The logo for ProcessIT Innovations is located in the bottom right corner. It consists of a blue rounded rectangle with a slight drop shadow, containing the text "ProcessIT" on the top line and "Innovations" on the bottom line in a white sans-serif font.

**ProcessIT
Innovations**

**ÅRSREDOVISNING
2017**

Detta är ProcessIT Innovations

NÄRINGSACCELERATOR

ProcessIT Innovations är en näringsaccelerator och en innovationshub för industriell IT och en motor i ett regionalt innovations- och tillväxtsystem, formerat som en centrumbildning vid Luleå tekniska universitet och Umeå universitet.

SAMARBETEN

Utöver universiteten stöttar ett antal partners ProcessIT Innovations genom ett samverkansavtal. Dessa organisationer är Region Norrbotten, Länsstyrelserna i Norrbotten och Västerbotten, kommunerna Umeå, Skellefteå, Piteå och Luleå samt företagen ABB, Boliden, Komatsu Forest, LKAB, SCA samt Skellefteå Kraft.

STRATEGISK IDÉ

ProcessIT Innovations strategiska idé är att skapa projekt där forskare och it-företag, tillsammans med processindustrier och dess leverantörsföretag, kan möta de it- och automationsutmaningar som denna basindustri står inför.

SYFTE

Syftet är att stärka regional och nationell basindustri, stärka de regionala it- och leverantörsföretagens internationella konkurrenskraft samt etablera ett ledande europeiskt forsknings- och utvecklingscentrum inom automationsområdet.

FÖRVÄNTADE RESULTAT

- nya produkter och tjänster
- konkurrensförbättringar för basindustrin
- starka och relevanta forskningsprogram
- nya affärsmöjligheter för basindustrin och dess leverantörer
- regional tillväxt för existerande och nybildade företag

VINNVÄXT-PROGRAM

ProcessIT Innovations har startats som ett Vinnväxt-program inom Vinnova. Syftet är att främja hållbar tillväxt och utveckla internationellt konkurrenskraftiga forsknings- och innovationsmiljöer.

Innehåll

Råvarorna som skapar värde	3
Digitalisering av värdekedjor stor utmaning	4
Automation är grunden för framtidens gruva	6
SPIN visar vägen mot digitalisering	7
Siktar globalt med interaktiv bergbult	8
PulpEye hittar sin världsmarknad	9
Drönare besiktigar vindkraftverk	10
Färre stopp i sågverk	11
Stora framgångar för Arrowhead	12
Samverkande parter	13
Projekt under 2017	14
Resultat 2017	19
Styrelse och ledning	20
Vetenskapliga rapporter	21
Milstolpar 2017	24



Produktion: ProcessIT Innovations. Text och grafisk form: Mikael Hansson. Tryck: Print & Media, 2018.

Foto: Mikael Hansson, Patrick Trägårdh, Jan Lindmark, Per Pettersson, Boliden/Tomas Westermark, Fanny Routovaara, Luleå tekniska universitet, Vinnova, ©iStock.com/traffic_analyzer, Andreas Nilsson, Fredric Alm / Alm & ME, Sofia Stridsman, Päivi Karjalainen, Daniel Flenström, Mattias Pettersson, Peter Olofsson, Linda Alfredsson, Komatsu Forest. Illustration: Mediagrafik & illustration.

*”Stark samverkan
mellan forskning,
industri och
samhälle.”*

*Magdalena Andersson,
Västerbottens läns landshövding
ordförande i ProcessIT Innovations*



Råvarorna som skapar värde

Det skaffereri av råvaror som finns här i norra Sverige är fantastiskt. Med smarta samarbeten kan vi skapa ännu större värden ur dessa tillgångar.

Här i norr finns skogen, en fantastisk tillgång och en resurs för hela landet. I skogen har vi en förnybar råvara som på ett hållbart sätt kan förädlas i det oändliga. Vi vet ju idag att nästan allt som går att göra av olja också kan göras av råvara från skogen.

INDUSTRI I VÄRLDSKLASS

Vi har en gruvindustri som är i världsklass när det handlar om att förfina metoder för gruvbrytning, exempelvis kring självkörande lastbilar och gruvfordon för Bolidens gruvbrytning.

Vi har dessutom ren energi, förnybar och nödvändig för ett hållbart samhälle.

Inom alla dessa områden med sina olika råvaror ser vi hur ProcessIT Innovations genom åren byggt samarbeten som bidrar till att skapa värde. Det bygger på en bra mix mellan traditionell industri och tekniktung framkant. Här ligger vi långt fram i vår region med stark

samverkan mellan forskning, industri och övriga samhället.

MYCKET NYTT VÄNTAR

Men vi blickar också framåt och ser att det finns mycket nytt inom det tekniska området som väntar runt hörnet. Elektriska självkörande bilar, 5G som har enorm potential, röststyrning, papperstunna digitala tidningar, uppkopplade hem, artificiell intelligens och e-hälsa som förändrar värden, inte minst i glesbygd. Det är teknik som kommer att påverka oss på en mängd områden.

Nyligen provade jag själv att köra lastbil i simulator. Vi behöver yrkesförare men det är kostsamt att utbilda samtidigt som fordonen och grävmaskinerna är mycket dyra i drift. Om skolor och utbildningar använder simulatorer vid sidan av den traditionella förarutbildningen så kan vi få en tryggare utbildningsmiljö. Vi ser nu hur simulatorer kommer stort inom detta område och redan

har vi företag inom gruvindustrin och skogsnäringslivet i vår norra region som nått långt i denna teknikutveckling.

BEHOV AV KOMPETENS

Vi ser också hur teknikutvecklingen kommer att ha stor betydelse för behovet av ny kompetens inom industri och näringslivet. Vi kommer att behöva fler tekniker och programmerare, och det är nödvändigt att fler söker sig till sådana utbildningar.

I all denna utveckling får vi inte glömma att bygga på klimatsmarta investeringar. Därför har vi inom ProcessIT Innovations talat mycket om hållbar utveckling och målen inom Agenda 2030.

Att ProcessIT Innovations har en viktig roll att spela i denna utveckling står klart.

*Magdalena Andersson,
Västerbottens läns landshövding,
ordförande i ProcessIT Innovations*



Digitalisering av värdekedjor den stora utmaningen

Digitalisering av hela värdekedjor innebär en utmaning för processindustrin när systemen måste kunna hantera hela resan från råvara till färdig produkt, menar Per Levén och John Lindström.

Den stora utmaningen inom processindustrin är att få system att hänga samman när hela värdekedjor digitaliseras. För ProcessIT Innovations innebär det att ta sig an stora komplexa projekt, menar Per Levén och John Lindström, processledare i ProcessIT Innovations.

– Digitaliseringens effekter har inneburit stor förändringar för de värdekedjor som byggts upp kring råvarorna. Basindustrin är i en stor förändring, alla branscher påverkas av värdekedjornas digitalisering, säger Per Levén.

– Det finns ingen återvändo, även om vi kan se att det finns olika risker med omställningen, säger John Lindström.

VÄRDEKEDJOR OMSKAPAS

– Teknikutvecklingen innebär att digitaliseringen nått en mycket hög nivå. Hela värdekedjor omskapas, säger Per Levén.

– Vi börjar se en infrastruktur för internet of things som samlar data från hela värdekedjor och utifrån det paketerar tjänster. Det intressanta är

vad som händer på ekosystem-nivån eller värdekedjenivån, säger Per Levén.

– Vi ser allt större genomslag för den fjärde industriella revolutionen, eller Industri 4.0, där maskiner med intelligens klarar av att interagera med produkter och med andra maskiner. Det gör att vi får helautomatiserade anläggningar, smarta fabriker.

STOR FÖRÄNDRING

Per Levén och John Lindström betonar att digitaliseringen inte bara sker i processer hos enskilda företag. Det stora idag är förändringen av de värdekedjor som bygger upp industrin.

Ett exempel som de lyfter fram finns inom skogsindustrin där en större skogsmaskinleverantör går in för att deras skogsmaskiner ska

stärka värdekedjan inom skogsbruk från frö till produkt.

Ett annat finns inom energisektorn där energibolagen bygger upp storskalig energiproduktion samtidigt som det växer fram en småskalig produktion och aktörer inom batteritillverkning som skapar nya möjligheter till energilagring.

– När värdekedjornas betydelse växer så innebär det att vi måste jobba med allt mer komplexa projekt. Det handlar om att kunna koppla samman den direkta produktionen med plattformar för datainsamling och industriell internet of things, säger John Lindström.



John Lindström,
CEO, ProcessIT
Innovations.



Per Levén,
CSO, ProcessIT
Innovations.

VÄRDEKEDJORNAS DIGITALISERING

– Här måste vi se till så att data är aktuellt under hela processen, att det inte innehåller felaktigheter, att det stämmer överens med nya regelverk som GDPR, och att det sedan analyseras på rätt sätt innan det skickas tillbaka in i produktionen, fortsätter John Lindström.

– En stor utmaning är att få ihop hela systemet så allt detta hänger ihop, konstaterar John Lindström.

PROCESSITS ROLL

Här har ProcessIT Innovations en viktig roll att spela, menar de båda. Det handlar om att tillsammans med andra aktörer driva och leda arbetet i olika projekt. Att få in nya parter, att hitta finansiering, att leda workshops och etablera nätverk.

– Som företag är det idag omöjligt att kunna allt själv, det går inte att ha den kompetensen. Därför är det viktigt att forskare bidrar med sin kompetens, säger John Lindström.

FORSKARNAS BIDRAG

Inom nya metoder och områden som modellering av data, maskininlärning och artificiell intelligens kan forskarna bidra med stor kompetens.

Det komplexa arbetet med att få hela värdekedjor att hänga ihop innebär stora krav på att sätta strategiska mål för olika industrisektorer.

EN STÖRRE KARTBILD

– Här kan vi från ProcessIT Innovations bidra med en större kartbild på en högre nivå, säger Per Levén.

Ett exempel han pekar på är Smart mine of the future där bland annat gruvbolagen LKAB och Boliden varit drivande.

– Liknande initiativ behöver vi se inom skog, papper och massa, energi, och life science, menar Per Levén.

ROADMAP FÖR EUROPA

Ett annat exempel som John Lindström lyfter fram är den roadmap som tagits fram inom ProcessIT.EU för framtida automation inom europeisk processindustri, ett arbete som ProcessIT Innovations varit djupt delaktig i.

– Ska vi lyckas riktigt bra måste vi kunna se helheten, annars är risken att vi inte gör rätt, sammanfattar John Lindström.

Resultat 2017

Under 2017 har det inom ramen för ProcessIT Innovations varit både avslut och nystart av stora projekt då Arrowhead avslutats och Productive4.0 startats. Omsättning har ökat från ca 65 MSEK 2016 till ca 70,5 MSEK 2017. Således är den digitalisering och reindustrialisering som ProcessIT Innovations verkar för fortsatt intressant, och ProcessIT strävar att under nästa år öka omsättningen mot ca 75 MSEK.

Nya produkter: 15 (26)

Nya tjänster: 4 (6)

Nya processer: 20 (14)

Nya prototyper: 86 (46)

Nya företag: 3 (4)

Nya patent: 1 (2)

(Inom parentes 2016 års resultat.)

Inlandets teknikpark växer

Inlandets teknikpark är ett samarbete mellan kommunerna Åsele, Vilhelmina, Dorotea och Storuman samt elva företag.

Teknikparken har som mål att deltagande företag ska växa och utveckla sina produkter samt att regionens ungdomar ska få en attraktiv utbildning och ges möjlighet att stanna i regionen.

Som en del av verksamheten arrangerades Inlandets Industrikonferens i oktober 2017 med fokus på innovationer, digitalisering och kreativa och industriella nätverk. Bland föreläsarna fanns Dorotea Mekaniska, Komatsu Forest, Arbetsförmedlingen och Företagarna i Umeå.

– Det handlar om att vi fortsätter vårt arbete med att förbättra kompetensförsörjningen här i Norrlands inland. Det handlar också om att företagare ska lära känna varandra på ett bra sätt och skapa förtroende för varandra. Det kan i sin tur leda



Inlandets industrikonferens arrangerades i Dorotea, oktober 2017.

till utökade affärsmöjligheter, säger Stefan Backlund, projektledare för Inlandets Teknikpark, i en intervju med Folkbladet (171006).

Under 2017 fanns elva företag med i teknikparken: Compia Group, Dorotea Mekaniska, Ecoclimate Comfort Ceilings, GGB MEC, Inpipe

Sweden, Järnkirurgen, SoliferPolar, Stalon, Vilhelmina Ingenjörbyrå, Ålrajt Information samt ÅMV Production.

ProcessIT Innovations bidrar till utvecklingen av Inlandets teknikpark.

Automation ger framtidens DIGITALA GRUVA



Automation är grunden för framtidens gruva

Allt som gjorts inom gruvautomationsprogrammet har byggt på samverkan, menar Peter Burman, ansvarig för Bolidens gruvautomationsprogram.

– Det finns två syften med automatisering i gruvan. Att öka produktiviteten och förbättra gruvssäkerheten. För det finns bara en lösning, att omfatta en ny teknik, säger Peter Burman.

– Snart kommer allt att vara uppkopplat. Ta gruvpumpar, utan dessa metallklumpar är det omöjligt att driva gruvor, det är en oerhört viktig produkt för att få bort vatten. Nu kopplas även pumparna upp.

