



EXJOBB NOVEMBER 2021

Presenterat 9 november 2021

Security Links strategiska forskning täcker områden som trådlös kommunikation, avancerade sensorer och detektorer, sensor- och informationsfusion, beslutsstöd och koordinering för krishantering, såväl som tillhörande etiska frågor. Det finns exjobb att söka inom flertalet av dessa områden och det är vår förhoppning att du kommer att hitta ett intressant exjobb att söka i något av de många projekt som bedrivs hos Security Link

Exjobb November 2021

1. Distribuerad lokalisering i undervattenssensornätverk (FOI)	2
2. Kalibrering av magnetfältskamera (ISY)	4
3. Automatiserat planering av fartygsrutt och pulsformer i aktiva sonarsystem (FOI)	6
4. Geometrisk kalibrering av undervattenssensornätverk (FOI)	8
5. Avancerad målföljning för multistatisk passiv FM radar (FOI)	10
6. Multiple Spoofer Detection in GNSS using Clustering and Deep Learning Methods (ISY)	12
7. Performance evaluation of defense mechanisms against adversarial machine learning (Ericsson)	14
8. Privacy-preserving distributed machine learning via over-the-air computation (ISY)	16
9. Decentralized machine learning over networked agents with random link failures (ISY)	19
10. Characterization and modelling RF environment (SAAB)	21
11. Specialisering av Data Privacy Vocabulary, DPV (IDA)	23
12. Semantisk dataintegration för vaccintvärderingsdata (IDA)	25
13. Algoritmer för dricksvattenkvalitet (Tekniska Verken)	27
14. Triangulation of sound events in complex environments (Safe Reaction)	29
15. Continual learning from master to customer-specific AI modals (Safe Reaction)	31
16. Four MSc thesis proposals: IoT for smarter savannahs (ISY)	33

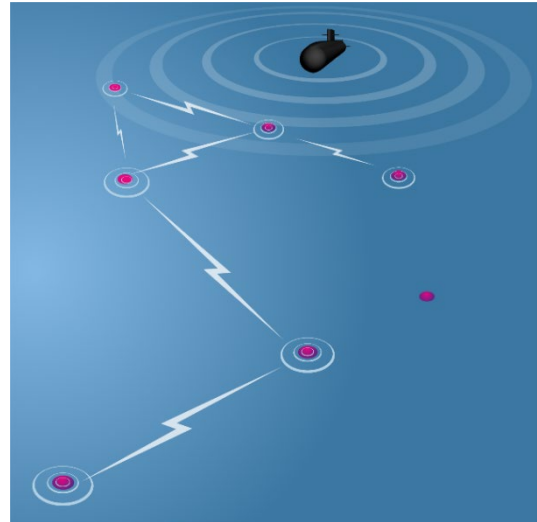
1. Distribuerad lokalisering i undervattenssensornätverk (FOI)

Om området:

För övervakning av kustområden bedriver FOI idag forskning och utveckling av undervattenssensorer-nätverk som kan användas för att detektera, spåra och klassificera fartyg och undervattensfarkoster. En av de stora utmaningarna i utvecklandet av dessa sensornätverk är

de begränsade kommunikationsresurserna, vilket gör att den information som kan delas mellan sensor-noderna är mycket begränsad. Det går därför inte att använda sig av klassiska detekterings och spårningsmetoder som bygger på tillgång till all insamlad data, utan distribuerad

detekterings och spårningsmetoder där noderna enbart utbyter komprimerad statistik (data) behöver användas. Vidare, för att inte avslöja nätverkets existens i onödan är det önskvärt att nätverket är tyst och använder passive spaning fram till dessa en säker detektion har inträffat.



Dina uppgifter:

Syftet med examensarbetet är att studera och testa olika metoder för distribuerad akustisk detektering och lokalisering under kraftigt begränsade kommunikation resurser. Vidare syftar examensarbetet till att undersöka möjligheten att utnyttja utsända kommunikations signaler både för kommunikation och för aktiv spaning, dvs. att också använda utsända kommunikations signaler som sonar pulser. Det kommer finnas möjligheten att testa metoden/metoderna på verklig data insamlad med FOI:s egna undervattenssensornätverk.

