

TEEMA: TEOLLINEN INTERNET

- › IoT:n tietoturva **8**
- › Ketterä kehitys teollisessa internetissä **12**
- › Teollinen internet euroiksi? **15**
- › Rajuilmojen ennustamisen uusi menetelmä **18**

Automaatioväylä

012016



SIEMENS



Päivitä osaamisesi
uudelle aikakaudelle

www.siemens.fi/koulutus

Digitalisaatio vaatii työntekijöiltä uudenlaista osaamista. Modernit työkalut tehostavat, nopeuttavat ja joustavoittavat tuotantoa. TIA Portal -ohjelmointityökaluun ja Simatic S7-1500 -sarjan logiikkaan keskittyvässä koulutuksessa saat päivitettyä osaamisesi nopeasti uudelle aikakaudelle.

Tutustu monipuoliseen kurssiohjelmaamme ja ilmoittaudu: www.siemens.fi/koulutus

Digital Factory
Process Industries and Drives



Heartbeat Technology™

Minimoi riskit ja lisää prosessin luotettavuutta

Proline-virtausmittareiden Heartbeat Technology™ maksimoi laitoksen käytettävyyden suorittamalla jatkuvaa terveystarkastusta virtausmittariisi. Kolme sisäänrakennettua toimintaosiota, diagnostiikka, verifiointi ja monitorointi, antavat ennennäkemättömän tarkkaa tietoa anturista lähtösignaaliin.

- Jatkuva sisäänrakennettu itsediagnostiikka
- Lisää turvallisuutta ja luotettavuutta
- Jäljitettävä kalibrointi ja pidempi käyttösykli
- Laitteen verifiointi voidaan tehdä käytön aikana
- Voidaan käyttää etäyhteydellä
- Automaattinen testiprosessi ja sähköinen raportti
- Mahdollistaa ennakoivan kunnossapidon

Endress+Hauser Oy
Robert Huberin tie 3 B
01510 Vantaa
Puhelin 020 1103 600

info@fi.endress.com
www.fi.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation



IoT:n tietoturva

Internetissä laitteiden portteja kolkuttelee yhä useampi vihamielinen taho. Millaisia uhkia verkottuneessa maailmassa on, ja mitä pitää ottaa huomioon.

Sivulla 8



Hyvin kokeiltu on puoliksi valmis

Teollisen internetin tehokas hyödyntäminen vaatii uusia menetelmiä ja toimintatapoja. Nopeus ja ketteruus ovat avainasemassa.

Sivulla 12



Askeleet kohti teollista internetiä

Yritysten haasteena on löytää tietomassasta se arvokkain tieto, jonka perusteella toimintaa voidaan tehostaa.

Sivulla 15

18

Uudet menetelmät rajuilmojen tunnistamisessa voivat auttaa vähentämään niistä aiheutuvia vahinkoja.

LISÄKSI TÄSSÄ NUMEROSSA

Päätoimittajalta	4
Pääkirjoitus	6
Avoin lähdekoodi	21
Kunnossapidon IoT tuo kasvua ja kannattavuutta	24
Big Datan analyysityökalu opinnäytetyönä	27
IoT raskaan sarjan työkoneissa	28
Tagista tietoa - TuntoID	30
Sääätötekniikkaa	
CPES2015-tapahtumassa	32
Robottiviikko 2015	34
Siemens Suomessa 160 vuotta	35
Uutiset	36
Järjestösivut: SAS	39
Järjestösivut: SMSY	40
Pakina	42

TÄMÄN LEHDEN ASIAANTUNTIJAT



Marko Elo

on maximatecc Oy:n tutkimus- ja kehitysjohtaja.

Artikkeli sivulla 28.

Juha Pohjala

on Masinotek Oy:n toimitusjohtaja. Yritys toimittaa internet-pohjaisia kunnossapito- ja monitorointijärjestelmiä.

Artikkeli sivulla 24.



Pekka Rossi

on säätutka-asiantuntija Vaisala Oy:ssä.

Artikkeli sivulla 18.

Henriikka Åkerman

on Microsoftin Suomen pilvitekologia-, big data- ja IoT-liiketoiminnasta vastaava johtaja.

Artikkeli sivulla 12.





Vieläkö ehtii?

Teollinen internet on tullut osaksi automaatioalaa sellaisella voimalla, ettei kenellekään ole jäänyt epäselväksi, että kyseessä on alaa mullistava muutos. Monia alan yrityksiä askarruttava kysymys sen sijaan on, mitä sillä tehdään ja ehtiikö vielä kelkkaan.

JÄLKIMMÄISEEN kysymykseen yksinkertainen vastaus on, että kyllä ehtii. IoT-juna kulkee jatkuvasti eikä kenenkään mukaan halukaan tarvitse jäädä laiturille, eikä pidäkään, sillä perässähiittäjän etua ei tällä alalla ole olemassa. Esteenä mukaanpääsulle on lähinnä mielikuvituksen puute ensin mainitussa kysymyksessä.

“VOITTAJIA OVAT NE,
JOTKA OSAAVAT
KUUNNELLA
ASIAKASTA.”

MITÄ siis tehdä? Tuotekehittely on kallista ja aina ei hyväkään käy kaupaksi. Jos tuote ei vastaa asiakkaan tarvetta, ei auta vaikka se olisi maailman paras. Markkinoilla menestyy se, joka myy sitä, mitä asiakas haluaa. Hieman pidemmälle vietyinä tämä ketju kertoo, että voittajia ovat ne, jotka osaavat kuunnella asiakasta ja tämän tarpeita.

ALAA seuratessa olen voinut ilolla huomata, että tietotekniikan ja verkottumisen tuomat mahdollisuudet ovat lisänneet alan yritysten luovuutta palveluntarjonnassa. Yhä useampi yritys on ymmärtänyt liiketoiminnan tulevan palvelusta tuotteen sijaan. Tämä oivallus toimii tietysti vain silloin, kun tuote on hyvä ja tarpeen mukainen.

ASIAKKAAN ja tämän prosessin ymmärtäminen vaatii kykyä analysoida dataa. Suuri osa tietotekniikan vielä realisoimattomasta potentiaalista automaatioalalla kuin muuallakin tulee nimenomaan kyvystä analysoida näitä suuria datamääriä ja löytää tästä suovasta se oikean tiedon neulanen.

JA kun tarvomme yhä syvemmälle teollisen internetin käymättömiin korpiin uuden liiketoiminnan perässä, niin muistetaan myös tietoturva. Phil Esterhausia lainatakseni: ”Let’s be careful out there!”

Otto Aalto
Päätoimittaja



1/2016 TAMMIKUU • TEOLLINEN INTERNET • Painos 3 300 • 6 numeroa vuodessa • 32. vuosikerta

Päätoimittaja Otto Aalto • Puh. 0400 704927 • otto.aalto@automaatioavayla.fi • Viestintätoimisto Luotsi Oy

Tiedotteet yms. toimitus@automaatioavayla.fi **Tilaukset ja osoitteenmuutokset** Automaatioväylä Oy, Asemapäällikönkatu 12 B, 00520 Helsinki • www.automaatioavayla.fi • Puh. 020 198 1220 • Faksi 020 198 1227 • office@automaatioseura.fi

Ilmoitukset Bouser Oy • Puh. 09 682 0100 • av@bouser.fi **Toimitusneuvosto** Timo Harju, Päivi Lukka, Juhani Lempiäinen, Tomi Nurmi, Matti Paljakka, Börje Sandström, Ilari Tervakangas, Osmo Vainio **Julkaisijajärjestöt** Suomen Automaatioseura ry www.automaatioseura.fi • Suomen Mittaus- ja Sääätöteknillinen Yhdistys ry • www.smsy.fi/cms/ **Kustantaja** Automaatioväylä Oy ISSN 0784 6428 **Tilaushinnat** Vuosikerta 90,- e Irtonumero 14,30 e **Tilaukset ja ilmoitustilavaraukset** www.automaatioavayla.fi **Paino** Forssa Print • Aikakauslehtien Liiton jäsenlehti

NORRKAMA 2016

Maailman pohjoisin automaationäyttely

Automaation ammattilainen

Tervetuloa NORRKAMA näyttelyyn Oulun Ouluhalliin 25.-26.5.2016.
Ainutlaatuinen tilaisuus kohdata Pohjoissuomalaiset teollisuuden- ja automaatioalan vaikuttajat.

17. Norrkama on tullut tutuksi tapahtumaksi Oulussa jo 70-luvulta lähtien. Näyttelyjärjestäjänä on alusta asti toiminut SMSY paikallisyhdistys PIPO ry. NORRKAMA- näyttely toteutetaan yhteistapahtumana Expomarkin Pohjoisen teollisuus- messujen kanssa.



The Total Flow Solution from a Single Source



NORRKAMA since 1977

SMSY PIPO ry



Automaatioväylä

TEEMAT VUONNA 2016

- 1/2016** Teollinen Internet
varaukset 28.12., ilmestyy 29.01.
- 2/2016** Energia- ja rakennus-
automaatio
varaukset 12.02., ilmestyy 18.03.
- 3/2016** Prosessiautomaatio
varaukset 15.04., ilmestyy 20.05.
- 4/2016** Robotiikka
varaukset 12.08., ilmestyy 16.09.
- 5/2016** Tekniikka 2016
varaukset 16.09., ilmestyy 21.10.
- 6/2016** Kenttälaitteet
varaukset 28.10., ilmestyy 02.12.

Ilmoitusvaraukset:

Jukka Tiainen, 0400 444 435
jukka.tiainen@bouser.fi

Jouni Kohonen, 040 500 9929
jouni.kohonen@bouser.fi

KOMMENTOI JA TYKKÄÄ



Teollisen internetin ja digitalisaation nousu

Teollinen internet on 2010-luvun termi. Saksalaisen laskuopin mukaan nyt 2010-luvulla on alkanut neljäs jakso teollistumista (Industrie 4.0).

Teollisen internetin rinnalla puhutaan myös esineiden internetistä (Internet of Things, IoT), jonka juuret ovat RFID-tekniikoissa ja langattomissa antureissa, joita asennetaan fyysiseen maailmaan tekemään mittauksia, prosessoimaan dataa ja kytkemään dataa internetin tietokoneisiin, mitä on alettu kutsuaan pilvipalveluiksi. Teollisen internetin lähes synonyymi on myös termi Cyber-Physical Systems ja hyvin lähellä tätä kaikkea on vielä neljäs tämän ajan suosikkitermi, Big Data.



Olli Ventä

on VTT:n Teollisen internetin tutkimuspäällikkö.

NÄENNÄISESTÄ termien eroista huolimatta ne sisältävät huomattavan paljon samoja elementtejä. Teollisuuden asiantuntijat eivät tapaa saivarrella tai kiistellä näistä termeistä, vaan pyrkivät ottamaan uudesta kiihtyen kehittyvästä ja laajenevasta tietotekniikasta kaiken mahdollisen irti hyvin moneen tarkoitukseen. Koska internet liittyy lähes tähän kaikkeen, on nimi teollinen internet sopiva.

TEOLLISEN internetin nousu sattuu hyvään saumaan teollisuuden palveluliiketoiminnan kasvun kanssa. Ensimmäisiä sovelluksia ovat olleet kunnonvalvonta ja kunnossapitosovellukset ja erityisesti näiden etäsovellukset. Suomi on erityisesti maa, josta viedään globaaleille markkinoille dieselmoottoreita, laivoja, metsäharvestereita, satamanostureita, hissejä, sähkömoottoreita, prosessilinjoja ja kokonaisia tehtaita.

NÄIHIN tuotteisiin tai laitoksiin liittyy kasvavassa määrin yhteistyö loppuasiakkaan kanssa käyttöönotossa, takuina, varaosien toimittajana, huollon suorittajana, sekä asiakkaan kouluttamisessa ja

“TÄMÄ ON MAHDOLLISUUS KUNHAN TILAISUUKSIEN OIVALTAMINEN ON KOHDALLAAN.”

opastamisessa käyttämään hankkimaansa tuotetta. Asiakas on siis ulkoistanut nämä toiminnot Suomeen. Tämän teollisuuden palveluliiketoiminnan arvo voi nykyisin olla yli 50% toimittajayrityksen liikevaihdosta ja se on kasvanut viimeiset 10 vuotta 5-10% vuodessa. Jatkossa sen ennustetaan kasvavan vähintään samaa vauhtia seuraavat 10 vuotta.

TEOLLISEN internetin edustamien tekniikoiden käyttöönotto on jo nyt mahdollistanut suomalaisen konepajateollisuuden siirtymisen teollisten palveluiden suuntaan. Kehitetylle huippuosaamiselle on yhä laajempaa ja monipuolisempaa käyttöä. Asiakkaiden odotetaan keskittyvän omissa arvoketjuissaan lähemmäksi omia asiakkaitaan, jolloin Suomesta käsin voidaan tukea yhä enemmän asiakkaan omaa arvoketjua. Tämä voi koskea paljon muutakin kuin kunnonseurantaa. Tämä on mahdollisuus sekä isoille toimittajille että myös innovatiivisille startupeille, kunhan osaamiset ja tilaisuuksien oivaltaminen ovat kohdillaan.

Olli Ventä

Teollisen internetin tutkimuspäällikkö, VTT



Portit kiinni ja lisää valvontaa

TEKSTI JUKKA NORTIO KUVAT ISTOCKPHOTO

Miljardien laitteiden IoT:ssä vapaa liikkuvuus ei ole valttia, koska palomureja ja portteja kolkuttelee kasvava joukko vihamielisiä tahoja. Rikolliset, valtiolliset toimijat ja hakkerit uhkaavat sekä teollisuusautomaatiota että kodin viihde-elektroniikkaa.

IoT:tä on kuvattu pahimmissa skenaarioissa rikollisten Eldoradoksi. Valtiolliset toimijat, identiteettivarkaat, kiristäjät, sabotöörit ja terroristit aiheuttavat häiriöitä ja tuhoa teollisuuden, julkisten palveluiden ja yksityisasuntojen verkkoon liitettyihin laitteisiin.

Kauhukuvat eivät ole vailla perusteita, onhan hyökkäyksiä nähty jo iranilaisen ydinmateriaalin rikastamon pysäyttäneestä Stuxnet-madosta lähtien. Suomessa Kyberturvallisuuskeskuksen havainnointi- ja varoitusjärjestelmä Havaro teki jo vuonna 2013 yli 600 hälytystä asiakkailleen.

Viime syyskuussa Santa Monica Networksin tietoturvakonsultti **Sanna Partti** kertoi Helsingin Messukeskuksen yleisölle, kuinka tietoturvatutkijat ovat murtautuneet huipputeknisen tarkkuuskiväärin Linux-pohjaiseen järjestelmään aseiden wifi-yhteyden kautta. Toisena esimerkkinä Partti esitteli tietoturvatutki-

joiden työnäytettä Jeep Cherokee -auton ajohallintajärjestelmään tunkeutumisesta.

Teollisuuden automaatio vaarassa

Kesällä 2014 paljastui tuhansia kohteita vastaan suunnattu Energetic Bear -operaatio, jossa rikolliset tunkeutuivat haittaohjelma Havexin avulla muun muassa energialaitosten järjestelmiin. Reilu vuosi sitten kyberrikolliset hyökkäsivät saksalaista terästehdasta vastaan ja aiheuttivat hallitsemattoman masuunin alasajon.

”Suurin uhka liittyy teollisiin laitoksiin, esimerkiksi kun murtaudutaan verkkoon ja pysäytetään laitoksen tuotantoprosessi. Tuotannon pysäyttäminen ja jo laadun kärsiminen aiheuttavat suuria taloudellisia tappioita. Hyökkäyksillä usein kiristetään rahaa ja pahimmillaan ne voivat jopa vaarantaa ihmishenkiä”, Sanna Partti sanoo.

Riskitietoisuus IoT-järjestelmien tietoturva-alueista on noussut viime vuosina. Monet yritykset ovat tehneet kyberturvaan liittyviä riskikartoituksia ja korjan-

neet verkkojaan kestävämmän paremmin kyberhyökkäykset.

Monen tason turvaa

Minne IoT-laitteiden tietoturva pitäisi sijoittaa? Moni laitevalmistaja haluaa keskittää tietoturvan ensisijaisesti sisäverkon reunalle palomuriin tai muuhun verkon aktiivilaitteeseen. Verkkoinfrastruktuuria tarjoavat toimijat näkevät, että tietoturva voidaan liittää osaksi verkohallintaa ja lähelle laiteinfrastruktuuria. ABB:llä teollisesta internetistä vastaava johtaja **Simo Säynevirta** ehdottaa, että IoT-maailmassa tietoturva liitetään kiinteästi data-alkioihin, joiden käyttöoikeuksien hallinnalla voidaan tehokkaasti valvoa tietoturvaa. Onko yhtä ratkaisua olemassa?

”IoT:ssa pitää olla useita tietoturvan tasoja. Pelkkä käyttöoikeuksien hallinta tai tehokkaatkaan palomuurit eivät riitä”, F-Securen kehitysjohtaja **Janne Järvinen** sanoo ja jatkaa:

”Erityisesti teollisuuden järjestelmiä uhkaavien kohdistettujen hyökkäyksen torjunnassa perinteiset ratkaisut eivät

“IOT:SSA PITÄÄ OLLA USEITA TIETOTURVAN TASOJA.”

riitä. Nämä ovat tyypillisesti apt (advanced persistent thread) -hyökkäyksiä, joissa vihamielinen taho soluttautuu verkon sisälle, alkaa hiljalleen kerätä tietoja ja lopulta tekee yllättäen vakavia hyökkäyksiä. Itse uskon monitasoiseen tietoturvaan, jossa peli ei ole menetetty, vaikka esimerkiksi palomuurista päästään läpi.”

Monitorointi kuntoon

Uudet uhat pyritään Järvisen maailmassa torjumaan tehokkaalla ja monipuolisella monitoroinnilla, jolla tunnistetaan liikenteestä sekä poikkeamat että haitalliset tekijät ja estetään niiden pääsy verkkoon. »



Kodin älylaitteet turvaan

F-SECURE on nähnyt kotien internetiin liitettyjen älylaitteiden tietoturvassa oivan markkinaraon. Muun muassa älytelevisioiden ongelmana on nopea tuotekehitys ja paineet saada tuotteet pikaisesti markkinoille.

”Tuotteita tuodaan harmittavan usein markkinoille ilman että niiden tietoturvaa on ajateltu”, F-Securen kehitysjohtaja Janne Järvinen sanoo.

F-Securen Sense-tuote turvaa kodin älylaitteet monenlaisilta hyökkäyksiltä.

”Sense liitetään kodin reitittimeen ja sen avulla monitoroidaan liikennettä kodin IoT-laitteiden ja ulkomaailman välillä. Siihen voidaan jatkossa integroida kaikki tietoturvaominaisuudet kuten virus- ja haittaohjelmatorjunta”, Järvinen sanoo.

”Tällainen haitta voi olla esimerkiksi poikkeuksellinen datamäärä tai yllättävä pyyntö aiemmin tuntemattomasta kohteesta. Kutsut ja pyynnöt voivat olla täysin legitiimejä, mutta ne pitää tutkia, koska lähetyspaikka on poikkeava”, Järvinen sanoo.

Aina ei kuitenkaan tarvita monitahoista torjuntaa, vaan jo perustason tietoturvan kohennus laskee hyökkääjien halukkuutta tunkeutua järjestelmien sisälle.

”Tietoturvassa pätee matalimman aidan periaate. Ne, jotka tekevät edes jotain tietoturvansa eteen, ovat huomattavasti vähemmän houkuttelevia kohteita kuin ne, jotka eivät tee mitään”, Järvinen sanoo.