Boliden har ett stort och omfattande gruvautomationsprogram. Ett tjugotal bolag samverkar med teknikutveckling. Här finns stora företag som Volvo, Ericsson, Atlas Copco och ABB, men också flera mindre leverantörer som är viktiga för gruvans digitalisering.

SAMVERKAN

Peter Burman understryker att samverkan med dessa företag är en förutsättning för att Boliden ska klara en ökad global konkurrens. Här har också ProcessIT Innovations kunna bidra.

– Nätverket inom ProcessIT Innovations har betytt mycket genom åren, säger Peter Burman.

– Allt som gjorts inom gruvauto-

mationsprogrammet har byggt på samverkan. Vi är till hundra procent beroende av våra partners och att det finns fantastiska teknikföretag som fortsätter att utveckla sina produkter i den riktning som vi önskar. Det är helt uteslutet att vi skulle ha kunnat åstadkomma det på egen hand, menar Peter Burman.

FÖRARLÖSA FORDON

Ett annat exempel som Peter Burman nämner är Volvo som Boliden kommit långt med för att få fram autonom fjärrstyrda fordon nere i gruvan.

Tillsammans med Volvo testar Boliden förarlösa lastbilar i gruvorna, förhoppningen är att kunna minska transportkostnaderna med upp till 50 procent.

– Har vi inga förare kan vi ta bort förarhytten och minska fordonets vikt vilket innebär att mindre bränsle behövs, säger Peter Burman.

Fjärrstyrda autonoma fordon kommer att bli en del av Bolidens vardag i framtiden. Det är en del av effektiviseringen av gruvbrytning och innebär att det blir möjligt att hålla uppe produktionen även när den vanligen minskar, exempelvis vid

raster, luncher och skiftbyten.

Autonoma fordon gör det även möjligt att fortsätta produktionen i direkt anknäytning till sprängningar när alla måste evakueras.

Än så länge är det enbart i gruvgångarna som de förarlösa fordonen testats. Men avsikten är att få upp dem ovan jord också.

– Nästa steg är att ta ut de förarlösa lastbilarna på allmän väg, säger Peter Burman.

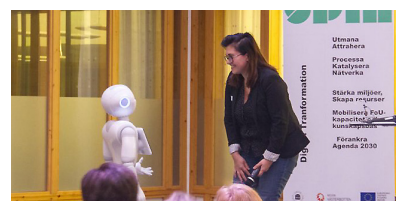


Peter Burman, ansvarig för Bolidens gruvautomationsprogram.

SPIN visar vägen mot digitalisering



Marion Åhlin, från CGI, träffar roboten Pepper under ett TechTalk vid Umeå universitet, ett arrangemang av SPIN-projektet som samlar IT-forskare och ledande IT-företag kring nya teknologier och deras tillämpningar.



Helena Lindgren, Suna Bensch och Johanna Björklund, från ett seminarium arrangerat av SPIN.

SPIN, SamverkansPlattform för IT-innovation i Norr, är en samverkan mellan IT-bolag, Umeå universitets IT-institutioner och kommuner i syfte att stärka den regionala förmågan att möta digitalisering.

Under 2017 har SPIN medverkat i ett flertal möten och seminarier i norra Sverige.

Ett av dessa arrangemang genomfördes tillsammans med #addher, ett nationellt nätverk för kvinnor inom IT-branschen, samt Datavetenskap vid Umeå universitet.

Helena Lindgren, Johanna Björklund och Suna Bensch, samtliga från Institutionen för datavetenskap, föreläste om artificiell intelligens och robotar, digital hälsocoaching och intelligent multimediaanalys.

DIGITAL HÄLSA

Helena Lindgren föreläste om personanpassad digital coaching för

bättre hälsa, där hon pratade om IT som hjälp i vardagen för beslutstagande gällande sin egen hälsa. En av frågorna Helena Lindgren lyfte till deltagarna var "Vad krävs för att du skulle lyssna till råd om din hälsa från en intelligent och social digital hälsocoach?".

SMART VIDEO

Johanna Björklund föreläste om intelligent multimediaanalys, där hon jobbar med att få datorer att förstå innehåll i film. Johanna Björklund lyfte flera fördelar med detta, två av fördelarna var att man enkelt kommer kunna söka bland innehåll i filmer och att man enkelt kommer

kunna bestämma åldersgränser på film, utifrån analys av dess innehåll.

AI OCH ROBOTAR

Under Suna Benschs föreläsning fick deltagarna mer kunskap om AI-forskning och sociala robotar. Deltagarna fick svara på frågan vad de vill att AI och robotar ska göra för dem i vardagen, där några av svaren var "hjälpa barnen med läxor", "städa", "laga frukost" och "påminna om olika aktiviteter".

PROCESSIT-PROJEKT

SPIN drivs som ett projekt inom ProcessIT Innovations.

SPIN på turné

SPIN-projektet har under 2017 deltagit i ett flertal besök ute bland företag och kommuner i norra Sverige.

Ulf Hedestig, Robin Norrman, Tobias Tovedal och Fanny Routo-

vaara från ProcessIT Innovations genomförde exempelvis i Kalix kommun tillsammans med ett dussintal företagare och representanter från kommunen en workshop under rubriken Digital Capabilities Forum.

Fokus låg på nya tekniska möjligheter och framtidens digitala samhälle. I samband med workshopen besökte SPIN företagen Mirror, Electrotech och Modulsystem samt Kalix kommun.

Siktar globalt med INTERAKTIV BERGBULT



Jens Eliasson, en av forskarna bakom den interaktiva bergbulten. Lilla bilden överst visar prisutdelning i tävlingen IPSO Challenge 2015. Lilla bilden nederst visar teamet bakom ThingWave.

Den interaktiva bergbulten ThingWave, utvecklad av forskarna Jens Eliasson och Pablo Punal Pereira vid Luleå tekniska universitet, kan bidra till en kraftig ökning av säkerheten i digitala gruvor.

Gruvföretag runt om i världen visar nu stort intresse för produkten.

Nu får bolaget bakom bergbulten, ThingWave, en extra skjuts sedan det antagits till Arctic Business Incubator och kommer under drygt två år att ingå i inkubatorn.

ENORM MARKNAD

– Marknadspotentialen är jättestor. Bara LKAB, som har cirka en procent av marknaden, sätter 400 000 bultar i gruvan varje år. Gruvföretag i Australien, Nya Zeeland och Sverige är mycket intresserade av att testa vårt system och vi kan se ett stort intresse både bland stora och små företag, säger Jens Eliasson, biträdande professor i industriell elektronik och VD för företaget ThingWave, i ett pressmeddelande från Luleå tekniska

universitet.

Gruvbultar är långa armeringsjärn som monteras in i gruvor för att stabilisera berget. ThingWaves övervakningssystem består av en gateway med en liten dator som håller koll på sensorer som monterats på gruvbulten. Sensorerna känner av om bulten töjs, går av eller vibrerar och larmar gateway. Vad som händer i bergbulten kan avläsas av gruvarbetaren i mobiltelefonen eller i mejl och genom att bulten blinkar med rött, grönt eller gult ljus. Gateway skapar även ett eget trådlöst nätverk som den kommunicerar med.

SÄKERHET OCH SENSORER

Utvecklingen av interaktiva bergbultar har stötts av ProcessIT Innovations i olika projekt. Det är projekt

som syftar till att utveckla nya metoder för övervakning i gruvtilämpningar genom att integrera bergbultar med inbyggda sensorer och trådlös överföring av sensordata. Genom att ha bergbultar med inbyggda sensorer, signalbehandling och trådlös kommunikation kan stora vinster i form av säkerhet och tillgänglighet förväntas. Runt om i världen används miljontals bergbultar årligen. Nya produkter inom området kan få mycket omfattande genomslag på världsmarknaden.

VINST I TÄVLINGAR

Den smarta bergbulten från ThingWave har vunnit tre prestigefulla pitchtävlingar för nya innovativa produkter. En stor del av finansieringen för att utveckla produkten kommer i form av ”booster funding” från EU:s stora satsning på att utveckla gruvsektorn, EIT RawMaterials, där Luleå tekniska universitet är en koordinatör i en av sex noder placerade i olika EU-länder.

PulpEye hittar sin världsmarknad

Örnsköldsvikföretaget PulpEye är världsledande inom mätteknik för massaindustrin. Samverkan med andra aktörer i norra Sverige har varit viktig för utvecklingen.

Öjvind Sundvall, vd för PulpEye, betonar samverkan med många parter som viktig för den egna produkten.

– Nätverken gör att vi kan agera större än vad vi är själva. Nu har vi världens snabbaste fibermätning, vi mäter 100 000 fiber på 30 sekunder.

– Vi har fått ett väldigt bra gensvar och ett fantastiskt förtroende från svensk skogsindustri, säger Öjvind Sundvall, vd för PulpEye, i ett pressmeddelande från North Sweden Cleantech, som är ett initiativ som PulpEye ingår i.

– Nätverket är starkt. Alla våra produkter är resultatet av ett nätverk, vi har ett antal lokala samarbetspartner och varje mätare vi producerar genererar ett halvt manår i arbetstid. Vår utveckling kallas distribuerande utveckling – vi kan agera större än vad vi är själva genom våra kompisar, säger Öjvind Sundvall.

PulpEye har täta samarbeten med universitet och forskningsinstitut,

exempelvis ProcessIT Innovations, Umeå universitet, Luleå tekniska universitet och med Processum och RISE Bioekonomi.

– Men framförallt är vi deras naturliga partner. Kommer de på något smart kan vi ta det vidare till något som genererar både sysselsättning och exportintäkter till Sverige, menar Öjvind Sundvall.

IoT-guiden visar på nya affärsmöjligheter



IoTguiden

Internet of Things, eller sakernas internet, är inte bara ett teknikområde som gör våra prylar uppkopplade. Det är också ett område som ger företag helt nya möjligheter att tjäna pengar och skapa nya marknader.

Det visar IoT-guiden som skrivits av Ulrika H. Westergren, Ted Saarikko och Tomas Blomquist, alla tre forskare vid Umeå universitet.

Ett företag som IoT-guiden lyfter fram är Fältcom från Umeå som idag, ägt av Telia, expanderar kraftigt internationellt med teknik för exempelvis uppkopplad kollektivtrafik, bland annat i New York.

En framgång för Fältcom är att företaget strategiskt ändrat affärsmodell och fokuserat på tjänster och funktion snarare än teknik, och lyck-



Ett 40-tal medarbetare finns på Fältcom, ett av företagen i IoT-guiden. På bilden syns Linda Eriksson, Tomas Björnerbäck, Thomas Hämälä, Jonas Fahlgren och Evelina Venngren, alla på Fältcom.

ats paketera detta som en molnlösning, skriver de tre forskarna.

Ett 20-tal företag finns med i IoT-guiden som exempel på hur våra prylar blir alltmer uppkopplade mot

nätet. Med guiden vill forskarna öka kunskapen inom området hos svenska företag.

ProcessIT Innovations har varit med och gett stöd till IoT-guiden.

FRAMGÅNGSRIKT PROJEKT MED
AUTONOMA DRÖNARE

Drönare besiktigar vindkraftverk

Forskare vid Luleå tekniska universitet har genomfört ett framgångsrikt fältförsök med autonoma drönare. ProcessIT Innovations har bidragit till utvecklingsarbetet.

– Om två eller tre år kommer det att vara möjligt att använda den här tekniken för luftburen inspektion av vindkraftverk, säger George Nikolakopoulos, professor i robotik och automation, Luleå tekniska universitet.

Fälttester har ägt rum vid ett av Skellefteå krafts vindkraftverk. Drönarens uppgift var att inspektera vindkraftverket och rekonstruera en 3D-modell för att med hjälp av den kunna upptäcka eventuella fel och sprickor.

Att utföra uppgiften utomhus är extremt mycket mer utmanande jämfört med att göra samma sak inomhus i ett labb. Utomhus finns inga referenspunkter för drönaren och det knepigaste är just att få drönaren att förstå var den befinner sig.

– Vi lyckades flyga autonomt med hög precision vid lokalisering. Det var ett mycket framgångsrikt och stort steg. Det goda resultatet gör vår forskningsgrupp unik i Europa, säger George Nikolakopoulos.

I takt med att beräkningskraften utvecklas kan även allt mer komplicerade kontrollalgoritmer köras ombord på drönarna vilket leder till att de uppfattar och bearbetar



George Nikolakopoulos.

omgivningen mycket snabbare. Det i kombination med förbättrad lokaliseringsnoggrannhet har spelat en avgörande roll för att experimenten lyckas just nu.

– Främst lyckas vi eftersom vi använder det lokaliseringssystem som vår forskargrupp har utvecklat. Vi kan få en noggrannhet på några centimeter och det är ett utmärkt resultat inom robotikområdet, speciellt under flygning. Det är möjligt att använda den här tekniken för luftburen inspektion av vindkraftverk inom två eller tre år, säger George Nikolakopoulos.

Drönarprojektet hyllas av IVA

Försöken med vindkraftsin-spekterande drönare har uppmärksammats av IVA, Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien, som lyfter fram det som ett exempel på framsteg inom forskning och teknik under 2017.

– Besiktning av vindkraftverk är besvärligt, kostsamt, tidskrävande och riskfyllt, men inom några år kan människor vara ersatta av autonoma drönare. Noggrannheten räknas i några få centimeter.