Din profil

Notera att detta är ett forskningsnära examensarbete med en öppen utgång som ställer höga krav på din egen drivkraft och initiativförmåga, men där du också har möjlighet att till stor grad styra inriktningen på exjobbet. Till ditt stöd kommer du ha några av Sveriges ledande signalbehandlingsexperter inom undervattensområdet. För att kunna genomföra examensarbetet är goda kunskaper i signalbehandling och estimeringsteori nödvändiga.

- Aktuell period för genomförande är vårterminen 2021.
- Omfattning: 20 veckor.
- Examinator: Isaac Skog (isaac.skog@liu.se, <http://users.isy.liu.se/en/rt/isask73/>), vid avdelningen för reglerteknik, ISY, LiU.
- Arbetet kommer att ske vid avdelningen för försvars- och säkerhetssystem i Kista. Läs gärna mer om vår undervattensforskning: <https://www.foi.se/forskning/undervattensforskning.html>

Vi erbjuder:

Arbetet på FOI bedrivs i form av projekt av varierad storlek och karaktär. Vi utnyttjar teori, simuleringar och hårdvara för att ligga i teknikens framkant. Att arbeta på FOI innebär ett omväxlande arbete med stor grad av frihet och krav på egna initiativ och hög kompetens. På FOI kommer du att arbeta i en forskningsnära miljö, full av experter som gärna hjälper till på olika sätt om det behövs.

Om oss:

FOI är en myndighet under Försvarsdepartementet. Kärnverksamheten är forskning, metod- och teknikutveckling samt utredning till nytta för försvar och säkerhet. FOI är Sveriges största forskningsinstitut med cirka 1000 anställda i Stockholm, Umeå och Linköping. Vår forskning är riktad företrädesvis mot Försvarsmakten men även mot civila myndigheter, samhällsviktiga organisationer och funktioner. Vi samverkar internationellt med forskningsorganisationer i ett flertal länder samt nationellt med universitet och högskolor.

Har vi fångat ditt intresse?

Välkommen med frågor till Isaac Skog.

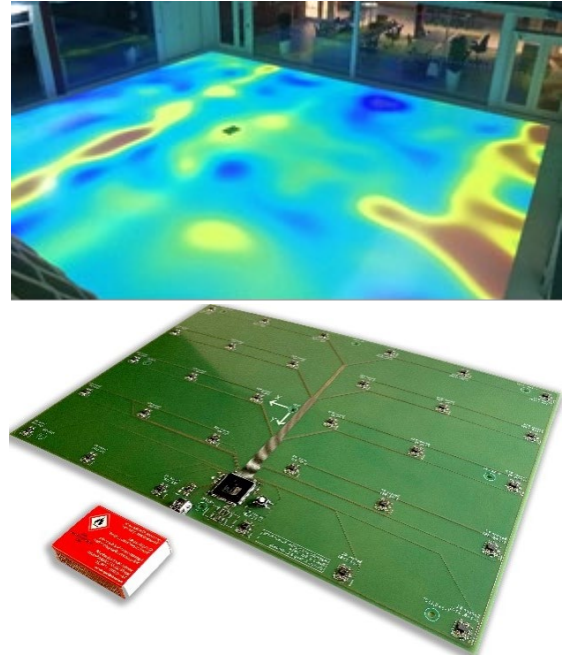
Då anställningen är placerad i säkerhetsklass krävs svenskt medborgarskap.

Säkerhetsprövning med registerkontroll kommer att genomföras före anställningen enligt 19 § i säkerhetsskyddslagen.

2. Kalibrering av magnetfältskamera (ISY)

Om området:

Positionering i miljöer utan GPS-tillgång är ett aktivt forskningsområde, gärna utan att kräva annan extern infrastruktur. Ett användningsområde är positionering av räddningspersonal, ett annat är autonoma fordon. I båda fallen behövs stabil och tillförlitlig positioneringsinformation även när GPS inte är tillgänglig. Naturligt förekommande vektorfält, som till exempel det jordmagnetiska fältet eller jordens gravitationsfält, finns i alla miljöer och utgör därför en bra men dåligt utforskad källa för positionering. Just nu bedriver vi forskning på metoder för att använda en magnetfältskamera (en sensorarray med magnetometrar) och det naturligt förekommande magnetfältet för positionering. Genom att jämföra magnetfältsbilder på olika nivåer kan kartor skapas för att navigera i och få information om den momentana rörelsen. Metoden bygger på modellbaserad signalbehandling och estimeringsteori, hämtar inspiration från bildbehandling (optiskt flöde), och kräver en välkalibrerad sensor för att fungera.