Massahyökkäykset tulevat

IoT-järjestelmien nopean kasvun myötä hyökkäysreitit lisääntyvät sekä teollisiin verkkoihin että kotien IoT-laitteisiin. Tulomme pian näkemään kuluttajatuotteisiin samanlaisia massahyökkäyksiä kuin perinteiset tietoturvahyökkäykset tietokoneiden haavoittuvuuksia kohtaan ovat olleet.

”Suuret käyttäjämäärät houkuttelevat aina hyökkääjiä. Kodin älylaitteiden tietoturvaa ei kuitenkaan vielä nähdä kilpailutuna. Tätä varten on kuitenkin menossa hankkeita, kuten European Trusted Cloud, joilla pilveen liitettyjen palveluiden, mukaanlukien kuluttajille suunnattujen älylaitteiden, tietoturvaa pyritään paranta-

“STANDARDIEN PUUTE VAIVAA TEOLLISUUS-AUTOMAATION IOT-JÄRJESTELMIEN TIETOTURVAA.”

maan jo niiden tuotekehityksestä alkaen”, Järvinen sanoo.

Standardien puute vaivaa sekä kulutuselektronikan että teollisuusautomaation IoT-järjestelmien tietoturvaa. Lukuisilla valmistajilla ja tekniikan eri tasoilla on valtava määrä valmistajakohtaisia teknologioita ja protokollia ongelmien ratkaisuun.

”Tietoturvaan tarvitaan kokonaisuuden hallintaa ja ainakin suurten toimijoiden yhteistyötä, jotta yhä kompleksisemmat järjestelmät saadaan turvattua. Tällä hetkellä isoilla toimijoilla kuten Applella, Googlella ja Amazonilla on omat referenssiarkkitehtuurinsa”, Järvinen sanoo.

Vanhan laitekannan kirjavuus sekä teollisuudessa että rakennusautomaatiossa vielä korostaa standardien puutteesta johtuvia ongelmia. Vanhojen ja usein monenlaisia automaatioarkkitehtuuria ja

eri-ikäisiä laitteita sisältävien tuotantojärjestelmien tietoturvan parantaminen on monivaiheista työtä.

”Arkkitehtuuri ja verkon suunnittelu pitää saada ensin kuntoon. Segmentointi on avainasemassa. Tuotantojärjestelmät pitää erottaa internetissä kiinni olevasta toimistojärjestelmästä, sillä tuotantojärjestelmässä ei usein ole autentikointia eikä vanhoja laitteita voi päivittää tietoturvalisiksi. Segmenttien välillä olisi hyvä lisätä palomuurit rajoittamaan niiden välistä kommunikointia. Tarpeeton liikenne segmenttien välillä tulisi estää, toimistojärjestelmästä harvoin tarvitsee sallia esimerkiksi Modbus-liikennettä automaatiojärjestelmään”, Partti kertoo.

Optimointi vs. tietoturva

IoT-järjestelmien tietoturvan rakentaminen vaatii sekä tietotekniikan ja tietoturvan että automaatiojärjestelmien osaamista.

”Tämän alan osaaminen on kehittynyt, mutta kovatasoisista alan osaajista on edelleen pulaa”, Partti sanoo.

Tietoturvaa ei ole automaatiojärjestelmien optimoinnissa juuri huomioitu, varsinkaan aiemmin, kun järjestelmistä ei ollut yhteyttä ulospäin internetiin. Monissa paikoin tietoturvaa on unohtunut, kun liityntä julkiseen verkkoon on tehty jopa toistakymmentä vuotta sitten, jolloin IoT:n tietoturvasta ei kukaan vielä puhunut mitään.

Portit auki

VIESTINTÄVIRASTO

julkaisi kesäkuussa 2015 ”Suojaamattomia automaatiolaitteita suomalaisessa verkossa” -raportin. Siitä selviää hälyttävä tieto, että suomalaisten verkkoon kytkettyjen laitteiden tietoturva-aukkoja on sama

määrä kuin kaksi vuotta sitten tehty selvitys osoitti.

Reportissa todetaan muun muassa:

”Suuri osa näistä on erilaisia protokollamuuntimia, joiden avulla pelkästään sarjaportin tai muun paikalliseen

ohjaukseen tarkoitetun portin sisältävä laite on saatu etäohjaukseen. Sopiikin mieltä, onko järkevää kytkeä laite, joka on tarkoitettu pelkästään paikallisesti operoitavaksi, suoraan ja suojaamatta internetiin.”

”Runsaasti havainnot tehtiin myös turvattomien protokollien käyttämisestä ja kytkemisestä suoraan internetiin. Esimerkiksi automaatioissa hyvin yleisesti käytetty Modbus-protokollan TCP/502-portti oli auki sadoissa laitteissa.”

”Kartoituksessa löytyi myös joukko kotiautomaatiolaitteita, joissa ei ollut lainkaan pääsynhallintaa. Niistä saatavien tietojen avulla rikolliset voivat esimerkiksi ajoittaa asuntomurron niin, ettei ketään ole murren aikana kotona.”

”Esimerkiksi etäyhteydellä saadaan nopeutettua tai tehostettua prosessia, mutta pahimmassa tapauksessa yhteys avautuu myös vihamielisille tahoille. Tuotannon optimoinnin ja tietoturvan välillä joudutaan tasapainoilemaan ja tekemään tietoisia valintoja”, Partti sanoo.

Valikoidut kohteet

Kohdenneet hyökkäykset ovat IoT-maailman uhkista vakavimpia juuri nyt. Tällaisessa hyökkäyksessä vihamielinen taho urkkii ennakkoon tarvitsemat tiedot yrityksestä esimerkiksi identiteettivarkauden avulla tai huijaamalla yrityksen työntekijöitä avaamalla portit järjestelmiin. Näihin tapauksiin liittyy Partin mukaan usein myös suoranaista teollisuusvakoilua.

”Tehokkaatkaan tekniset suojaukset eivät auta, kun ihminen on edelleen tieto-



turvan heikoin lenkki”, Partti sanoo.

Koko henkilökunnan koulutus on edelleen paras tapa suojautua IoT-maailman tietoturvauhkia vastaan. Kaikkien

työntekijöiden on ymmärrettävä erilaiset tietoturvauhkat ja kuinka niihin tulee reagoida.

Teknisistä torjuntakeinoista verkon segmentointi ja palomuurit ovat tehokkain keino.

”Tietoturva on siirtynyt gateway-tasolle, missä nähdään mahdollinen haitallinen liikenne ja se voidaan torjua. Tärkeän tiedon siirtoa organisaation ulkopuolelle voidaan hallita dlp-ratkaisuilla (data loss prevention), kun palomuri tunnistaa ja estää kielletyn liikenteen”, Partti sanoo.

Vaikka tietoisuus IoT-ratkaisujen tietoturvasta on kasvanut, uhkiin ei ole varauduttu riittävästi.

”Tuntuu siltä, että nyt odotellaan, että jotain vakavaa tapahtuu ja vasta sitten reagoidaan. Omia järjestelmiä ei lähdetä suojaamaan ennen kuin riskit realisoituvat jonkin toisen kohdalla”, Partti sanoo. [M](#)

Connecting Global Competence



Messe München

SEE ALL

- INTEGRATED ASSEMBLY SOLUTIONS
- MACHINE VISION
- INDUSTRIAL ROBOTICS
- PROFESSIONAL SERVICE ROBOTICS
- NEW: IT2Industry—Exhibition for Industry 4.0

- Drive technology
- Positioning systems
- Control systems technology
- Sensor technology
- Supply technology
- Safety technology

THE TRENDS IN ROBOTICS AND AUTOMATION



One ticket—benefit in many ways:



connecting solar business | EUROPE



IT2INDUSTRY



OPTIMIZE YOUR PRODUCTION

Information: JPO FairConsulting, Helsinki, Tel. +358 400 451 667, juha.pokela@jpoFair.fi

7th International Trade Fair for Automation and Mechatronics
June 21–24, 2016, Messe München

www.automatica-munich.com



VDMA
Robotics • Automation

sessä sellaisia jättiläishyökyjä kuin internet ja sosiaalinen media. IoT-aallon harjalle pääsy vaatii odottelun sijaan toimintaa.

Engelma on, että organisaatiot eivät ehdi hyötykäyttää kuin murto-osan tuottamastaan tai tallentamastaan tiedosta. Päätöksiä tehdään yksipuolisten näkemysten pohjalta, jolloin timantit jäävät löytämättä. Mitä pidemmälle saadaan yhdistettyä datalähteitä ja jalostettua tietoa automaattisesti, sitä hyödyllisemmän pohjan data muodostaa näkemyksille ja toimenpiteille.

Jotta kaikki erilaisten verkkoon liitettävien laitteiden, koneiden ja sensorien data saadaan yhteen, vaaditaan IT-arkkitehtuurilta avoimuutta ja tehoa sekä tiedon keräämiseen että sen analysointiin.

Teknologia on jo olemassa - ja käytössä

Hyvä uutinen organisaatioille on, että IoT-ratkaisujen toteuttamiseen tarvittavat teknologiat ovat jo olemassa. Julkisista pilvipalveluista voidaan pienellä vaivalla ja vähäisin investoinnein ottaa käyttöön datan keräämiseen, tallentamiseen ja analysointiin liittyviä palveluita. Niistä saadaan myös kehittyneitä apuvälineitä esimerkiksi koneoppimiseen, jolloin järjestelmä oppii itse etsimään datasta syy-seuraussuhteita ja tekemään ennusteita. Suurempi haaste IoT-ratkaisujen teknisessä toteutuksessa ovat integraatiot, kun eri lähteistä tulevaa dataa pitäisi yhdistää.

Olennaista IoT-taipaleen alkuvaiheessa on valita teknologioita, jotka ovat avoimia ja sallivat niin aiemmin tehtyjen kuin tulevienkin investointien hyödyntämisen kokonaisuudessaan. On myös huomattava,

“IOT VAATII UUDENLAISTA SUHTAUTUMISTA TIETOTURVAAN.”

että kaikki data ei välttämättä koskaan siirry pilveen, vaan ratkaisujen on jatkossa mahdollistettava niin sanotut hybridit eli julkisessa pilvessä ja omassa tai IT-palvelutoimittajan konesalissa sijaitsevien palveluiden yhdistelmät.

Asioiden internetin hyödyntämisen yhdeksi esteeksi mainitaan usein tietoturva. Koska IoT nimensä mukaisesti verkottaa fyysistä todellisuuttamme, syntyy aina myös tietomurtojen riski. Kukaan ei halua, että kahvinkeitin tai älytelevisio kaapataan osaksi botnet-verkkoa. IoT:n mahdollisuudet ovat kuitenkin paljon riskejä suuremmat: verkottuneesta nosturista tulee itsestäänselvyys ja toiminnan sujuvuuden edellytys, samoin kuin pankkiasioiden hoitaminen verkossa on kuluttajille jo tänä päivänä.

IoT vaatii uudenlaista suhtautumista tietoturvaan. Tietoturva on rakennettava osaksi kaikkia sovelluksia niiden kehityksestä käyttöönottoon ja päivittäiseen käyttöön. Tämä ketju pitää sisällään niin luotettavan ja sertifioidun julkisen pilvipalvelun, verkon tietoturvan kuin käyt-

täjien kouluttamisen. Lisäksi tietoturvan tulee olla monikerroksista aina laitteista ja palvelimista ohjelmistoihin, käyttäjien identiteettien hallintaan ja järjestelmissä liikkuvaan dataan saakka.

Teknologian, tietoturvan ja integraatioiden kannalta asioiden internetin haasteet ovat ratkaistavissa. Pullonkaula on ennen kaikkea ajallinen: jonkun on ehdittävä pohtia, mistä omassa organisaatiossa lähteä liikkeelle.

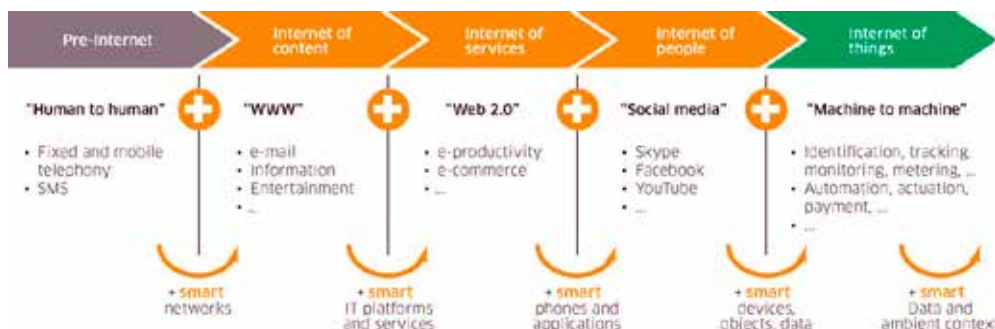
Omistajuudella tuloksia

Informaatioteknologia on yhä tärkeämpi osa liiketoimintaa ja sen tavoitteiden toteutumista seurataan millä tahansa toimialalla. Tulosta voi parantaa joko kuluja leikkaamalla tai liikevaihtoa kasvattamalla. IoT mahdollistaa molemmat. Suurin haaste IoT:n kehitysharppauksille on, että organisaatiossa asioiden internet ei ole kenenkään vastuulla. Tällöin myös budjetit ja muut resurssit jäävät rajallisiksi.

Tässä on kuitenkin paradoksaalisuutta, sillä kokeilujen vaatiman teknologian kustannukset ovat todella pieniä.

Useimmiten organisaatioiden asiantuntijat ja yksiköt ovat erikoistuneet vahvasti. Siiloutuminen rajoittaa uusien aloitteiden tekemistä. Onnistuneet IoT-hankkeet ovat tyypillisesti yksiköiden välisiä yhteisprojekteja ja kattavat organisaatioissa sellaisiakin alueita, jotka muuten jäävät huomiotta.

Jo muutama eri yksiköissä työskentelevä asiantuntija voi yhdessä saada nopeastikin asioita aikaan – edellyttäen, että teknologia-alusta tukee nopeita kokeiluja ja epäonnistumisenkin kustannukset ovat rajalliset. »



Internetin vaiheet Alcatel-Lucentan mukaan.

Valot päällä ja ketterä kehitys

Organisaatiot painivat yleisen dilemman kanssa: rajallisten budjettien puitteissa on pidettävä valot päällä, mutta samanaikaisesti on kehitettävä uutta. Myös Gartner tunnistaa IT:n kehittämisen kaksijakoisuuden. Sen tutkimuksen mukaan 42 % tietohallintojohtajista sanoo, ettei heillä ole oikeaa osaamista talon sisällä tämän kaksijakoisuuden hallitsemiseen. Näen kaksijakoisuuden yksinkertaistuksena. Projekteja katsotaan liian usein mustavalkoisesti joko olemassa olevan kehittämisenä tai täysin uuden luomisenä. Tämän jaon perusteella hankkeet kuuluvat organisaatiossa joko yhdelle tai toiselle yksikölle. Välissä kuitenkin on harmaan sävyjä.

Toimi jo tänään

Asioiden verkottuminen ja datan kerääminen ei ole itsetarkoitus. Tavoitteena on saada uusia näkemyksiä, joiden avulla voidaan luoda uutta arvoa asiakkaille ja tehokkaampia työtapoja työntekijöille. Se vaatii uskallusta ja kokeilunhalua.

Kokeile nopeassa tahdissa rohkeasti. Aluksi voi tuntua turhalta panostaa kokeiluihin, joilla ei ole selvää visiota tai investoinnin tuottoa. Mutta kokeilematta ei tiedä, mistä on hyötyä itselle ja asiakkaille. Jo yksinkertaisten IoT-hankkeiden sivutuotteina voi syntyä oivalluksia uudenlaisesta arvonluonnista, uusista kumppanuuksista tai kokonaan uudenlaisesta liiketoimintamallista.

Maailma muuttuu, hyppää kyytiin!

IoT tuo myös mahdollisuuksia muuttaa koko toimialan toimintamalleja ja liiketoiminnan logiikkaa. Ajatellaan esimerkiksi Uberia tai Airbnb:tä. Kumpikin ilmestyi kuin tyhjästä, mutta nyt ne jo muodostavat uhan alan vakiintuneille toimijoille. Perinteisten ansaintamallien mustasukkaisen suojelemisen tie onkin tuhoon tuomittu. Esimerkkeiksi riittänevät musiikkiteollisuuden ja Napsterin yhteenotto vuosituhanen vaihteessa ja Netflixin aikaansaama murros tv:n käytössä.



Innovaatiot tuottavat uutta liiketoimintaa.

Markkinoille tuleminen kynnys on madaltunut. IoT avaa ovia uudelle toimijoille alhaisillakin investoinneilla. Perinteisten yritysten tulee olla hereillä IoT:n tuomien mahdollisuuksien hyödyntämisessä, jottei kukaan aja oikealta ohi. Toimialan ulkopuolelta tulevat uudet kilpailijat eivät piittaa perinteisistä lainalaisuuksista. **W**





Askeleet kohti teollista internetiä

TEKSTI KIMMO JAAKKONEN, ABSENT OY, JUKKA KÄÄRIÄINEN, MAARIT TIHINEN VTT OY **KUVAT** ABSENT, ISTOCKPHOTO

Yritykset omaavat valtavan määrän tietoa eri järjestelmissä. Tätä kaikkea tietomassaa ei tarvitse hallita, vaan löytää massasta ne jyvät, joiden perusteella toimintaa voi tehostaa.

Laitteet tuottavat moninaista tietoa (ohjausyksiköt, etävalvonta, anturoinnit). Lisäksi koneiden kanssa tekemisissä olevat ihmiset voivat tuottaa tietoa. Lähtökohtaisesti oikean tiedon hallinta ja hyödyntäminen on avain menestyvään palveluliiketoimintaan. Oli kehitys sitten aikaa säästävä,

prosessia kehittävä tai myyntiä lisäävä, niin kaikille näille yhteinen nimittäjä on raha.

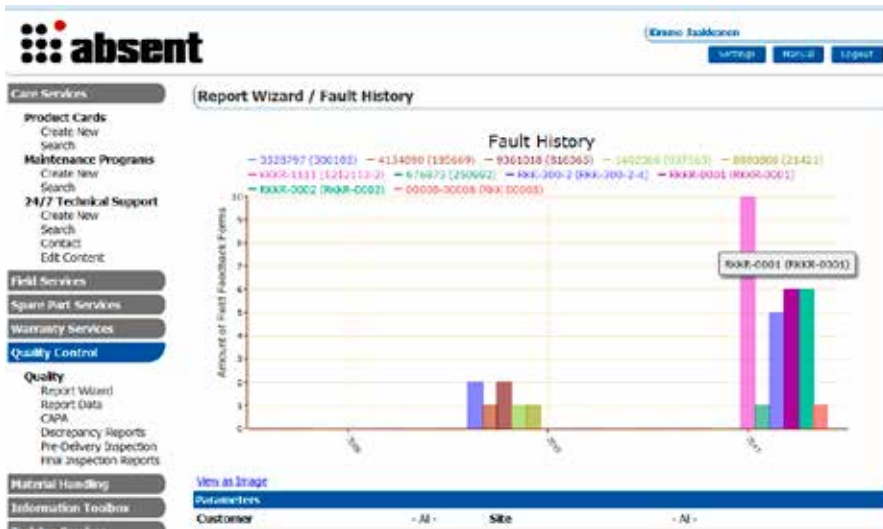
Teolliseen internetiin on ladattu suuria odotuksia Suomen teollisuudelle. Aiheeseen liittyviä teknologioita on tutkittu jo pitkään, ja teknologinen valmius ratkaisuille on jo olemassa. Komponenttien kustannukset ovat myös tulleet sille tasolle,

että kustannustehokkaita ratkaisuja eri toimialoille voidaan tarjota.