LYCKAT RESULTAT

Drönarprojektet är ett lyckat resultat för flygande robotik, menade Björn O. Nilsson, vd för IVA, när han kommenterade det senaste årets framsteg inom forskning och teknik under IVA:s 98:e högtidssammankomst.

Färre stopp i sågverk med Adopticums teknik



"Renholmen är expert på sågverksutrustning och vi på optisk mätteknik. I utvecklingsprojektet med Stick Inspector har vi haft en nära dialog med varandra", säger Sara Lindahl, Adopticum.

Optisk mätteknik som scannar strön löser problem i sågverk. Skellefteåföretaget Adopticum har tillsammans med Renholmen utvecklat tekniken, som är ett resultat av ett ProcessIT Innovations-projekt.

Krokiga och trasiga strön som fastnar i maskineriet och orsakar långa och kostsamma stopp som kräver manuell handpåläggning, är ett problem i alla sågverk. Men genom innovationen Stick Inspector har Renholmen hittat en lösning på problemet.

Adopticum står bakom utvecklingen av den mjukvara och den optiska mätteknik som scannar ströna vid ströintaget till råsorteringen. En kamera utrustad med linjelaser läser av ströet och en 3d-bild skickas till en dator som beräknar ströets tjocklek, bredd och krokighet. Om ströet är undermåligt plockas det automatiskt bort innan det hinner nå ströintaget.

Tekniklösningen är ett direkt resultat av ProcessIT Innovationsprojektet Ströavsyrning med Kinect 2.

– Renholmen är expert på sågverksutrustning och vi på optisk mätteknik. I utvecklingsprojektet med Stick Inspector har vi haft en nära dialog med varandra och bistått varandra med kunskap. Det har gått

jättebra och varit både utvecklande och berikande för båda parter, säger Sara Lindahl, projektledare på Adopticum.

– Problemet med krokiga och trasiga strön som fastnar är något som alla i sågverksbranschen känner igen sig i. Att använda vår expertis inom sågverksmekanik och kombinera den med Adopticums specialitet har lett fram till en lösning som inte varit möjlig annars. Att bygga kreativa nätverk med andra branscher gör oss bara ännu starkare, säger Torbjörn Renström, automationschef på Renholmen.

– Att skapa kreativa samarbeten mellan olika branscher och att dessutom få möjligheten att involvera intresserade kunder, det är en viktig nyckel till att ligga i branschens tekniska framkant. Det ger en kunskapsöverföring som alla inblandade har stor nytta av för framtida utvecklingsprojekt, säger Torbjörn Renström.

Mätmetoder för virkestork

Ett mångårigt samarbete kring utvecklingen av en virkestork har gett goda resultat.

Thomas Gustafsson, professor i reglerteknik vid Luleå tekniska universitet, och Eric Björkman, Alent dynamic, ser stora fördelar med samverkan mellan akademi och industri.

Eric Björkman har arbetat länge med virkestorkning, hela tiden med en vision om att bygga virkestorkar vars mjukvara skulle baseras på modern reglerteknik.



Eric Björkman och Thomas Gustafsson.

STÖD AV PROCESSIT

– Men vi stötte på en hel del problem som vi behövde ha hjälp med. Då gick vi med problemen till ProcessIT, berättar Eric Björkman.

– Vi fick en lösning och därmed var samarbetet inlett. För oss är det en enorm styrka att ha med forskare när vi utvecklar nya produkter.

INSPIRERADE FORSKARE

– Vi inom akademien kan ge rådgivning och agera bollplank. För oss är det väldigt inspirerande att få lösa konkreta problem i verkligheten, säger Thomas Gustafsson.

Vid konventionell virkestorkning utsätts virket för konstant hetluft. Den metod som Alent dynamics tagit fram innebär istället att den heta luften tillförs stötvis och att virket fortsätter torka även under de intervall då varmluften uteblir.

Stora framgångar för Arrowhead



Europas hittills största forskningsprojekt inom automation, Arrowhead, är i mål. Jerker Delsing, professor vid Luleå tekniska universitet, är projektledare.

Med sina nästan 80 parter och en budget på 68 miljoner euro har Arrowhead klassats som det största i sitt slag i Europa för automation inom tillverknings-, energi- och processindustri.

– Vi har levererat långt bättre än någon vågade hoppas när projektet startade, säger Jerker Delsing, projektkoordinator och professor i industriell elektronik vid Luleå tekniska universitet.

Flera produkter som innehåller Arrowheadteknologi finns redan på marknaden, till exempel laddstationer för elbilar och kärl för glasåtervinning som själva meddelar när de behöver tömmas.

FLERA RESULTAT

Det har också skapats fyra företag efter avknoppningar från projektet och minst tre pågående EU-projekt använder redan Arrowhead Framework. En bok om Arrowhead Framework har precis släppts och under projektiden har Jerker Delsing bjudits in till konferenser och mässor över hela världen, inte minst i form av flertalet keynote-uppdrag, för att prata om hur framtidens automation kan byggas.

– Arrowhead Framework introducerar ett nytt sätt att tänka molnteknologi som stödjer centrala krav på automationssystem, till exempel realtid, säkerhet, skalbarhet och enkel engineering. Det åstadkoms med hjälp av lokala moln som är autonoma och med väldefinierad isolation från det öppna internet. Resultatet går i dag under namnet Arrowhead Framework och finns som open source.

STÖRST I SITT SLAG

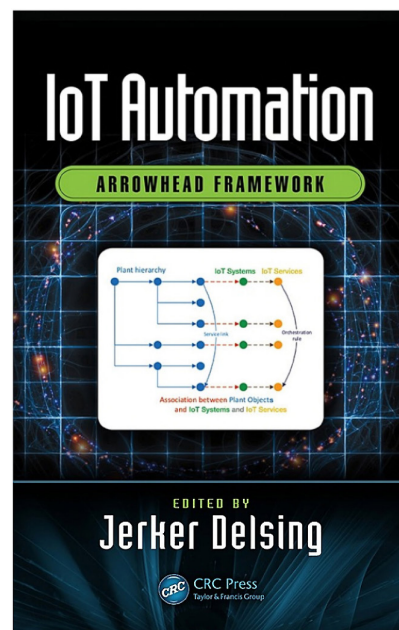
Arrowheadprojektet drog igång 2013. Med sina nästan 80 parter och en budget på 68 miljoner euro har projektet klassats som det största i sitt slag i Europa. Bland parterna återfinns industrijättar som Schneider, Metso, Thales, Acciona, SKF och Honeywell. Projektets fokus ligger på automation för tillverknings-, process- och energiindustrin och syftet är att hitta metoder för förbättrad kommunikation mellan inbäddade

automationssystem, byggt på så kallad tjänsteorienterad arkitektur. I dagsläget krävs det såväl avancerad design som stora personella insatser när ett stort antal enheter ska kopplas samman och kommunicera. Större samverkan mellan enheter förväntas effektivisera produktionsflöden och samtidigt minska till exempel energiförbrukningen.

TVÅ UTMANINGAR

– Vi antog två stora utmaningar när projektet började: att skapa informationsinteroperabilitet mellan enheter och att kunna integrera automationssystem med sådana enheter. Den framtagna tekniska lösningen är Arrowhead Framework som baserar sig på tjänsteorienterad arkitektur, SOA-teknologi, säger Jerker Delsing.

– Helt i linje med vår vision har vi genomfört 26 demonstrationer av industriellt och kommersiellt intressanta automationslösningar inom fem olika applikationsdomäner. Demonstrationerna har handlat om allt från att spara energi och ökad informationssäkerhet i olika system till förbättring av underhåll.



Boken IoT Automation av Jerker Delsing sammanfattar Arrowhead Framework.

Kraftfull samverkan

Samarbetet med näringsliv, universiteten och samhällets organisationer är en grundpelare för ProcessIT Innovations. Utifrån den rika mängd av råvaror och tillgångar som finns i regionen byggs ett gemensamt innovationssystem. Här nedan återfinns de största finansiärerna till ProcessIT.



ABB är en ledande leverantör av produkter och system för kraftöverföring samt process- och industriautomation.



Boliden är ett av världens ledande gruv- och smältverksföretag och den tredje största leverantören av kopparmetall och zinkmetall i Europa.



Komatsu Forest är en av världens största skogsmaskintillverkare med huvudkontor och teknikcentrum i Umeå.



LKAB är en världsledande högteknologisk mineralkoncern och producent av förädlade järnmalmprodukter för stålindustrin.



SCA är ett internationellt pappersföretag som tillverkar absorberande hygienprodukter, förpackningslösningar och tryckpapper.



Skellefteå Kraft är en av de större producenterna av elkraft i Sverige.



UMEÅ UNIVERSITET



Piteå Kommun



Skellefteå kommun



Länsstyrelsen Västerbotten



VINNOVA är en statlig myndighet som ska främja hållbar tillväxt genom finansiering av behovsmotiverad forskning och utveckling av effektiva innovationssystem.
www.vinnova.se

En investering för framtiden



EUROPEISKA UNIONEN
Europeiska regionala utvecklingsfonden

Nedan ett antal av de företag och organisationer som deltog i ProcessIT Innovations nätverk under 2017.

Kiruna • LKAB • Midroc Automation • Mine Tec • Progressum • Agio • Projekt & Konsulting • **Gällivare/Malmberget** • Boliden • Expandum • GeoVision • LKAB • **Övertorneå** • Övertorneå kommun • Utbildning Nord • Gränsälvgymnasiet • **Kalix** • Billerud Korsnäs Karlsborg • Electropolis • Electrotech • Modul • Mekinor • Norrbotten Energi och Industri teknik • Co-nex • Mirror • EduKey • Kalix Kommun • **Arvidsjaur** • Arvidsjaur kommun • **Arjeplog** • Arjeplog kommun • **Luleå** • Agio • Alent Drying • BneairIT • DaMill • D-Flow Technology • Eistec • EPN Partners • Ericsson Research • InternetBay • IUC Norrbotten • Luleå Energi • Luleå kommun • Luleå tekniska universitet • Länsstyrelsen • MBV Systems • Midroc Automation • Mobilis • NEAVA • Norrbottens handelskammare • Optac • Optimotion • Rubico • Räddningstjänsten • SSAB Luleå • Sogeti • Svensk Verktygsteknik • SwereaMEFOS • Tieto • Tillväxtverket • Ductus PreEye • ThingWave • Nordic Rock Tech Centre • **Boden** • Boden Energi • **Piteå** • Corvion Technology • Interactive Institute • Optimotion • Piteå Energi • Piteå kommun • SCA Munksund • Smurfit Kappa Kraftliner • SunPine • **Boliden** • Boliden • **Skellefteå** • Adopticum • Airgrinder • Argentum • BioSteam • Boliden Rönnskärsvärken • Data Ductus • Datapolarna • Explicit • Fotonic • GreenExergy • IUC Bothnia • Luleå tekniska universitet • Optronix • Paske • Skellefteå kommun • Skellefteå Kraft • SP Tråtek • Xore • Brokk • Robertsfors • Norrlandsvagnar • Element Six • Techsam Electronics • **Dorotea** • Polarvagnen S-Kaross • Svenska Tält • Dorotea Mekaniska • Datakompisen • Karma Produktion • Art and design by Sara • Dorotea kommun • **Asele** • AMV företagen • Åsele produkter & Robotsvets • Gallac • Timra • TIAB • Åsele kommun • **Vilhelmina** • Stalon svets • Vilhelmina ingenjörbyrå • Suncore • Inpipe • Mattea • Inlandets teknikpark • Malgöma gymnasium • Vilhelmina kommun • **Storuman** • Räsunda mekaniska • Compia • Storuman kommun • **Sorsele** • Sorselestugan • Baseco Golv • Sorsele kommun • **Malå** • Hultdin system • Malå Geoscience • Malå kommun • **Norsjö** • SSC tråtrappor • Swedlist • Norsjö Trä • Extena • **Lycksele** • Sokigo • IGIS • Zert • Biztrue • Lightforcebutiken • **Vindeln** • Indexator • Cranab • VIMEK • **Umeå** • ABB • Acino • Algoryx Simulation • CGI • Cinnober • CodeMill • Dohi • Eagerbee • Elsys • Ericsson • Essicon • FältCom • GE Healthcare • Interactive Institute • KnowIT/Candao • Komatsu Forest • Ladokenheten • LinCargo • Logex • Logistikgruppen • Länsstyrelsen • Norrmejerier • Oryx Simulations • QIS • Regionförbundet Västerbotten • Reqsys • SCA Obbola • SeaFlex • Skogforsk • Smart Video • SpaceTime Communication • Svenska Försäkringsfabriken • Sveriges Lantbruksuniversitet • T3 • Tella • TRIMMA • UmeFast • Umeå Energi • Umeå kommun • Umeå universitet • Vakin • Volvo IT • Volvo Lastvagnar • **Nordmaling** • Lamiroc • **Örnsköldsvik** • BAE Systems • Domsjö Fabriker • Eurocon • Eurocon Optimotion • MetsäBoard Husum • MOPSSys • MoRe Research • Processum • ProTAK • PulpEye • SEKAB E-technology • Umeå universitet • **Mellansel** • Häggglunds Drives • **Väja** • Mondy Dynäs • **Sandviken** • FindIT • **Sundsvall** • Broninnovation • Kemira • Mittuniversitetet • SCA Östrand • SSG • Syntesia • **Hudiksvall** • Företagsutbildarna • **Västerås** • ABB Corporate Research • Robotdalen/MDH • SICS Västerås • SP Fire research • **Stockholm** • KTH • SICK • Springworks • TEBAB/SACE • Vattenfall • VINNOVA • **Eskilstuna** • Volvo Construction Equipment • **Norrköping** • SMHI • **Storum** • Nordkalk • **Karlstad** • Billerud Korsnäs Gruvön • Företagsutbildarna • **Göteborg** • Chalmers tekniska högskola • Chalmers Professional Education • **Kungsbacka** • Cold Cut Systems • **Örebro** • Atlas Copco • Örebro Universitet • **Växjö** • Föreningen Tunga Fordon • **Ljungby** • Electrolux • **Olofström** • Volvo Cars • **Finland** • Digipolis • Kemi Technology Park • Efora • Lapin AMK • Mionex • Outokumpu Stainless • Outokumpu Chrome • Rambooms • Stora-Enso Oy Fine Papers • Talvivaara • Uleåborg universitet • VTT • Österbotten, Finland • Baltic Yahts • Walki • Novia • Ketek • Mirka • PreveX • Riitan Herkku • **Narvik, Norge** • Forskningsparken i Narvik • Narvik Composite •

Projekt under 2017

ProcessIT Innovations deltar i ett flertal projekt som finansieras av EU:s ramprogram Horizon 2020, dess delprogram SPIRE, Tillväxtverket samt av svenska innovationsmyndigheten VINNOVA. På följande sidor presenteras några av dessa projekt.

