattisovelluksissa. FlowState-kuvanvakautuksen ansiosta liikkuva kuva pysyy selkeänä ja terävänä.

Ominaisuuksiin kuuluu muun muassa värisävyjen määrittely ja videoiden toistonopeus.

Valmiit kuvat ja videot voidaan

jakaa älypuhelimella sosiaalisessa mediassa nähtäväksi.

Barrel Roll -toiminnon ansiosta kameralla voidaan kuvata myös 360 asteen pyörähdysvideoita.

Vaihtoehtoisesti kamera taipuu myös monenlaisiin hidastusvideoihin.

Insta360 GO -actionkameran mukana toimitetaan latauskotelo ja magneettinen kaulanauha, seisontajalusta, kiinnitysklippi, tarrapohjainen kamera-alusta ja älypuhelimien kanssa yhteensopivat liitäntäjohtot.

www.insta360.com



Liitäntäpiirejä USB-C-lataukseen

Microchip on julkaissut kaksi uutta USB-PD-ratkaisua. Tarjolla on myös autoihin ja kannettaviin sopiva USB-C-hubiratkaisu.

USB705x-tuotepiiri on yksi ensimmäisistä USB-IF-sertifioiduista USB 3.1 SmartHub -ratkaisista, joissa on integroitu tuki virransyötölle.

Piiri perhe yhdistää USB 3.1:n 5 Gbps SuperSpeed -datanopeuden ja Type C-PD-toiminnan samaan porttiin. Se tuo käyttöön myös uusia PD-ominaisuuksia nimeltään HostFlexing ja PDBalancing.

USB7050-, USB7051-, USB7052- ja USB7056-piirit sopivat esimerkiksi esimerkiksi telakointiasemaan, PC-näyttöihin ja autojen viihdesovelluksiin. UPD 301A tarjoaa itsenäisen ratkaisun USB Type-C PD -latauksen toteuttamiseen.

Uudet USB705x ja UPD301 tukeutuvat Microchipin MPLAB Connect Configurator-määrittelytyökaluihin. Tarjolla on myös kokeilukortit, kaaviokuvat, ja Gerber-tiedostoja kehitysajan vähentämiseksi.

www.microchip.com

FPGA-ratkaisu sopii 5G-verkkoihin



Intel on saanut toimituksiin ensimmäiset 10 nm:n prosessiin ja omaan suunnitteluun perustuvat Agilex-FPGA-piirit. Ne sopivat esimerkiksi 5G-verkkoihin ja muihin uusiin tietoliikennetarkaisuihin.

Piiriperhe perustuu toisen sukupolven HyperFlex-arkkitehtuuriin, joka on aiempaa tehokkaampi pienemmällä tehonkulutuksella.

Agilex SoC FPGA -ratkaisuihin on mahdollista integroida myös neljintiminen ARM Cortex-A53 -pro-

essori.

Agilex tukee tulevaa Compute Express Link (CXL) -muistiliitäntää. Sen avulla se pystyy tarjoamaan välimuistin koherentin toiminnan ja pienen viiveen yhteydet Intel Xeon Scalable -prosessoreihin.

Piiriperhe tukee myös PCIe Gen 5-väylää sekä 400 gigabitin Ethernetin käyttämää 112 Gbps:n kaistakoh- taista tiedonsiirtonopeutta.

Muistituki kattaa muistiliitäntä DDR4, tulossa oleva DDR5, HMB

ja Intel Optane DC. Suunnittelutu- kenä on Quartus Prime Design -oh- jelmisto.

Ensimmäisiä uutta piiriä hyödyn- täviä yrityksiä ovat Colorado Engi- neering, Mantaro Networks, Micro- soft ja Silicom.

Yritykset käyttävät Agilex FPGA -sovelluksia verkko-, 5G- ja analy- sointiratkaisujen kehittämiseen..

www.intel.com



Nopeampaa laite- tietoturva

Check Point Software on esitellyt 16000-sarjan security gateway- sekä tehokkaan 26000 Turbo -laite- mallit. Modulaariset gateway-lait- teet tulevat saataville Base-, Plus- ja Turbo-malleina.

Niissä yhdistyvät Check Point In- finity -arkkitehtuuri, ThreatCloud sekä SandBlast-Zero-Day -suojaus.

HyperScale-tekniikan ansiosta suorituskyky skaalautuu valmistajan mukaan yli terabitin.

Uutuudet rikkovat valmistajan mukaan aiemmat ennätykset yli 300 Gbps:n palomuurin kaistanleveydel- lä sekä 30 Gbps Gen V-tason uhkie- ntorjuntakyvyllä.

www.checkpoint.com



Suomalaisyritykseltä uusi näyttötesteri

Espoolainen Unigraf on kehittänyt DisplayPort 2.0 -testilaitteen vai- ka standardi on vasta julkistettu ja se mahdollistaa huiman 16K-reso- luution tai kaksi 8K-näyttöä samasta liitännästä.