Teollinen internet palveluliiketoiminnan moottorina

Tuotteissa ja palveluissa siirrytään yhä enemmän kokonaisratkaisuihin. Esimerkiksi valmistavalta teollisuudelta vaadi-





DataCollector -etävalvontajärjestelmän käyttöliittymä.

taan enemmän tehokkuutta, toimintojen automatisointia ja joustavuutta, joka mahdollistaa tuotteen elinkaaren aikaiset muutokset ja hallinnan sekä lisäarvoa tuottavat palvelut eri toimijoille verkostossa. Tätä tukemaan voidaan tarjota teollisen internetin ratkaisuja.

Nykyään käytössä olevista laitteista ja koneista on tärkeää saada kerättyä tietoa niiden ylläpidon ja palveluliiketoiminnan mahdollistamiseksi. Tällaisia tietoon perustuvia palveluja voi olla esimerkiksi ennakoivan huollon ratkaisut, joissa voidaan ennustaa sensoridatan pohjalta

laitteen osan rikkoutuminen ja siten tarjota huoltoa juuri oikeaan aikaan.

Teollisen internetin haltuunotto onkin Suomen kilpailukyvyyn kannalta ratkaisevaa, jotta Suomi ei jää jälkeen muuta maailmaa, jossa teollisen internetin murrokseen ollaan jo kovaa vauhtia vastaamassa.

Alustaratkaisu digitaaliseen palveluliiketoimintaan

Absent Oy on tutkinut yhdessä VTT:n ja Oulun yliopiston kanssa kansallisessa Tekesin rahoittamassa teollisen internet

-projektissa (TINTTI) teollisen internetin ratkaisujen hyödyntämistä uusien palveluliiketoiminnan innovaatioiden kehittämiseen.

Asiakkaan lähtötilanteesta riippuen Absent tarjoaa perustyövälineitä teollisen internetin mahdollisuuksien hyödyntämiseen (Ab DataCollector -etävalvontajärjestelmä) tai sen palvelukokonaisuuksia (DSSP, Digital Service Support Platform).

Ratkaisut luovat uusia palveluita, jotka voivat tehostaa asiakkaan liiketoimintaa, tuoda säästöjä sekä parantaa elinkaaren aikaista toimivuutta. Laiteseurannasta

“RATKAISUT
LUOVAT UUSIA
PALVELUITA.”

Toimitusrakenteen mukainen monitasoverkkokauppa

VARAOSATILAUSSIIN menee paljon aikaa, jotka kohdistuvat toimitusprojektiin liittyviin positiioihin.

Absentin DSSP -järjestelmä valjastettiin tukemaan asiakasta. Järjestelmä hakee toi-

mitusprojektiin liittyvät tiedot ERP-järjestelmästä ja liittää siihen PDM-järjestelmästä saatavat rakennetiedot positiokohtaisesti. DSSP-järjestelmä tarjoaa käyttäjäkohtaisesti hinnat position

osille, varaosille ja kulutusosille. Mikäli hintaa tarvittavalle osakokonaisuudelle ei ole saatavilla, pyyntö käsitellään tarjouspyyntönä, joka ohjataan myynnille. Myynnin käsittelyn jälkeen tarjous ohjataan

asiakkaalle hyväksyntämenettelyyn.

Tuloksena varaosatilauksiin kuluva aika väheni oleellisesti, koska prosessi automatisointiin kaiken saatavilla olevan tiedon perusteella. Jatkos-

sa myynti voi käyttää aikaansa oleellisiin kohteisiin ja asiakkaan puolesta määriteltyyn positiioon kohdistuen. Asiakaspalvelu parani, ja vasteaika oikeasti kriittisiin kohteisiin nopeutui huomattavasti.

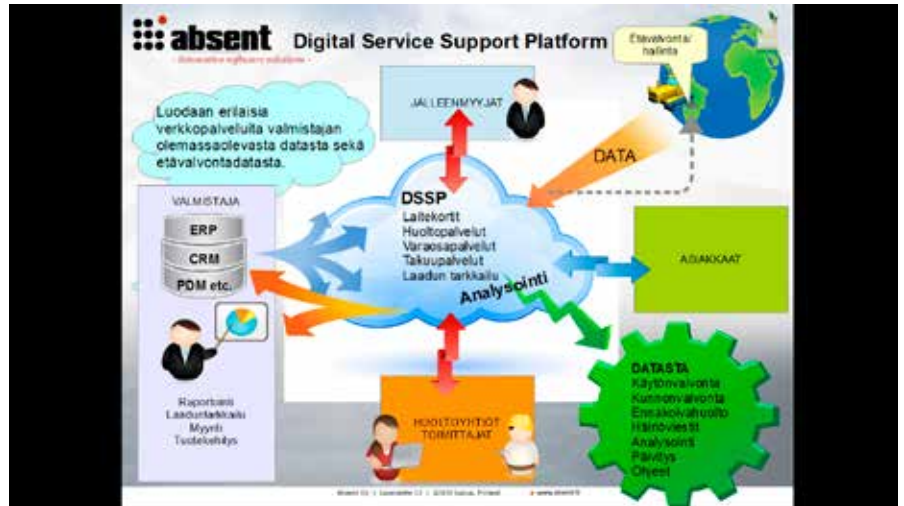
kerättävä analysoitu data on hyödynnettävissä ennakoivan huollon palveluissa, tuotekehityksessä sekä laaduntarkkailussa. Palvelut avaavat uusia liiketoimintamahdollisuuksia asiakasyrityksille ja parantavat kilpailukykyä kansainvälisillä markkinoilla.

Absentin DSSP-järjestelmätuotteen avulla luodaan valmistajan olemassa olevasta datasta sekä analysoidusta etävalvontadatasta erilaisia verkkopalveluita eri sidosryhmille. Järjestelmä soveltuu tuote-, sarjavalmistus-, projektitoimitus- sekä eräperusteiselle tuotannolle. Lähtökohdana teolliselle palveluliiketoiminnalle on ymmärrys asennetusta laitekannasta. Esimerkiksi koneen vikaannuttua on tärkeää selvittää, mikä on koneyksilön sen hetkinen konfiguraatio ja mitä muutoksia koneeseen on tehty sen käyttöönoton jälkeen. Lisäksi etävalvontadata tarjoaa informaatiota koneen tilasta ja toimintaympäristöstä, mitä voidaan hyödyntää vaikkapa ennakoimaan huoltotarvetta. Mitä vaivattomammin ajantasainen tieto on saatavissa sitä kustannustehokkaammin ja nopeammin tuotteen huolto- ja jälkimarkkinapalvelut voidaan toteuttaa.

Kuinka teollinen internet muutetaan euroiksi?

Voidakseen täysin hyötyä teollisen internetin tarjoamista mahdollisuuksista on tarkasteltava myös täysin uusia ja erilaisia liiketoimintamalleja. Uudet ratkaisut mahdollistavat uutta liiketoimintaa, jossa ansaintalogiikkakin saattaa täysin muuttua. Aikaisemman laitekeskeisen liiketoiminnan sijaan syntyy yhä enenevässä määrin uutta palveluliiketoimintaa, joka korvaa joko osin tai jopa kokonaan aikaisemman liiketoimintakonseptin. Perinteinen asiakas – palvelun tuottaja suhde muuttuu, kun loppuasiakkaan saama lisäarvo tuotetaan verkottuneesti, yhteistyössä eri palvelu- ja teknologiaratkaisujen tuottajien kanssa.

Juuri tämä uudenlaisen ajattelutavan omaksuminen ja uusien liiketoimintapotentialien tunnistaminen omassa liiketoiminnassa onkin yksi suurimpia haasteita teollisessa internetissä. Teollisten yritysten on helpompaa tehdä päätös uuden monta miljoonaa maksavan



DSSP-järjestelmä yhdistää verkoston eri toimijat ja mahdollistaa lisäarvoa tuottavat palvelut eri toimijoille verkostossa.

tuotantolaitteen ostosta kuin lähtää miettimään omaa toimintaa uudesta näkökulmasta ja pohtia, josko asiakkaille tai muille verkoston osapuolille voitaisiin tarjota kokonaan uusia palveluja.

Tätä tukemaan Absentin palveluun kuuluu myös konsultointi, jonka avulla autetaan asiakasyrityksiä systemaattisesti kohti teollisen internetin ratkaisuja. Yleisesti mahdollisuuksia on tiedostettu

yrityksissä, mutta vaikeampaa on vaiheistuksen tunnistaminen millä hyödyt voidaan saavuttaa. Hyödynttäminen on kehitystyön tulos, sitä ei voi ostaa suoraan kaupan hyllystä. Absent auttaa asiakasta heidän liiketoimintatarpeiden mukaan Teollisen internetin ratkaisujen käyttöönotossa askel askeleelta palveluliiketoimintaa tukemaan. *M*

Tehtaan automaatiolinjastojen huollonseuranta

ERI MAISSA sijaitsevien ulkopuolisten huoltoyrityöiden tiedonvälitys tehdyistä huolloista ja ennakoivan huollon suunnitteluun liittyvän tiedon saanti oli puutteellista.

Ratkaisuksi rakennettiin DSSP-järjestelmän pilvipalveluun, toimitus- ja rakennetietoihin perustu-

va palvelu, joka tarjoaa tehdastiedon lisäksi muun muassa huolto-ohjeet, huolto-ohjelmat, viikkotyölistat ja raportoinnin huoltoyrityöille.

Tuloksena syntyi toimiva yhteistyösuhde verkostossa automaatiolinjastojen toimittajan ja huoltoyrityön välille. Toimittaja saa

jatkossa todelliseen tilaan perustuvaa dataa tehtaalta, minkä pohjalta voi myös kehittää omaa ennakoivaa huolto-ohjelmaansa. Huoltoyrityö taas sai työvälineet oman työnsä optimointiin sekä selkeät raportointivälineet verkkoon entisten excel- ja paperilomakkeiden tilalle.



Uusia menetelmiä rajuilmojen ennakointiin

TEKSTI PEKKA ROSSI KUVAT ISTOCKPHOTO

Pekka Rossin Aalto-yliopistossa tarkastetussa väitöskirjassa esiteltiin uusia automaattisia menetelmiä voimakkaiden kesäisten ukkosrajuilmojen tunnistamiseen sekä niiden tarkkaan lyhyen ajan ennakointiin. Uudet menetelmät voivat jatkossa auttaa vähentämään rajuilmoista vuosittain aiheutuvia vahinkoja.

Väitöskirjassa on kehitetty uusi lähestymistapa, jonka avulla voidaan tunnistaa ukkosrajuilmat nopeasti ja tarkasti kaukokartoitusmittauksista konenäön menetelmien avulla. Lisäksi menetelmän avulla voidaan arvioida rajuilmojen voimakkuuksia sekä laatia automaattisia ja nopeasti päivittyviä paikallisesti tarkkoja lyhyen ajan rajuilmaennusteita.

”Tunnistettuihin ukkosrajuilmoihin

voidaan sisällyttää useita informaatiolähteitä, kuten säätutka- ja salamanpaikannusmittauksia tai täysin uudenlaista informaatiota, kuten tietoa rajuilmojen aiheuttamista hätäkeskustapahtumista. Menetelmien reaaliaikaisuus ja hyvä paikallinen tarkkuus ovat ratkaisevia tekijöitä, sillä vahinkoa aiheuttava ukkoskuuro voi syntyä jopa 15 minuutissa ja vaikuttaa vain muutaman kilometrin alueella”, tutkija **Pekka Rossi** kertoo.

Uusille menetelmille on tilausta, sillä rajuilmojen tiedetään aiheuttavan vuosittain mittavia vahinkoja. Esimerkiksi kesällä 2010 voimakkaiden ukkosrajuilmojen synnyttämät tulvat, salamat ja syöksyvirtaukset aiheuttivat satojen miljoonien eurojen vahingot. Ilmatieteen laitoksen meteorologit ovat voimakkaan ukkostilanteen aikana ylityöllistettyjä, eikä heillä ole riittävästi aikaa rajuilmatilanteen manuaaliseen analysoimiseen.

”Tutkimukseen perustuvat automaattiset menetelmät voivat tulevaisuudessa helpottaa meteorologien ja muiden loppukäyttäjien työtä sekä parantaa loppukäyttäjien yleistä tilannekuvaa vahinkoa ja vaaraa aiheuttavasta säätilanteen aikana. Nopealla ja tarkalla voimakkaiden rajuilmojen tunnistus- ja ennustusmenetelmillä voitaisiin ohjata myös tärkeät toimijat, kuten pelastustoimi, ennakkoidusti oikeaan paikkaan”, Rossi toteaa.

Automaattiset kaukokartoitusmittaukset

Väitöskirjassa esitellyt menetelmät eivät olisi mahdollisia ilman nykyaikaisia kaukokartoitusmittauksia, joiden avulla saadaan ajallisesti ja paikallisesti tarkkaa tietoa vallitsevasta säätilasta. Tärkein työssä käytetty kaukokartoitusinstrumentti on säätutka, joka lähettää eri suuntiin ilmakehään sähkömagneettisia mikroaaltopulsseja. Kun pulssit kohtaavat ilmakehässä partikkeleita, kuten ukkosrajuilman sadetta tai rakeita, osa pulssien energiasta siroaa takaisin tutkan antennille. Tutkalla mitatun takaisin sironneen pulssin ominaisuuksista voidaan päätellä sadealueen tarkka sijainti sekä arvioida sateen voimakkuutta. Ilmatieteen laitoksen koko Suomen kattava kymmenen tutkan verkko tuottaa kilometrin tarkkuudella 5 minuutin välein päivittyvää tilannetietoa sateesta.

Yksittäiset ukkosrajuilmat näkyvät säätutkakuvissa voimakkaina tutkakajujen alueina, joiden kokoluokka voi vaihdella muutamasta kilometristä useisiin kymmeneen kilometriin. Väitöskirjan keskeinen tavoite oli kehittää menetelmiä rajuilmojen automaattiseen tunnistamiseen, liikkeen seuraamiseen sekä ajallisesti ja paikallisesti tarkkaan ennakointiin. Vaikka harjaantunut ihmissilmä tunnistaa yksittäiset rajuilmat helposti tutkakuvista, automaattinen rajuilmojen tunnistaminen ja jäljitys voi helpottaa loppukäyttäjien, kuten päivystävien meteorologien, työtä sekä mahdollistaa uudentyyppisten automaattisten rajuilmapalveluiden tuottamisen. Väitöskirjassa kehitetty menetelmä tunnistaa rajuilmat automaattisesti kuvankäsittelyn avulla kynystämällä yhtenäiset intensiiviset alueet kuvista. Rajuilmojen liikettä seurataan puolestaan analysoimalla peräkkäisistä

kuvista tunnistettujen rajuilma-alueiden aika- ja paikkariippuvaiset yhteydet.

Tilastoja ja sumeaa logiikkaa

Uudet menetelmät luokittelevat myös rajuilman voimakkuutta yhdistämällä useita voimakkuudesta kertovia mittauksia, kuten Ilmatieteen laitoksen säätutkamittauksia sekä tarkkoja salamanpaikannusmittauksia. Väitöskirjatutkimuksessa analysoitiin mittausdatasta ukkosrajuilmojen tunnistus- ja jäljitys algoritmilla yli 40 000 rajuilmaa, joiden tilastollisten ominaisuuksien perusteella voidaan tunnistaa poikkeuksellisen voimakkaat rajuilmat.

Tilastollisen analyysin lisäksi voimakkuusluokittelu pystyy hyödyntämään myös sumeaa logiikkaa perustuvaa mallia, joka ikään kuin matkii meteorologin päätöksentekoa. ”Malliin voidaan sisällyttää yksinkertaisia sanallisia sääntöjä, kuten ’jos salamointi on voimakasta tai sade on rankkaa, niin rajuilma on voimakas’. Asiantuntijan on helpompi ymmärtää mallin käyttäytymistä, kun vaikeiden matemaattisten rakenteiden sijaan malli pohjautuu asiantuntijan omaan päättelyketjuun”, Pekka Rossi selvittää.

Automaattinen luokittelu on ensiarvoisen tärkeää etenkin voimakkaan ukkostilanteen aikana, jolloin yksittäisten rajuilmojen määrä on suuri eikä ihmisasiantuntijalla ole aikaa analysoida jokaista yksittäistä rajuilmaa. Menetelmä myös yksinkertaistaa voimakkaiden rajuilmojen tunnistamista, sillä loppukäyttäjälle voidaan näyttää ainoastaan tunnistetut rajuilmat sekä tieto niiden voimakkuudesta. Tämä on tärkeä sovellus esimerkiksi palo- ja pelastusviranomaisille, joilla ei ole kykyä itse analysoida monimutkaisia meteorologisia mittauksia.

Käyttäjä voi itse vaikuttaa lopputuotteeseen

Yksi väitöskirjassa kehitettyjen menetelmien uutuusarvoista on niiden muokattavuus, sillä palveluiden käyttäjä voi itse määritellä rajuilman kriteerit. Tulevaisuudessa käyttäjä voisi saada hälytyksen merkittävästä rajuilmastakin esimerkiksi

Honeywell

Automaatio

Laitteet ja varaosat

- Prosessiteollisuuteen
- Rakennusten LVIS -järjestelmiin
- Kunnallistekniikkaan
- Lämpölaitoksiin
- Kuljetukseen ja tavarankäsittelyyn

HORMEL

www.hormel.fi
hormel@hormel.fi
014 338 8900

sen salama-, rae- tai hydrologisen voimakkuuden perusteella.

”Muokattavuus on tärkeä ominaisuus, sillä voimakkaan rajuilman käsite vaihtelee loppukäyttäjän myötä. Esimerkiksi sähkötyöt ovat kiinnostuneita rajuilmojen tuottamista salamoista ja syöksyvirtauksista, kun taas vesilaitoksille voimakas sade on merkittävämpi piirre”, Rossi kertoo. »





Voimakas rajuilma voidaan tunnistaa myös siihen liittyvien vahinkotapahtumien perusteella, jolloin saadaan entistä tarkempaa tietoa rajuilman todellisista vaikutuksista maan pinnalla. Kaatuneet puut ja kaupunkitulvat aiheuttavat hätätilanteita ja saavat kansalaiset soittamaan yleiseen hätänumeroon. Kun soittoihin liittyvä paikkatieto yhdistetään automaattisesti tunnistettuihin rajuilmoihin, voidaan entistä paremmin tunnistaa, missä vahinkoa aiheuttavat rajuilmat liikkuvat sekä arvioida yksittäisten rajuilmojen voimakkuutta. Analyysissa pitää kuitenkin varoa ylitulkintoja, sillä hätäkeskussoittojen määrä riippuu esimerkiksi asukastiheydestä sekä soittoihin liittyvästä viiveestä.

Hätäkeskustiedon hyödyntäminen havainnollistaa myös, kuinka perinteisiä säämittauksia voidaan yhdistää tietoyhteiskunnan mahdollistamiin täysin uuden tyyppisiin informaatiolähteisiin.

”Tulevaisuudessa menetelmät voisivat hyödyntää vaikkapa sosiaalisen median tietoa tai reaaliaikaisia tietoa rajuilmojen aiheuttamista sähköverkkoivioista”, Rossi visioi.