DISIRE

Projektet utvecklar teknik för att följa råvarumaterialflöden med hjälp av inbäddade sensorer vilket gör att det går att skapa mätvärden också från annars svårtillgängliga platser.

Att tagga upp material med sensorer kan vara ett effektivt verktyg för processstyrning och logistik samt för optimering av anläggningssystem. Målet är också att med tekniken kunna skapa mer energieffektiva processer och leda till högre produktkvalitet.

Inom DISIRE-projektet följs de stora flöden av järnmalm pellets från LKAB som skeppas vidare till exempelvis stålverk. Sensorerna i det fallet får då samma form som en pellets och via RFID-teknik kan taggen följas genom hela värdekedjan snarare än en enskild process.

Fakta om projektet:

Partners: Luleå tekniska universitet samt universitet och industriföretag från bland annat Tyskland, Polen och Italien.

Projektledare: George Nikolopoulos, Luleå tekniska universitet.

Budget: 6 miljoner euro, varav 1,6 miljoner avsatt till Luleå tekniska universitet.

Löptid: 2015 - 2017



Complnnova

Målet med projektet är att utveckla en innovativ inspektionsmetod av komposit- och metallkarosser på flygplan.

Projektet syftar till att utforma och utveckla elektronik, programvara och mekaniska enheter hos en robot som ska bära en integrerad mätenhet. Roboten ska vara en autonom så kallad vortexrobot, det vill säga den ska förflytta sig med hjälp av luft och kunna klättra vertikalt och följa flygplanets struktur.

Luleå tekniska universitet är en av fem partners i projektet Complnnova, ett Horizon 2020-projekt inom den pre-stigefyllda utlysningen Future and Emerging Technologies (FET).

Fakta om projektet:

Partners: Luleå tekniska universitet, Cranfield University, University of Patras, University of Ioannina, Exis Innovation LTD.

Projektledare: Thomas Gustafsson, Luleå tekniska universitet.

Budget: 5,6 miljoner euro varav 1 miljon euro avsatt till Luleå tekniska universitet.

Löptid: 2015 - 2019



AEROWORKS

Projektet syftar till att ta fram obemannade luftfarkoster som självständigt ska kunna utföra tillsyn och underhåll av infrastrukturarbeten.

Kostnaderna för inspektion och reparation av infrastruktur och installationer växer kraftigt och oavbrutet. För att komma tillrätta med ökade kostnader krävs ett paradigmskifte mot mer automatiserade, effektiva och tillförlitliga lösningar, som samtidigt kan öka säkerhet för personal.

Fakta om projektet:

Partners: Luleå tekniska universitet, Swiss Federal Institute of Technology, KTH, universitet i Twente, Edinburgh och Patras samt Ascending Technologies, Skybotix, Alstom Inspection Robotics, Skellefteå Kraft.

Projektledare: George Nikolopoulos, Luleå tekniska universitet.

Budget: 5,6 miljoner euro varav 1 miljon euro avsatt till Luleå tekniska universitet.

Löptid: 2015 - 2017



EuroCPS

Målet med EuroCPS, Cyber Physical Systems, är att skapa europeiska nätverk av designcenter och initiera samverkan mellan CPS-plattformar och CPS-kompetensleverantörer för att fånga tillväxtmarknaderna i Internet of Things-produkter och inbyggda system. Dessa är viktiga drivkrafter för innovationsförmåga i europeiska industrier, och som kan skapa ekonomisk tillväxt och stödja meningsfulla jobb.

Cyber Physical Systems (CPS) handlar om nästa generations inbäddade ICT-system som är sammankopplade och samarbetar bland annat via Internet of Things, och ger medborgare och företag ett brett utbud av innovativa tillämpningar och tjänster.

Fakta om projektet:

Partners: Ett konsortium mellan Frankrike, Österrike, Ungern, Sverige, Storbritannien, Spanien, Italien, Holland, Irland och Tyskland.

Projektledare: Jonny Johansson, Luleå tekniska universitet.

Budget: 9,2 miljoner euro varav 500 000 euro avsatt till Luleå tekniska universitet.

Löptid: 2015 - 2017



PROJEKT 2017



Kenth Johansson och Sara Lindahl arbetar på Adopticum som driver projektet DARO.

DARO - Digitalisering av råvarulager med optisk mätteknik

Projektet syftar till att lösa ett stort behov inom processindustrin genom att utveckla en automatiserad, digital lösning för att mäta in stora råvaruvolymer av bulkvaror. Målet är att ett demonstratorsystem ska tas fram där optisk mätteknik ingår och detta ska valideras och demonstreras i en relevant industrimiljö. En ständigt uppdaterad och korrekt information om lagervolymen möjliggör mycket effektivare process- och produktionsstyrning, minskad

miljöpåverkan tack vare en effektivare logistik samt bättre ekonomisk uppföljning.

Fakta om projektet:

Partners: Adopticum, Data-Polarna, Boliden Rönnskär, Norra Timber Kåge såg, Smurfit Kappa, Metsä Board Husum, SCA Obbola och Luleå tekniska universitet.
Projektledare: Sara Lindahl, Adopticum.
Budget: 2 416 000 kr.
Löptid: 2016 - 2019.

Productive 4.0

Productive 4.0 är fortsattningen på Arrowhead som kommer att starta maj 2017. Målbilden är att kunna bygga och demonstrera digitalisering i produktionsindustrin.

Tekniskt kommer Arrowhead Framework att utgöra en grundval med målet att uppnå TRL8 för kärnkomponenterna i Arrowhead Framework. Detta skall möjliggöra en tät integration över "product life cycle" och längs "production supply chain".

Fakta om projektet:

Partners: Volvo, Ericsson, Midroc, SEB, Combitech, Combient, BnearIT, LTU samt 105 partner från 18 länder.
Projektledare: Knut Hufeld, Infineon, Combient och LTU är WP1 ledare.
Budget: 110 miljoner euro med 7,4 till svenska partners.
Löptid: Start maj 2017

SafePos2

Målet med SafePos2, Säkerhetspositionering för gruvindustrin, är positionering av räddningspersonal vid en insats i gruva.

Projektet innefattar utveckling av teknik, visualiseringssystem, förflyttning, rökdykarövervakning och informationsutbyte mellan skade- och ledningsplats genom att nyttja de nya möjligheterna ny positionerings- och konnektivitetstekniker. Luleå tekniska universitet kommer att fokusera på scenarier med fjärrstyrda och autonoma gruvfordon i en räddningsinsats.

Fakta om projektet:

Partners: SP, LTU, SICS Swedish ICT Västerås, Boliden, LKAB, Mobilis, Dräger SAFETY, Interspiro, Penny, Alecom, Räddningstjänsten i Skellefteå.
Projektledare: Ulf Andersson, ProcessIT Innovations.
Budget: 3 200 000 kr.
Löptid: 2016 - 2018

Automod-Pre

Automatiserad ModellGenerering för Industriella Processer syftar till utveckling av metoder och verktyg för automatiserad generering och uppdatering av fullskaliga dynamiska modeller för processindustriella anläggningar. En färdplan för vidare utveckling av dedikerade verktyg för processindustriell anläggningar ska utarbetas. Denna studie utgör grunden för ett stort FUI-projekt som kommer att inriktas på automatiserad modellering av industriella processer för simulering, automation och processstyrning.

Fakta om projektet:

Partners: Luleå tekniska universitet, SSAB och Optimation.
Projektledare: Wolfgang Birk, Luleå tekniska universitet.
Budget: 500 000 kr.
Löptid: 2017 - 2018

SIGHT

Projektet ska utvärdera sensorer med målet att skapa maskinförmågan hinderdetektion för att öka säkerhet kring maskiner. Dessutom möjliggör det för grupper av autonoma fordon att interagera med varandra i en oförutsägbart miljö.

En ökad automatiseringsgrad medför också en effektivare produktion, minskat slitage på fordonen samt sänkt bränsleförbrukning. En enda sensor kan inte ensam tillgodose kraven. Forskning krävs för att utveckla sensor-system - kombinationen av två eller flera sensortekniker.

Fakta om projektet:

Partners: Atlas Copco, Komatsu Forest, Volvo CE, Föreningen Tunga fordon, LTU, Mälardalens högskola, SP, Örebro universitet.
Projektledare: Ulf Andersson, ProcessIT Innovations.
Budget: 3 150 000 kr.
Löptid: 2016 - 2017



Arrowhead

Arrowheads vision syftar till autonoma kollaborativa automationssystem. Detta har adresserats med att lösa interoperabilitet och integrerbarhet mellan IoT för att kunna bygga IoT/SoS automationssystem.

Projektet har levererat Arrowhead Framework vilket möjliggör interoperabilitet och integrerbarhet mellan tjänster som produceras av IoT:s. Industripartner har utvärderat och verifierat Arrowhead Framework i 26 kommersiellt grundade demonstratorer. 15 företag har redan producerat på marknaden innehållande resultat från Arrowhead. Fyra startup-bolag har skapats.



Jerker Delsing är projektledare för Arrowhead.

Fakta om projektet:

Partners: SKF, LKAB, Boliden, BnearIT, Abelco, Noda, EISTEC, LTU samt 70 partners från 15 länder.
Projektledare: Jerker Delsing, Luleå tekniska universitet.
Budget: 68 miljoner euro varav 8 till svenska partners där LTU får 4 miljoner euro.
Löptid: 2013 - 2017

PROJEKT 2017

PIMM - Digitalised Mining Arena

PIMM Digitalised Mining Arena utvecklar nya tjänster för automatisering och fjärrstyrning för effektivare och säkrare gruvdrift. Det innebär att maskiner i gruvan är hopkopplade via mobilnätet samt att nya maskiner, system eller företag enkelt kan anslutas. Lösningarna ska även kunna återanvändas i andra branscher som digitaliseras.

Fakta om projektet:

Partners: Luleå tekniska universitet, Swerea KIMAB, AF Infrastructure, Atlas Copco Industrial Technique, LKAB, Pre Cast Technology och BESAB.
Projektledare: Eilert Johansson, RISE.
Budget: 8 900 000 kr.
Löptid: 2017 - 2019

SIMS - Sustainable Intelligent Mining Systems

SIMS, Sustainable Intelligent Mining Systems, är ett projekt om nya intelligenta gruvsystem där Luleå tekniska universitet leder forskningsarbetet. Den totala budgeten är på 168 miljoner kronor, där EU står för huvuddelen av finansieringen via sitt ramprogram för forskning och innovation, Horizon 2020.

Av totalbudgeten går nära 37 miljoner kronor till Luleå tekniska universitet, för forskning, utveckling och innovation av intelligenta gruvsystem.

Målet med SIMS-projektet är att utveckla gruvindustrin i EU-området, med fokus på ökad jobbtillväxt och en förbättrad gruvbrytning, bland annat vad gäller hållbarhet och säkerhet.



Projektgruppen vid Luleå tekniska universitet: Mikael Ramström, Atlas Copco, George Nikolakopoulos, Jenny Greberg, Jan Johansson och Tristan Jones.



Fakta om projektet:

Partners: Atlas Copco, ABB, Agnico Eagle, Boliden, Ericsson, KGHM Cuprum, K+S KALI, LKAB, Mobilaris, Luleå tekniska universitet, RWTH Aachen University.
Projektledare: Mikael Ramström, Atlas Copco.
Budget: 168 miljoner kr, varav 37 miljoner avsatt till LTU.
Löptid: 2016 - 2019

ProcessIT.EU

ProcessIT.EU är en påverkansplattform för IT- och automationsfrågor inom Europas processindustri. I nätverket ingår teknik- och tjänsteleverantörer, processindustrier, forskare och offentliga aktörer. Nätverket har en strategisk roadmap för IT- och automation och deltar i europeiska organisationer som har bärning på processindustrin, t ex ARTEMIS, ECSEL, SPIRE.

Nätverket mäklar även ihop forsknings- och innovationsansökningar med parter från hela Europa. Exempel på olika projekt som mäklats ihop är Arrowhead, MANTIS och kommande Productive4.0.