Yhtiö julkaisee tänä vuonna myös uuden HDMI 2.1-liitäntöjen testaus- laitteen, joka pystyy 10K-videon testaamiseen. Uutuus esiteltäneen Los Angelesissa Consumer Technology Associationin (CTA) tilaisuudessa lokakuussa.

Unigraf on laajemminkin mukana myös USB-C:n käyttämän Display- Port-standardissa, jonka uusin versio 2.0 julkistettiin kesäkuun lopulla.

Yrityksen tekninen johtaja Sergey Grushin on ollut mukana määritteli- mässä DisplayPort-standardeja.

<https://www.unigraf.fi/>



Sulautettuun Linuxiin integroidut säiliötekniikat

Wind River esitellyt uusimmat pa- rannukset sulautetulle Linux-ver- siolleen.

Uutuus tarjoaa valmiiksi integroi- dut säiliötekniikat, koska Wind Riverin mukaan olemassa olevat säiliötekniikat ja -alustat ovat pai- sunet liian suuriksi sulautettuihin järjestelmiin.

Wind River on tuonut suunnit- telijoille avuksi uusia sulautettuun reunalaskentaan sopivia valmiita resursseja, kuten valmiita säiliöitä, työkaluja ja dokumentaatiota se- kä tuen sellaisille kehyksille kuten Docker ja Kubernetes.

Wind River Linuxin uudet ke- veämmät konttiominaisuudet on

mahdollista laittaa toimimaan yh- teen reaaliaikaominaisuuksien ja Wind River Helix -reunan lasken- tatekniikatuohteen virtualisointi- alustan kanssa. Se on yhteensopiva Dockerin ja Open Container Initia- tive (OCI) -määritysten kanssa.

Wind River Linuxin OverC-kont- titekniikka yhdistää ratkaisussaan Cloud Native Computing -säät- iön (CNCF) komponentteja ja Yocto-projektin toisiinsa. Tekniikka tukee käytännöllisesti katsoen mitä tahansa prosessoriarkkitehtuuria ja laiteympäristöä.

www.windriver.com

QT tukemaan WebOS- käyttöjärjestelmää

Qt ja LG: aloittavat yhteistyön ta- voitteenaan tehdä avoimen lähde- koodin WebOS:sta halutuin alusta sulautetuille älylaitteille.

Korealaisyhtiö on hyödyntönyt te- levisiomallin kehittämisessä jo Qt:n ohjelmistotyökaluja. Nyt tarkoitus on laajentaa autoihin ja muihin tule- vaisuuden IoT-laitteisiin. WebOS on otettu virallisesti Qt:n tuetuksi käyt- töjärjestelmäksi. Qt Creator, Qt De- sign Studio ja Qt 3D Studio, tukevat webOS:a.

Asiakkaat voivat hyödyntää we- bOS:n kehittyneitä väliohjelmisto- kerroksen mahdollistavia toimin- nallisuksia, mukaan lukien auto-, liitettävyy-, media- ja sisältöpalve- lujen toimintoja. Nämä säästävät ai- kaa ja vaivaa sulautettujen järjestel- mien kehitysprojekteissa.

Kumppanuuden myötä Qt tarjoaa LG:lle tehokkaimman päästä päähän integroidun ja laiteriippumattoman kehitysympäristön-

www.qt.io/
www.lg.com

Lediohjaus parantaa autonäyttöjä

Japanilaisen Rohmin uusi lediohjainversio on optimoitu juuri autojen koko ajan suurenevien LCD-paneelien taustavalon ohjaamiseen.

Rohmin LED-ohjainpiiri BD81A76EFV-M on optimoitu nestekidenäytön taustavalon hallintaan instrumenttinäyttöjen ryhmissä, keskitetyissä suurnäyttöissä ja auton navigaattoreissa.

Usein näyttöjen pitää olla monikanavaisia ja tarjota myös toimivat himmennysominaisuudet

Japanilaisvalmistaja Rohm on yhdistänyt uutuuspiiriinsä patentoitua ohjaustekniikkaa sekä analogista suunnittelua digitaaliohjauksen rinnalle.

Piiri soveltuu 3-12 tuuman kokoisten nestekidenäyttöjen LED-taustavalaistuksen ohjaamiseen ja tarjoaa valmistajan mukaan myös välkky-mättömän vapaan himmennuksen.

Markkinoiden LED-ohjaimien neljänkanavan tuki rajoittuu yleensä nestekidenäyttöissä vain kahdek-



saan tuumaan. Rohmin BD81A76EFV-M tarjoaa kuusi 120 milliampeerin virtakanavaa ja tukee jopa 10-12 tuuman kokoisia näyttöjä.