Dina uppgifter:

Syftet med examensarbetet är att studera och testa metoder för kalibrering av en magnetfältskamera. Slutmålet är en metod för kalibrering av en magnetfältskamera och en förbättrad förståelse för viktiga designval och begränsningar vid konstruktionen av en sådan sensor. En prototyp av en magnetfältskamera har, med stöd av Security-Link, utvecklats i samarbete mellan LiU och FOI, och kommer finnas tillgänglig under exjobbets gång för att utvärdera utvecklade metoder. Vad vi vill uppnå med detta x-jobb]

Din profil

Notera att detta är ett forskningsnära examensarbete med en öppen utgång som ställer höga krav på din egen drivkraft och initiativförmåga, men där du också har möjlighet att till stor grad styra inriktningen på exjobbet.

Vi erbjuder:

Till ditt stöd kommer du ha några av Sveriges ledande experter på signalbehandling och lösningar för GPS-fri navigering. För att kunna genomföra examensarbetet är goda kunskaper i signalbehandling och estimeringsteori nödvändiga.

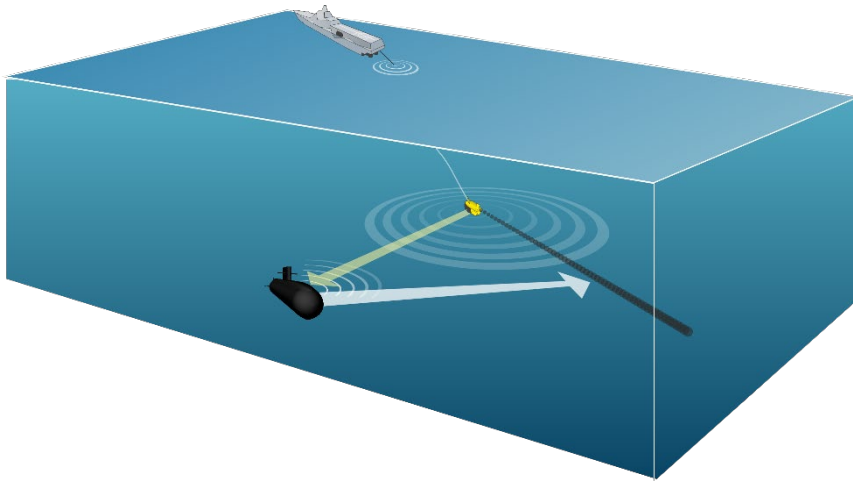
Har vi fångat ditt intresse?

- Aktuell period för genomförande är vårterminen 2021.
- Omfattning: 20 veckor.
- Examinator Gustaf Hendeby vid avdelningen för reglerteknik, ISY, LiU
gustaf.hendeby@liu.se, <http://users.isy.liu.se/en/rt/hendeby/>), vid avdelningen för reglerteknik, ISY, LiU

3. Automatiserat planering av fartygsrutt och pulsformer i aktiva sonarsystem (FOI)

Om området:

Moderna ubåtar är så tysta att de inte längre kan detekteras och lokaliseras på erforderligt avstånd med hjälp av passiva spaningssystem. Därför bedriver FOI forskning och utveckling av aktiva släpbara sonarsystem (eng. active towed array sonar, ATAS) för detektion och lokalisering av ubåtar.



Två av utmaningarna i optimerandet av prestanda i dessa aktiva sonar-system är valet av sonarpulsform och fartygsrutt för att maximera detektions och målfölningsförmågan. Traditionellt har valet av pulsformer gjorts av sonaroperatören och fartygets rutt har planerats av fartygschefen som baserat sina val utifrån tidigare spaningserfarenheter. Men när spaningsfartygen utrustas med allt fler sensorer och system, och då motståndarnas tekniska förmågor blir allt bättre, så finns det ett behov av metoder som stöttar sonaroperatören och fartygschefen i sina val.

