

AASS

CENTRUM FÖR TILLÄMPADE AUTONOMA SENSORSYSTEM

ÅRETS HÖJDPUNKTER 2017



DETTA ÄR AASS



Centrum för tillämpade autonoma sensorsystem (AASS) är en av Örebro universitets starka forskningsmiljöer. Fokus för centrumets forskning har sedan starten varit utvecklingen av autonoma system, bland annat service-robotar och robotteknik för mobila lösningar – där tonvikten särskilt legat på perception och kognition med hjälp av AI-teknik. På senare tid har AASS även skaffat sig meriter på nya områden knutna till AI.

Under 2017 har AASS vuxit till en komplett forskningsmiljö. Vi har en växande portfölj med forskningsprojekt

finansierade från en rad olika forskningsfinansiärer. En ny entusiastisk generation av AI-forskare har anslutit sig till AASS och bidrar till forskningens höga kvalitet. Våra utbildningar växer, så även våra samarbeten med industri och näringsliv. Vi har till exempel goda branschsamarbeten på två av våra ingenjörsprogram. 2017 startades också en ny utbildning som skräddarsytts för att möta behovet av kompetensutveckling på AI-området bland industriföretag.

Nationellt ingår vi bland annat i forskningsprogrammet WASP-AI, ett initiativ knutet till Knut och Alice Wallenbergs stiftelse. Vi är också stolta över det europeiska kontaktnätverk som vi har byggt upp. Dessutom stärker vi vår regionala förankring genom att arbeta tillsammans med företag och offentlig sektor samt genom att titta på hur vi kan arbeta tvärvetenskapligt inom Örebro universitet.

Men kanske allra viktigast ändå är vår målsättning att bedriva högkvalitativ forskning inom AI och autonoma system, som kan komma till nytta inom industri, samhälle och på individnivå. Vi vill här presentera några av 2017 års höjdpunkter. Följ oss gärna i vårt fortsatta arbete!

Amy Loutfi
professor, enhetschef

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

DETTA ÄR AASS

2

LEDNINGSGRUPPEN

3

NYA PROJEKT 2017

4

Lagerrobotar som arbetar tillsammans med människor

4

Från sensordata till ord och meningar

5

Framtidens äldrevård – Namaste Mrs. Chatterjee

5

Säkrare arbetsmiljö med multifunktionsrobotar

6

Smartare industri med AI

6

Vi förenar AI och robotik

7

NYA PERSONER

8

PARTNERS

10

Samarbete med AI-forskarna ger synergieffekt

10

Forskare ska optimera Husqvarnas robotgräsklippare

11

Epirocs autonoma borrhägar ska samarbeta

12

Kopplingen mellan robotik och 3D-printing lockade

14

AASS I SIFFROR

15

PERSONAL

17

PROJEKT OCH FINANSIÄRER

18

LEDNINGSGRUPPEN



Amy Loutfi

professor, enhetschef, ansvarig för laboratoriet Machine Perception & Interaction



Lars Karlsson

professor, ämnesansvarig, programansvarig
Civilingenjör Datateknik



Franziska Klügl

professor, programansvarig
Högscoleingenjör Datateknik



Martin Magnusson

lektor, programansvarig Robotik och
intelligenta system, master



Achim Lilienthal

professor, ansvarig för Mobile Robotics and
Olfaction Lab



Alessandro Saffiotti

professor, ansvarig för The Cognitive Robotic
Systems Laboratory



Federico Pecora

lektor, ansvarig för forskningsprofilen
Semantic robots



Josefin Unander-Scharin

utbildnings- och forskningsadministratör

LAGERROBOTAR SOM ARBETAR TILLSAMMANS MED MÄNNISKOR

iliad-project.eu

Forskningsprojektet Iliad drivs av industrins behov av flexibla, självgående robotar som delar arbetsutrymme och arbetar tillsammans med människor. Projektet är inriktat på livsmedel med krav på korta ledtider och stor flexibilitet men utvecklingen av teknologin kommer att kunna användas även inom andra sektorer.

– Teknikerna som utvecklas kommer att kunna tillämpas för alla robotar i samhället. Vi arbetar bland annat med att förbättra robotars sociala kompetens och förmåga att lokalisera sig. Vi tittar också på skaderisker för att kunna bidra till framtida säkerhetscertifieringar av självgående robotar, säger Martin Magnusson, forskare i datavetenskap.