Uuden piirin tarjoama buck-boost-ohjaus varmistaa myös yhteensopivuuden sekä pienten että suurten nestekidenäyttöjen eri pituisten ledisarjojen kanssa yhdellä ohjaimella.

Yhdessä kanavassa voi olla sarjassa vapaasti 1-10 lediä. Ohjauksessa hyödynnetään myös hajaspektritoimintaa, joka minimoi välkynnän ja sähköisen melun. Hajaspektritoiminnon avulla on mahdollista täyttää AEC-Q100 ja CISPR25-standardoidut EMC-vaatimukset.

www.rohm.com



Lisää vähemmällä tehonkulutuksella

Congatec on esitellyt NXP:n i.MX 8M Mini -prosessorin perustuvan SMARC 2.0-tietokonemoduulin.

Piirissä on neljä ARM Cortex-A53- ja yksi Cortex-M4F-prosessoriydintä. Prosessorin integroitu GC NanoUltra 3D GPU tukee 1080p-videon purkamista ja pakkaamista. Lisäksi korttimoduuli tarjoaa liitäntöinä myös USB 2.0, UART ja Ethernet

Moduulin luvataantoinivan laajalla -40...+85°C lämpötila-alueella. Korttia varten on muiden SMARC 2.0 -korttisarjan saatavissa testatut Linux-, Yocto- ja Android-käyttöjärjestelmäversiot.

www.congatec.com



Lisää voimaa yhteistyörobotteihin

Universal Robots tuo markkinoille uuden raskaan hyötykuorman yhteistyörobotin. UR16e tarjoaa paitsi korkea hyötykuorma, myös jopa 900 mm:n ulottuvuus ja asennon toistettavuus tarkkuudella +/- 0,05 mm.

Robotin ohjelmointi ja integraatio on valmistajan mukaan yksinkertaista riippumatta käyttäjän kokemuksesta tai tietopohjasta.

Uudessa e16e:ssä on saman sarjan mallien kanssa samanlainen sisäänrakennettu voima-anturi, 17 konfiguroitavaa turvatoimintaa, kuten mukautettava pysähtymisaika ja pysähtymismatka, sekä intuitiivinen ohjelmointikulkku.

www.universal-robots.com



Optinen anturi tunnistaa läpinäkyvätkin kohteet

Japanilaisen Omron B5W Light Convergent Reflective (LCR) -anturien luvataan havaitsevan läpinäkyvät, heijastavat tai ja mustat kohteet paljon luotettavammin kuin yleiset heijastusanturit.

B5W -antuiden sovelluksia ovat läpinäkyvien kuppien ja lasien havaitseminen myyntiautomaateissa, robottisovellukset ja tulostimet sekä mustien pintojen tunnistus.

Anturin konvergoiva valonsäde voidaan säätää tarkasti reagoimaan tiukasti määritellyllä kohdealueella ja jättämään huomioimatta esimerkiksi taustalla tai etualalla olevat esineet.

Uudet B5W-LB LCR -anturit

ovat valmistajan B5W-LA-malleja pienempiä (40 x 8,4 x 15,9 mm) ja tarjoavat silti niitä parempaa suorituskykyä. Anturit on suunniteltu 24 voltia hyödyntäviin järjestelmiin.

AB5W-LB2101- ja LB2112-malleja on saatavana analogisilla tai digitaalisilla ulostuloilla. Niiden tunnistusalue on 10-55 mm valkoiselle paperille ja 10-40 mm mustalle pinnalle.

Erityisen pieni versio B5W-LB1112 on kooltaan vain 26 x 8,4 x 13 mm. Se tarjoaa silti tunnistusetäisyyden 2-10 mm valkoiselle paperille ja 3-8 mm mustalle.

components.omron.eu/

Koneohjauksiin valmis paketti

SEW-Eurodrive on tuonut modulaarisen automaatio ratkaisun Movi-C:n, joka sopii suoraan teollisuuden laitevalmistajille ja loppuasiakkaille.

Ratkaisu sisältää ohjelmiston, ohjaustekniikan sekä taajuusmuuttajaa ja käyttötekniikan. Ratkaisussa on neljä moduulia. Niistä Movisuite on engineering- ja diagnosointiohjelmist alusta, joka tarjoaa yhtenäisen käyttäjäkokemuksen. Käytettävyys ja käyttöliittymäsuunnittelussa on huomioitu mobiilikäytettävyys.

Movi-C Controller on ratkaisun skaalautuva reaaliaikainen ohjain-sarja tarkkaan liikkeenohjaukseen. Se on kytkettävissä yleisiin ohjausjärjestelmiin. Siinä on keskitetty tiedonhallinta.