Dina uppgifter:

Syftet med examensarbetet är därför att studera och testa olika metoder för automatiserad planering av pulsformer och fartygsrutter. Arbetet kommer ta sitt avstamp i forskningsfältet sensor- och signalanpassning (eng. sensor management) som kombinerar klassisk estimerings teori, reglerteknik och maskinlärande för att skapa system som själva lär sig och optimerar system parametrar. Din utmaning kommer ligga i att förstå och implementera några av "state-of-the-art" metoderna inom sensor- och signalanpassning och anpassa dem till de praktiska förutsättningar som finns för släpbara sonarsystem.

Din profil:

Notera att detta är ett forskningsnära examensarbete med en öppen utgång som ställer höga krav på din egen drivkraft och initiativförmåga, men där du också har möjlighet att till

stor grad styra inriktningen på exjobbet och får arbeta i en unik forskningsmiljö. Till ditt stöd kommer du ha några av Sveriges ledande signalbehandlingsexperter inom undervattensområdet. För att kunna genomföra examensarbetet är goda kunskaper i signalbehandling, estimeringsteori och reglerteknik nödvändiga.

- Aktuell period för genomförande är vårterminen 2021.
- Omfattning: 20 veckor.
- Examinator: Isaac Skog (isaac.skog@liu.se, <http://users.isy.liu.se/en/rt/isask73/>), vid avdelningen för reglerteknik, ISY, LiU.
- Arbetet kommer att ske vid avdelningen för försvars- och säkerhetssystem i Kista. Läs gärna mer om vår undervattensforskning: <https://www.foi.se/forskning/undervattensforskning.html>

Vi erbjuder:

Arbetet på FOI bedrivs i form av projekt av varierad storlek och karaktär. Vi utnyttjar teori, simuleringar och hårdvara för att ligga i teknikens framkant. Att arbeta på FOI innebär ett omväxlande arbete med stor grad av frihet och krav på egna initiativ och hög kompetens. På FOI kommer du att arbeta i en forskningsnära miljö, full av experter som gärna hjälper till på olika sätt om det behövs.

Om oss:

FOI är en myndighet under Försvarsdepartementet. Kärnverksamheten är forskning, metod- och teknikutveckling samt utredning till nytta för försvar och säkerhet. FOI är Sveriges största forskningsinstitut med cirka 1000 anställda i Stockholm, Umeå och Linköping. Vår forskning är riktad företrädesvis mot Försvarsmakten men även mot civila myndigheter, samhällsviktiga organisationer och funktioner. Vi samverkar internationellt med forskningsorganisationer i ett flertal länder samt nationellt med universitet och högskolor.

Har vi fångat ditt intresse?

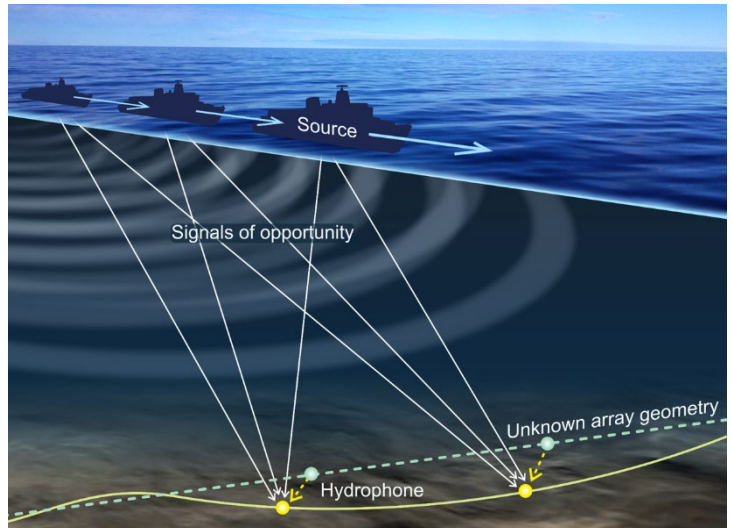
Välkommen med frågor till Isaac Skog.

Då anställningen är placerad i säkerhetsklass krävs svenskt medborgarskap. Säkerhetsprövning med registerkontroll kommer att genomföras före anställningen enligt 19 § i säkerhetsskyddslagen.