Ett av målen är att utveckla en teknik som på ett enkelt sätt kan integreras i redan existerande lager. Robotar ska exempelvis kunna packa och lasta varor på lastpallar. Gaffeltruckar ska kunna manövreras automatiskt, energieffektivt och på ett, för människor, säkert sätt. Ett annat syfte med projektet är att tekniken ska kunna uppgradera sig själv genom att lära av omgivningen. Detta kommer i sin tur att spara både tid och pengar för företagen.



AASS-forskare leder det EU-finansierade forskningsprojektet Iliad där även företag och forskare från flera andra europeiska universitet deltar.

– Det handlar om gradvis automation. Även mindre företag kommer att kunna dra nytta av effektiviteten av lagerrobotar, eftersom installationskostnaden blir mindre och ingen särskild infrastruktur för robotar krävs, säger Martin Magnusson.

Projektet finansieras av EU

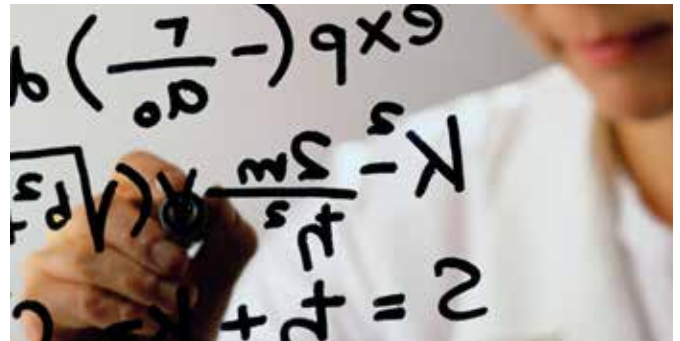
FRÅN SENSORDATA TILL ORD OCH MENINGAR

Forskarnas mål med detta projekt är att koppla ord som människor använder för att beskriva handlingar och föremål till sensordata som roboten samlar in om sin omgivning. Detta görs med en teknik som inom robotik kallas för perceptuell förankring. Det innebär att vi kan använda ord för att förklara för robotar vilken uppgift de ska utföra och hur de ska agera i och med sin omgivning.

- Genom att koppla ord till objekt kan vi instruera en robot istället för att programmera varje steg, säger Amy Loutfi, professor i informationsteknologi.

Forskarna kommer att utveckla algoritmer för djupinlärning där algoritmerna själva hittar de intressanta särdragen i sensordata.

- Vi kommer att genomföra experiment i en hemmiljö



där vi har robotar men även andra sensorer utplacerade i hemmet. Genom att analysera bilder och ljud kommer vi att förstå hur man kan skapa en koppling mellan ord och handlingar i relation till objekt.

Projektet finansieras av Vetenskapsrådet

FRAMTIDENS ÄLDREVÅRD – NAMASTE MRS. CHATERJEE

caressesrobot.org

MRS. CHATERJEE: "Min dotter ska äta middag hos mig ikväll. Jag vill laga något speciellt." Roboten Karuna vet att Mrs. Chaterjee älskar att laga mat och hjälper henne att hitta affärer specialiserade på indisk mat: "Mrs. Chaterjee, jag ringer India Dehli så kan ni beställa allt ni behöver."