Uusi ennustusmenetelmä huomioi myös epävarmuudet

Väitöskirjassa tutkittiin myös rajuilmojen lähihetkiennustamista (eng. nowcasting). Toisin kuin perinteiset sääennusteet, lähihetkiennusteet pyrkivät ennakoimaan säätilaa hyvin lyhyen ajan päähän, mutta jopa muutaman minuutin ajallisella ja muutaman sadan metrin paikallisella tarkkuudella. Rajuilmojen lähihetkiennustaminen on tärkeä sovellys, sillä yksittäinen ukkosrajuilma voi vaikuttaa vain kaupunginosan alueella ja kestää vain muutamien minuuttien ajan.

Lähihetkiennustaminen tehdään tyypillisesti ekstrapoloimalla tutkavista havaittujen rajuilmojen liikettä.

Rajuilmojen tarkkaan ennustamiseen liittyy kuitenkin paljon epävarmuuksia johtuen ilmiön nopeasta kehityksestä ja pienestä vaikutusalasta. Väitöskirjassa kehitettiin uusi menetelmä, joka mallintaa lyhyen ajan ennakointiin liittyvät epävarmuudet soveltamalla rajuilmojen jäljitykseen automaatiotekniikassakin laajasti käytettyä Kalman suodatusta. Mallinnetut epävarmuudet voidaan huomioida lähihetkiennusteissa, ja tämän pohjalta voidaan määrittää ennusteen toteutumisen todennäköisyys. Väitöskirjassa osoitettiin että uudet todennäköisyysennusteet vastaavat havaittuja todennäköisyyksiä ja ovat tarkempia kuin perinteiset deterministiset ennusteet. **M**

Lisätietoja

Väitöskirja on julkaistu Aalto-yliopiston sarjassa, ISBN 978-952-60-6441-3.

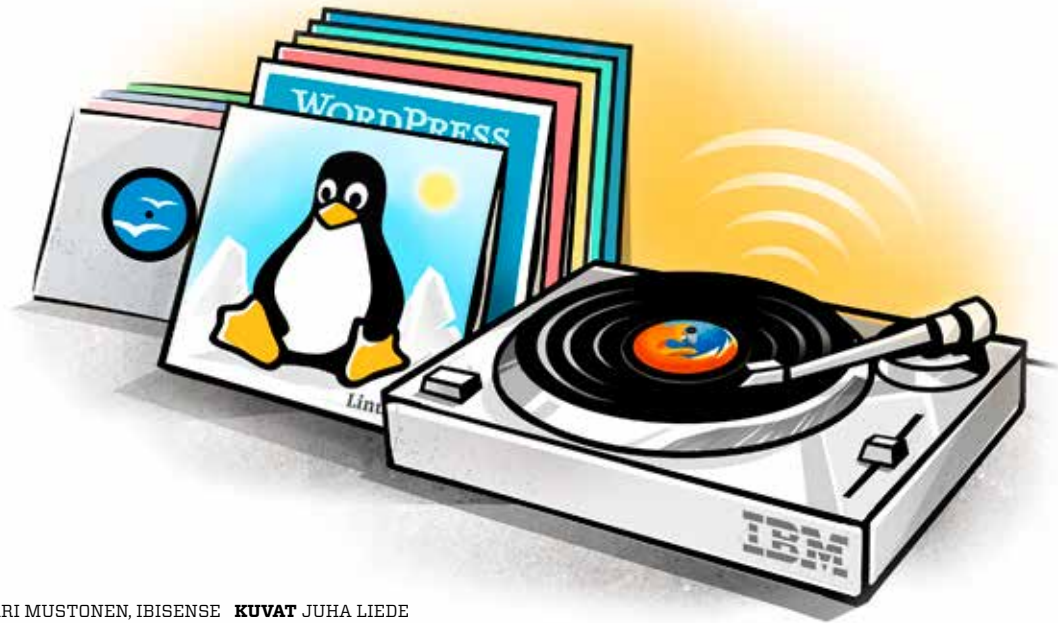
Automaatiosäätö on tukenut Rossin väitöstyötä.

Julkaisu verkossa: <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/18203>

Tutkija Pekka Rossi, Ilmatieteen laitos, puh. 050 3664029, pekka.rossi@fmi.fi

Avoim lähdekoodi tulee teollisuuteen

- uhka vai mahdollisuus?



TEKSTI JARI MUSTONEN, IBISENSE KUVAT JUHA LIEDE

Avoimen lähdekoodin ohjelmistoilla tarkoitetaan ohjelmistoja, joiden lähdekoodit ja muut dokumentit ovat vapaasti saatavilla internetistä ja joita kehitetään vapaaehtoisvoimin.

Vapaaehtoisuus ja ilmaisuus saattavat tuntua oudolta, kun ajattelee, että näitä ohjelmistoja käytetään kriittisessä infrastruktuurissa ja että monet maailman suurimmistakin yrityksistä käyttävät niitä ydintoiminnoissaan.

Vapaaehtoisuus ja ilmaisuus ovat kuitenkin juuri ne ydinpiirteet, joiden vuoksi nämä yritykset ovat päätyneet käyttämään avoimen lähdekoodin ohjelmistoja. Vapaaehtoisuus tarkoittaa organisaatioille käytännössä sitä, että ne voivat osallistua kehitystyöhön ja lisätä ohjelmistoihin

itse tarvitsemansa ominaisuudet. Tämän vuoksi esimerkiksi Linux-käyttöjärjestelmä on onnistunut valtaamaan sekä puhelimet, tabletit, tavalliset palvelimet että supertietokoneklusterit.

Vaikka avoimen lähdekoodin ohjelmistot ovatkin laajalti käytettyjä, ne eivät ole vielä saavuttaneet teollisuudessa sitä asemaa, joka niillä on lähes kaikkialla muualla.

Ymmärrä yhteisöä

Avoimen lähdekoodin keskiössä on yhteisö, joka kehittää ohjelmistoa. Ainoa

tapa ymmärtää avointa lähdekoodia, on ymmärtää yhteisöä. Käytännössä yhteisö on joukko kehittäjiä, jotka työskentelevät eri puolella maailmaa. Yhteisöt ovat hyvin kilpailuhenkisiä ja niiden sisällä arvostus ansaitaan teknisellä osaamisella. Keskeiseksi vaikuttajiksi kohoaa ihmisiä, jotka ovat erittäin tuotteliaita ja alansa parhaimpia osaajia.

Tyypillinen esimerkki työstä valottaa, mitä yhteisön kanssa työskenteleminen on. Kuluneen vuoden aikana Ibisense ja sen asiakas havaitsivat kriittisen vian (jargonissa ”bugi” tai ”issue”) eräässä tietokan- ➤

nassa. Vika oli luonteeltaan hyvin tekninen, ja se ilmeni vain tietyissä olosuhteissa suuria tietomääriä käytettäessä.

Ibisense ja asiakas tutkivat vikaa noin viikon ajan ja kirjoittivat viasta raportin ohjelmiston vianhallintaportaaliin ("issue tracker"). Vikaraportti oli tarkka ja tekninen. Kuvaavaa on, että sen luontia varten ohjelmiston lähdekoodia muokattiin siten, että erilaisilla tarkennetuilla mittauksilla saatiin eristettyä vika tiettyyn ohjelmistokomponenttiin ja lähdekooditiedostoon.

Kun vikaraportti jätettiin portaaliin, alkoi tapahtua: 20 minuutin kuluttua vikaraporttia tutkimassa oli kehittäjä, joka oli toinen kyseisen ohjelmistokomponentin pääkehittäjistä. Hän kysyi vikaraportin laatijoilta vielä muutamia tarkentavia kysymyksiä. 3 tunnin kuluttua vika oli todennettu, ja sen korjaaminen oli lisätty viralliselle korjauskohdelistalle. 19 tunnin kuluttua vikaan oli luotu erillinen korjaus ("patch"), jonka voi kääntää mukaan ohjelmiston vanhoihin versioihin testausta varten. 34 tunnin kuluttua vian korjaus oli siirretty osaksi kaikkia tulevia versiopäivityksiä ("release").

Juuri tässä on yhteisöstä kyse. Ibisense ja asiakas osallistuivat yhteisön työskentelyyn avustamalla vianmäärityksessä. Vastavuoroisesti yhteisön muut jäsenet korjasivat vian veloituksetta. Tapaus ei ole

mitenkään poikkeuksellinen, ja suosituissa avoimen lähdekoodin ohjelmistoissa vastat vikaraportteihin ovat usein vastaavia. Toki itse vikaraportin tulee olla tarkka ja hyvin laadittu; ei kukaan kehittäjä nosta eväänsä, jos raportissa lukee vain "tää ei toimi mulla".

Lyhyesti voisi sanoa, että avoimet ohjelmistot vetävät puoleensa tekemiseen keskittyviä, taitavia ihmisiä. Osaavalle ohjelmistoinsinöörille on houkuttelevaa käyttää ohjelmistoa, jossa olevat viat hän voi korjata itse. Toinen houkutteleva piirre on mahdollisuus keskustella suoraan ohjelmistojen kehittäjien kanssa. Kun riittävästi insinöörejä keskustele, on syntynyt yhteisö.

Mahdollisuus teollisuudelle

Avoimen lähdekoodin ohjelmistot ovat erinomainen mahdollisuus teollisille yrityksille. Meneillään oleva teollisen internetin kehittäminen tarkoittaa käytännön tasolla erilaisten uuden tyyppisten ohjelmistojärjestelmien kehittämistä ja käyttöönottoa. Tämä tarjoaa mahdollisuuden päivittää tietojärjestelmiin liittyviä toimintatapoja ja teknologioita. Avoimen lähdekoodin ratkaisut soveltuvat niin laitoksiin, keskitettyihin ratkaisuihin, simulaatioympäristöihin kuin kehitystyökaluihin.

Keskeisimpiä kriteereitä, joita yritykset mainitsevat siirtyessään käyttämään avointa lähdekoodia, ovat lisenssikustannusten puuttuminen, mukautettavuudesta saatava arvo sekä joustavuus. Joustavuudella tarkoitetaan sitä, että avoimissa ratkaisuissa ei tarvitse sitoutua toimimaan ikuisesti yhden toimittajan ratkaisuilla. Lisäksi avoimet ratkaisut ovat arkkitehtuuriltaan hyvin modulaarisia, mikä oikein sovellettuna mahdollistaa kokonaisuuden päivittämisen ja laajentamisen pala kerrallaan.

Ostat tietämättäsi avointa

Itse internet on rakennettu käytännössä kokonaan avoimen lähdekoodin päälle. Vastaavasti myös erilaiset pilviratkaisut, joita useat yritykset tarjoavat, rakentuvat lähes aina avoimen lähdekoodin ratkaisujen päälle. Mikäli yrityksenne suunnittelee alustan hankkimista, teillä kannattaa olla myös ymmärrystä avoimen lähdekoodin ratkaisuista. On hyvin todennäköistä, että hankkimanne alusta sisältää niitä laajalti.

Kun yritys harkitsee avoimen lähdekoodin ratkaisuja, pätevät käytännössä samat lainalaisuudet komponenttien valinnan tärkeydestä (pitkän aikavälin tuki, yhteisön laatu, lisenssiehdot, jne.), vaikka kokonaisuutena vastaakin yksittäinen yritys. Tunteamalla avoimen lähdekoodin realiteetteja, voi toimittajia ja heidän ratkaisujaan evaluoida paremmin.

Toimittajilta kannattaa kysyä, mitä komponentteja nämä käyttävät ja mitä lisäarvoa he tuovat komponenttien päälle. Ohjelmistomaailmassa uskottavat teknologiatoimittajat puhuvat käyttämistään teknologioista kysyttäessä mielellään.

Kuinka hankitaan

Kuten suljettujen ohjelmistojenkin, myös avoimen lähdekoodin ohjelmistojen hankkiminen vaatii oman prosessinsa. Suljettuja ohjelmistoja hankitaan tyypillisesti kokonaisuuksina ja työkaluna tiettyyn ongelmakenttään. Avoimien ohjelmistojen hankkiminen tapahtuu komponentti kerrallaan. "Bottom-up". Avoimessa maailmassa sen sijaan, että yritys hankkii yksittäisen alustan teollisen tiedon keräämiseen, hankitaan erikseen komponentit tiedon keräämiseen, tallentamiseen, data automaattiseen käsittelyyn sekä muutamia erilaisia raportointityökaluja erilaisiin käyttötarkoituksiin.



Bugikorjausprosessin kulku avoimessa ympäristössä.

Kun käytettävät teknologiat ja komponentit valitaan oikein, vältetään tilanne, jossa käteen jää kasa nopeasti vanhentuvia kehittäjien hylkäämiä koodinpätkiä. Panostamalla kunnolliseen arkkitehtuuriin ja valitsemalla avoimia ohjelmistoratkaisuja, joilla on voimakas yhteisön tuki, varmistetaan tehokas ja edullinen ohjelmistojen päivitettävyyden tuki. On myös mahdollista, että avointa lähdekoodia käytetään pohjana kokonaan itse kehitetyille komponenteille ja sen tulevaisuutta hallitaan omin voimin. Tämä kaikki vaatii osaamista.

Kun avoimen lähdekoodin komponentteja hankitaan, erilaisten teknisten tarpeiden lisäksi tulee ottaa huomioon ohjelmistojen lisenssiehdot, tutustua yhteisöön ja suunnitella, kuinka ohjelmisto voidaan ottaa käyttöön.

Avoimen lähdekoodin ohjelmistoissa on erilaisia lisenssiehtoja, joiden puitteissa ohjelmia voidaan levittää. Jotkut lisenssit rajaavat oikeuksia, joilla ohjelmistojen saa levittää. Tavallisesti ongelmia voi tulla, jos yrityksesi tekee ohjelmistoon muutoksia, joita sitten levitetään suljetun ratkaisuna. Käytännössä kuitenkin pitäytymällä muutamassa suosituksessa lisenssissä (kuten Apache License 2.0) yritys välttyy ongelmilta.

Teollisuuden erityispiirteinä on järjestelmien pitkät elinkaaret. Tämän takia on tärkeää tarkastella ohjelmiston taustalla olevaa kehittäjäyhteisöä ja pohjata, onko todennäköistä, että yhteisö on olemassa koko elinkaaren ajan, esimerkiksi 25 vuoden kuluttua. Itse asiassa pitkät elinkaaret ovat myös syy siihen, että yritykset valitsevat avoimia ratkaisuja. 25 vuotta sitten luodussa ratkaisussa valinta on ollut Linuxin ja Windows 3.1 välillä. Linux toimii kaikilla laitteistoalustoilla, ja sen päälle tehtyjä sovelluksia voidaan kehittää edelleen. Mikäli tämä epäilyttää, niin Aalto-yliopiston käytäviltä löytää Linux-osaajan nopeammin kuin teekkarin, jolla on tyttöystävä. Windows 3.1:n tapauksessa tilanne on päinvastoin.

Yhteisön ymmärtäminen on myös tärkeää voidaksesi hahmottaa, mihin suuntaan ohjelmisto on menossa ja miten yrityksesi voi tarvittaessa vaikuttaa ohjelmiston kehitykseen. **M**



Avoimen lähdekoodin termejä

Linux:

Tavallisin esimerkki avoimen lähdekoodin ohjelmistosta on Linux-käyttöjärjestelmä, jota on eri variantteja: Redhat, Debian, Ubuntu. Käytännössä nämä distribuutiot ovat suuria kokoelmia erilaisia avoimen lähdekoodin ohjelmistoja. Linux on käyttöjärjestelmän ydin, jonka ympärille on kerätty tuhansia muita ohjelmia ja kirjastoja, joilla kullakin on oma pieni, mutta tärkeä tehtävä. Tätä kokonaisuutta kutsutaan Linuxiksi.

Ketterä kehitys, ("agile methodology", "incremental", "iterative"):

ohjelmistokehityksessä (ja erityisesti avoimen lähdekoodin maailmassa) käytetty projektinhallintamenetelmä, jossa keskitytään koko ajan ratkaisemaan käsillä olevia ongelmia. Menetelmässä ohjelmistoa kehitetään "sprinteissä" (pituus tyyppillisesti vaihtelee 2 viikosta 8 viikkoon), joiden välissä tarkistetaan kehitystyön tavoitteet.

Backlog:

Ketterässä kehityksessä tulevaisuudessa tehtävät asiat (bugit ja uudet ominaisuudet) kirjataan backlogiin, josta osa valitaan kuhunkin sprinttiin toteutettavaksi. Tyyppillisesti avoimissa ohjelmistoissa kannattaa tarkistaa niiden backlog, josta pystyy näkemään, mihin suuntaan ohjelmistoa ollaan viemässä. Mikäli jotkin ominaisuudet ovat teille erityisen tärkeitä, voitte ostaa rahalla niihin teknisen toteutuksen.

Stable release, Long-term release:

Avoimen lähdekoodin ohjelmistoista julkaistaan uusia versioita viikoittain tai jopa päivittäin. Tyyppillisesti näiden n.k. "bleeding edge" versioiden rinnalla julkaistaan harvempaan tahtiin hyvin testattuja versioita, joille luvataan myös huomattavasti pitempikestoisen tuki. Nämä versiot ovat tyyppillisesti teollisuutta kiinnostavia versioita.

IoT:sta nopeaa kasvua ja kannattavuutta

TEKSTI JUHA POHJALA, MASINOTEK KUVAT MASINOTEK

IoT-ratkaisut muuttavat maailmaa. Kunnossapidon ja etäseurannan järjestelmät hyötyvät nopeasti kehittyvistä mittaus- ja tiedonsiirron ratkaisuista.

Automaatioalalla jotkut pelkäävät IoT:n mukanaan tuomia muutoksia ja toiset taas näkevät maailman täynnä uusia mahdollisuuksia. Kyse on asenteesta. Uudet ratkaisut, joita tulvii kuluttajapuolen markkinoille, voivat nopeastikin romuttaa osia perinteisestä teollisuuspuolen automaatioajattelusta, mutta myös mahdollistaa aiempaa laajemman liiketoiminnan kehittämisen. Uudet anturitekniikat, kehittyneet tiedonsiirtoprotokollat ja etenkin internet-pohjaiset ratkaisut avaavat yrityksille väylän nopeaan kasvuun rajatuilla riskeillä.

IoT:n ytimessä on uusien teknologioiden nopea käyttöönotto. Tämä edellyttää toimijalta tarkkaa oman strategian miettimistä siitä, mihin kannattaa keskittyä. Osa IoT:ta hyödyntävistä yhtiöistä valitsee strategiakseen laitteisiin ja komponentteihin keskittymisen, jolloin samaa asiaa voidaan toimittaa useille toimialoille ja asiakasryhmille.

Sopiiko IoT teollisuuteen?

Perinteisen automaation ajatellaan eroavan kohtuullisen paljon IoT:sta. Teollisuudessa ajateltiin usein aikaisemmin niin, että mitään ei tulisi tehdä internetin puolella.