Movidrive ja Movitrac ovat modulaarisia taajuusmuuttajajyksiköitä. Ne soveltuvat kaikkien moottoreiden ohjaukseen.

Myös toiminnallinen turvallisuus on integroitu ohjelmistoon. Uutuutena saatavilla yksikaapelitekniikka digitaalisella pulssianturilla (DDI) moottoreihin sekä digitaalinen moottoriliittymä (DMI).

www.sew-eurodrive.fi

Langaton näppäimistö ja hiiri



Logitech langattomat MX-sarjan Master 3 -hiiret ja MX Keys -näppäimistöt ovat tarkoitettu ammattikäyttöön, esimerkiksi ohjelmistokehittäjille ja suunnittelijoille.

Uusi MX Master 3 -hiiri tarjoaa nopean ja tarkan MagWheel-vierityspainikkeen. Sähkömagneettisen rakenteensa ansiosta rullalla voidaan kelata tuhansia rivejä sekunnissa täysin äänettömästi. Hiiren muotoilu ja rakenne tukevat kättä ja rannetta.

Hiiren ominaisuuksia voi räätälöidä tarkemmin Logitechin Options -ohjelmistolla. Hiiren Darkfield-anturi toimii lähes kaikilla alustoilla

lasipinnat mukaan lukien. Hiiren anturin tarkkuus on 4 000 dpi. Hiiren ladattava akku toimii täydellä latauksella jopa 70 päivää. Jo kolmen minuutin pikalataus tarjoaa virtaa yhden työpäivän verran.

Logitech MX Keys -näppäimistö on toteutettu yrityksen Perfect Stroke -näppäimistöratkaisulla. Sen älykäs taustavalaistus huomioi käden läheisyyden ja osaa säätää valaistuksen ympäröivän tilan valovoiman ja kirkkauden mukaan.

Kun näppäimistöä ei käytetä, se säästää virtaa taustavalon sammuttaen. Irrotettava ja pehmeä rannetu-

ki sisältyy MX Keys Plus -malliin.

Molemmat laitteet voidaan liittää langattomasti samaan Unifying-vastaanottoon. Ne voidaan myös ladata USB-C-pikalatauksella. Uudet Logitech-tuotteet hyödyntävät myös Flow -toimintoa, jonka avulla ne voidaan liittää kerralla maksimissaan kolmeen Windows- tai Mac-tietokoneeseen yhtäaikaaisesti. Flow-teknologian avulla tiedostoja voidaan kopioida eri tietokoneiden ja käyttöjärjestelmien välillä langattomasti.

www.logitech.com

Yhden parin 1000 Base T1 -SPE-liitin



Lemo tuo markkinoille yhden parin 1000 Base T1-Ethernetin (IEEE 802.3) SPE-liittimen. Se soveltuu hyödynnettäväksi erityisesti autoissa ja muissa kulkuvälineissä.

Lemo tarjoaa kahden tyyppistä eristintä 0B.511 (2 kosketinta) ja 1B.512 (4 kosketinta + suoja), jotka ovat yhteensopivia suojaamattoman kierretyn parin (UTP) ja suojatun kierretyn parin (STP) kanssa.

Uutta tuotetta on saatavana B-sarjassa ja myös vesitiivis versio T-sarjassa. Liittimet on suunniteltu alkuun autojen ja teollisuuden tiedonsiirtoon. SPE-liitäntä säästää tilaa ja painoa autoissa yksinkertaisemmalla kaapelilla ja samat edut myös kone-, robotiikka- ja rautatie-tekniikan sovelluksissa.

www.lemo.com/fi

Marvell kiihdyttää autojen Ethernet-ratkaisuja



Marvell ilmoitti Detroitissa pidetyssä IEEE-autoteollisuuspäivä 2019 tuovansa markkinoille useiden gigabitien reitityskyvyn ja erittäin matalan viiveen tarjoavia kytkinratkaisuja.

Marvellin uudet 88Q5072- ja 88Q6113-kytkimet vastaavat jo kasvaviin markkinoiden vaatimuksiin yhtä tehokkaammista yhden sirun kytkinratkaisulla.

Uudet ARM Cortex-pohjaiset automaattikytkimet, voivat ottaa käyttöön uusimpia protokollia ja tietoturvaohjelmistoja kytkimellä, purkaen ulkoisen isäntäprossessorin.

Kytkimet tarjoavat kaikille portteille gigabitin kapasiteetin, mikä

mahdollistaa turvallisuuskriittisten anturitietojen ryhmittelyn Advanced ADID -järjestelmässä (ADAS) sekä nopean tiedonsiirron PCIe-isäntäyhteiden kautta.