Fakta om projektet:

Partners: Ett nätverk bestående av SME:er, processindustrier, tillverkningsindustrier, universitet, forskningsinstitut mm från EU. Koordinerande parter är Luleå tekniska universitet som stöts av Prevas samt LAPIN AMK och VTT i Finland.
Projektledare: John Lindström
Budget: N/A.
Löptid: Pågående sedan 2010.



SPIN

SPIN, SamverkansPlattform för IT-innovation i Norr, är en samverkan mellan regionala IT-bolag, Umeå universitets IT-institutioner och kommuner i syfte att långsiktigt stärka den regionala förmågan att möta digitalisering. Detta ska ske genom att kraftsamla och skapa synergier mellan regionala aktörer, skapa aktörsöverskridande innovations- och tillväxtnätverk inom specifika teknikområden för att skapa internationell spets, samt förstärka organisationers digitaliseringsförmåga genom verktyg, workshops och utbildningsinsatser.

Fakta om projektet:

Partners: Umeå universitet, regionala it-företag, Region Västerbotten och EU:s regionala fond genom Tillväxtverket Övre Norrland.
Projektledare: Lennart Edblom.
Budget: Ca 19 miljoner kr.
Löptid: 2016 - 2019

Övervakningssystem störning och åska

Projektet är en direkt fortsättning på förstudien "Övervakningssystem störning och åska" som avslutades 2016 och skall leverera beskrivningar och kravspecifikation för två funktioner:

Larm vid varning för åska

Larmet presenteras genom det normala larmsystemet på operatörsbildskärmarna vid

berörda operatörsplatser vid anläggningen. Larmet skapas med en funktion som utvecklas av SMHI där prognoser och verkliga händelser i samband med åska kombineras med anläggningens definierade skyddsområden.

Identifiering av objekt med låg störningsimmunitet
 Presentation av objekt som

har den lägsta störningsimmuniteten, dvs den minsta motståndskraften för spänningsförändringar i matande elkraft. Det ger möjlighet att åtgärda rätt objekt samt långsiktigt köpa utrustning och bygga anläggningar med större störningsimmunitet vid åska.

Fakta om projektet:

Partners: ABB, Billerud-Korsnäs, Essicon, LKAB, SCA, SMHI.
Projektledare: Rune Lindberg, Essicon.
Budget: 1 696 000 kr.
Löptid: 2016 - 2017

PROJEKT 2017

AceFORM 4.0

Projektets mål är att stärka Europas position inom tillverkning av formulerade produkter, dvs produkter som är sammansatta av olika ingredienser, t ex papper, massa, läkemedel, mat, kosmetika, kemikalier m.m., samt de behov som producenter av detta har i form av ökad kunskap, samarbetspartners, teknik och metoder.

Utöver detta skall en FIG, Formulated Interest Group, bildas för att hantera frågorna på längre sikt.

Fakta om projektet:

Partners: Centre for Process Innovation (Koordinator), Technical Research Institute of Sweden (SP), Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Strategic Initiative Materials in Flanders, Université de Lorraine, LTU/ProcessIT och National Physical Laboratory.

Projektledare: Darren Ragheb
Budget: 6 miljoner kr.
Löptid: 2016 - 2018

FAR-EDGE

FAR-EDGE är ett Factory of the Future projekt inom Horizon 2020. Fokus ligger på optimering av massproduktion där "lot size one" är en viktig egenskap. FAR-EDGE bygger vidare på resultat från Arrowhead-projektet.

Planerna är att kunna utvidga Arrowhead Framework med virtualisering och systemsimulering vilket möjliggör dynamisk omorganisation av produktionsenheter för att hantera "lot size one" samt dynamiskt kunna minimera produktionsförluster orsakade av maskinstillestånd.

Fakta om projektet:

Partners: Volvo, LTU och 11 partners från 8 länder.

Projektledare: Maruro Isaja, Engineering Ingegneria Informatica.

Budget: 6 miljoner euro, varav 0,5 till LTU.

Löptid: 2016 - 2019

Ultraljudsmätning bergbultar

Projektet Ultraljudsmetod för mätning av mekaniska förändringar i bergbultar syftar till att utveckla och i laboratoriemiljö utvärdera en ultraljudsmetod för mätning av mekaniska förändringar i bergbultar.

Försök kommer att genomföras på bergbult under mekanisk last, för att studera hur modeller av vågutbredningen i bulten förändras som resultat av denna last.

Fakta om projektet:

Partners: Luleå tekniska universitet, Swerea KIMAB AB, AF Infrastructure AB, Atlas Copco Industrial Technique, LKAB, Pre Cast Technology AB och BESAB.

Projektledare: Johan Carlsson, Luleå tekniska universitet.
Budget: 150 000 kronor.
Löptid: 2017 - 2018.



Johan Carlsson, Luleå tekniska universitet, är projektledare för Ultraljudsmetod för mätning av mekaniska förändringar i bergbultar.

IRIS

IRIS, Intelligent Risk Identification System for safer mines, har som mål att vidareutveckla verktyg och system för att identifiera fordonsrelaterade brandrisker i gruvmiljö. Ett verktyg som existerar idag kommer att förbättras och integreras i ett överordnat system. Detta system kommer att vara en värdefull resurs för framtida forskning och utbildning.

Luleå Tekniska Universitet kommer att fokusera på brandrisker som särskiljer fjärrstyrda och autonoma gruvfordon från fordon med förare ombord.

Fakta om projektet:

Partners: RISE, SP, Svensk Maskinprovning, SICS, DMT, LKAB, LTU, Boliden, Agio, Zinkgruvan Mining, Björkdalsgruvan, Aptum.

Projektledare: Mia Kumm, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.
Budget: 600 000 euro.
Löptid: 2016 - 2018

Process SME

Projektets mål är att förbättra konkurrenskraften hos SME:er vars kunder finns inom process-, gruv-, energi-, olje- och gasindustrier genom att hitta behov och möjligheter, utveckla nya affärsmodeller, bygga europeiska partnerskap, söka EU-finansiering för projektförslag och utveckla SME:ers produkter, tjänster och andra erbjudanden.

Vidare kommer projektet även att uppdatera ProcessIT.EU:s roadmap för IT- och automationsbehov inom processindustrin.

Fakta om projektet:

Partners: Lapin AMK (koordinator), LTU och ProcessIT, Norut, Forskningsparken i Narvik, IUC Norrbotten AB, Oulu Universitet, NIHA, Nivalan Teollisuuskylät.

Projektledare: Seppo Saari
Budget: 17 miljoner kr.
Löptid: 2016 - 2019

R5-COP

R5-COP är finansierat av EU-ARTEMIS och fokuserar på paradigmer för flexibel tillverkning tillämpat på modulära robotsystem. Baserat på metoder för formell modellering av hårdvaru- och mjukvarukomponenter kommer R5-COP att stödja modellbaserad design, konstruktion, validering och snabb driftsättning.

Användning av befintliga standarder för gränssnitt och middleware kommer R5-COP vara en stark facilitator av integrationen av komponenter från olika leverantörer. LTU och SSC bidrar med ett modulärt autonomt fordon.

Fakta om projektet:

Partners: LTU, Swedish Space Cooperation och 25 partners från 11 länder.

Projektledare: George Nikolakopoulos, LTU.
Budget: 13,02 miljoner euro, varav 230 000 euro för LTU.
Löptid: 2014 - 2017

Förändringsagenter

Projektet ska bistå med kunskap och nätverk vid digitalisering och automationshöjd av verkstadsindustrier i Västerbotten, samt stödja utvecklingen av Teknikparken vid Malgomaigymnasiet.

Kompetensspridning och långsiktig kompetensförsörjning ska prioriteras genom att stödja Teknikparkens utbildningar och kunskapsspridning till företag. Huvudsakliga verktyg är konferenser och workshops samt direkta träffar med företagsledningar.

Fakta om projektet:

Partners: Umeå universitet, Länsstyrelsen Västerbotten, verkstadsföretag i AC Län, Inlandets Teknikpark, Inlandskommunerna.

Projektledare: Robin Norman
Budget: 50 miljoner kr per år.
Löptid: 2016 - 2017

PROJEKT



Katrin Jonsson, Umeå universitet, är projektledare för Molnbaserad plattformstrategi - 2.

Molnbaserad plattformstrategi - 2

Inspirerat av molnbaserade lösningar och plattformskoncept som AppStore och Predix vill projektet testa hur en plattform kan anpassas för effektivt användande av molnteknologi. Vi kommer att titta på hur molnlösningar i tätt samarbete med lokala lösningar kan förändra IT-kartan för processindustrin och samtidigt lösa leverantörers och kunders utmaningar och behov.

Fakta om projektet:

Partners: ABB Corporate Research, Optimization, BnearIT, PROTA Systems, Mobilis, Sogeti, SSG Standard Solutions Group, Itium, Umeå universitet, oPROvat, SCA Obbola.

Projektledare: Katrin Jonsson, Umeå universitet.

Anslag från VINNOVA: 3 240 000 kr.

Löptid: 2016 - 2018

MiDIH - Manufacturing Industry Digital Innovation Hub

Projektet har som vision att Europa, till år 2023, skall vara referens för Industri4.0-marknaden. Europeiska leverantörer av digitala plattformar inom cyberfysiska system och öppen IoT skall kunna på ett dynamiskt och flexibelt vis koppla ihop den riktiga världen med digitala företagsövergripande system

med hjälp av gemensamma öppna standarder. Detta skall leda till att europeiska SME:er inom IKT-området kommer växa snabbt inom datadrivna smarta tjänster rörande Industri4.0. Vidare skall SME:erna bli globalt konkurrenskraftiga och sälja innovativa produkter och tjänster med mera.

Fakta om projektet:

Partners: Engineering - Ingegneria Informatica SPA, Fraunhofer Gesellschaft zur Foerderung der Angewandten forschung E.V., Institut Mines-telecom, Fortiss GMBH, Teknologian Tutkimuskeskus VTT OY, Technicka Univerzita v Kosiciach, Cefriel - Societa Consortile a responsabilita limitata, Luleå tekniska universitet, Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk, University of Strathclyde, Irish Manufacturing Research Company limited by guarantee, ATOS Spain SA, Privredno Društvo za Pruzanje Usluga Istrazivanje i Razvoj Nissatech Innovation Centre doo, Hop Ubiquitous SL, Politecnico di Milano, Asociacion de Empresas Tecnologicas Innovaia, Fiware Foundation ev, Industrial Data Space EV, Centro Ricerche Fiat scpa, Nueva Herramienta de Corte, S.A.

Projektledare: EIT Digital, Bryssel

Anslag från VINNOVA: 8M euro.

Löptid: 2017 - 2020

Hantering av cyber-attacker hos SME:er

Studien syftar till att bedöma genomförbarhet och förbereda inför en större H2020-ansökan tillsammans med flertal parter samt SME:er från Sverige och Europa. Målet är att till slut utveckla robust hantering av cyberattacker åt SME:er som tillhandahåller Produkt-Tjänste System (Product-Service Systems/ PSS). Tanken är att bygga på komponenter som i viss omfattning redan finns tillgängliga, men som tillsammans kan skapa en ny innovation på marknaden.

Fakta om projektet:

Partners: Luleå tekniska universitet, ProcessIT och LTU Business AB.

Projektledare: John Lindström, ProcessIT.

Budget: 500 000 kr.

Löptid: 2017 - 2018

SKALP Skalbar Plattform för Processintegration

Kostnaden för råmaterial vid skrotbaserad stålframställning står för merparten av produktionskostnaderna för det färdiga råstålet. Det är därför av stor vikt att optimering av råmaterial och energi som tillförs de olika processtegen vilar på effektiva industriella IT-lösningar.

Projektet kommer att ta fram en generisk plattform där modellbaserad optimering av produktion möjliggörs.

Plattformen kommer att valideras på en ljusbågsugnsprocess vid Höganäsverken i Halmstad.

Fakta om projektet:

Partners: SWEREA MEFOS, Prevas, Höganäs, Luleå tekniska universitet.

Projektledare: Mikael Larsson

Anslag från VINNOVA: 3 243 949 kronor.

Löptid: 2015 - 2017

WROOMM Wireless and remote operation of mobile machines

Syftet med projektet är att utveckla konceptlösningar för fjärrstyrd lastning med stora hjullastare i gruvor under jord, samt fjärrövervakning av sådana maskiner.

Generiska lösningar för operatörsstöd för lastning av fragmenterat material med stor variation i styckefördelning studeras liksom systemtekniska aspekter för övervakning och underhåll av maskiner. Projektet adresserar även trådlösa kommunikationsfrågor.

Fakta om projektet:

Partners: Boliden, Volvo CE, ABB, Oryx, SICS

Projektledare: Ulf Bodin, Luleå tekniska universitet

Anslag från VINNOVA: 4 950 000 kronor.

Löptid: 2014 - 2017

iMINE

iMine är ett nätverk av test- och demoplatsar i Europa för projekt som vill testa sina program eller andra projektresultat i verkliga gruvmiljöer eller labbmiljöer.

Under de år iMine-projektet pågår kommer testnätverket, demoplatsnätverket och infrastruktur att upprättas.

Fakta om projektet:

Partners: RISE, SICS Swedish ICT Västerås AB, Boliden, Atlas Copco, LTU, DMT, LKAB, Sandvik, Sandvik SRP, KGHM Polska Miedz Spółka Akcyjna, Mobilis, Agnico Eagle Finland, Lapland UAS.