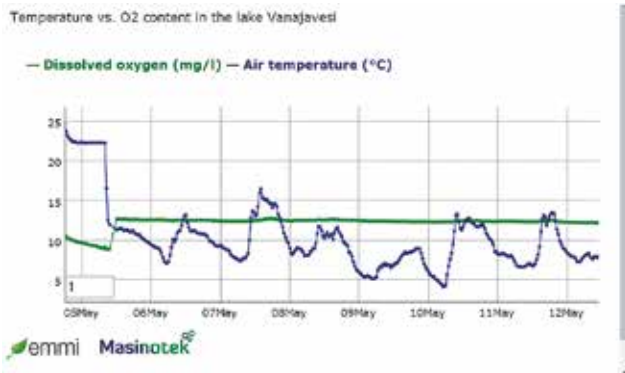


Mittaustiedot virtaamista, pinnankorkeuksista ja erilaisista fysikaalisista ja kemiallisista parametreista kerätään automaattisesti lähes reaaliajassa internet-pohjaisiin seurantajärjestelmiin

Pelättiin tietoturvariskejä ja syystäkin sitä, että ulkopuoliset voisivat pahimmassa tapauksessa päästä jopa ohjaamaan laitoksia. Todellisuudessa kuitenkin nykyään lähes kaikki järjestelmät on jouduttu kytkemään ainakin välillisesti internetiin. Ratkaisuna ovat olleet palomuuritekniikat, VPN-standardi ja monet muut sekä rauta- että sof-

tapuolen ratkaisut. Ajurina tässä on eniten ollut liiketoimintavaatimukset teollisuuden sisäisten prosessien yhteensopivuudesta ja toiminnan mahdollisimman suuresta reaaliaikaisuuden seurantarpeesta.

Kuluttajapuolen IoT-sovellukset kehittyvät käsittämätöntä vauhtia. Antureiden pieni koko, vähäinen virrankulutus sekä



Kuva EMMI-ympäristömonitorointijärjestelmästä, joka kerää automaattisesti kenttälaitteilta mitaustietoa sekä mahdollistaa kerätyn datan seurannan Internet-selainten kautta.



EMMI-ympäristömonitorointijärjestelmään voidaan kerätä tietoa useiden API-rajapintojen kautta sekä toisista tietokannoista että kenttämittausjärjestelmistä. EMMI pystyy automaattisesti suodattamaan virheellisiä mittaustuloksia, laskemaan ennusteita sekä viemään laskettuja tuloksia toisiin järjestelmiin.

uudet radioverkkoprotokollat mahdollistavat laitteiden keskinäisen kommunikoinnin sellaisella tavalla ja hintatasolla, josta vain haaveilimme muutama vuosi sitten. Mielenkiintoista onkin, että vaikka yksityishenkilöinä käytämme näitä uusia älykännyköihimme kytkettyjä sovelluksia yhä useammin, ei etenkin teollisuuspuolen sovelluksissa ole useinkaan tapahtunut vielä mitään. Odottaa kuitenkin sopii, että pian tapahtuu, ja silloin nopeus uusien sovelluksien toteuttamisessa on menestymisen avaintekijänä.

Helpointa on aloittaa sovelluksista, joilla ei ole ohjaavaa yhteyttä laitteisiin. Yleensä nimittäin jo tiedon kerääminenkin on riittävää, jos ohjaukskäskyt ainakin alussa jätetään automaatiojärjestelmän sisäisiksi asioiksi tai hoidetaan ihmistyönä. Näin päästään kuitenkin alkuun ja avaamaan rajapintoja IoT:n suuntaan.

Ympäristömittaukset esimerkkinä

Koska Masinotekin toimialana on ollut alusta alkaen teollisuuden lisäksi vesi- ja energia-ala, on yhtiön ollut helppoa lähteä kehittämään IoT-ratkaisuja myös ympäristöpuolelle. Ympäristöseurannassa tulevat esille kaikkein haastavimmat kokonaisuudet, kun kohteena voi olla liikkuva tai paikallaan oleva kohde, jota ei kunnolla tunneta ja joka saattaa sijaita kaukana ihmisasutuksesta pakkasten tai kosteiden olosuhteiden ympäröimänä. Jos pystyy kehittämään toimivia sovelluksia ympäristön seurantaan, voi kuvitella, että teolli-

suuspuolen sovelluksissa kaikki sama on hyödynnettävissä, usein vain helpommissa olosuhteissa.

IoT-tekniikat, joita käytetään ympäristömittauksissa ovat usein suunnan näyttäjänä muillekin toimialoille. Tällöin korostuvat vaatimukset antureiden pienuudesta, virrankulutuksen vähäisyydestä ja kenttälaitteiden itsenäisestä toimintatavasta. Myös kustannukset pitää pystyä painamaan heti kehitystyön alkuvaiheessa mahdollisimman alas, sillä seurantakohteita on lukemattomia ja riittävän hyvän kokonaiskuvan saamiseksi tulee mittauskohteita olla paljon.

Jotta kokonaisuutta pystytään seuraamaan, on Masinotek kehittänyt muutamia erilaisia tekniikoita etäseurattavien kohteiden ylläpitoon ja datan keräykseen. Tärkein näistä on EMMI-ympäristömonitorointijärjestelmä, johon on toteutettu useita API-rajapintoja tiedon hakuun suoraan antureilta ja toisista tietokannoista. Ajatuksena tässä on muun muassa Open Data -datalähteiden hyväksikäyttö ja tämän tiedon kytkeminen osaksi EMMIin suoraan kytkettyjen mittalaitteiden kokonaisuutta. Tällä tavoin asiakas voi vähentää kustannuksiaan uusien antureiden hankinnassa ja toisaalta päästä hyödyntämään helposti toisten toimijoiden samalta alueelta keräämää tietoa. Toinen Masinotekin ympäristömittausten yhteyteen toteutettu seurantajärjestelmä on automaattinen useita tietokantoja valvova hälytysjärjestelmä MasAlarm. Se pystyy seuraamaan

.....

 "YMPÄRISTÖ-
 MITTAUKSET
 OVAT SUUNNAN-
 NÄYTTÄJIÄ MUILLE
 TOIMIALOILLE."

mittaustietoihin, paristojännitteisiin, signaalisoihin tai tiedonsiirtoon liittyviä hälytysrajojen ylittymistä sekä tekemään hälytykset kunnossapitojärjestelmän käyttäjälle automaattisesti ja näyttämään samalla kentältä antureiden keräämät mittaustiedot.

Yhteensopivuus haasteena

Jotta IoT onnistuisi, tarvitaan paljon tiedonsiirtoa ja laitteiden välisiä rajapintoja. Ratkaisuna tähän on standardointi. Hankaluutena on, että tällä hetkellä on paljon standardeja, joita voitaisiin käyttää, mutta jokaisella toimialueella ja maantieteellisellä alueella on omat standardinsa. Asiaan liittyy lisäksi kaksi ongelmaa: toisaalta vanhojen laitteiden liittäminen osaksi uutta IoT-maailmaa ja toisaalta uusien laitteiden ja ohjelmistokirjastojen liian nopeasti muuttuvat versiot. »



Usein IoT:ta viedään ympäristömittauspaikoille, joissa asentaja pääsee usein keskelle upeita maisemia ja luontokohteita.

Ratkaisuna yhteensopivuusongelmiin onkin ryhdytty kehittämään erilaisia palveluita ja laitteita, joilla joko muunnetaan mittaustietoja eri protokollien välillä tai luodaan mahdollisuus automaattiseen sanomamuuntoon sekä tiedonsiirron reaaliaikaiseen seurantaan. Masinotekilla vastaavanlainen toteutus on tehty yrityksen omana internet-pohjaisena

MasBroker-palveluna, jolla tarjotaan käyttöliittymä suoraan eri osapuolille selvittää sanomien liikennettä reaaliajassa. Näin päästään nopeasti kiinni etenkin rajapintojen käyttöönottovaiheessa väistämättä tapahtuviin virhetilanteisiin. Tällä on iso kustannusvaikutus, että IoT:hen tukeutuvien järjestelmien kehitysvaiheessa yhteensopivuusongelmat voidaan ratkais-

ta mahdollisimman nopeasti. Usein nimittäin ongelmana ei varsinaisesti ole tekniikka vaan organisaatioiden hitaus, kun osapuolia on useita.

IoT:n hyödyntämispotentiaali

Jokainen automaatioalan yritys on periaatteessa jo valmiiksi mukana IoT:n hyödyntämisessä. Suurin potentiaali alkuvaiheessa on niissä teollisuuden sovelluksissa, joissa vaatimukset korkeasta käytettävyydestä ja prosessin täydestä häiriöttömyydestä ovat vähäisempiä. Näissä tilanteissa päästään helpommin kokeilemaan uuden tekniikan mahdollisuuksia sekä saamaan aikaan nopeita hyötyjä, kun kehittäminen on kustannuksiltaan halvempaa.

Kannattaa muistaa, että jokainen teollisuudenkin asiakas on samalla yksityiselämässään kuluttaja, joka todennäköisesti haaveilee jo nyt työpaikallaan samanlaisten älykkäiden ja kustannustehokkaiden järjestelmien saamisesta käyttöön kuin on käytössä kotona ja harrastuksissa. On siis kohtuullisen varmaa, että samantapaiset IoT-tekniikat tulevat eri puolilla maailmaa myös teollisuuden käyttöön yhä nopeammalla tahdilla. **AV**

Koko ketjun ratkaisuja

ALUNPERIN Masinotek teki vain Vehu-tuotennimellä kunnossapitajärjestelmiä. Avainasiana oli toteuttaa käyttöliittymät internet-selaimiin, jolloin helpotettiin järjestelmien pääsyä ja tehtiin järjestelmän käyttöönotto ja ylläpito vaivattomaksi asiakkaalle. Perustointona oli laitehallinta, käyttöpäiväkirjatoimintot sekä järjestelmän

automaattisesti luomat ennakkohuoltotehtävät. Hyvin pian ilmeni, että samoihin näkyimiin haluttiin tehdä kirjauksia myös mobiililaitteilla sekä saada myös automaattisesti dataa tärkeimmiltä kunnossapitokohteilta. Toiveiden mukaisesti Masinotek toteutti järjestelmään rajapintoja tiedonkeräysloggereihin, joihin kytkettiin antureita

ja samalla koodattiin uudet käyttöliittymät mahdollistamaan mobiilikirjaukset selainpohjaisesti. Näin olimme siis päässeet tekemään ensimmäiset IoT-sovellukset ennen kuin tämä muotisana edes keksittiin.

Masinotekissä on valittu tieksi kokonaisuuksien rakentaminen osakomponenteista. Käytän-

nössä tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi ympäristömittauksissa yritys vastaa sekä antureiden hankinnasta, loggereiden ja tiedonsiirtoratkaisujen koodaamisesta, rajapintatoteutuksista että myös asiakkaalle toimitettavien internet-pohjaisten tietojärjestelmien kehittämisestä. Samassa paketissa on vielä lait-

teiden maastoasennukset, huollot sekä internet-palveluiden ylläpito. Tällainen kokonaisuus on monimutkainen toteuttaa, mutta asiakkaalle mukava hankkia ja käyttää. Kilpailuetua tulee siitä, että kun kokonaisuus on yksissä käsissä, vähenevät virheet rajapinnoissa ja vikatilanteet selvitetään nopeammin.

Big Datan analyysityökalu opinnäytetyönä

Big Datan analyysityökaluilla pyritään luomaan uusia tuotteita ja palveluja sekä lisäämään uusia ominaisuuksia olemassa olevaan tuotantoon. Saadakseen täyden hyödyn Big Datasta, yritysten täytyy investoida tietoinfrastruktuuriin ja ohjelmistoihin.

TEKSTI KARAPETYAN KARINA,
SAVONIA AMMATTIKORKEAKOULU

Oma Big Data -tutkimukseni on osana tutkimus- ja kehitystyötä DigiBoost-hankkeessa (2015-2016), jota koordinoi Savonia ammattikorkeakoulu. DigiBoost-projektissa keskitytään tutkimaan uusia mahdollisuuksia teollisen palveluliiketoiminnan kehittämiseen tiiviissä yhteistyössä paikallisen teollisuuden kanssa. Opinnäytetyönäni olen kehittänyt Big Data Analytics -työkalua paikalliselle koneenrakennusyritykselle. Pohjois-Savossa toimiva yritys harjoittaa tuotteiden suunnittelua

ja valmistusta modernilla ja älykkäällä tuotantojärjestelmällä.

Big Dataa muodostuu kussakin vaiheessa yhtiön liiketoimintaprosesseja. Prosessin alkuvaiheessa markkinointiosasto saa tietoa tuotteiden toivotuista ominaisuuksista ja tarpeista. Prosessin seuraavassa vaiheessa myynti tekee kaupat ja käsitelty tieto siirtyy tutkimus- ja kehityksyksikölle. Seuraavassa vaiheessa tuotekehitystiimi analysoi saadut tiedot ja suunnittelee tuotteiden valmistusprosessin. Tämän jälkeen tuotanto-osaston toteuttaa tilauksen saatujen tietojen mukaisesti ja samalla tuottaa entistä enemmän tietoa valmistusprosessista. Lopuksi tuote toimitetaan asiakkaalle, minkä jälkeen yritys tarjoaa palveluita tuotteidensa ylläpitämiseksi. Huoltopalveluista kerätyt tiedot hyödynnetään tutkimus- ja kehitystarkoituksiin siten, että kuunnellaan asiakasta ja kehitetään tuotteita ja tuotantoa asiakkaan toiveiden mukaiseksi.

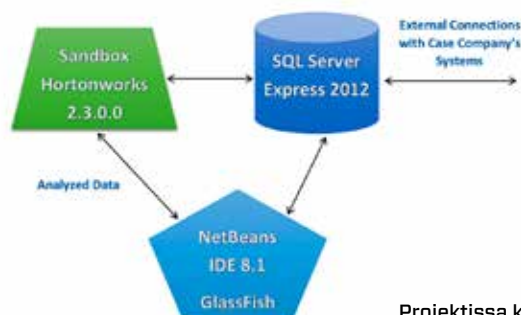
Projektissa kehitetty Big Data Analytics työkalu tarjoaa jalostettua tietoa yrityksen toiminnasta, tuotantoprosessista, tuotantovirheistä, talousprosesseista, tehokkuudesta, laadusta ja tulosindikaattoreista sekä muista parametreista, joilla saadaan liiketoiminta-arvoa.

Projektin kustannustehokkuuden varmistamiseksi käytettiin ilmaisia ohjelmia. Big Data Analytics -työkalun ytimen laatimiseen käytettiin useita ohjelmia kuten SQL Server Express 2012, VirtualBox, Sandbox Hortonworks 2.3.0 ja NetBeans IDE 8.1, jossa mukana GlassFish 4.1. Järjestelmän pääkomponentti on NetBeans-web-palvelin, jonka on mahdollistanut ohjelmien välisen yhteistyön ja käsiteltyjen tietojen näyttämisen.

Yrityksestä kerätyt tiedot siirretään ensin SQL-palvelimelle, josta ne taulukoidaan tietokantaan. Ylläpitämällä Sqoop-työkalua NetBeans-koodauksella, tiedot siirretään Sandbox Hortonworks -virtuaalikoneelle. Seuraavaksi Sandboxin Hive-ohjelma luo automaattisesti käsitellyistä tiedoista kaavioita ja taulukoita web-palvelimelle.

Yhtenä analysointiesimerkinä, jota testattiin, oli laitteiden kokonaistehokkuus (OEE) malli. Malli osoittaa koneiden toiminnasta kokonaistehokkuuden, henkilöresurssien työn määrän, laadun, suorituskyvyn ja saatavuusindeksit tuotantojärjestelmästä päivittäin, viikoittain, kuukausittain ja vuosittain. Näin ollen yritys pystyy arvioimaan tuotantojärjestelmänsä tehokkuutta ja löytämään sen pullonkaulat.

Lopputuloksena yritys sai toimivan Big Data Analytics -työkalun käyttöönsä. Järjestelmän tarjoamien käsiteltyjen tietojen johdosta yritys voi seurata tuotantoprosessiaan ja tehdä muutoksia kehittämiseen nykyistä tuotantoon. Lisäksi yritys voi avata uusia palveluita ja tuotteita hyödyntäen Big Data Analytics -työkalun analyysieja. Seuraavana suunnitelmissa järjestelmän kehittämiseksi on laajentaa prosessin datankeräystä. [AV](#)



Projektissa kehitetty järjestelmä.

IoT raskaan sarjan työkoneissa

TEKSTI MARKO ELO, MAXIMATECC KUVAT MAXIMATECC

Vuoteen 2020 mennessä Esineiden internetissä on arvioitu määrä on 20,8 miljardia laitetta. IoT tarkoittaa hyvin erilaisia asioita eri henkilöille ja organisaatioille. Raskaat työkoneet ja niiden toimintaympäristö asettavat omat vaatimuksensa teollisen internetin toteutuksille.



Kentällä tai etänä - huolto tietää tilanteen ja osaa ennakoida varaosatilauksissa.

Kuluttajatuotteiden valmistajat kilpailevat jatkuvasti siitä, kuka keksii eniten lisäarvotekijöitä sille, että heidän sinänsä vakiintuneet tuotteensa pitää saada langan päähän ja etähallintaan. Henkilökohtainen vaaka tai älykäs vyö seuraa painoa, vireystilaa ja kehon koostumusta, auto tunnistaa sijaintinsa ja havainnoi ympäristöään, kuntosalin laitteet muistavat sinut ja tallentavat kunto-ohjelmasi trendejä – esimerkkejä on loputtomasti. Sama IoT-kilpajuoksu on käynnissä myös teollisuudessa, ja sen ennustetaan kiihtyvän lähivuosina. Tällä hetkellä teollisuuden IoT-asennuskannassa arvioidaan olevan n. 2 miljardia laitetta, ja vuotuinen kasvuvauhti on 30%.

Kentältä pilveen

Liikkuvien työkoneiden maailmassa useat konevalmistajat tarjoavat jo nyt ratkaisuja kentällä olevien laitteiden liittämiseksi pilvipalveluun, jonne kerätään tietoja muun muassa koneen tuotannollisesta suoriutumuksesta ja huoltoa kiinnostavista vika- ja varoitustilanteista. Myös jälkiasennusmarkkinoilta on saatavana vastaavia järjestelmiä, mutta niiden lisäarvoa on usein heikentänyt rajallinen pääsy koneen tietoihin. OEM-konevalmistajat ovat tässä arvoketjussa avainasemassa, koska heillä on parhaat mahdollisuudet ”kenttäbigdataan” integrointiin ja jalostamiseen eri so-

vellusten ja eri käyttäjäryhmien vaatimusten mukaisesti. Voitokkaita kertomuksia datan hyödyntämisestä ovat muun muassa koneen suorituskyvyn parantuminen seuraavassa suunnittelusykliä, takuukustannusten aleneminen, seisokkien lyheneminen, suunnittelemttomien huoltotoimien väheneminen, vakuutusten tehokkaampi kilpailuttaminen ja kuljettajien kohonnut työtyytyväisyys.

Tämän teollisen ekosysteemin toteuttamiseen tarvittava teknologia on kypsyyskäyrällä siinä vaiheessa, että hinta ja suorituskyky eivät ole enää esteenä useimmissa sovelluksissa. Langattoman tietoliikenteen nopeus ja kustannukset, pilvipalveluiden käytettävyys ja luotettavuus, paikannusteknologiat – sekä myös älykäden päätelaitteiden saatavuus – vievät evoluutiota eteenpäin ja teollisuuden high end -markkinassa koetellut IoT-ratkaisut leviävät kasvaneen kysynnän myötä myös hintakriittisempiin sovelluksiin.

Standardeja ja tietoturva

Kaikki laajalti käytössä olevat teknologiat ovat kehityskaarensa aikana käyneet läpi jonkinlaisen standardien taistelun. IoT teollisessa ympäristössä tarvitsee standardeja ainakin kommunikaatioprotokollien suhteen, ja tällä hetkellä standardien puute – tai toisaalta niiden kirjo – häiritsee valmiskomponenttien plug&play-yhdistelyä

ja nostaa järjestelmäintegraation kustannuksia. Valmiit IoT-platformat pyrkivät ratkaisemaan juuri näitä ongelmia, jolloin käyttöönotossa voidaan keskittyä enemmän sovelluskerrokseen, muun muassa siihen mitä kenttädataa pilveen tuotetaan ja millaisia mittaristoja ja muita käyttöliittymiä eri päätelaitteilla käytetään.