Marvellin uutuudet tarjoavat edistyneitä TSN-ominaisuuksia, joihin kuuluvat liikenteen valvonta ja suodatus (IEEE 802.1Qci) ja kehysoletus (IEEE 802.1Qbu).

Integroitu L3-laitteistokiihdytin mahdollistaa usean gigabitin reititystehon jopa kymmenen gigabitia sekunnissa ilman prosessorin sisäistä toimintaa. Lisäksi piirissä on mukana reititys- ja turvaominaisuudet.

www.marvell.com

Xilinxilta maailman suurin FPGA-piiri 2020



Xilinxin Virtex UltraScale+ VU19P FPGA on maailman suurin FPGA-ratkaisu. Piirissä on 35 miljardia transistoria. Niillä on uutuuspiirissä saatu aikaan yhdeksän miljoonaa ohjelmoitavaa järjestelmälogiikkakennoa.

Uutuudessa on yli 2000 käyttäjän sisääntuloa, DDR4-muistin kaistanleveys 1,5 terabitia sekunnissa ja lähetin-vastaanottona jopa 4,5 terabitia sekunnissa.

Xilinxin uusi FPGA-piiri tarjoaa PCI Express Gen3 x16 / Gen4 x8 -väliliitäntää ja tuen 100 gigan Ethernetille.

Piirissä on 224 megatavua muistia ja sillä voi toteuttaa 3840 DSL Slice

-signaalinkäsittelylohkoa.

Uutuus mahdollistaa Xilinxin mukaan kaikkein monimutkaisimpienkin SoC-prototyyppien toteuttamisen ja emuloinnin.

Piiri sopii uusien algoritmien, kuten tekoälyyn, koneoppimiseen, videoprosessointiin ja anturiratkaisuihin esimerkiksi tietoliikenteessä.

Piiri valmistetaan TSMC:llä Taiwanissa 14/16 nanometrin FinFET prosessilla ja pakataan kolmiulotteiseen SSI (stacked silicon interconnect) koteloon. Tuotantoon ja toimituksiin jättipiiri tulee syyskuun 2020.

www.xilinx.com



Liitin joka toimii kaikissa asennoissa

Sveitsiläinen liitinvalmistaja Fischer on lisännyt yhdeksän uutta eri asennoissa toimivaa liitintä Freedom-sarjaansa.

Uudet liittimet hyödyntävät samoja ratkaisuja kuin viime vuonna julkaistu Fischer LP360. Mukana video liittimen toiminnasta.

Fischer Freedom tuotesarjan liittimet ovat pyöreitä, jotka tarjoavat ei-magneettisen pikalukituksen

helppoon 360 asteen liittämiseen.

Liittimet voidaan kytkeä toisiinsa vapaasti missä tahansa pyörähdysasennossa ja niitä voi jopa pyörittää käytön aikana.

Liittimet on suunniteltu erityisesti puettavan tekniikan vaatimuksia ajatellen. Tämän takia liittimet on suunniteltu matalaprofilisiksi, kalvotiivisteisiksi ja helposti puhdistettaviksi.

Liittimien luvataan sopivan muihin eri sovelluksiin, joissa tarvitaan neljä tai seitsemän signaali- ja virtakosketinta. Liittimet sopivat esimerkiksi USB 2.0 ja Ethernet käyttöön. Freedom-liittimen sovelluksia ovat USB 2.0 liitinsovitin, liittimeen pakattu Flash-muistimoduuli ja LED-valo.

www.fischerconnectors.com



Testauslaajennus autojen yhden parin Ethernetille

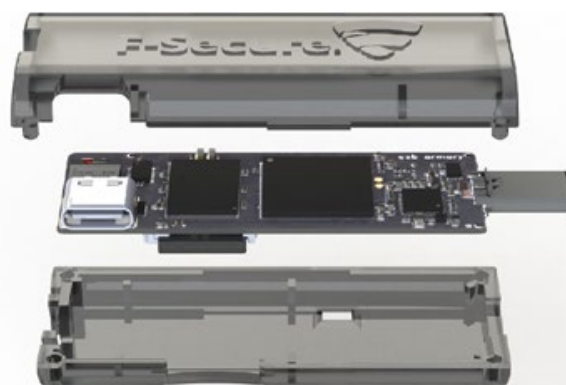
Uutta autojen yhden parin IEEE 802.3cg 10BASE-T1S-standardia varten Rohde & Schwarz on julkaissut RTO- ja RTP -oskilloskooppileen testauslaajennuksen.

Uusi 10BASE-T1S mahdollistaa 10 megabitin Ethernetin toiminnan 15 tai 25 metrin matkan yhtä johtoparia pitkin.