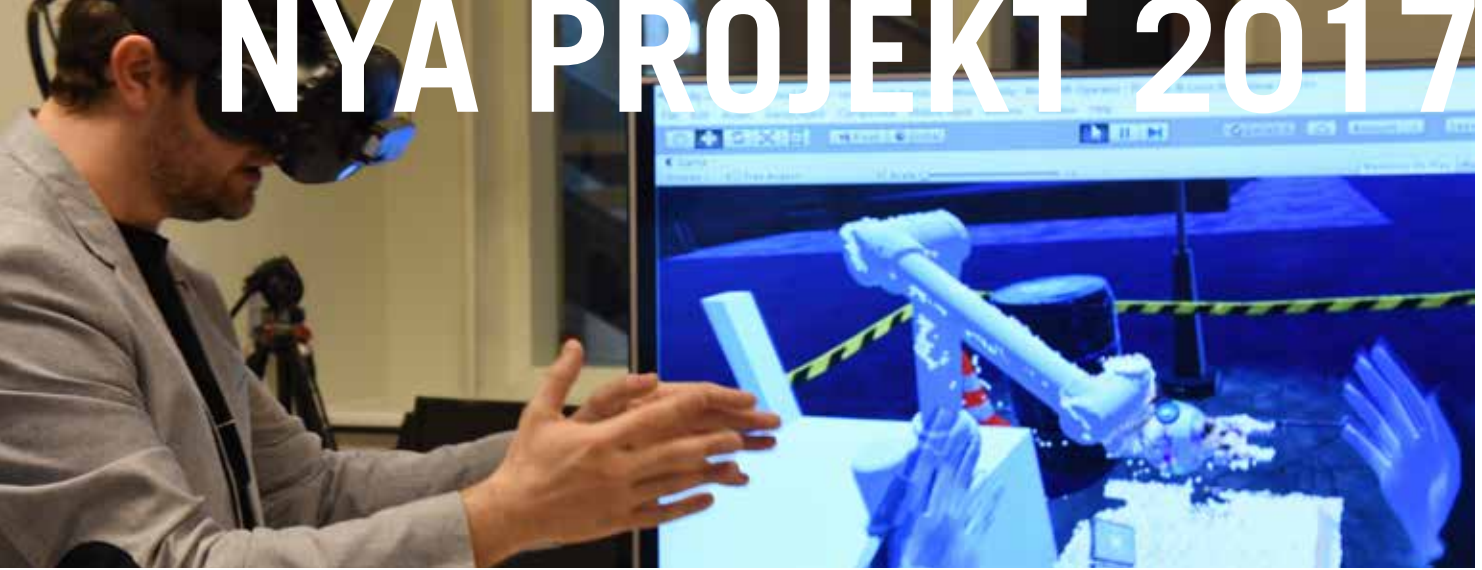
Caresses är ett internationellt, tvärvetenskapligt projekt med målet att designa de första robotarna som kan hjälpa äldre människor och anpassa sig till kulturen hos den individ de tar hand om. Robotarna kommer bland annat att kunna påminna användarna om att ta mediciner, uppmuntra dem att hålla sig aktiva och hålla kontakten med familj och vänner. I interaktionen kommer roboten att både ta hänsyn till individens personliga preferenser och kultur.

- Samtalsämnen eller vilken distans roboten håller till individen kan styras av det kulturella sammanhanget. Vi tror att robotar som är medvetna om kulturen hos personen de interagerar med och anpassar sitt beteende

efter, lättare blir accepterade av äldre, säger Alessandro Saffiotti, professor i datavetenskap.

Projektet finansieras av EU





SÄKRARE ARBETSMILJÖ MED MULTIFUNKTIONSROBOTAR amici.oru.se

I framtidens fabriker utför smarta multifunktionsrobotar riskfyllda arbetsuppgifter med hjälp av operatörers kunskaper, skicklighet och intelligens. Inom Amici-projektet arbetar fem forskare med att utveckla en robotplattform som kan utföra olika arbetsuppgifter inom additiv tillverkning, också kallad 3D-printing. Ett exempel är rengöring av 3D-printrar som används i industrin.

– Råvaran är metalliskt pulver och arbetsuppgiften är tidskrävande. Genom att låta en robot utföra arbetet i 3D-printern med hjälp av virtuell verklighet isolerar vi människor från osäkra arbetsmiljöer, säger Andrey Kiselev, forskare i datavetenskap.

Projektet finansieras av KK-stiftelsen

SMARTARE INDUSTRI MED AI smarteredu.se



Konkurrenskraftiga industrier och företag som är ledande inom den digitala utvecklingen är beroende av rätt kunskaper och hög kompetens hos medarbetarna. Smart(er) är

ett nationellt utbildningsinitiativ där Örebro universitet i samarbete med Swedish Institute for Computer Science erbjuder kurser inom AI och autonoma system. De fem kurserna riktar sig till företagsanställda, är kostnadsfria och omfattar tre högskolepoäng.

KURSUTBUD

- Introduktion till maskininläring
- Introduktion till artificiell intelligens
- Avancerad artificiell intelligens
- Internet of things och säkerhet
- Autonoma robotar och robotoperativsystemet ROS

Projektet finansieras av KK-stiftelsen



VI FÖRENAR AI OCH ROBOTIK semanticrobots.oru.se

Hur robotar uppfattar och agerar i miljön, deras förståelse av den och interaktion med både andra robotar och människor – det är fokusområdena för forskningsprofilen Semantiska robotar. Inom profilen ryms totalt 13 forskningsprojekt som sker i samarbete med några av Sveriges viktigaste industriföretag som Volvo, Saab, Epiroc och Husqvarna.

– Robotar ska kunna fatta intelligenta beslut medan de är i drift, de ska kunna känna igen platser från en annan vinkel och de ska kunna lära av sina misstag. Det kräver grundläggande forskning eftersom den kunskap vi har i dag är otillräcklig för att skapa intelligenta robotar som kan interagera med andra robotar och människor, säger Federico Pecora, forskare i datavetenskap.