IoT:ssa kohtaavat kaksi osaamisen ja teknologian maailmaa: taustajärjestelmät ja sulautetut järjestelmät. Työkoneiden sektorilla sulautetut järjestelmät on näistä se, joka on IoT-ratkaisujen evoluutiossa kriittisimmällä kehityspolulla ja niissä kyberturvallisuus on usein jäänyt taka-alalle. Pilvipalvelut sinällään ovat jo robusteja tietoturvariskejä vastaan, mutta kenttälaitepuolella tämä on uudempi haaste. Toisaalta, taustajärjestelmissä koetellut tietoturvaratkaisut skaalautuvat uudelleenkäytettäväksi myös kenttälaitepuolella. IoT-järjestelmäprojekteissa tietoturva on kuitenkin kriittistä ydinosaa kestävien ja ylläpidettävien ratkaisujen toimittamiseksi.

Alustan rooli IoT-projektissa

IoT:n pirstaleisuus käsitteenä johtaa väistämättä siihen, että yleiskäyttöiset IT-alustat, joista yhä useammat ovat alkaneet ratsastaa IoT-hypellä, eivät useinkaan sovellu juuri käsillä olevaan projektiin. Geneerisyys sinänsä on hyvä ja tavoiteltava asia, mutta hyöty konevalmistajalle saattaa jäädä lopulta vähäiseksi, jos alustan käyttöönotto ja sovelluskehitys tarkoittaa valtavaa räätälöinti- ja konfigurointityötä, ylläpidosta puhumattakaan. Teollisuuden

työkonevalmistajille on myös tärkeää pitää ydinsovellus omassa käsissään. Alustaa hyödyntämällä vältetään pyörän keksiminen uudelleen, mutta toisaalta sitoutuminen johonkin liian geneeriseen tai suljettuun alustaratkaisuun kaventaa IoT:n tuomia integraatiohyötyjä ja avoimuuden tuomaa luottamusta.

Avoimen IoT-arkkitehtuurin myötä syntyy täysin uusia mahdollisuuksia miettiä jopa tulevaisuuden liiketoiminnan rakenteita uusiksi. Miksi vaikkapa satamaoperaattori välttämättä omistaisi konttinsaturien tarttujat, jos se voisikin vain tilata konttinsaturin joiden hinta skaalautuisi painon ja kontin antamien tunnistusten mukaan?

IoT:n odotukset

Mitä sitten avoimelta IoT-alustalta odotetaan? Työkonevalmistajien kontekstissa, IoT-alusta tarjoaa tuen standardoiduille tiedonsiirtoprotokollille ja toimii näin liimana työkoneen onboard-järjestelmien, henkilökohtaisten älylaitteiden sekä taustajärjestelmien välillä. Koneen ja sen havainnoiman ympäristön tilatietoa voidaan tulkita ja jalostaa alustan tarjoamien palveluiden avulla, tuottaa esimerkiksi hälytys-, ennuste- ja huoltotietoja halutun päättelymallin mukaisesti ja optimoida pilveen siirrettävän datan määrää. Taustajärjestelmän kanssa voidaan myös synkronoida tuotannollisia määräimiä ja toteutumia sekä toimittaa ohjelmistokomponenttien päivityksiä. Käyttöliittymiä voidaan helposti tuottaa eri päätelaitteille, noudattaen valmistajan omaa graafista profiilia. Näi-



Metsänkorjuun tuotantoketju on IoT-konsepti kannolta sahalle.



Satamanosturin operatiivinen näyttö.

den lisäksi lisämahdollisuuksia voi tuoda esimerkiksi tuki simulointijärjestelmälle. Ja lopulta - kaikki tämä niin, että tietoturva on todennettu.

IoT:n kasvuennusteet ovat huimat. Riskejä ja haasteita toki on, mutta jo toteutuneet ja horisontissa siintävät hyödyt ovat niitä suuremmat. **N**



Älylaitteen ja onboard-näytön sovellukset integroituvat samaan IoT-platfomiin, ja käyttöliittymät noudattavat konevalmistajan graafista profiilia.



Tagista tietoa

TEKSTI JOONA NIKUNEN, METSO KUVAT METSO, ISTOCKPHOTO

Metso on kehittänyt yhteistyössä Aalto-yliopiston kanssa täysin passiivisen anturiratkaisun, jolla voidaan ratkaista sekä teollisen internetin että IoT -maailman haasteita.

Internet of Things - esineiden internet, on kuluttajille suunnattu laajennus teollisesta internetistä. IP-protokollaan pohjautuvat globaalit teolliset verkot ovat olleet olemassa jo toistakymmentä vuotta. Niihin on liitetty sekä antureita että toimilaitteita, tiedonkeruuta ja analyysiä. Nyt tämä kaikki on tuotu kuluttajamarkkinoille.

Anturit ovat IoT:n alin kerros. Muut kaksi kerrosta ovat kuljetuskerros ja äly.

Mikäli antureita ei olisi, ei olisi dataa mitä siirtää tai bittejä mitä prosessoida.

Virtaa paristosta

Tällä hetkellä antureiden toiminta perustuu liki kaikkialla patterin luomaan energiaan. Pattereiden energiatiheys ei ole kehittynyt samassa tahdissa muun tietotekniikan kehityksen kanssa. Pidämme normaalina, että kännykän akkua pitää ladata päivittäin tai kodin lämpötilaa ja kosteutta

seuraavan anturin patteri on vaihdettava uuteen muutaman kuukauden välein.

Näin ei kuitenkaan tarvitsisi olla. Laitteiden toiminnan edellyttämän virrantarvetta on yritetty ratkaista muun muassa energiakeräimillä, joilla tuotetaan sähköä muuntamalla saatavilla olevaa energiaa sähköksi. Energiakeräimet ovat osoittautuneet käytössä suhteellisen kalliiksi ratkaisuiksi, ja niiden tuotanto on erittäin riippuvainen ympäristöolosuhteista. Uu-

den sukupolven IoT-ratkaisut ovat myös monesti jääneet toteutumatta tehokkaan energialähteen puuttumisen vuoksi.

Yhtenä ratkaisuna energialähteeksi on tuotu langaton energiansiirto. Tällä hetkellä tunnetuin pitkän kantaman langaton energiansiirto on toteutettu RFID-tageihin. RFID-tagit on perinteisesti nähty vain tunnisteina ja viivakoodin älykkäinä korvikkeina. Tunnistekäyttö onkin ollut RFID-tagin tärkein käyttötarkoitus, ja kehitystyö on keskittynyt tunnistekäytön parantamiseen.

Uutena ulottuvuutena RFID-tagien käyttömahdollisuuksista on tunnistettu antureiden hyödyntämismahdollisuus liittämällä RFID-tageihin mukana antureita. Anturit voidaan liittää AD-muuntimella varustettuna osaksi digitaalista signalointia, jolloin RFID-tagin käyttömahdollisuudet moninkertaistuvat. Näin on saavutettu ratkaisuja, joissa parin metrin päässä oleva mittausta on voitu lukea muutaman kerran sekunnissa.

Tietoa takaisinheijastuksesta

TuntoID perustuu innovaatioon, jossa UHF RFID -tagin takaisin heijastamaan digitaaliseen signaaliin liitetään anturin arvo analogisessa muodossa.

Kun RFID-lukija lukee RFID-tagin, se lähettää ilmaan energiaa, jolla tagi herää henkiin. Lukija kommunikoi tagin suuntaan muuttamalla lähettämänsä signaalin amplitudia. Tagi heijastaa lukijan lähettämää

signaalia takaisin lukijalle ja moduloi siihen mukaan vastauksensa. Standardien mukaan tapahtuva kommunikaatio on digitaalista ja erittäin tarkasti määriteltyä, jotta eri valmistajien laitteet ja tagit toimisivat yhteen parhaalla mahdollisella tavalla. Standardiin on kuitenkin jätetty aika paljon väljyyttä mahdollistamaan myös vanhat ja huonommin toteutetut tuotteet. Erityisen laajaksi on määritelty tagin takaisin heijastettavan kommunikaation taajuus. TuntoID:n ajatuksena on hyödyntää ylimääräinen väljyys ja moduloida signaali takaisinsiroavan anturin arvolla, voidaan kuljettaa oleellista tietoa analogisessa muodossa digitaalisen kommunikaation rinnalla.

Ensimmäinen koe-erä uutta tiedonsiirtotapaa toteuttavia passiivisia antureita on jo valmis, ja tulosten pohjalta on tavoitteena jatkaa idean kehittämistä.

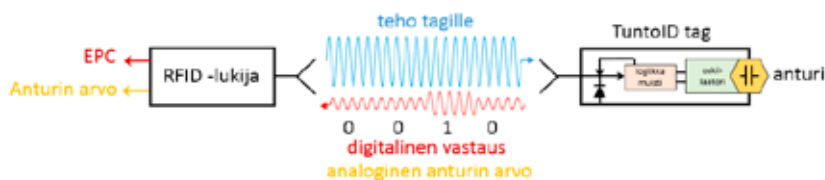
TuntoID yhdistää äärimmäisen nopean lukusyklin (100Hz), kohtuullisen langattoman kantaman (vähintään 10m), pitkän tuote-elinkaaren (50v) ja useita antureita samaan pakettiin. Yhteensopivuus nykyisten UHF RFID -standardin kanssa mahdollistaa anturien globaalin EPC-tunnisteen (Electronic Product Code) ja kaupallisten lukijoiden käytön.

Langattoman mittaamisen uudet rajat tuovat mahdollisuuden seurata laitteita ja ilmiöitä, joiden jatkuva tarkkailu ei ollut ennen mahdollista.

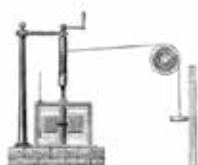
Tulevaisuus

Mittaamisen osalta tulevaisuuden ennustaminen on helppoa. Tulevaisuudessa ihmiskunta mittaa yhä useampaa suuretta aina vain useammasta paikasta. Mittauksia tehdään tarkoituksella ja kaiken varalta. Lähes kaikki mikroprosessorin sisältävät laitteet tulevat sisältämään myös yhden tai useamman anturin. Jatkuvasti kasvavat laskentatehot ja kehittyneet mittaustavat mahdollistavat tietojen yhdistämisen ja uuden tiedon luomisen.

Kaapeloidut ratkaisut tulevat olemaan käytössä vain niissä tapauksissa, joissa langattomat ratkaisut eivät ole käytännössä mahdollisia. Patterien tehotehden olisi kasvettava merkittävästi, jotta niillä voitaisiin toteuttaa kaikki haluttu etäanturointi. Suurin osa antureista tullaan toteuttamaan passiivisiksi, ja passiivisuus perustuu erilaisiin energiakeräimiin. Lämpö, valo ja värinä tulevat olemaan jonkinlaisessa roolissa energialähteinä, mutta suurimman mahdollisuuden tarjoaa langaton energia. Aktiivinen lukijalaite, joka syöttää hetkellisesti energiaa antureille on ainoa vaihtoehto lyhyellä tähtäimellä. Anturien ja radioiden energiakulutuksen yhä vähentyessä voi joku päivä tulla tilanne, jolloin hitaan lukusylin anturien energiantarve voidaan täyttää ympäristön radiosaahteesta. [N](#)



TuntoID:n toimintaperiaate.



mekaaninen anturi
1500-1900



kaapeloitu anturi
1900-20xx



patterikäyttöinen anturi
1970-20xx



passiivinen anturi
201x-2xxx

Anturit kautta aikain.

Säätötekniikka globaalien haasteiden edessä

TEKSTI JA KUVA HANS AALTO, NESTE JACOBS OY, TIMO KORPELA, TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
JA YRJÖ MAJANNE, TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Power and Energy Systems-komitea järjesti joulukuun toisella viikolla kolmpäiväisen CPES2015-symposiumin (Control of Power and Energy Systems) Intian New Delhiin.

CPES2015:n osallistujamäärä oli hieman yli 100 tutkijaa, profesoria ja teollisuuden toimijaa. IFAC järjestää kolmen vuoden välein maailmankonferensseja, joiden sisältö käsittää kaikkia IFACin komiteoiden vastuualueita ja joiden osallistujamäärä liikkuu 3000 henkilön paikkeilla.

Odotetusti useat keynote-puheenvuorot käsitelivät perinteisen ja uusiutuvan voimantuotannon yhdistämisen suuria haasteita ja stabiilisuusvajeen erilaisia ilmenemismuotoja. Muutamia painokkaita ja hyvin valmisteltuja konferenssin puheenvuoroja olisi voinut suoraan lausua poliittisten päättäjien muodostamalle yleisölle, koska on helppo ymmärtää simulointitulosta, jossa todetaan että tietyllä energiankulutustasolla, tietyillä tuulen voimakkuudella ja aurinkoisuudella (tai sen puutteella), siirtoverkko ylikuormittuu ja puolet Europasta kokee sähkökatkon.

Ei ole mikään uutinen, että uusiutuvan energian tuotanto lisää energian tuotannon, jakelun ja käytön stabiilisuusvajetta eri tieteenalojen näkökulmista: kauppatieteen näkökulmasta energian systeemihinta vaihtelee suuresti ja voi tulla jopa negatiiviseksi; energiatekniikan kannalta siirtoverkkojen kapasiteetin yläraja lähenee ajoittain; energian tuotannon näköpiirissä on, että voimalaitosten käyntivaihtelut

kasvavat; säätötekniikan haasteena on monitavoitteisuus eli että hetkellisen säädön tarkkuus ja voimakkuus on suhteutettava voimalaitoksen vaihtelujen sietokykyyn ja lopuksi tietoliikennetekniikalle on tarjolla massiivisesti kasvava tiedonsiirron tarve.

IFACin päämäärät

International Federation of Automatic Control (IFAC) on maailmanlaajuinen automaatio- ja säätötekniikan alan järjestö, jonka jäsen myös Suomen Automaatioseura on. IFACin toiminnan ytimessä ovat teknistieteelliset konferenssit, symposiumit ja workshopit, joita pidetään vuosittain kymmeniä eri puolilla maailmaa. Tapahtumat järjestää IFACin eri alojen tekniset komiteat (TC), joiden mielenkiintoalueet vaihtelevat laidasta laitaan säätötekniikan teoriasta kuljetusjärjestelmien ohjaukseen.

Teknisen komitean ”Power and Energy Systems” TC 6.3 vastuualueeseen kuuluu energian tuotanto ja jakelu sisältäen uusiutuvat energiamuodot. Komitean työn luonne on enemmänkin soveltava kuin tieteellinen, mutta sen yhteiskunnallinen painoarvo on suuri, koska sen vastuualue linkittyy suoraan ympäristönhoitoon ja sitä kautta Pariisin sopimukseen. Monet muut TC:t ovatkin sitten päinvastoin tiedepainotteisia, esimerkiksi ”Nonlinear Control

Systems”, jonka rooli on enemmänkin kehittää menetelmiä muiden sovellettavaksi.

IFACin aktiivinen toiminta kiertyy yhteiskunnan hyväksi liian pitkällä viiveellä. Merkittäviä tutkimustuloksia pitäisi kiteyttää, popularisoida ja tiedottaa yhteiskunnallisille päättäjille niiden jo synnyttyä yhteistyössä muiden toimialojen kanssa.

Jotkut IFACin toimintaan osallistuvista professoreista ovat kotimaissaan merkittävässä asemassa ja heitä kuunnellaan siellä. Hyvä niin, mutta mikä estäisi IFACia järjestönä toimimasta?

Tutkimustulokset päätöksenteossa

Suomessa tutkimustulosten jalkauttaminen päätöksentekoon on sen sijaan paremmassa jamassa. Oman kontribuutinsa tähän tuo syksyllä 2015 käynnistynyt Suomen Akatemian rahoittama Strategisen tutkimuksen neuvoston (STN) hanke EL-TRAN ”Siirtymä resurssitehokkaaseen ja ilmastoneutraaliin sähköenergiajärjestelmään”. Tampereen yliopiston vetämässä tutkimushankkeessa on keskiössä Suomen energiajärjestelmän muutos eri näkökulmista (energiapolitiikka, energiatalous, tekniikka ja teknologiat, energiaoikeus). Kuusivuotisen hankkeen ohjausryhmänä toimii kahdesti vuodessa kokoontuva n. 20 asiantuntijan vuorovaikutuspaneeli, jossa

on edustettuina ministeriöitä, Euroopan parlamentti, suomalaisia energia-alan yrityksiä ja edunvalvontaorganisaatiota. CPES2105:n jälkeisellä viikolla Suomessa pidetty ensimmäinen vuorovaikutus-paneelin tapaaminen osoitti erilaisten sidosryhmien vuorovaikutuksen tarpeen ja hyödyllisyyden.

Suomalaista osaamista esillä

CLIC Innovation Oy:n koordinoiman ja syksyllä päättyneen MMEA-ohjelman tuloksista esitettiin CPES2105:ssä kolme artikkelia, joissa tarkasteltiin erilaisia monitorointisovelluksia kattiloissa ja voimalaitoksissa. Kannustimensa tutkimukset saivat vuoden 2016 alusta voimaan astuvasta EU:n teollisuuspäästödirektiivistä sekä yleensä tulevaisuuden kasvaneista monitorointitarpeista. Yhdessä tutkimuksessa kehitettiin menetelmiä savukaasun NO_x -päästöjen epäsuoraan monitorointiin maakaasukäyttöisissä huippukuormalaitoksissa. Helenin Patolan huippulämpökeskuksessa suoritettavat polttokokeet osoittivat, että kahdeksan kuukautta aikaisemmin opetettulla kahden muuttujan lineaarisella mallilla voitiin arvioida savukaasun NO_x -pitoisuus eri olosuhteissa keskimäärin 3,2 % tarkkuudella. Mene-

telmä tarjoaa käyttökelpoisen ratkaisun päästöjen todentamiseen sekä huomioimiseen prosessin ohjauksessa.

Toisessa artikkelissa tarkasteltiin puolikuivan rikinpoistolaitoksen lietteen ruiskutuksen onnistumista epäsuoran menetelmän avulla. Prosessidatan sekä fysikaalisten palamis- ja reaktorimallien avulla voitiin ennustaa savukaasun loppulämpötila rikinpoistoreaktorin jälkeen muutaman asteen tarkkuudella. Mallia voidaan hyödyntää vertaamalla estimoitua ja mitattua savukaasun loppulämpötilaa, ja muuttuva erosuure paljastaa muutoksia prosessissa. Epäsuoralla lietteen ruiskutuksen tarkkailulla voitiin simuloineissa todentaa heikentynyt lietteen sumutus, mikä mahdollistaisi todellisessa tilanteessa aikaistetut huoltotoimenpiteet.

Kolmannessa artikkelissa tarkasteltiin ympärittehokkuuden reaaliaikaista monitorointia. Perinteisesti voimalaitosten toimintaa ja suorituskykyä mitataan jatkuvatoimisesti voimalaitoksen porttien sisäpuolella. Polttoaineen ja kemikaalien hankinnan sekä toisaalta jätteiden ympäristövaikutuksia on mahdollista arvioida vuositasolla LCA-tarkasteluilla. Esitetyssä artikkelissa tarkasteltiin konseptitasolla, mitä näiden

kahden eri näkökulman yhdistäminen reaaliajassa tarkoittaisi ja mahdollistaisi. Pariisin päätösten jälkeen tämänkaltaisten menetelmien tarve ei ainakaan vähene tulevaisuudessa.