Projektledare: Anders OE Johansson, SICS Swedish ICT Västerås.

Budget: 450 000 euro.

Löptid: 2016 - 2018

Resultat 2017

Pos		Kontant	Egen insats LTU/UmU	Egen insats	Not
INTÅKTER		38 149 925	11 485 350	20 821 178	1
ProcessITs basprojekt					
1	VINNOVA VINNVÄXT-programmet	4 021 583			
2	Länsstyrelserna	4 394 057			
3	Kommunerna	652 166			
4	Industrin	600 000			
5	Universiteten		4 454 054	1 000 000	
ProcessIT-projekt enl. separat redovisning					
6	WROOMM	826 644	156 645		
7	Arrowhead	182 096	145 829		
8	Aeroworks	3 142 078	676 005		
9	Disire	4 552 071	919 950		
10	EuroCPS	1 910 571	0		
11	SME Business Models	1 371 414	704 902		
12	FAR EDGE	1 746 541	300 281		
13	PiiA PrIT	206 124			
14	ECO	380 372	126 791		
15	Productive 4.0	3 836 443		4 695 201	
16	PiiA-Academy	897 528			
17	PIMM	400 967			
18	Sammanställning 23 mindre projekt	9 029 269	4 000 894	15 125 977	
TOTALA INTÅKTER		70 456 453			
KOSTNADER		49 483 035	0	20 821 178	
ProcessITs basprojekt					
19	Personalkostnader	7 369 175			
20	Inköpta tjänster	2 173 745			
21	Drift, resor, lokal, mtrl, övr. driftskst.	1 912 746			
22	OH	2 505 624		1 000 000	
23	Kostnader industrin för egen insats				
ProcessIT-projekt enl. separat redovisning					
24	WROOMM	1 003 388			
25	Arrowhead	327 925			
26	Aeroworks	3 818 082			
27	Disire	5 472 021			
28	EuroCPS	1 899 815			
29	SME Business Models	2 076 316			
30	FAR EDGE	2 046 822			
31	PiiA PrIT	206 124			
32	ECO	507 163			
33	Productive 4.0	3 836 443		4 695 201	
34	PiiA Academy	897 528		0	
35	PIMM	400 341			
36	Sammanställning 23 mindre projekt	13 029 775		15 125 977	
TOTALA KOSTNADER		70 304 213			
RESULTAT		152 240			

Not 1

Egeninsatsen i tid har värderats till 600 kr/tim enligt VINNOVAs rekommendationer. Vilket innebär att industrin gjort insatser motsvarande 34 700 timmar.

Styrelsens kommentar till ProcessITs resultat 2017

2017 har varit ett år med viss uppgång inom flera segment på råvarumarknaderna, där priset på till exempel olja och järnmalm rör sig mot hälsosammare nivåer. Massa- och papperspriser har ökat ordentligt och vissa metaller håller sig fortsatt på bra nivåer samtidigt som elpriserna fortsätter vara låga.

Detta har lett till att en del processindustrier går riktigt bra och planerar för nya stora investeringar samtidigt som andra har det tuffare och får effektivisera.

Det är intressant att se hur kundvärdets betydelse ökar, liksom medvetenheten om detta, och att nya samt mer komplexa affärsmodeller börjar användas i samspel med digitaliseringen.

I detta sammanhang kan det även ses ett ökat behov av att anpassa sin organisation, kompetenser och personal med mera för att klara att gå in i digitaliseringen på ett lyckat sätt.

I denna kontext verkar ProcessIT Innovations och strävar att tillsammans med leverantörer av IT- och automation, processindustrier, forskare och samhällsaktörer baserat på processindustriernas kravbild bygga relevanta förstudier, små- och mellanstora projekt, och stora projekt. ProcessITs projektportfölj har fortsatt en god balans mellan små-, mellan- och stora projekt, vilket ger en jämnare och stabilare verksamhet.

Under 2017 har det inom ramen för ProcessIT Innovations varit en omsättning av stora projekt då Arrowhead avslutats under början och Productive4.0 startats senare under året. Omsättning har ökat något från ca 67 MSEK 2015 och ca 65 MSEK 2016 till ca 70,5 MSEK 2017. Således är den digitalisering och reindustrialisering som ProcessIT Innovations verkar för fortsatt intressant, och ProcessIT strävar att under nästa år öka omsättningen mot ca 75 MSEK.

Vinnovas strategiska innovationsprogram PiiA, IoT, Produktion och STRIM fortsätter att på nationellt plan vara viktiga stöttepelare i innovationslandskapet, och på EU-nivå betyder fortsatt Horizon 2020, Artemis och ECSEL mycket för ProcessIT Innovations internationella projektbyggande.

Sammanfattningsvis har 2017 varit ett gott år med nya vinnna projekt och starkt engagemang från parter och kollegor, som tillför nya idéer, nätverk och kraft till verksamheten.

Sammanfattning övrigt resultat från 2017:

Nya produkter: 15 (26)

Nya tjänster: 4 (6)

Nya processer/processförändringar: 20 (14)

Nya prototyper: 86 (46)

Nya företag: 3 (4)

Nya patent: 1 (2)

(Inom parentes 2016 års resultat.)

Vad gäller övrigt resultat är det en förändring jämfört med 2016 då produkter och tjänster minskat samtidigt som processer/processförändringar och prototyper ökat.

De stora projektens slut och starter påverkar övrigt resultat mycket då projekt i slutskedet levererar mycket produkter och tjänster medan nystartade har tyngd mot prototyper och liknande.

Tre nya företag har startats baserat på projekt och deras resultat. Förhoppningsvis kommer en del prototyper att vidareutvecklas, förädlas och kommersialiseras som produkter, tjänster eller andra mer avancerade kunderbjudanden.

Revisorsintyg

Jag har granskat resultaträkningen som ingår i verksamhetsberättelsen för år 2017 och konstaterat att den överensstämmer med redovisningen. Värde av medfinansiering i form av eget arbete samt uppgifter avseende Umeå universitets del i projektet bygger på externa underlag som inte har intagits i bokföringen vid Luleå tekniska universitet.
Luleå 2018-02-20

Kai Lavonen

Auktoriserad revisor



Styrelsen för ProcessIT Innovations präglas av en stark förankring i regionens näringsliv, universitet och samhälle. Här finns representanter från process- och verkstadsindustrier, internationella leverantörer till industrin, IT-företag samt universiteten i Luleå och Umeå.

I den verkställande ledningen för ProcessIT Innovations ingår personer med mycket god inblick och förankring i universiteten i Luleå och Umeå, regionens större processindustrier och lokala företagsamhet.

Styrelse ProcessIT Innovations 2017



Magdalena Andersson
Ordförande,
landshövding
Västerbottens län



Lars Atterhem
Vice ordförande,
vd Biosteam



Jerker Delsing
Professor,
Luleå tekniska universitet



Anders Kyösti
Teknisk chef,
SCA Munksund



Mikael Wiberg
Professor,
Umeå universitet
(t.o.m. 170630)



Gregory Neely
Professor,
Umeå universitet
(fr.o.m. 170701)



Seved Lycksell
Affärsområdeschef,
Skellefteå Kraft



Staffan Sandström
Teknikchef,
Boliden Mineral



Kent Tano
Principal R&D Expert,
Forskning och utveckling,
LKAB



Martin Ärlestig
Fabrikschef,
Komatsu Forest



Maria P Aukland
Manager Consult IT,
ABB Control Technologies
(t.o.m. 170531)



Robert Mäkelä
Manager Automation,
ABB Industry Solutions
(fr.o.m. 170601)

Verkställande ledning



John Lindström
CEO,
ProcessIT Innovations,
Luleå tekniska universitet



Per Levén
CSO,
ProcessIT Innovations,
Umeå universitet



Thomas Gustafsson
Professor,
Luleå tekniska universitet



Katrin Jonsson
Lektor,
Umeå universitet

Projektkontor



Ulf Andersson
Projektledare,
Luleå tekniska universitet



Petter Kyösti
Projektledare,
Luleå tekniska universitet



Anders Jonsson
Projektledare,
Umeå universitet



Robin Norrman
Projektledare,
Umeå universitet

Vetenskapliga artiklar, rapporter och andra publikationer 2017

AVHANDLINGAR

Carlsson O. Engineering of IoT Automation Systems. Midroc Automation AB; 2017.

Eriksson J. Enabling Reactive Design of Robust Real-Time Embedded Systems. Luleå University of Technology, Embedded Internet Systems Lab; 2017.

Kanellakis C. On Visual Perception for an Aerial Robotic Worker. 2017.

Martin del Campo Barraza S. Unsupervised feature learning applied to condition monitoring. Luleå University of Technology, Department of Computer Science, Electrical and Space Engineering; 2017.

TIDSKRIFTSARTIKEL

Alhashimi A, Varagnolo D, Gustafsson T. Calibrating distance sensors for terrestrial applications without groundtruth information. *IEEE Sensors Journal*. 2017;17(12):3698–709.

Araujo-Cabarcas, Juan Carlos, Engström, Christian, On spurious solutions in finite element approximations of resonances in open systems. *Computers and Mathematics with Applications*, 74(10): 2385–2402, 2017.

Atta K, Guay M. Fast proportional integral phasor extremum seeking control for a class of nonlinear system. *IFAC-PapersOnLine*. 2017;50(1):5724–30.

Atta K, Johansson A, Gustafsson T. Accuracy Improvement of Extremum Seeking Control. *IEEE Transactions on Automatic Control*. 2017;62(4):1952–8.

Johanna Björklund, Frank Drewes, and Anna Jonsson. "Efficient Enumeration of Weighted Tree Languages over the Tropical Semiring". In: *Journal of Computer and System Sciences* (2017).

Johanna Björklund, Frank Drewes, and Anna Jonsson. "Finding the N best vertices in an infinite weighted hypergraph". In: *Theoretical Computer Science* 682. Supplement C (2017). Special Issue on Languages and Combinatorics in Theory and Nature, pp. 30–41.

Johanna Björklund and Niklas Zechner. "Syntactic methods for topic independent authorship attribution". In: *Journal of Natural Language Engineering* 23.5 (2017), pp. 789–806.

Borg J, Johansson J. Delay insensitive signal-injection calibration for large antenna arrays using passive hierarchical networks. *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*. 2017;65(1):190–5.

Bosner, Nela, Karlsson, Lars, Parallel and Heterogeneous \$m\$-Hessenberg-Triangular-Triangular Reduction. *SIAM Journal on Scientific Computing*, 39(1): C29–C47, 2017.

Burman, Erik, Elfverson, Daniel, Hansbo, Peter; et al. A cut finite element method for the Bernoulli free boundary value problem. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 317: 598–618, 2017.

Burman, Erik, Hansbo, Peter, Larson, Mats G.; et al. Galerkin least squares finite element method for the obstacle problem. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 313: 362–374, 2017.

Burman, Erik, Hansbo, Peter, Larson, Mats G. The Penalty-Free Nitsche Method and Nonconforming Finite Elements for the Signorini Problem. *SIAM Journal on Numerical Analysis*, 55(6): 2523–2539, 2017.

Burman, Erik, Hansbo, Peter, Larson, Mats G.; et al. A cut discontinuous Galerkin method for the Laplace-Beltrami operator. *IMA Journal of Numerical Analysis*, 37(1): 138–169, 2017.

Buzhinsky I, Vyatkin V. Automatic Inference of Finite-State Plant Models from Traces and Temporal Properties. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*. 2017;13(4):1521–30.

Chivilikhin D, Shalyto A, Patil S, Vyatkin V. Reconstruction of Function Block Logic Using Metaheuristic Algorithm. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*. 2017;13(4):1763–71.

Chouhan SS, Halonen K. Ultra low power beta multiplier-based current reference circuit. *Analog Integrated Circuits and Signal Processing*. 2017;93(3):523–9.

Chouhan S, Halonen K. A 352nW, 30 ppm/°C all MOS nano ampere current reference circuit. *Microelectronics Journal*. 2017;69:45–52.

Cohen, David, Exponential integrators for stochastic Schrödinger equations driven by Itô noise. *Journal of Computational Mathematics*, 2017.

Cohen, David, Dujardin, Guillaume, Exponential integrators for nonlinear Schrödinger equations with white noise dispersion. *Stochastics and Partial Differential Equations: Analysis and Computations*, 5(4): 592–613, 2017.

Dai W, Dubinin VN, Christensen JH, Vyatkin V, Guan X. Towards Self-Manageable and Adaptive Industrial Cyber-Physical Systems with Knowledge-Driven Autonomous Service Management. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*. 2017;13(2):725–36.

Dai W, Vyatkin V, Christensen JH, Dubinin VN. Response to "Comments on Bridging Service-Oriented Architecture and IEC 61499 for Flexibility and Interoperability." *IEEE Transactions on Industrial Informatics*. 2017;13(4):1497–502.

Derhamy H, Eliasson J, Delsing J. IoT Interoperability: On-demand and low latency Transparent Multi-protocol Translator. *IEEE Internet of Things Journal*. 2017;4(5):1754–63.

van Deventer J, Derhamy H, Atta K, Delsing J. Service Oriented Architecture Enabling the 4th Generation of District Heating. *Energy Procedia*. 2017;116:500–9.