Hittills har forskningen inom Semantiska robotar bland annat resulterat i nya metoder för att skapa intelligenta robotflottor med användning inom gruvbrytning, stenbrott, lager och på fabriksgolvet. Nya kartläggningsmetoder som gör det möjligt för robotar att förstå den rumsliga relationen mellan dem är också framtagna. Forskningen har även lett till nya datametoder för platsigenkänning oavsett tid och årstid.

– All forskning inom Semantiska robotar grundar sig i olika behov hos våra industripartners. Våra resultat kommer att kunna användas vid utvecklingen av autonoma industrifordon, räddningsrobotar i katastrofområden eller självkörande bilar.

Forskningsprofilen finansieras av KK-stiftelsen



JENNIFER

Namn: Jennifer Renoux
Titel: Postdoktor
Forskningsområde:
Optimering av robotars
beteende i osäkra miljöer

➤ "Artificiell intelligens har stor potential att hjälpa både äldre människor och människor med funktionsvariationer."

Efter sin doktorsavhandling, ett industrisamarbete med flygplanstillverkaren Airbus i Frankrike, blev Jennifer Renoux nyfiken på forskningen inom den akademiska världen. Vid Örebro universitet fick hon möjlighet att arbeta med ett drömprojekt – artificiell intelligens för bättre e-hälsa. Nästan lika avgörande vid valet av postdoktorstudier var en stimulerande forskningsmiljö.

– Jag är övertygad om att artificiell intelligens har stor potential att hjälpa både äldre människor och människor med funktionsvariationer att leva ett mer självständigt liv. Det är också där fokus för min forskning ligger, säger hon.

Jennifer Renoux arbetar med det tvärvetenskapliga projektet E-care@home, där målet är att kunna fylla hemmet med elektroniska enheter som sensorer och koppla dem till internet. En sådan Internet of Things – struktur som kan uppfatta sin omvärld och kommunicera med den – kan skapa smarta miljöer och tjänster som underlättar vardagen för de äldre.

Förutom att forska undervisar Jennifer Renoux civilingenjörsstudenter i mjukvaruutveckling och handleder examensarbeten på masternivå.

– Jag gillar verkligen att undervisa och det är något jag vill göra mer av i framtiden. Samtidigt vill jag fortsätta utveckla interaktionen mellan människor och robotar och optimera beteenden hos AI.

CHITTARANJAN

Namn: Chittaranjan Swaminathan
Titel: Doktorand
Forskningsområde: Robotik och Artificiell intelligens (AI)



Chittaranjan Swaminathans hemmauniversitet i Thanjavur har ett utbytesprogram med Örebro universitet inom robotik. Det är anledningen till att han inte bara har gjort sitt examensarbete i Örebro utan också läst masterprogrammet i robotik och intelligenta system samt påbörjat sina doktorandstudier här.

– Jag trivs väldigt bra i Örebro. Jag gillar forskningsmiljön och jag har bra lärare och handledare, säger han.

Han har precis börjat doktorera och är knuten till det EU-finansierade projektet Iliad där forskare utvecklar lösningar för automation i lagerlokaler.

– Jag tittar specifikt på hur robotar kan integreras i befintliga lagerlokaler och röra sig med hänsyn till både den fysiska miljön och människor, förklarar Chittaranjan Swaminathan.

Just nu har han fullt fokus på sina doktorandstudier men Chittaranjan Swaminathan vet att han också vill undervisa i framtiden.

– Att både vara lärare och forskare är en stor drivkraft för mig.

TOMAS

Namn: Tomas Lennvall
Titel: Samverkanslektor
Forskningsområde: Realtidssystem, Internet of Things



➤ **"Ökad samverkan inom tekniksektorn kommer att gynna både företag, forskare och studenter."**

Örebro universitet är först i Sverige med att rekrytera samverkanslektorer i teknik. Som ny samverkanslektor i datavetenskap delar Tomas Lennvall sin tid mellan forskning, samverkan och undervisning.

– Tanken är att jag ska fungera som en länk mellan universitetet och näringslivet. Med hjälp av den kompetens som finns här inom teknikområdet ska vi, i samarbete med olika företag, driva och stödja innovationsprocesser inom industrin. Ökad samverkan inom tekniksektorn kommer att gynna både företag, forskare och studenter, säger Tomas Lennvall.

Han har disputerat i datavetenskap och kommer närmast från det svenska forskningsinstitutet RISE (Research Institutes of Sweden). Datasystem som utför en specifik uppgift vid en viss tidpunkt, så kallade realtidssystem, är hans specialområde. I dag finns dessa i bilar, flygplan och inom industrin.