Tarvittaessa samaan pariin on mahdollista saada myös sähkönsyöttö. Uusi standardi mahdollistaa myös usean laitteen liittämisen rinnakkain samaan johtopariin perinteisten kenttäväyläkaapelointien tai ohut-Ethernetin tapaan.

Uudet R&S RTO-K89 ja RTP-K89 -ohjelmistot sisältävät myös kuvaohjeet, joiden avulla on helpompi tehdä mittaukset vaihe vaiheelta. Testitulokset voidaan dokumentoida myös pdf-muodossa.

www.rohde-schwarz.com/fi/



Pieni Linux-tietoturvakone sopii USB-C-liittimeen

Suomalaisen F-Securen omistama italialainen Inverse Path on esitellyt avoimen lähdekoodin Linux-tietokoneen.

Pieni tikkutietokone on tarkoitettu erityisesti tietoturvakäyttöön, joita voivat olla esimerkiksi Tor-silta, VPN-reititin, suojausmoduuli (HSM), OpenSSH, salattu massamuistilaite, salasananhallinta tai digitaalinen lompakko.

Liitäntä on USB-C ja tuote on tulossa myyntiin lähiaikoina valmiina moduulina ja avoimena suunnittelutiedostoina kytkentäkaavioineen. Prosessorina on NXP:n i.MX6UL / i.MX6ULZ, jotka perustuvat 900 megahertsin ARM Cortex-A7 -yttimeen. DDR3-pohjaista RAM-muis-

tia on joko 512 megatavua tai gigatavu. Koneessa on myös ATEC-C608A- ja NXP A71CH -tietoturvapiirit.

USB-tietokone tukee ARM:n TrustZone-ominaisuuksia kuten turvallista käynnistystä, suojattua tallennustilaa ja suojattua RAM-muistia. Kooltaan moduuli on 65 x 19 x 6 millimetriä ja siinä on USB-C-liitin.

Tuote tukee USB-laitteen emulointeja (CDC Ethernet, massamuisti, HID jne.). Käyttöjärjestelmäksi on tarjolla Linux-jakeluista Debian 9, Arch, Kali ja Gentoo.

<https://inversepath.com>

Uusi ARM Cortex M- ohjain IoT-laitteisiin



Renesas on tuomassa uudet 32-bitistien ARM Cortex-M-sarjan mikro-ohjaimet. IoT-ratkaisuihin.

RA-perheeseen tulee kuuluamaan RA2-sarjan (jopa 60 MHz), RA4-sarjan (100 MHz), RA6-sarjan (jopa 200 MHz) ja kaksoisytimisen RA8-sarjan myöhemmin.

Ensimmäiset viisi RA MCU -piiriä koostuvat 32 skaalattavasta ohjainpiiristä, joissa on ARM:n Cortex-M4 ja Cortex-M23-ytimet. Piireillä on ykköstarjon PSA-turvasektiofiointi.

Uusissa ohjaimissa on 256 kilotavua kahteen megatavuun flash-muistia, 32–640 kilotavun SRAMit ja liitännät USB, CAN ja Ethernet. Liitäntänopeuksien määrät ovat 32–176 j

www.renesas.com/eu/



Siirtymäanturi koneratkaisuihin

Balluff on tuonut BMP-sarjaansa uuden siirtymäanturin, joka tarjoaa IO-Linkin kautta asentosignaalin lisäksi tietoja anturin tilasta ja sen teknisistä ympäristöolosuhteista.

Ratkaisu rekisteröi myös käynnistysten lukumäärää sekä antaa varoituksen, jos konfiguroitu raja-arvo ylittyy. Yksikön laskuri monitoroi käyttötunteja koko anturin käyttöiän, myös viimeisestä huollosta sekä viimeisestä käynnistyksestä lähtien.

Laitteeseen integroitu IO-Link-liityntä mahdollistaa myös nopeat formaattimuutokset yksikön parametrisointitoimintojen ansiosta. Uutuus on yhteensopiva käytännöllisesti katsoen kaikkien sylinterityyppien kanssa.

www.balluff.com

NETISTÄ LISÄÄ!