Malliennustettava säätöratkaisu

Maakaasun siirtojärjestelmissä ei juuri ole näkynyt tositoimissa malliennustavia säätöratkaisuja (MPC), joilla voidaan minimoida kaasun siirron tarvitsema energia ja sitä kautta CO_2 -päästöjä kompressoriasemilla. CPES2105:n neljäs artikkeli koski MPC:n vaatimien mallien rajoitettua identifiointitehtävää (constrained identification), joka tarkoittaa sitä, että osa mallin parametreistä (ns. jatkuvan tilan vahvistukset) voidaan laskea etukäteen järjestelmän mittaustiedoista lasketuista jatkuvan tilan arvoista. Näin ollen identifiointitehtävän tulostarkkuus parane. Sovellusesimerkinä toimi maakaasujärjestelmän MPC, jonka mallit saatiin juuri rajoitetun identifiointitehtävän ratkaisuna.

Yllä olevista pohdinnoista kiteyttäisimme ehdotuksen, että Suomen Automaatioseuran hallitus tiedustelisi IFAC:ia, millä menettelytavoin järjestö pyrkii saamaan näkemyksensä yhteiskunnallisten päättäjien tietoon. **N**



Osa CPES2015-konferenssin osallistujista vietti lauontain 12.12.2015 Taj Mahalin hautamuistomerkillä suuntautuvalla retkellä.

Robottiviikko 2015

Robottiviikko 2015 oli edellisten vuosien tapaan positiivinen ja menestyksenkäs tapahtumaviikko. Myös Euroopan laajuisesti viikko oli onnistunut.

TEKSTI OTTO AALTO, CRISTINA ANDERSSON
KUVAT AIRO ISLAND

Uusia maita on tullut mukaan ja tapahtumia järjestettiin lähes 800. Menestys kertoo robotisaation valtavasta kehityksestä myös Euroopassa.

Airo Islandilla kävi robottiviikkoon tutustumassa lähes 2000 henkilöä. Viime vuotiseen verrattuna kävijöitä oli puolet vähemmän, mikä johtuu koululaisten ja perheiden poisjäämisestä. Robottiviikko oli tänä vuonna selkeämmin ammattilaisille, alan opiskelijoille sekä harrastajiin ja keksijöihin suunnattu tapahtuma.

Palaute on ollut hyvää. Erityisesti seminaarien anti sekä uusien kontaktien syntyminen on saanut paljon kiitosta.

Robottiviikko oli myös laajasti esillä mediassa. Robottiviikko täytti erinomaisesti tehtävänsä osana EU Robotics Weekia.

”Tapahtuma sai paljon kiitosta. Tänä vuonna se oli kävijöiden mukaan enemmän asiantuntijakeskittymä valistavine esityksineen ja demoineen. Tänä vuonna tapahtumassa oli noin 2000 kävijää, lähinnä alan ammattilaisia, päättäjiä ja asiantuntijoita. Yhteistyökumppanit ovat kehuneet, että saivat enemmän kuin investoivat, niin tärkeää on verkottuminen tällä alalla”, kertoo robottiviikon primus motor **Cristina Andersson**.

Viikon avasi ministeri **Kimmo Tiilikainen**, joka tarkasteli robotiikkaa laajasti kestäväen kehityksen näkökulmasta. Kansanedustaja **Jyrki Kasvi** ja ZenRobotics Oy:n toimitusjohtaja **Timo Taalas** toivat asiaan ajankohtaista tietoa sekä konkreettisia ratkaisuja. Puhujista **Matti Apunen** viittasi puheessaan McKinseyn selvitykseen, jossa talouden painopisteen nähtiin siirtyvän Aasiasta Eurooppaan. Haasteemme on saada robotisaatio liikkeelle. Tästä aiheesta myös Cristinalla on sana sanottavana:

”Robotiikka ei ole kilpailukykytekijä vaan toimintakykyedellytys. Suomessa

on robotiikan osaamisvajae ja investoinnit jäissä epävarman tulevaisuuden takia. Valtiollista investointipolitiikkaa tarvitaan nyt tukemaan alaa. Hyvä uutinen on se, että robotit ovat hallituksen kärkihankkeena ja että LVM on käynnistänyt robotisaatiostrategian valmistelun. Mutta nyt, kun on jo oltu kolme vuotta kriisissä, pitää saada toimintaa, ei voida enää odottaa.”

Robotiikan tulevaisuuteen liittyen Andersson pitää merkittävänä erityisesti kuluttajapuolen potentiaalia.

Robotit on nähty perinteisestä teollisuuden palveluksessa. Suurin potentiaali on kuitenkin seuraavan viiden vuoden aikana kuluttajapuolella. Nykyisin palvelurobotit tekevät vielä lähinnä vain yhtä asiaa, tulevaisuus on sosiaalisten yleisrobottien, varsinkin, kun niiden hinnat laskevat.

Robottiviikon demotilaisuudet olivat erittäin mielenkiintoisia ja antoisia. Paikalla oli useita median edustajia sekä aiheesta kiinnostunutta yleisöä.

Robottiviikko 2016 järjestetään jälleen marraskuun lopulla. Robottiviikko siirtyy vuoden 2016 alusta Airo Island ry:n järjestettäväksi. Jo ennen tätä huhtikuussa nähdään Airo Islandin järjestämä start-up-tilaisuus. **N**



Siemens Suomessa 160 vuotta

Siemensin pitkää taivalta Suomessa juhlittiin seminaarin merkeissä. Tilaisuus järjestettiin 10. joulukuuta Finlandia-talossa Helsingissä. Tilaisuuteen osallistui noin 500 kutsuvierasta.

KUVAT PASI SALMINEN



- Älydatan avulla voidaan kasvattaa myyntiä ja tulosta, erottautua kilpailijoista tai lisätä asiakasuskollisuutta, totesi puheessaan Siemens Osakeyhtiön toimitusjohtaja Janne Öhman.

Infiniti Red Bull Racing -tallin teknisten partneruuksien päällikön Alan "Al" Peaslandin esitys nauhlitsi F1-kansan huomion. Red Bull käyttää formula-autojensa suunnittelussa Siemensin elinkaarenhallintasovelluksia: Teamcenteriä ja NX:ää.



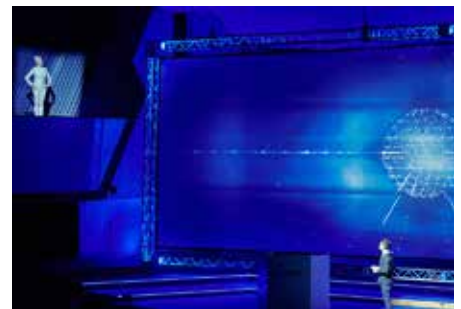
Elinkeinministeri Olli Rehn piti seminaarin juhlapuheen. Rehnin mukaan digitalisaatio tulee muuttamaan myös hallintorakenteita.



Siemensin vuonna 1847 perustanut Werner von Siemens (taikuri Martti Vannas) vieraili myös juhlassa. Selfien ottaminen lankapuhelimella ei onnistunut ilman käryä.



Näyttelytilassa olleet Smart Table ja Industry Services -demo herättivät kiinnostusta 3D-toteutuksellaan.



Digital Twin yllätti juhlaseminaarin yleisön "hypätessään" valkokankaalta katsomoon. Tilaisuuden moderaattorina toimi Axl Smith.

Sauter Ecos504 huoneautomaatioyksikkö tuo lisää joustavuutta

UUSIEN kiinteistöjen energia- tehokkuus ja hyvä ilmanlaatu perustuvat valaistuksen ja ilmastointijärjestelmien saumattomaan yhteispeliin. Ecos504 huoneautomaatioyksikkö takaa valaistuksen, huoneilmanlaadun ja lämpötilan optimaalisen ohjauksen huonekohtaisesti käytön mukaan, huomioiden myös aurin- gon vaikutuksen. Ecos504 on BACnet pohjainen automaatiojärjestelmä ja on siten yhteensopiva muiden BACnet rakennusautomaatiojärjestelmien kanssa. Ecos504 Järjes-



telmään voidaan integroida myös muita väyliä, kuten DALI, KNX, SMI, langaton ENOcean jne. Ecos504 soveltuu jopa 8 huoneen tai muunneltavan tilan ohjaukseen.

Hypistelijä vai nopea ostaja?

TEKNOLOGIAN tutkimuskeskus VTT selvitti kuluttajien ostokäyttäytymistä liiketunnistuksen ja silmänliikekameran avulla. Hankkeessa kartoitettiin asiakkaiden liikkumista myymälässä syvyyskamoilla ja vapaaehtoisille asiakkaille annettavilla silmänliikekamoilla. Kameroilla seurattiin, miten ihmiset liikkuvat myymälässä ja mihin katse kiinnittyy. VTT:n teknologian avulla saatiin tietoa myös tiedostamattomista katseen kohdistuksista ja liikkeistä. Ostokäyttäytymisestä saatua tietoa yhdistettiin myös Forecan säätietoihin ja lähikaupan myyntidataan. Tutkimuksessa saatiin tietoa siitä, millä tavoin kuluttajat tekevät valintoja kaupassa. Esimerkiksi väsyneeksi itseään kuvaillleet ihmiset tekivät todennäköisemmin ostoja juomahyllyltä.

VTT:n Owela-palvelussa tehdyssä käyttäjätutkimuksessa selvitettiin myös sään, ruuan ja juoman vaikutusta mielialaan. Kauppatutkimuksessa huomattiin, että huonohkolla säällä ihmiset ostivat jonkin verran enemmän ns. lohturuokaa, kuten valmisruokaa, pikkupurtavaa ja makeisia. Ihmisten käyttäytymisen kaupassa riippuu hyvin paljon myös vuorokaudenajasta ja viikonpäivästä.



Kuva: iStockphoto

Pilottiratkaisu Liikennevirastolle Empowerilta

EMPOWER toimittaa Liikennevirastolle ratkaisun liikenteen laskentaa ja analysointia



varten. Uutta palvelua testataan Nuijamaan raja-asemalla. Pilottiprojektissa testataan kamera-analytiikkateknologiaa liikenteen seurannassa ja automatisoidussa laskennassa. Hanke toteutetaan Nuijamaan raja-asemalla ja se kestää arviolta noin vuoden. Pilotti on osa Empowerin uutta telemaattisten ratkaisujen palvelukonseptia.

Conradilta ARDUINO-pohjaiset CONTROLLINO -logiikkaohjaimet



CONRAD Business Supplies on tuonut markkinoille sarjan uusia, joustavasti sovellettavissa olevia ohjelmoitavia logiikkaohjaimia. Ne soveltuvat monenlaisiin automaatiotehtäviin, muun muassa lämpötilanhallintaan sekä vaativiin valaistuksen ja multimediasovelluksiin. Ohjelmoitavat CONTROLLINO-logiikkaohjaimet soveltuvat erilaisiin automaatiosovelluksiin kuten lämpötilanhallinnan, valaistuksen tai multimediasovellukseen. Kaikki mallit ovat kehitetty ja pohjautuvat avoimeen Arduino-alustaan sekä Atmelin 16 MHz ATmega-mikro-ohjaimeen. Suoraan kytketyn prosessorin kaikkien nastojen ylijännitesuojaustaso on 4000 V ja laitteesta löytyvät mm. SPI-, I²C-, RS232- ja RS485-liitännät.

Altivar Machine -taajuusmuuttaja



SCHNEIDER Electric tuovansa markkinoille uuden valikoiman Altivar Machine -taajuusmuuttajia. Valikoimassa on kaksi toistaan täydentävää mallia Altivar 320 ja Altivar 340, jotka parantavat laitteiden

suorituskykyä ja vähentävät kokonaiskustannuksia. Schneider Electricin johtavan taajuusmuuttajaosaamisen varaan rakentuva Altivar Machine -valikoima on suunniteltu erityisesti konevalmistajia varten. Altivar 320 sopii niin yksinkertaisille kuin monimutkaisille koneille, joiden moottoriteho on 0.18 kW–15 kW. Suorituskykyinen vuoden 2016 puolivälissä julkaistava Altivar 340 on saatavilla moottoritehoon 75 kW asti.

Tosibox vahvistaa asemiaan kiinteistöautomaatiossa

VUOKRA-ASUNTOYHTIÖ Sivakka on ryhtynyt tehostamaan ja helpottamaan kiinteistöautomaationsa etäkäyttöä Tosiboxin kehittämän ja toimittaman ratkaisun avulla. Tosibox-järjestelmän ansiosta kiinteistöautomaation, jota käytetään muun muassa lämmönjakohuoneessa, ilmanvaihdossa ja lämmön talteenotossa etäkäyttö ei enää tarvitse kalliita yritysliittymiä tai monimutkaisia palomureja. Ne voidaan korvata



halvemmillä verkkoyhteyksillä, joiden yhteydessä käytetään Tosibox-järjestelmää. Tosibox Plug & Go™ -periaatteella toimiva tuote koostuu käytännössä kahdesta pienestä laitteesta, joita kutsutaan lukoksi ja avaimeksi. Lukko on älykäs laite, johon etäkäytettävät laitteet liitetään kaapelin avulla tai langattomasti. Avain on puolestaan mokkulaa muistuttava älylaite, jonka ohjelmisto asennuu USB-liitännän kautta käyttäjän tietokoneelle. Lukko ja avain muodostavat tietoturvallisen etäyhteyden internetin kautta nopeasti ja vaivattomasti.

Oikaisu

AUTOMAATIOVÄYLÄ 6/2015 Tekniikan Päivät -uutisen yhteydessä julkaistuun kuvaan ei ollut merkitty kuvan oikeuksien haltiaa. Kuva on Tekniikan Akatemia TAF:n omaisuutta. Toimitus kiittää kuvasta ja pahoittelee kuvakrediittien puuttumista.

Simuloinnilla uutta kilpailukykyä konepajateollisuudelle

LASKENNALLISILLA menetelmillä on mahdollista tehostaa merkittävästi konetekniikka-alan yritysten tuotekehitystä. Laskennallisten menetelmien eli tietokonesimulointien ja -analyysien kokonaisvaltainen hyödyntäminen mahdollistaa koneiden ja laitteiden tuotekehityksen tehostamisen. Teknologian tutkimuskeskus VTT:n koordinoiman SIMPRO-hankkeen tulokset osoittavat, että käyttämällä laskennallisia menetelmiä tuotteen koko elinkaaren ajan saadaan tuotteet ja koneet markkinoille suunnitellummin, nopeammin ja edullisemmin. Laskennallisia menetelmiä on käytetty Suomessa jo pitkään eli menetelmät ja työkalut eivät ole uusia. Uutta on se, miten työkaluja käytetään tuotekehityksessä kokonaisvaltaisesti. Yritykset käyttävät jo näitä menetelmiä, mutta usein erillisinä työvälineinä. SIMPRO-hankkeessa hyödynnettiin laskennallisia menetelmiä laaja-alaisesti, mikä mahdollistaa simuloinnin hyödyntämisen koko tuotekehityksen ajan: konsepti- ja yksityiskohtaisessa suunnittelussa sekä yllä- ja kunnossapidossa.

pizzato elettrica

Millä mausteella haluat oman automaatio ratkaisun?

AAA **TAUSEN OY**

Puh. (09) 5842 6300, esa.laurila@tausen.inet.fi
www.tausen.fi

**Azbil ♦ Dimetix ♦ Durant ♦ Cutler-Hammer
Gentech ♦ Hytech ♦ Janome ♦ Kuhnke
Meas Europe ♦ Pil ♦ Pizzato ♦ Yamatake**

Suomalaistutkijat tekivät maailmanennätyksen tietokonesimulaatioissa

SUOMALAISTEN tutkijoiden kokoama poikkitieteellinen tutkijaryhmä on onnistunut toteuttamaan mittaluokaltaan ennennäkemättömän suuren tietokonesimulaation. Jättimäisessä simulaatioissa hyödynnettiin maailman suurimpia 3D-kuvia, jotka paljastavat hiekkakiven sisäisen mikrorakenteen äärimmäisellä tarkkuudella. Tutkijaryhmän toteuttama tietokonesimulaatio mallintaa virtausta tällaisessa huokosverkostossa, ja siten virtausta kokonaisen kiviäytteen läpi. Simulaatioissa käytettiin 3D-kuvaa, joka koostuu 163843 vokselista (pikselin kolmiulotteinen vastine). Simulaatio edellytti 137 teratavua

tietokoneen keskusmuistia, joka vastaa noin 17 000 tavallisen kannettavan tietokoneen yhteenlaskettua muistia. Simuloidun kiviäytteen tilavuus on karkeasti arvioiden noin tuhatkertainen verrattuna siihen, mihin aiemmin on mikrometriresoluutiolla kyetty. Tutkijaryhmää koordinoi Keijo Mattila Jyväskylän yliopistosta. Ryhmän muut suomalaisjäsenet työskentelevät Tampereen teknillisessä yliopistossa, Luonnonvarakeskuksessa ja Åbo Akademiassa. Simulaatio-ohjelmiston kehittämisessä hyödynnettiin CSC - Tieteen tietotekniikan keskuksen tarjoamia laskentapalveluita.

Tietoturvaa 5G-nopeuksilla - kyberuhkat kuriin

TEKNOLOGIAN tutkimuskeskus VTT koordinoi tietoverkkojen tietoturva koskevaa eurooppalaisia hanketta, jossa 5G-verkkoja ja -järjestelmiä kehitetään mahdollisten tietoturva- ja kyberuhkien varalta. Hankkeessa syntyviä tuloksia viedään valmistella oleviin 5G-standardeihin. 5G-verkot tulevat olemaan kriittinen infrastruktuuri, jonka päälle mm. liikenne, teollisuus, terveysala ja myös uudet toimijat perustavat liiketoimintansa. Esimerkiksi liikenteen etäohjauksen ja etäkirurgian kaltaiset järjestelmät tuovat

mukanaan uusia tietoturva haasteita. 5G-ENSURE:ssa kehitetyt tietoturvaominaisuudet ja niiden käyttötapaukset demonstroidaan projektin testiverkossa. Projektin testiverkkoa rakennetaan samanaikaisesti sekä Ranskassa että Suomessa VTT:llä, jossa se integroituu Tekesin rahoittamaan kansalliseen 5G-testiverkkoon. VTT kehittää projektissa myös verkon virtualisointiin ja segmentointiin liittyviä tietoturvaominaisuuksia.



Kuva: iStockphoto

Honeywell rajakytkimet nyt langattomasti räjähdysvaarallisiin tiloihin

HONEYWELLIN WBX-sarja mahdollistaa langattomien rajakytkinten käytön räjähdysvaarallisissa tiloissa. Langaton rajakytkin tuo selvää säästöä asennus- ja huoltokuluissa. Lisenssivapaa 2,4 GHz WPAN 802.15.4 sekä P2P -yhteys takaavat luotettavan, joustavan ja turvallisen langattoman tiedonkulun. Kantama kytkimen ja vastaanottimen välillä on jopa 305 metriä. Yhteen vastaanottimeen on mahdollista yhdistää enintään 14 rajakytkintä. WBX-sarjan kytkimiin on saatavilla lukuisia erilaisia ohjausvarsia, riippuen käyttökohteesta ja -tarkoituksesta. WBX-sarjan langattomat rajakytkimet täyttävät kattavasti ATEX-vaatimukset.