– Det handlar om att få ut mer data från till exempel en industriprocess för att kunna optimera processen. Inom industrin tittar man på allt som påverkar en process, från byggnaden till utomhustemperatur och årstider. Det är de sensorerna, nätverken och lagringen av all data på ett tillförlitligt sätt som jag forskar om.

Tomas Lennvall undervisar också högskole- och civilingenjörer i datakommunikation.

MEHUL

Namn: Mehul Bhatt
Titel: Professor
Forskningsområde: AI med fokus på spatial kognition



Mehul Bhatt är professor i datavetenskap och forskar om artificiell intelligens med särskilt fokus på spatial kognition och beräkning. Det innebär att han studerar hur människor uppfattar sin omgivning samt agerar i olika situationer. Sedan försöker han återskapa samma beteende i AI-system. – Vi människor interagerar med varandra på ett subtilt sätt och förlitar oss på vårt sunda förnuft, sammanhang och erfarenhet. Om vi kan skaffa en bättre förståelse för hur den processen fungerar kan vi utveckla autonoma system som kan tolka och anpassa sig till människor, säger Mehul Bhatt.

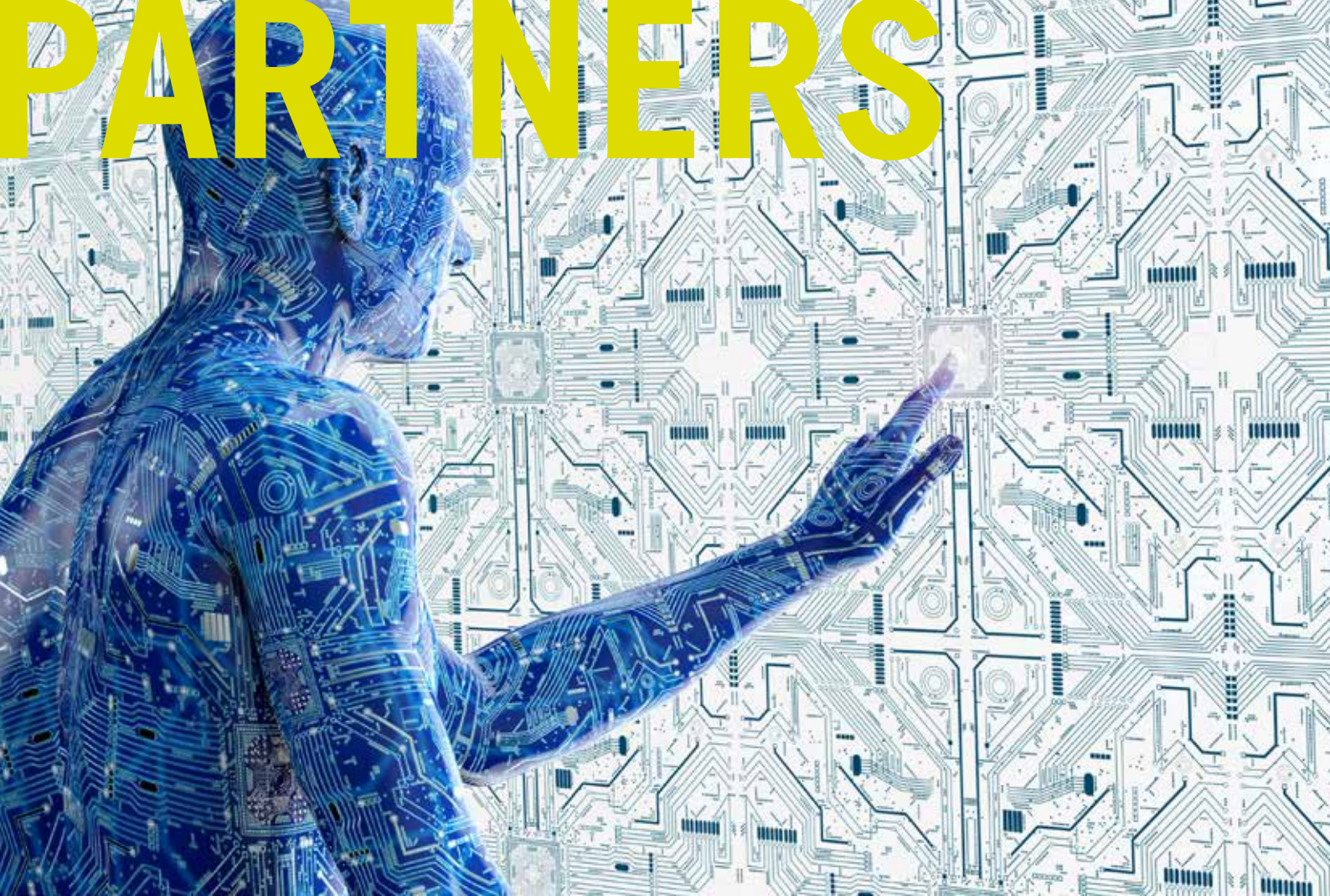
Forskning om hur människor beter sig i olika utrymmen efterfrågas inom områden som arkitektur, stadsplanering, självkörande bilar och visuell media.