Dmytryshyn, Andrii, Johansson, Stefan, Kågström, Bo, Canonical structure transitions of system pencils. *SIAM Journal on Matrix Analysis and Applications*, 38(4): 1249–1267, 2017.

Elfverson, Daniel, Larson, Mats G., Målqvist, Axel, Multiscale methods for problems with complex geometry. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 321: 103–123, 2017.

Elmroth, Erik, Leitner, Philipp, Schulte, Stefan; et al. Connecting Fog and Cloud Computing. *IEEE Cloud Computing*, 4(2): 22–25, 2017.

Engström, Christian, Langer, Heinz, Tretter, Christiane, Rational eigenvalue problems and applications to photonic crystals. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 445(1): 240–279, 2017.

Engström, Christian, Torshage, Axel, Enclosure of the Numerical Range of a Class of Non-selfadjoint Rational Operator Functions. *Integral equations and operator theory*, 88(2): 151–184, 2017.

Engström, Christian, Torshage, Axel, On equivalence and linearization of operator matrix functions with unbounded entries. *Integral equations and operator theory*, 89(4): 465–492, 2017.

Fresk E, Nikolakopoulos G, Gustafsson T. A Generalized Reduced-Complexity Inertial Navigation System for Unmanned Aerial Vehicles. *IEEE Transactions on Control Systems Technology*. 2017;25(1):192–207.

Fresk E, Ödmark K, Nikolakopoulos G. Ultra WideBand enabled Inertial Odometry for Generic Localization. *IFAC-PapersOnLine*. 2017;50(1):11465–72.

Georgoulas G, Clemente-Alarcón V, Antonino-Daviu JE, Alfonso, Tsoumas IP, Stylios CD, et al. The use of a multilabel classification framework for the detection

of broken bars and mixed eccentricity faults based on the start-up transient. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*. 2017;13(2):625–34.

Gritsenko VI, Rachkovskij DA, Frolov AA, Gayler R, Kleyko D, Osipov E. Neural Distributed Autoassociative Memories : A Survey. *Cybernetics and Computer Engineering Journal*. 2017;188(2):5–35.

Gröhn L, Metsälä S, Nyholm M, Saikko L, Väänänen E, Gulzar K, et al. Manufacturing System Upgrade with Wireless and Distributed Automation. *Procedia Manufacturing*. 2017;11:1012–8.

Hansbo, P., Jonsson, T., Larson, M. G.; et al. A Nitsche method for elliptic problems on composite surfaces. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 326: 505–525, 2017.

Hansbo, Peter, Larson, Mats G., A stabilized finite element method for the Darcy problem on surfaces. *IMA Journal of Numerical Analysis*, 37(3): 1274–1299, 2017

Hansbo, Peter, Larson, Mats G. Massing, André, A stabilized cut finite element method for the Darcy problem on surfaces. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 326: 298–318, 2017.

Hansbo, Peter, Larson, Mats G., Continuous/discontinuous finite element modelling of Kirchhoff plate structures in R3 using tangential differential calculus. *Computational Mechanics*, 60(4): 693–702, 2017.

Hägg, Linus, Wadbro, Eddie, Nonlinear filters in topology optimization: existence of solutions and efficient implementation for minimum compliance problems. *Structural and multidisciplinary optimization (Print)*, 55(3): 1017–1028, 2017.

Ibidunmoye, Olumuyiwa, Ali-Reza, Rezaie, Elmroth, Erik, Adaptive Anomaly Detection in Performance Metric Streams. *IEEE Transactions on Network and Service Management*, 14(8), 2017.

Jonsson, Tobias, Larson, Mats G., Larsson, Karl, Cut finite element methods for elliptic problems on multipatch parametric surfaces. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 324: 366–394, 2017.

Kadhim A, Castaño Arranz M, Birk W. Automated Control Configuration Selection Considering System Uncertainties. *Industrial & Engineering Chemistry Research*. 2017;56(12):3347–59.

Kanellakis C, Nikolakopoulos G. Survey on Computer Vision for UAVs : Current Developments and Trends. *Journal of Intelligent and Robotic Systems*. 2017;87(1):141–68.

Karvonen N, Jimenez LL, Gomez Simon M, Nilsson J, Kikhia B, Hallberg J. Classifier Optimized for Resource-constrained Pervasive Systems and Energy-efficiency. *International Journal of Computational Intelligence Systems*. 2017;10(1):1272–9.

Klarbring, Anders, Torstenfeld, Bo, Hansbo, Peter; et al. Optimal design of fibre reinforced membrane structures. *Structural and multidisciplinary optimization (Print)*, 56(4): 781–789, 2017.

Kleyko D, Osipov E, Senior A, Khan A, Sekercioglu A. Holographic Graph Neuron: a Bio-Inspired Architecture for Pattern Processing. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*. 2017;28(6):1250–62.

Komori, Yoshio, Cohen, David, Burrage, Kevin, Weak second order explicit exponential Runge–Kutta methods for stochastic differential equations. *SIAM Journal on Scientific Computing*, 39(6): A2857–A2878, 2017.

Kunz G, Machado JE, Perondi E, Vyatkin V. A Formal Methodology for Accomplishing IEC61850 Real-Time Communication Requirements. *IEEE transactions on industrial electronics* (1982 Print). 2017;64(8):6582–90.

Larsson, Karl, Larson, Mats G., A continuous/discontinuous Galerkin method and a priori error estimates for the biharmonic problem on surfaces. *Mathematics of Computation*, 86(308): 2613-2649, 2017.

Li D, Zhai Z, Pang Z, Vyatkin V, Liu C. Synchronous-reactive Semantic Modelling and Verification for Function Block Networks. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*. 2017;13(6):3389-98.

Lindgren P, Eriksson J, Lindner M, Lindner A, Pereira D, Pinho LM. End-to-End Response Time of 61499 Distributed Applications over Switched Ethernet. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*. 2017;13(1):287-97.

Lindström J. Improving Functional Product availability: software-related measures planned and taken. *Procedia CIRP*. 2017;59:202-7.

Lindström J, Hermanson A, Hellis M, Kyösti P. Optimizing recycling management using industrial internet supporting circular economy : a case study of an emerging IPS2. *Procedia CIRP*. 2017;64:55-60.

Lindström J, Jonsson M, Larsson H, Lejon E. Towards intelligent and sustainable production : combining and integrating online predictive maintenance and continuous quality control. *Procedia CIRP*. 2017;63:443-8.

Lindström J, Karlberg M. Outlining an overall Functional Product lifecycle : combining and coordinating its economic and technical perspectives. *CIRP - Journal of Manufacturing Science and Technology*. 2017;17:1-9.

Lorido-Botran, Tania, Huerta, Sergio, Tomás, Luis; et al. An unsupervised approach to online noisy-neighbor detection in cloud data centers. *Expert systems with applications*, 89: 188-204, 2017.

Mansouri SS, Karvelis P, Georgoulas G, Nikolakopoulos G. Remaining Useful Battery Life Prediction for UAVs based on Machine Learning*. *IFAC-PapersOnLine*. 2017;50(1):4727-32.

Martin del Campo Barraza S, Sandin F. Online feature learning for condition monitoring of rotating machinery. *Engineering applications of artificial intelligence*. 2017;64:187-96.

Miyatake, Yuto, Cohen, David, Furihata, Daisuke; et al. Geometric numerical integrators for Hunter-Saxton-like equations. *Japan journal of industrial and applied mathematics*, 34(2): 441-472, 2017.

Nilsson J, Borg J, Johansson J. High-temperature characterisation and analysis of leakage-current-compensated, low-power bandgap temperature sensors. *Analog Integrated Circuits and Signal Processing*. 2017;93(1):137-47.

Nordberg, John, Servin, Martin, Particle-based solid for nonsmooth multidomain dynamics. *Computational Particle Mechanics*, 2017.

Odsaeter, Lars H., Wheeler, Mary F., Kvamsdal, Trond; et al. Postprocessing of non-conservative flux for compatibility with transport in heterogeneous media. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 315: 799-830, 2017.

Rahimi A, Datta S, Kleyko D, Frady EP, Olshausen B, Kanerva P, et al. High-Dimensional Computing as a Nanoscale Paradigm. *IEEE Transactions on Circuits and Systems Part 1: Regular Papers*. 2017;64(9):2508-21.

Rönnberg Sjödin D, Parida V, Lindström J. Barriers and conditions of open operation : a customer perspective on value co-creation for integrated product-service solutions. *International Journal of Technology Marketing*. 2017;12(1):90-111.

Saarikko, T., Westergren, U.H. & Blomquist, T. (2017) The Internet of Things: are you ready for what's coming?, *Business Horizons*, Vol. 60, nr 5, pp. 667-676.

Sandin F, Emruli B, Sahlgren M. Random indexing of multi-dimensional data. *Knowledge and Information Systems*. 2017;52(1):267-90.

Sas D, Kyösti P, Karlberg M, Reed S. Toward an improved strategy for Functional Product development by predicting environmental and economic sustainability. *Procedia CIRP*. 2017;59:208-13.

Seghior A, Seghier T, Zegnini B, Georgoulas G. Multi-Class Classification Approach for the Diagnosis of Broken Rotor Bars based on Air-Gap Magnetic Flux Density. *Electrotechnica, Electronica, Automatica (EEA)*. ICPE SA - Electra House of Publishing; 2017;65(2):31-9.

Seghior A, Seghier T, Zegnini B, Georgoulas G. Diagnosis of the combined rotor faults using air gap magnetic flux density spectrum for an induction machine. *International Journal of Systems Assurance Engineering and Management*. 2017;8(supp.2):1503-19.

Tärneberg, William, Mehta, Amardeep, Wadbro, Eddie; et al. Dynamic application placement in the Mobile Cloud Network. *Future generations computer systems*, 70: 163-177, 2017.

Varga P, Blomstedt F, Ferreira LL, Eliasson J, Johansson M, Delsing J, et al. Making system of systems interoperable : The core components of the arrowhead framework. *Journal of Network and Computer Applications*. 2017;81:85-95.

Wuthier D, Kominiak D, Fresk E, Nikolakopoulos G. A Geometric Pulling Force Controller for Aerial Robotic Workers. *IFAC-PapersOnLine*. 2017;50(1):10287-92.

Xu C, Källström E, Risch T, Lindström J, Håkansson L, Larsson J. Scalable Validation of Industrial Equipment using a Functional DSMS. *Journal of Intelligent Information Systems*. 2017;48(3):553-77.

Yang C-W, Dubinin VN, Vyatkin V. Ontology Driven Approach to Generate Distributed Automation Control from Substation Automation Design. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*. 2017;13(2):668-79.

Yedeg, Esubalewe Lakie, Wadbro, Eddie, Berggren, Martin, Layout optimization of thin sound-hard material to improve the far-field directivity properties of an acoustic horn. *Structural and multidisciplinary optimization (Print)*, 55(3): 795-808, 2017.

KONFERENSARTIKLAR

R. Abrishambaf, M. Bal, and V. Vyatkin, "Distributed home automation system based on IEC61499 function blocks and wireless sensor networks," presented at the Proceedings of the IEEE International Conference on Industrial Technology ., 2017, pp. 1354-1359.

R. Abrishambaf, M. Bal, and V. Vyatkin, "Distributed Home Automation System Based on IEC 61499 Function Blocks and Wireless Sensor Networks," presented at the 2017 IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT) ., 2017, pp. 1354-1359.

M. Albano, P. M. Barbosa, J. Silva, R. Duarte, L. L. Ferreira, and J. Delsing, "Quality of Service on the Arrowhead Framework," presented at the 2017 IEEE 13th International Workshop on Factory Communication Systems (WFCS) ., 2017.

G. Andrikopoulos and G. Nikolakopoulos, "Design, development and control of a human-inspired two-arm robot via Pneumatic Artificial Muscles," presented at the 2017 25th Mediterranean Conference on Control and Automation, MED 2017 ., 2017, pp. 241-246.

N. P. Avdelidis, V. Kappatos, G. Georgoulas, P. S. Kravelis, C. K. Deli, P. Theodorakeas, G. Giakas, A. L. Tsiokanos, M. Koui, and A. Jamurtas, "Detection and characterization of exercise induced muscle damage (EIMD) via thermography and image processing," presented at the Smart Materials and Nondestructive Evaluation for Energy Systems 2017 : Portland, United States, 27-28 March 2017, 2017, no. 10171.

A. Bicaku, S. Maksuti, S. Palkovits-Rauter, M. Tauber, R. Matischek, C. Schmittner, G. Mantas, M. Thron, and J. Delsing, "Towards Trustworthy End-to-End Communication in Industry 4.0," presented at the ., 2017, pp. 889-896.

Henrik Björklund, Johanna Björklund, and Petter Ericson. "On the Regularity and Learnability of Ordered DAG Languages". In: 22nd International Conference on the Implementation and Application of Automata (CIAA 2017), Marne-la-Vallée, France. Ed. by Arnaus Carayol and Cyril Nicaud. Springer International Publishing, 2017, pp. 27-39.

Johanna Björklund and Loek Cleophas. "Minimization of Finite State Automata Through Partition Aggregation". In: Proceedings of the 11th International Conference on Language and Automata Theory and Applications (LATA 2017), Umeå, Sweden. Ed. by Frank Drewes, Carlos Martín-Vide, and Bianca Truthe. Vol. 10168. Lecture Notes in Computer Science. 2017, pp. 223-235.