UUSITEKNOLOGIA.fi
UUTET TEKNIKKAT - TUTKIMUS - TUOTEKEHITYS - INNOVAATIO - PROTOT - PALVELUT

LUE UUSITEKNOLOGIA.LEHTI
Päättökä

UUTSET ARTIKKELIT UUTUDET ESITYKSET TAPAHTUMAT TILAA MAINONTA ADVERTISING/TRANSLATE YHTEISTYÖSSÄ Q

**MEASUREWARELLA NOPEASTI MITTAUSRATKAISUJ**

**EUROOPPA KATSA VIRTUUELLISEEN DIGITAALISEEN**

**3D-TALUSTEELLA NOPEASTI AVARUUSKALIBROINTI - SUUNNITTELUUN!**

**LITÄN JOKA TOIMII KÄYTTÖSSÄ - KATSO VIDEOILTA**

ARTIKKELIT/RAPORTIT

**Ledestä tululle puolijohdelelle käyttöä myös 5G-verkoissa**
14.12.2019
Yhdysvaltojen Cornellin yliopiston tutkijat ovat löytäneet nopeasti liikkuvat puolijohdelelle käyttöä myös 5G-verkoissa. Ne voivat olla käyttöön tulevaisuudessa esimerkiksi 5G-verkkojen rakentamiseen ja muissa elektroniikissa. Oskunstrid on puolijohdelelle, joka muuttuu aikanaan energiatehokkaaksi LED-valaisimet.

**Androidiin haavoittuvuuksia - tuttu bottiverkko heräsi**
14.12.2019
Mobiililaitteiden globaali listaalla di syyskuussa yksittäinen tietoturvatyö Check Pointin mukaan Lobot, joka on Android-laitteiden haavoittuvuuksia hyödyntävä hakkerityskali. Lisäksi yritys kertoi, että roskapostin syökeä ja bottiverkkoja hyödyntävä Emotet on herännyt uudelleen toimintaan. Vireä on nähty jo Suomessa.

**HIGH PERFORMANCE, BENCHTOP VERSATILITY.**
Discover the RDSRTP oscilloscopes.
Now with up to 56 GHz bandwidth.
Click here to order!
ROHM & BUCHHEIT

**Sata kertaa nopeampi säätelymaisin**
14.12.2019

**Helsinki voitti kisan digitaalisella kaksosella**
14.12.2019

**Suomi imi parhaiten investointeja - eniten ohjelmistotalalle**
14.12.2019

**Tukiasemista lisää virtaa laitteisiin tai auringosta**
14.12.2019

**AIMTEC DC/DC muunnin**
AIMTEC DC/DC muunnin jopa 40% halvemmalla!
14.12.2019

VIIMEISIMMÄT ARTIKKELIT

MeasureWarella nopeasti mittausratkaisut
EUROOPPA KATSA VIRTUUELLISEEN DIGITAALISEEN
Ledestä tululle puolijohdelelle käyttöä myös 5G-verkoissa
Androidiin haavoittuvuuksia - tuttu bottiverkko heräsi
Sata kertaa nopeampi säätelymaisin
3D-talusteella nopeasti avaruuskalibrointi - suunnitteluun!
Women in Tech keräsi 1200 osaa - katso videolta esitykset
Litän joka toimii käydessä - katso videolta esitykset
Seurakkaat litiumioni-akkujen lataamiseen ja säilytykseen
Apple perustaja korosti innostusta uuden tekniikan - Mike Markkula kutsui

**MeasureWarella nopeasti mittausratkaisut**
14.12.2019
Analog Devices on lausunut uuden MeasureWare-ekosysteemin tarjoaman tarkkoja mittausratkaisuja teollisuuden tuotekehittäjille. MeasureWare on verkko-ohjelmistopalvelu, jonka kautta voi saada tuen ja prototyyppien lisäksi oppia mittaamisesta ja jatkaa tutkimusta uuden teknologian kehittämisellä.

**Litän joka toimii käydessä - katso videolta**
14.12.2019

**Suujakaapit litiumioni-akkujen lataamiseen ja säilytykseen**
14.12.2019

**Uusi mittausyksikkö LoRaWAN-verkkoon**
14.12.2019

**LiDAR-laser näkee entistä kaemmaksi**
14.12.2019

**Computer-On-Modules for embedded system designs**
congatec

**ROHM**
The right gate driver for the right SiC MOSFET

ESITYKSET

**Women in Tech keräsi 1200 osaa - katso videolta esitykset**
14.12.2019

**Näin toimii: kolme kertaa parempia infrapunailmaisimia**
14.12.2019

NEWS IN ENGLISH
2019 Microprocessor Shows Seven New Years of Record

UUTISIA - UUTUUKSIA - ARTIKKELEITA - RAPORTTEJA - TAPAHTUMIA

5G-tukiasemia vielä varsin harvassa!

Teleoperaattorit rakentavat jo ensimmäisiä 5G-verkkoja, joten päätimme testata käytännössä miten yhteydet hoituvat pääkaupunkiseudulla ja Turussa. Testi tehtiin OnePlussan 5G-kännykällä ja Elisan 5G-dataliittymällä.

Aloitimme kokeilut Nokian Espoon kampukselta, jossa saimme ensimmäisenä 5G-yhteydet aikaiseksi. Vauhtia ei ollut kuitenkaan nykyistä nopeinta 4G-verkkoa enempää.