– Målet är att skapa en modell för framtidens AI-forskning där tyngdpunkten ligger på att, med hjälp av tvärvetenskapliga metoder, identifiera och bedriva mänsklig beteendeforskning. Därigenom kan vi utveckla tekniska lösningar som människan kan ha nytta av, både i vardagen och i arbetslivet, säger han.

Mehul Bhatt har tidigare arbetat som professor i Tyskland, vid universitetet i Bremen.

– Jag upplevde en utåtriktad och välkomnande atmosfär vid Örebro universitet och ett strategiskt stöd för min ambition att utveckla forskningen i skärningspunkten mellan AI, kognitiva system och människa-datorinteraktion.

PARTNERS



SAMARBETE MED AI-FORSKARNA GER SYNERGIEFFEKT

Det finska bolaget Enfo med 900 anställda i Norden arbetar med att driva och optimera stora delar av kundernas IT-miljö. För att kunna ligga i framkant och erbjuda de senaste lösningarna inom den digitala världen samarbetar Enfo med Örebro universitet i flera projekt.

– Vi är intresserade av grundforskning inom autonoma system för att vi både vill ha förståelse och den senaste kunskapen inom området. Därför bidrar vi med finansieringen av den forskningen vid Örebro universitet, säger Hans Sollerman som leder affärsområdet Business Transformation.

I samarbete med AI-forskarna arbetar Enfo också med att erbjuda sina kunder unika skräddarsydda AI-lösningar.

- Forskarna hjälper oss med att analysera stora mängder

data så att våra kunder exempelvis kan identifiera flaskhalsar inom produktionen eller förutse när en maskin kommer att gå sönder.



”Jag ser att vi har stor nytta av att företag och universitet närmar sig varandra. På det sättet utvecklar vi inte bara företag och universitet utan hela regionen. Ett plus ett blir sju.”

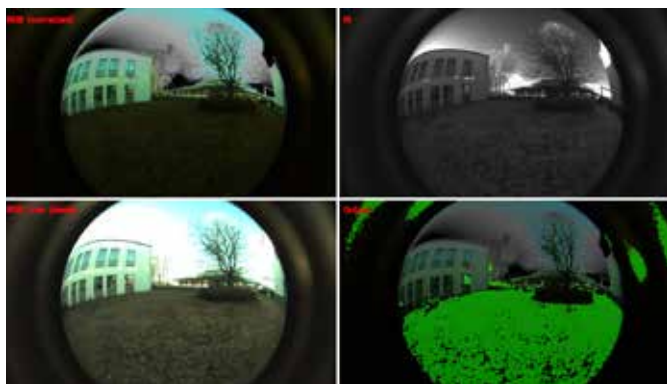
Hans Sollerman
Enfo

FORSKARE SKA OPTIMERA HUSQVARNAS ROBOTGRÄSKLIPPARE

Husqvarna Group är en världsledande tillverkare av produkter och lösningar för skogs-, park- och trädgårds-skötsel. Önskan om en robotgräsklippare som kan vistas utomhus en längre tid är anledningen till att företaget har gjort sin robotgräsklippare tillgänglig för forskare. – I dagsläget är utomhusrobotik ett område där vi ser behov av mer forskning. Genom att tillgängliggöra våra produkter för forskare kan vi fortsätta utveckla nya

teknologier och våra produkter, säger Stefan Grufman, gruppchef för programvaruutveckling på Husqvarna.

Förutom utvecklingen av produkterna är samarbetet med universitetet en viktig del av företagets varumärke. – Vi vill självklart öka vår attraktionskraft på arbetsmarknaden, locka nya medarbetare och behålla medarbetare med rätt kompetenser.



”Vi vill öka våra kompetenser inom robotik och förbättra våra produkter. Tillsammans med forskare kommer vi längre fram.”