A. Brusell, G. Andrikopoulos, and G. Nikolakopoulos, "Novel considerations on the negative pressure adhesion of electric ducted fans : An experimental study," presented at the 2017 25th Mediterranean Conference on Control and Automation, MED 2017 ., 2017, pp. 1404-1409.

I. Buzhinsky and V. Vyatkin, "Plant model inference for closed-loop verification of control systems : Initial explorations," presented at the IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN) ., 2017, pp. 736-739.

O. Carlsson, D. Vera, J. Delsing, B. Ahmad, and R. Harrison, "Plant descriptions for engineering tool interoperability," presented at the IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN) ., 2017, pp. 730-735.

D. S. Chivilikhin, I. Ivanov, A. A. Shalyto, and V. Vyatkin, "Reconstruction of function block controllers based on test scenarios and verification," presented at the IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN) ., 2017, pp. 646-651.

Cohen, David, Exponential integrators for stochastic Schrödinger equations driven by Itô noise. Oberwolfach mini-Workshop: Stochastic Differential Equations:Regularity and Numerical Analysis in Finite and InfiniteDimensions: 11-12, 2017.

H. Derhamy, "Protocol interoperability of OPC UA in ServiceOriented Architectures," presented at the ., 2017.

H. Derhamy, "In-network Processing for Context-Aware SOA-based Manufacturing SystemsIn-network Processing for Context-Aware SOA-based Manufacturing Systems," presented at the ., 2017, p. 6.

G. Diavidescu, T. Stürzle, and V. Vyatkin, "Network planning in smart grids via a local search heuristic for spanning forest problems," presented at the 2017 IEEE 26th International Symposium on Industrial Electronics (ISIE) ., 2017, pp. 1212-1218.

D. Drozdov, S. Patil, and V. Vyatkin, "Formal Modeling of Distributed Automation CPS with CP-Agnostic Software," presented at the Service Orientation in Holonic and Multi-Agent Manufacturing : Proceedings of SOHOMA 2016, 2017, no. 694, pp. 3-46.

D. Drozdov, V. N. Dubinin, and V. Vyatkin, "Speculative computation in IEC 61499 function blocks execution : Modeling and simulation," presented at the IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN) ., 2017, pp. 748-755.

V. N. Dubinin, I. Senokosov, and V. Vyatkin, "Auto-Generation of Distributed Automation Software Based on Formal Product Line Specification," presented at the Industrial Applications of Holonic and Multi-Agent Systems : 8th International Conference, HoloMAS 2017, Lyon, France, August 28-30, 2017, Proceedings, 2017, no. 10444, pp. 80-91.

E. Fresk, S. S. Mansouri, C. Kanellakis, H. e. E. n, and G. Nikolakopoulos, "Reduced complexity calibration of MEMS IMUs," presented at the 2017 25th Mediterranean Conference on Control and Automation, MED 2017 ., 2017, pp. 1316-1320.

A. Garmabaki, W. Birk, and J. Lindström, "Software Fault Detection in Control Systems," presented at the

Risk, Reliability and Safety : Innovating Theory and Practice - Proceedings of the 26th European Safety and Reliability Conference, ESREL 2016, 2017, pp. 2006–2012.

G. Georgoulas, V. Climente-Alarcón, J. E. Antonino-Daviu, Alfonso, C. D. Stylios, A. Arkkio, and G. Nikolakopoulos, "A Multi-label Classification Approach for the Detection of Broken Bars and Mixed Eccentricity Faults Using the Start-up Transient," presented at the IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN) :, 2017, pp. 430–433.

G. Georgoulas, P. Karvelis, D. Gavrilis, C. D. Stylios, and G. Nikolakopoulos, "An ordinal classification approach for CTG categorization," presented at the 2017 39th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC) :, 2017, pp. 2642–2645.

C. Giovanelli, O. Kikki, I. Seilonen, and V. Vyatkin, "Distributed ICT architecture and an application for optimized automated demand response," presented at the IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Conference Europe : ISGT Europe 2016, Ljubljana, Slovenia, 9-12 October 2016, 2017, vol. 126485.

E. Goldin, D. Feldman, G. Georgoulas, M. Castaño Arranz, and G. Nikolakopoulos, "Cloud computing for big data analytics in the Process Control Industry," presented at the 2017 25th Mediterranean Conference on Control and Automation, MED 2017 :, 2017, pp. 1373–1378.

Gonzalo P., Rodrigo, Elmroth, Erik, Östberg, Per-Olov; et al. ScSF: a scheduling simulation framework. Proceedings of the 21th Workshop on Job Scheduling Strategies for Parallel Processing, 2017.

Goumas, Georgios, Nikas, Konstantinos, Lakew, Ewnetu Bayuh; et al. ACTiCLOUD: Enabling the Next Generation of Cloud Applications. 2017 IEEE 37th International Conference On Distributed Computing Systems (ICDCS 2017): 1836-1845, 2017.

D. Herceg, G. Georgoulas, P. Sotasakis, M. Castaño Arranz, P. K. Patrinos, A. Bemporad, J. Niemi, and G. Nikolakopoulos, "Data-driven Modelling, Learning and Stochastic Predictive Control for the Steel Industry," presented at the 2017 25th Mediterranean Conference on Control and Automation, MED 2017 :, 2017, pp. 1361–1366.

Ibidunmoye, Olumuyiwa, Lakew, Ewnetu Bayuh, Elmroth, Erik, A Black-box Approach for Detecting Systems Anomalies in Virtualized Environments. 2017 IEEE International Conference on Cloud and Autonomic Computing (ICAC 2017): 22-33, 2017.

Ibidunmoye, Olumuyiwa, Metsch, Thijs, Bayon-Molino, Victor; et al. Performance Anomaly Detection using Datacenter Landscape Graphs. 2nd IEEE International Conference on Big Data, Cloud Computing, and Data Science (BCD 2017), Jul 9-13, Hamamatsu, Japan.: 301-308, 2017.

Ibidunmoye, Olumuyiwa, Moghadam, Mahshid Helali, Lakew, Ewnetu Bayuh; et al. Adaptive Service Performance Control using Cooperative Fuzzy Reinforcement Learning in Virtualized Environments. 10th IEEE/ACM International Conference on Utility and Cloud Computing, 2017, Dec 5-8, Austin TX, USA, 2017.

H. Jafari, M. Castaño Arranz, T. Gustafsson, and G. Nikolakopoulos, "On Control Structure Design for a Walking Beam Furnace," presented at the 2017 25th Mediterranean Conference on Control and Automation, MED 2017 :, 2017, pp. 1355–1360.

Ö. Johansson, T. Löfqvist, and T. R. K. Pamidi, "Design of high-intensity ultrasound reactor," presented at the IEEE International Ultrasonics Symposium, IUS :, 2017.

Ö. Johansson, T. R. K. Pamidi, and T. Löfqvist, "Design of a high-intensity ultrasound reactor," presented at the IEEE International Ultrasonics Symposium, IUS :, 2017.

Ö. Johansson, T. R. K. Pamidi, and T. Löfqvist, "Design of a high-intensity ultrasound reactor," presented at the :, 2017.

C. Kanellakis, S. S. Mansouri, and G. Nikolakopoulos, "Dynamic visual sensing based on MPC controlled UAVs," presented at the 2017 25th Mediterranean Conference on Control and Automation, MED 2017 :, 2017, pp. 1201–1206.

D. Kleyko, S. Khan, E. Osipov, and S.-P. Yong, "Modality Classification of Medical Images with Distributed Representations Based on Cellular Automata Reservoir Computing," presented at the Proceedings - International Symposium on Biomedical Imaging :, 2017, pp. 1053–1056.

D. Kleyko and E. Osipov, "No Two Brains Are Alike : Cloning a Hyperdimensional Associative Memory Using Cellular Automata Computations," presented at the Biologically Inspired Cognitive Architectures (BICA) for Young Scientists : First International Early Research Career Enhancement School on BICA and Cybersecurity (FIERCES 2017), 2017, no. 636, pp. 91–100.

P. Lindgren, M. Lindner, D. Pereira, and L. M. Pinho, "Contract Based Verification of IEC 61499," presented at the IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN) :, 2017, pp. 132–141.

S. Maksuti, A. Bicaku, M. Tauber, S. Palkovits-Rauter, S. Haas, and J. Delsing, "Towards Flexible and Secure End-to-End Communication in Industry 4.0," presented at the :, 2017.

S. S. Mansouri, G. Georgoulas, T. Gustafsson, and G. Nikolakopoulos, "On the covering of a polygonal region with fixed size rectangles with an application towards aerial inspection," presented at the 2017 25th Mediterranean Conference on Control and Automation, MED 2017 :, 2017, pp. 1316–1320.

S. S. Mansouri, C. Kanellakis, E. Fresk, D. Kominiak, and G. Nikolakopoulos, "Cooperative UAVs as a tool for Aerial Inspection of the Aging Infrastructure," presented at the Field and Service Robotics : Results of the 11th International Conference, 2017, no. 5, pp. 177–189.

Mehta, Amardeep, Baddour, Rami, Svensson, Fredrik; et al. Calvin Constrained - A Framework for IoT Applications in Heterogeneous Environments. 2017 IEEE 37TH International Conference on Distributed Computing Systems (ICDCS 2017): 1063-1073, 2017.

S. Metsälä, K. Gulzar, V. Vyatkin, L. Gröhn, E. Väänänen, L. Saikko, and M. Nyholm, "Simulation-Enhanced Development of Industrial Cyber-Physical Systems Using OPC-UA and IEC 61499," presented at the Industrial Applications of Holonic and Multi-Agent Systems : 8th International Conference, HoloMAS 2017, Lyon, France, August 28–30, 2017, Proceedings, 2017, no. 10444, pp. 125–139.

Nguyen, Chanh Le Tan, Klein, Cristian, Elmroth, Erik, Location-aware load prediction in edge data centers. 2017 Second International Conference on Fog and Mobile Edge Computing (FMEC): 25-31, 2017.

E. Osipov, D. Kleyko, and N. Papakonstantinou, "Approximate Sensing with Vector Symbolic Architectures : The case of fault isolation in distributed automation systems," presented at the Proceedings : EWSN '17 Proceedings of the 2017 International Conference on Embedded Wireless Systems and Networks, 2017, pp. 224–225.

C. Pang, A. Pakonen, I. Buzhinsky, and V. Vyatkin, "A study on user-friendly formal specification languages for requirements formalization," presented at the IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN) :, 2017, pp. 676–682.

B. Ramirez, H. Chung, H. Derhamy, J. Eliasson, and J. C. Barca, "Relative localization with computer vision and UWB range for flying robot formation control," presented at the 2016 14th International Conference on Control, Automation, Robotics and Vision, ICARCV 2016 :, 2017.

A. Renbi, "A novel production process for 10 µm microvias," presented at the :, 2017, p. 5.

F. Sandin and S. Martin del Campo Barraza, "Dictionary Learning with Equiprobable Matching Pursuit," presented at the :, 2017, pp. 557–564.

Shahrad, Mohammad, Klein, Cristian, Zheng, Liang; et al. Incentivizing Self-Capping to Increase Cloud Utilization. Proceedings of the 2017 Symposium on Cloud Computing (SOCC '17): 52-65, 2017.

E. Siivola, S. A. Sierla, H. Niemistö, T. Karhela, and V. Vyatkin, "Requirement verification in simulation-based automation testing," presented at the IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN) :, 2017, pp. 740–743.

Thoeni, Klaus, Servin, Martin, Giacomini, Anna, Using non-smooth multi-domain dynamics to improve the safety on haul roads in surface mining. The V International Conference on Particle-Based Methods. Fundamentals and Applications: 600-611, 2017.

C.-W. Yang, V. Vyatkin, and V. N. Dubinin, "On development of execution model for model transforming distributed substation automation control with ontology," presented at the 2017 IEEE 26th International Symposium on Industrial Electronics (ISIE) :, 2017, pp. 1219–1225.

C.-W. Yang and V. Vyatkin, "On requirements-driven design of distributed smart grid automation control," presented at the IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN) :, 2017, pp. 738–745.

BOKPUBLIKATION

J. Delsing, IoT Automation: Arrowhead Framework. 2017.

J. Delsing, "Towards industrial and societal automation and digitisation," in IoT Automation : Arrowhead Framework, CRC Press, 2017, pp. 1–25.

J. Lindström, E. Källström, and P. Kyösti, "Development and Operation of Functional Products : Improving knowledge on availability through use of monitoring and service related data," in Through-life Engineering Services :, no. 1, Springer International Publishing, 2017, pp. 113–132.

Westergren, U.H., Saarikko, T. & Blomquist, T. (2017) The IoTguide: a business guide to the Internet of Things, Rapport.

PATENT

Patentansökan inlämnad av Smart Video Nordic AB för „Method and device for identifying objects in a video“, ref. 170251SE

Milstolpar 2017

86

nya prototyper

4

nya tjänster

20

nya processer

3

nya företag

15

nya produkter

1

nytt patent



UMEÅ UNIVERSITET



En investering för framtiden



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden



ProcessIT Innovations är en näringsaccelerator och en innovationshub för industriell IT och en motor i ett regionalt innovations- och tillväxtsystem, formerat som en centrumbildning vid Luleå tekniska universitet och Umeå universitet.

ProcessIT Innovations, Luleå tekniska universitet, 971 87 Luleå, telefon: 0920-49 10 00, kontakt: John Lindström, john.lindstrom@ltu.se