VTT kehitti eri tekniikat yhdistävän teollisen internetin ohjelmiston

TEKNOLOGIAN tutkimuskeskus VTT on kehittänyt Internet of Things (IoT) Gateway -ohjelmiston, joka tukee useita eri radioteknologioita ja protokollia sekä niiden yhdistämistä. Sillä voidaan integroida erilaisia IoT-ratkaisuja ja esineitä osaksi nykyistä sekä tulevaisuuden ohjelmoitavaa internetiä. Ohjelmistoa testattiin teollisessa ja julkisessa ympäristössä sekä VTT:n 5G-laboratorioympäristössä. Käyttövalmis IoT Gateway -ohjelmisto ja siinä hyödynnettävät uudet virtualisointitekniikat avaavat yhä monipuolisempia käyttömahdollisuuksia muun muassa esineiden väliseen kommunikointiin. VTT:llä nähdään, että Suomessa on maailman terävintä tietoliikenneteknologiaosaamista, jolla se voi saavuttaa vahvan kilpailuaseman teollisen internetin kentällä. Kilpailueduksi nostetaan myös suomalainen tietoturvaosaaminen.

Kasvuyritykset eivät luota pilvipalvelujen turvallisuuteen

TEKNOLOGIAN tutkimuskeskus VTT:n selvityksen mukaan monet kasvuyritykset kyseenalais-tavat pilvipalvelujen uskottavuuden ja turvallisuuden, mutta toisaalta pohtivat yksityisyys- ja turvallisuusasioita yllättävän vähän. Kysely tehtiin haastatteleamalla Slushissa 70 kasvuyritystä näiden suhtautumisesta pilvipalveluihin. Osa yrityksistä ei tunnu tutkijoiden mukaan ymmärtävän datan arvoa eikä

sitä, miten tärkeää turvallinen pilvipalvelu on. Joskus taas asiakkaat kysyvät turvallisuusasioista, mutta eivät lopulta olekaan valmiit investoimaan niihin.

VTT:n selvitys on osa Trusted Data Management with Service Ecosystem -pilvipalveluhanketta, jonka tavoitteena on turvallisen pilvialustan European Trusted Cloudin kehittäminen.

Fujitsulta uusi, digitalisaatiota tukeva yritysalue

FUJITSU on julkistanut uuden MetaArc-yritysalueen. Se tukee asiakkaiden digitalisaatiohankkeita ja sisältää uusinta pilvi-, mobiili-, big data- ja esineiden internet (IoT) -teknologiaa.

Digitaalinen yritysalue tarjoaa vahvan perustan pilvi- ja digitaalisissa ympäristöissä toimiville yrityksille, joiden on lähitulevaisuudessa tartuttava bimodal-it:n* tuomiin moninlaisiin haasteisiin.

Myös Fujitsun seuraavan sukupolven Fujitsu Cloud Service Management (aiemmin Cloud Integration Platform) on mukana MetaArcissa. Sen avulla palveluja voi käynnistää ja hallita myös muissa kuin Fujitsun pilvessä. Valmiit liitännät muiden muassa Azureen, AWS:ään ja VMwareen ovat olemassa.

Yksi MetaArcin osa on K5-pilvipalvelu, joka tarjoaa alustan ja kapasiteettia asiakkaiden digitalisaatiohankkeille. K5 on globaali julkinen pilvipalvelu, joka perustuu avoimeen lähdekoodiin. Lisäksi K5 voidaan toteuttaa yksityisenä pilvenä asiakkaan omaan ympäristöön tai Fujitsun konesaliin Suomessa.

MetaArc toimii jatkossa globaalina alustana myös Fujitsun omassa käytössä. Fujitsu on siirtämässä omat järjestelmänsä K5:een ja ottanut järjestelmän käyttöön useissa yksiköissään, esimerkiksi Fujitsu Laboratorioissa. Japanin jälkeen se tuodaan Euroopan, Amerikoiden, Aasian ja Oseanian markkinoille.



Nuoret pohtivat Heurekaassa ratkaisuja ilmastonmuutokseen

VANTAAN tiedekeskus Heurekaan kokoontuu 26.11.2015 yläkouluikäisiä oppilaita 22 koulusta ympäri Suomen pohtimaan, miten omaa koulua parantamalla voi torjua ilmastonmuutosta. Energiatohokkuuden teemakseen valinneet oppilaat ovat mallintaneet oman koulunsa energiankäyttöä Schneider Electricin kehittämällä, pelillisistä elementtejä hyödyntävällä LEARNergy-sovelluksella.

Suomessa neljättä kertaa järjestettävässä nuorten ilmastohuippukokouksessa nuoret saavat äänensä kuuluville ja pääsevät myös esittämään ratkaisuja ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Tapahtuman järjestäjinä toimivat Nuorten Akatemian Ilmari-toiminta, WWF ja Schneider Electric. Heureka tarjoaa upeat tilat, jotka stimuloivat ideoinnin villiä virtaa.

Pepperl+Fuchs R100 ja R101

R100 JA R101 ovat saatavana standardeihin kokoonpanoihin yhteensopivina kotelomalleina ja ne tarjoavat valokennoja sekä tunnistamiseen että mittaamiseen. Erilaisia ominaisuuksia ovat optisen portin (thru-beam) anturit, takaisin heijastavat anturit polarisaatio-suotimen sisältävät mukaan lukien, etualan poistaminen tai läpinäkyvien kohteiden tunnistaminen, energisen heijastusvalon skannerit ja taustan vaimennus sekä valoverhot ja etäisyyden anturit mittaustehtäviin. R100- ja R101-sarjat on integroitu johdon-

mukaisesti IO-Linkin kanssa. Ne ovat seuraava askel Pepperl+Fuchsilta Anturitekniologia 4.0 -portofoliossa, jolloin Teollisuus 4.0 -tuotantoprosessit voidaan verkkoittaa ja laitteiden ja järjestelmien saatavuus voidaan optimoida.



SÄHKÖLEHTO®

Euchnerin uusi kestävä RFID-koodattu kieliturvakytkin CTP



- Sähkömekaaninen kieliturvakytkin sekä manipuloinnin estävä RFID-koodaus samassa turvakytkimessä.
- Täyttää kategoria 4 ja PLe vaatimukset EN ISO 13849-1 standardin mukaisesti.
- CTP ylittää myös EN ISO 14119 -standardin 4 luokan turvakytkimen vaatimukset korkean koodaustasonsa vuoksi.
- IP 69K suojausluokka
- Lukitusvoima 2500 N

Kysy lisätietoja www.sahkolehto.fi



Sähkölehto Oy (09) 774 6420

Suomen Automaatioseura ry:n tapahtumia

- 13.4.2016 **Turva-automaation vaatimusten hallinta** -teemapäivä (ASAF), Espoo
- 13.4.2016 **ASAF:n vuosikokous**, Espoo
- 19.5.2016 **Rakennusautomaatioseminaari**, Espoo
- 13.-16.9.2016 **Eurosim 2016**, Oulu
- 1.-3.11.2016 **Tekniikka 2016 -messut**, Jyväskylä
- 30.5.-1.6.2017 **Joint IMEKO TC3, TC5 and TC22 Conference 2017**, Helsinki

Muutokset mahdollisia.

Lisätietoja ja ilmoittautumiset: www.automaatioseura.fi,
sähköpostilla office@automaatioseura.fi, puh. 050 400 6624

Suomen Automaatioseura ry:n uusi puheenjohtaja ja hallitus vuodelle 2016

Seuran syyskokouksessa 28.10. valittiin seuran uudeksi puheenjohtajaksi **Antti Wallenius** CGI:ltä. Kokous valitsi myös uusia jäseniä hallitukseen erovuoroisten tilalle niin, että hallitus vuonna 2016 on: varsinaiset jäsenet 2016: **Antti Wallenius** (pj), CGI, **Esa Puukko**, Outokumpu Stainless, **Veikko Ruohonen**, ABB, **Kai Zenger**, Aalto yliopisto, **Outi Rask**, TAMK, **Antti Varis**, Roima Intelligence, **Matti Kokkila**, Efora, **Jani Kaartinen**, Outotec. Varajäsenet 2016: **Jukka Peltola**, Siemens, **Kimmo Penttinen**, opiskelijajäsen, LUT.

Ovathan yhteystietosi oikein jäsenrekisterissä? Saatko sähköpostia?

Tarkistathan, että yhteystietosi ovat oikein jäsenrekisterissä, myös sähköpostiosoite. Ota yhteyttä: office@automaatioseura.fi tai puh. 050 400 6624.

Uudet varsinaiset jäsenet

- **Kari-Pekka Pitkänen**
Roima Intelligence Inc.
- **Janne Juola**
Nortal Oy
- **Jussi Niinimäki**
Insta Automation Oy
- **Ali Altowati**
Vaasan yliopisto
- **Shaima Abdelmageed**
Vaasan yliopisto
- **Santtu Saukkonen**
Metropolia AMK

Uudet opiskelijajäsenet

- **Tuomas Välimäki**
Tampereen teknillinen yliopisto

OSALLISTU SOMESSA!
SEURALLA ON MYÖS
LINKEDIN- JA
FACEBOOK -SIVUT
SEKÄ TWITTER-TILI.
SEURAA JA OSALLISTU
KESKUSTELUUN!

OPC DAY FINLAND 2015

PRESENTATIONS
AVAILABLE AS
VIDEO AT

You Tube

www.automaatioseura.com/jaostot/opc/tapahtumat

Päyhdistys SMSY r.y.

PUHEENJOHTAJA

Kalevi Virtanen
(Turun Automaatio, Turku)
Kivelänperäntie 8
20960 TURKU
GSM 050 435 5240
kalevi.virtanen@hotmail.fi

VARAPUHEENJOHTAJA

Esa Forsblom
(Eksy, Lappeenranta - Imatra)
Auser Oy
Kellomäentie 1
54920 TAIPALSAARI
GSM 040 738 7338
esa.forsblom@auser.fi

SIHTEERI

Olli Sarkkinen
(Mitteli, Jyväskylä - Jämsä)
Tyrskykuja 3
40900 JYVÄSKYLÄ
GSM 040 515 0944
osamitteli@gmail.com

RAHASTONHOITAJA

Margit Manninen
(Mitteli, Jyväskylä - Jämsä)
Tuulimyllyntie 4 A 6
40640 JYVÄSKYLÄ
GSM 050 386 0665
margit.manninen@canon.fi

Suomen Mittaus- ja Sääteknillinen Yhdistys (SMSY) r.y:n hallitusjäsenet ja paikallisyhdistysten puheenjohtajat vuonna 2015/2016. www.smsy.fi

ANTURI

Kemi - Tornio
Puheenjohtaja,
SMSY:n hallitusjäsen
Juhani Malinen
Riistamiehentie 11 E 18
94600 KEMI
GSM 0400 637 145
juhani.malinen@luukku.com

BAR

Lahti
Puheenjohtaja,
Markku Putkonen
AVS-Yhtiöt Oy
Rusthollarinkatu 8
02270 ESPOO
GSM 040 502 1272
markku.putkonen@avs-yhtiöt.fi

EKSY

Lappeenranta - Imatra
Puheenjohtaja,
SMSY:n varapuheenjohtaja
Esa Forsblom
Auser Oy
Kellomäentie 1
54920 TAIPALSAARI
GSM 040 738 7338
esa.forsblom@auser.fi

KYSÄ

Kotka - Kouvola
Puheenjohtaja,
SMSY:n hallitusjäsen
Martti Laisi
Kotka Automation Oy
Kymminnantie 6
48600 KOTKA
GSM 0400 655 501
martti@laisi.net

LUUPPI

Porvoo
Puheenjohtaja,
SMSY:n hallitusjäsen

Tuomo Waljus

Metso Flow Control Oy
Vanha Porvoontie 229
P.O.Box 304
01301 Vantaa
GSM 0400 100939
tuomo.waljus@metso.com

MITTELI

Jyväskylä - Jämsä
Puheenjohtaja,
SMSY:n hallitusjäsen, siht.
Olli Sarkkinen
Tyrskykuja 3
40900 JYVÄSKYLÄ
GSM 040 515 0944
osamitteli@gmail.com

PIHI

Tampere
Puheenjohtaja,
SMSY:n hallitusjäsen
Teuvo Takala
Lapinkaari 23 A 18
33180 TAMPERE
GSM 050 413 5954
teuvo.takala@live.fi

PITTI

Kuopio
Puheenjohtaja,
SMSY:n hallitusjäsen
Risto Rissanen
Saunaniemenkatu 28 B
70840 KUOPIO
GSM 040 556 3960
risto.rissanen@savonia.fi

PIPO

Oulu
SMSY:n hallitusjäsen
Reijo Kemilä
Pajukarintie 2
90830 HAUKIPUDAS
GSM 0400 689 363
reijo.kemila@elisanet.fi

Puheenjohtaja

Eino Jämsä
AISPRO Oy
Jääsalontie 14
90400 OULU
GSM 050 362 9773
eino.jamsa@aispro.fi

PSA

Pori
Puheenjohtaja,
SMSY:n hallitusjäsen
Matti Rantala
Korpitie 46
28260 Harjunpää
GSM 040 8202689
matti.rantala24@dnainternet.net

PUNTARI

Rauma
Puheenjohtaja,
SMSY:n hallitusjäsen
SLO Rauma

Jyrki Eräviita

Aittakarinkatu 12
26100 RAUMA
GSM 050 568 3462
jyrki.eraviita@slo.fi

TURUN AUTOMAATIO

Turku
Puheenjohtaja,
SMSY:n puheenjohtaja
Kalevi Virtanen
Kivelänperäntie 8
20960 TURKU
GSM 050 435 5240
kalevi.virtanen@hotmail.fi

WIISARI

Helsinki

LIMIITTI

Joensuu



SMSY:n vuosikokous

Suomen Mittaus- ja Sääteknillisen Yhdistyksen SMSY:n sääntömääräinen vuosikokous pidetään **pe 11.3.2016 klo 13.00** alkaen Tampereella, Valmet Automation Oy:n tiloissa **osoite: Lentokentänkatu 11, 33900 Tampere.**

Tarkemmat tiedot www.smsy.fi.

Tervetuloa!

SMSY:n Hallitus

EUROSIM 2016

The 9th Eurosim Congress on Modelling and Simulation 12–16 September 2016, Oulu, Finland

A multi-conference structure with several special topics related to methodologies and application areas. The programme includes invited talks, parallel, special and poster sessions, exhibition and versatile technical and social tours.

This event is expected to attract around 500 participants around the Europe in the field of simulation. The congress is organized by Scandinavian simulation society (SIMS), Finnish Society of Automation and University of Oulu.

CALL FOR PAPERS

CALL FOR EXHIBITION

eurosim2016.automaatioseura.fi

All rights for changes reserved.



PRELIMINARY PROGRAMME

MONDAY 12 SEPTEMBER 2016 REGISTRATION ▶ TUTORIALS ▶ WELCOMING RECEPTION TUESDAY 13 SEPTEMBER 2016 PLENARY SPEECHES ▶ PARRALLEL TECHNICAL SESSIONS ▶ EXHIBITION ▶ TECHNICAL TOURS ▶ SOCIAL PROGRAMME
WEDNESDAY 14 SEPTEMBER 2016 PLENARY SPEECHES ▶ PARRALLEL TECHNICAL SESSIONS ▶ EXHIBITION ▶ TECHNICAL TOURS ▶ CONGRESS DINNER THURSDAY 15 SEPTEMBER 2016 PLENARY SPEECHES ▶ PARRALLEL TECHNICAL SESSIONS ▶ EXHIBITION ▶ TECHNICAL TOURS FRIDAY 16 SEPTEMBER 2016 POST TOURS MEETINGS TUESDAY 13 SEPTEMBER ▶ EDITORIAL BOARD ▶ SIMS • WEDNESDAY 14 SEPTEMBER ▶ EUROSIM EXECUCUTIVE BOARD ▶ EUROSIM BOARD



UNIVERSITY of OULU
OULUN YLIOPISTO



Suomen Automaatioseura ry
Finnish Society of Automation

Kehitys kehittyy

P.I.Sääätäjä on moderni ja aikaansa seuraava alan ammattilainen perillä omasta alastaan. Tosin viime aikoina automaatio terminä on jäänyt hieman muiden, muodikkaampien käsitteiden varjoon.

VANHOINA hyvinä aikoina automaatio tarkoitti lähinnä prosessiautomaatiota ja sovellettiinhan samoja teorioita myös avaruuden valloituksessa. Nyt automaatio on läsnä joka paikassa, mutta juuri kukaan ei kutsu sitä enää automaatioksi. Onneksi Suomeen on tulossa uusia ydinvoimaloita ja sellutehtaita, joissa automaatio on vielä automaatiota, iloitsee ammattilaisemme.

“MITÄHÄN TÄSTÄ
SANOVAT NE, JOILLE
TULEE OIREITA JO
PUHELIMEN
TUOTTAMASTA
SÄHKÖKENTÄSTÄ.”

ERÄS lähiaikojen suurista mullistuksista teknologiamailmassa tulee olemaan ilman kuljettajaa kulkevat autot. Niissä tarvitaan paljon automaatiota, mutta kuka mediassa yhdistää ne automaatioon, paitsi tietenkin alan tinkimättömät äänenkannattajat?

Sama koskee tätä esineiden internetiä ja digitalisaatiota yleensä. Niiden toteuttamisen on mahdollistanut tietokonelaitteiden ja tietoliikenteen halpuutus tasolle, joka mahdollistaa suuren määrän mittauksia ja toimilaitteita verkossa sekä massiivisen tietovarastojen kaikenlaisen käsittelyn. Sovellusten tekeminenkin vaatii useimmiten perinteisten automaatiotekniikoiden osaamista.

ERÄS suuri päivälehti julkaisi jutun langattomasta sähkönsiirrosta otsikolla ”Hyvästi tolkuton johtovyhyti – langaton voimansiirto tulee koteihin”. Langaton tiedonsiirtoverkko onkin helpottanut P.I. Sääätäjänkin työtä kodin johtoasennusten parissa, mutta että myös tehonsiirto johdottomaksi?

MITÄHÄN tästä sanovat ne, joille tulee oireita jo puhelimen tuottamasta sähkökentästä. Toisaalta tämä tietenkin lisää perusinsinöörilläänkin arvostusta kotona, kun sähköä ei enää saisi laittamalla pistokkeen seinään vaan ohjelmoimalla langatonta jakelua.



KUN päästiin kotiasioihin, voi mediasta lukea, että robotit ovat valtaamassa alaa sielläkin. Ehkäpä sitten vanhana robotti hoitaa sekä seurapidon että fyysisen avustamisen. Robottisovelluksissa on paljon tekoälyä, mutta luin, että eniten tekoälyä sovelletaan käytännössä kuitenkin sosiaalisen median ja tietokoneiden käyttöjärjestelmien apulaisissa. Hyvät hyssykät sentään, tähän maailmaan tarvitaan kyllä enemmän tekoja ja vähemmän puhetta!

P.I. SÄÄTÄJÄ



GK82

Kaukolämpöverkon älykäs ohjaus vähentää lämpöhäviöitä



Valmetin ratkaisulla kaukolämpöverkon paine-eroa ja menolämpötilaa voidaan säätää tehokkaasti sähkön- ja lämmönkulutusmuutoksissa. Kaukolämpöputkistolle aiheutuva lämpörasitus ja lämmönsiirtohäviö minimoidaan. Ratkaisu parantaa säätöjen stabiiliutta häiriötilanteissa ja tehostaa tuotannon hallintaa normaaliajossa.

valmet.com/automation



Valmet 
FORWARD