Stefan Grufman
Husqvarna



PARTNERS





EPIROCS AUTONOMA BORRIGGAR SKA SAMARBETA

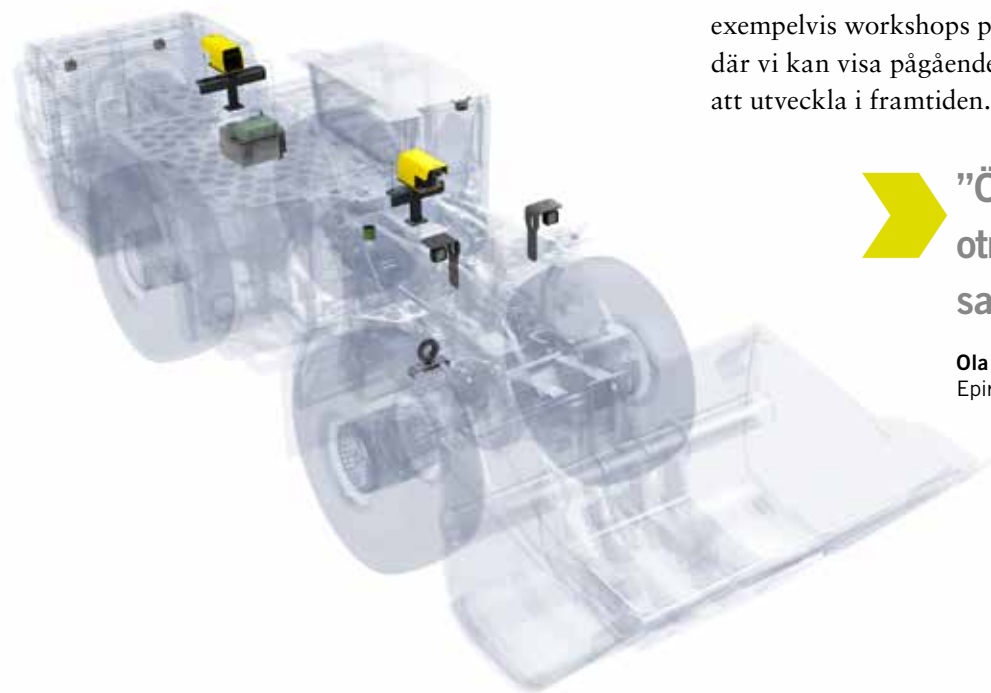
Epiroc är en världsledande tillverkare av produkter och tjänster för gruv- och bergbrytning. Tillsammans med forskare från Örebro universitet arbetar företaget med att planera för flera autonoma borrhigar på en och samma arbetsplats.

– Det handlar om planeringsalgoritmer, vilken maskin ska göra vad och när. Om flera borrhigar tillsammans ska

borra 2 000 hål ska de röra sig utan att de står i vägen för varandra och utan att åka över hål, förklarar Ola Pettersson, platform development manager på Epiroc.

Epiroc har en lång tradition av samarbete med Örebro universitet och nyligen avslutades ett projekt inom sensor-teknik för hinderdetektion.

– En klar fördel är närheten till universitetet. Vi anordnar exempelvis workshops på universitetet för våra kunder där vi kan visa pågående forskning och vad vi planerar att utveckla i framtiden.



”Örebroforskarna är otroligt duktiga på AI och samarbetande robotar.”

Ola Pettersson
Epiroc

PARTNERS



Foto: Courtesy of Siemens

KOPPLINGEN MELLAN ROBOTIK OCH 3D-PRINTING LOCKADE

Siemens Industrial Turbomachinery AB i Finspång utvecklar och tillverkar komponenter och kompletta anläggningar för kraft- och värmeproduktion. I samarbete med robotforskarna från Örebro universitet arbetar bolaget med att utveckla en robot för rengöring av 3D-printrar som används vid framställning av delar till gasturbiner. – Målet är att reducera all hantering av metallpulver som används för tillverkning av komponenter och öka produktiviteten, säger Pajazit Avdovic, innovationskoordinator för additive manufacturing.

Just nu finns det en klar plattform med en robotarm som styrs med hjälp av virtuell verklighet. Det innebär att operatören som ska utföra rengöring av en 3D-printer undviker direkt kontakt med metallpulver och kan jobba i en bättre arbetsmiljö.

– Vi testar demoversionen just nu och det har gått väldigt bra. Att vi har en robot som utför vissa arbetsuppgifter kommer att vara till en stor fördel för oss.