Pääkaupungissa 5G-verkkoja löytyy vasta Helsingin keskustasta. Verkot ovat vielä varsin pistemäisiä, joka toi muistuman 80/90-luvun en-

simmäisestä NMT900-verkosta, jota tuli testattua Helsingin keskustassa Nokian Gorbatsov-mallilla. Tuolloin uusi verkko kantoi vain Mannerheimintieltä.

Sama tunnelma oli 2000-luvun alussa Nokian ensimmäisen 3G-puhelimen julkistustilaisuudessa, jossa yhteyksiä varten oli viritetty vain



yksi koetukiasema yhteyksiä varten.

Tänä päivänä teleoperaattoreiden 5G-kattavuustiedot ovat edelleen varsin ohjeellisia, joten yhteys voi syntyä tai olla syntymättä. Jopa muutaman metrin siirtyminen

sytyttää 5G-tunnuksen. Operaattorit lupaavat kuitenkin rakentaa 5G-verkkoja suurimpiin kaupunkeihin. Lisäksi Nokialla, Ericssonilla ja muutamilla korkeakouluilla on omat 5G-koeverkkonsa.

Tätäkö on teknovaimojen arki?



Suomalaisista lätkävaimoista pyörii televisiossa oma ohjelmakin, mutta teknologia-ala on saanut olla tähän asti varsin rauhassa.

Nyt Gaudeamus on julkaissut kirjan, joka esittelee yksityiskohtaisesti Kalifornian suomalaisten teknovaimojen todellista arkea ja tunnelmia.

Kirjan kirjoittaja Taina Kinnusen uutuuskirja piirtää esille niin amerikkalaisen kuin suomalaisenkin yhteiskunnan ja kulttuurin vahvuuksia sekä kipupisteitä suomalaissiirtolaisen näkökulmasta.

Kirjassa teknoäidit kauhistelevalle esimerkiksi Piilaakson Cupertinoon elämänmenoa. Monet heistä ovat muuttaneet Piilaaksoon tai San Diegoon Nokialla tai muissa teknoyrityksissä toimivien puolisoitten kanssa.

Kirjan tekijä Taina Kinnunen on filosofian tohtori ja kulttuuriantropologian dosentti sekä kirjoittaja, kouluttaja ja luennoitsija.

Kalifornia kutsuu eli kertomuksia eliittiisiirtolaisuuden katveista. Gaudeamus 2019, ISBN 9789523450301 ja hinta 29 euroa.

Nalle välittää kosketuksen verkkoon



Espoolaisen startup-yrityksen iXu-huggable-älynalle siirtää kosketuksen internetin kautta toiseen samanlaiseen nalleen.

Startup-yritys JoyHaptics on kehittänyt uudenlaisen verkkoon kytketyn leikkinallen, jonka luvataan yhdistävän ihmiset toisiinsa.

Erikoisrakenteisen anturikuitujen ja elektroniikan avulla kosketustieto voidaan siirtää langattomasti toiselle pitkienkin matkojen taakse.

Suoran yhteyden lisäksi toimin-

toja voidaan lähettää tallennettuna, esimerkiksi eri aikavyöhykkeillä oleville kohteille.

Vuonna 2015 perustettu espoolainen JoyHaptics on käynnistänyt jo Kickstarterissa joukkorahoituskampanjansa. Yrityksen takana on pitkän linjan tuotekehittäjiä, muun muassa VTT:n tutkimusjohtajana toiminut Jussi Tuovinen ja kehittäjä Kai Martesuo. Muita ovat Minttu Palsola, Nina Ignatius, Tapani Jokinen ja Vesa Aaltonen.

Bluetooth ja älymoottorit lastenvaunuihin

Bosch tuo vuoden 2020 alkupuolella lastenvaunuihin sähköisen voimansiirron yhdessä ruotsalaisen lastenvaunuvalmistajan Emmaljungan kanssa.

Järjestelmän voimansiirtoyksikkö yhdistää kaksi hiljaista sähkömoottoria taka-akseliin, Bluetooth-moduulin ja älykkään MEMS-pohjaisen anturijärjestelmän.

Kaksi sähkömoottoria auttaa kiih-

dytyksessä ja jarrutuksessa.

Sähköisen voimansiirron lisäksi Bosch on kehittänyt lastenvaunuihin turvallisuuteen ja mukavuuteen liittyviä ominaisuuksia.

Niitä ovat muun muassa työntöapu, automaattinen jarrutoiminto, älypuhelinsovellus Bluetooth-yhteydellä. Monet uudet ominaisuudet hyödyntävät kännyköistä ja autoista tuttuja MEMS-anturirakenteita.



**VIELÄ EHDIT!
KAIKKI NUMEROT
NETISSÄ!**



www.uusiteknologia.fi/nakoislehdet