”Vi samarbetar med Örebro universitet i projekt som kan komplettera vår verksamhet. Där finns både kunskap, resurser och erfarenhet inom robotik.”

Pajazit Avdovic
Siemens

AASS I SIFFROR



7

PROFESSORER



28

FORSKARE

20

DOKTORANDER
(46 EXAMINERADE SEDAN 2001)

3

UTBILDNINGSPROGRAM



19

EU-FINANSIERADE PROJEKT
SEDAN 2009

31

PÅGÅENDE FORSKNINGSPROJEKT



PERSONAL

DOKTORANDER

Alberto Giaretta
Ali Abdul Khaliq
Andreas Persson
André Potenza
Chadalavada Raviteja
Chittaranjan Sri Swaminathan
Daniel Adolfsson
Daniel Canelhas
Dinh Cuong Hoang
Hadi Banaee
Han Fan
João Salvado
Jasmin Grosinger
Jens Lundell
Malcolm Mielle
Muhammad Asif Arain
Neziha Akalin
Rasoul Mojtahedzadeh
Sai Krishna Pathi
Tomasz Piotr Kucner

FORSKARASSISTENTER

Erik Schaffernicht
Stephanie Lowry
Todor Stoyanov

FORSKARE

Andrey Kiselev
Martin Längkvist

GÄSTPROFESSOR

Joshua Marshall

LABORATORIEINGENJÖR

Alfred Dahlberg

POSTDOKTORER

Annica Kristoffersson
Da Sun

Fabien Lagriffoul
Jennifer Renoux
Marjan Alirezaie
Masoumeh Mansouri
Michael Sioutis
Püren Güler
Rafael Mosberger
Rafid Siddiqui
Robert Krug
Uwe Köckemann
Victor Hernandez

PROFESSORER

Achim Lilienthal
Alessandro Saffiotti
Amy Loutfi
Franziska Klügl
Lars Karlsson
Mehul Bhatt
Nicola Dragoni

PROFESSOR EMERITUS

Dimiter Driankov

PROJEKTSEKRETERARE

Marcus Johansson

UNIVERSITETSADJUNKTER

Jack Pencz
Jonas Karlsson
Kjell Mårdensjö
Thomas Padron-Mccarthy

UNIVERSITETSLEKTORER

Farhang Nemati
Federico Pecora
Henrik Andreasson
Martin Magnusson
Tomas Lennvall

PROJEKT OCH FINANSIÄRER

FINANSIÄR EU

CARESSES – Culture Aware Robots and Enviromental Sensor Systems for Elderly support

ILIAD – Intra-Logistics with Integrated Deployment safe and scalable fleets in shared spaces

MOVECARE – Multiple actOrs Virtual Empathic CARgiver for the Elder

SmokeBot – Mobile Robots with Novel Environmental Sensors for Inspection of Disaster Sites with Low Visibility

SOCRATES – SOcial Cognitive Robotics in the European Society

FINANSIÄR KK-STIFTELSEN

AIR – Interaktion med autonoma system

AMICI – Människa-Robot Samspel Genom Virtuella Miljöer

Ecare@Home – Effektiv vård och omsorg via semantisk interoperabilitet

E-MAN – Professur i datavetenskap

Komplett autonomi för Lasta-Bära-Tippa arbetscyklar hos gruvlastmaskiner

Semantiska robotar

SMARTER – Smart industri med Autonoma och Intelligent System

FINANSIÄR TILLVÄXTVERKET

AIMEE – Autonomous Intelligent Machines Exploration & Enterprise

FINANSIÄR VETENSKAPSRÅDET

REGROUND CHIST-ERA – Relation Symbol-koppling

Symbol-koppling av handlingar, relationer och objekt genom perceptuell förankring

FINANSIÄR VINNOVA

Autonomus Drill Rigs – Exploring the full pontential of automatization in the drilling process (AutoDrill)

Effektiva, uthålliga och uppkoplade logistiksystem

Interactive Deep Learning for 3D Image Analysis

IQ Mobility – Automatiserad kollektivtransportlösning för bussar i storstadsmiljö

Re-Load – Robot-aided LOng-term Autonomous Drilling

Tracking and Control of Articulated Machines through Remote Sensing

AASS

**CENTRUM FÖR TILLÄMPADE
AUTONOMA SENSORSYSTEM**

ÅRETS HÖJDPUNKTER 2017

Forskningsmiljö

Centrum för tillämpade autonoma sensorsystem, AASS

Mer information: oru.se/forskning/forskningsmiljoer/ent/aass/

Kontakt: Amy Loutfi, enhetschef, amy.loutfi@oru.se