4. Geometrisk kalibrering av undervattenssensornätverk (FOI)

Om området:

För övervakning av kustområden är det viktigt att snabbt kunna placera ut nätverk av undervattens-sensorer som med hjälp av hydrofoner och magnet-fältsensorer kan detektera, spåra och klassificera fartyg. För att nätverket ska kunna utföra dessa uppgifter på ett tillförlitligt sätt är det viktigt att geometrin hos sensornätverket och att orienteringen hos de individuella sensornoderna är kända. Även om positionen och orienteringen hos sensor-noderna är kända då släpps i vattnet så driver och roterar sensornoderna på väg ner till botten och deras exakta position och orientering blir därför okänd.



För att estimerar sensornoderans geometri och orientering har traditionellt en aktiv kalibreringsmetod där ett fartyg åker runt noderna och sänder ut ett ljuspulser använts. Detta är dock en tidskrävande procedur som också kan avslöja existensen av sensornätverket för oönskade parter. Därför har olika alternativa kalibreringsmetoder föreslagits. Två sådana metoder som anses ha stor potential är:

- Att utrusta sensornoderna med tröghetsnavigeringssensorer (accelerometrar, gyroskop, mm.) och via sensorfusion använda dessa för att spåra nodernas rörelser genom vattnet när de placeras ut.
- Att använda godtyckliga ljud från båtar som passerar sensornätverket för att estimerar geometrin hos noderna genom att en så kallad samtidig lokalisering och kartläggnings (eng. SLAM) process.

Dina uppgifter:

Målet med detta exjobb är att du ska utforska, undersöka och utveckla en eller båda dessa metoder. Du kommer också ges möjligheten att testa metoden/metoderna på verklig data insamlad med FOIs egna undervattenssensornätverk.

Din profil:

Notera att detta är ett forskningsnära examensarbete med en öppen utgång som ställer höga krav på din egen drivkraft och initiativförmåga, men där du också har möjlighet att till stor grad styra inriktningen på arbetet. Till ditt stöd kommer du ha några av Sveriges ledande

signalbehandlingsexperten inom undervattensområdet. För att kunna genomföra examensarbetet är goda kunskaper i signalbehandling och estimeringsteori nödvändiga.

- Aktuell period för genomförande är vårterminen 2021.
- Omfattning: 20 veckor.
- Examinator: Isaac Skog (isaac.skog@liu.se, <http://users.isy.liu.se/en/rt/isask73/>), vid avdelningen för reglerteknik, ISY, LiU.
- Arbetet kommer att ske vid avdelningen för försvars- och säkerhetssystem i Kista. Läs gärna mer om vår undervattensforskning: <https://www.foi.se/forskning/undervattensforskning.html>

Om oss:

FOI är en myndighet under Försvarsdepartementet. Kärnverksamheten är forskning, metod- och teknikutveckling samt utredning till nytta för försvar och säkerhet. FOI är Sveriges största forskningsinstitut med cirka 1000 anställda i Stockholm, Umeå och Linköping. Vår forskning är riktad företrädesvis mot Försvarsmakten men även mot civila myndigheter, samhällsviktiga organisationer och funktioner. Vi samverkar internationellt med forskningsorganisationer i ett flertal länder samt nationellt med universitet och högskolor

Vi erbjuder:

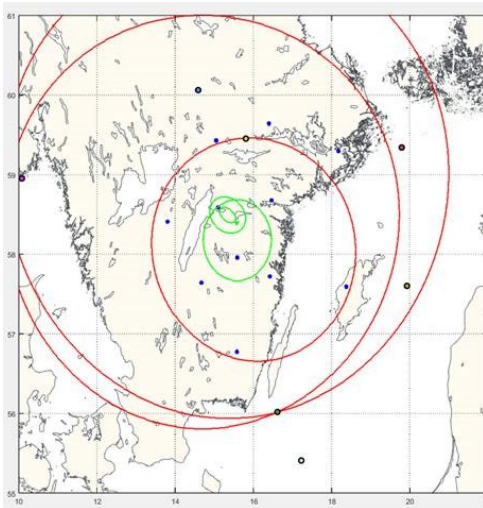
Arbetet på FOI bedrivs i form av projekt av varierad storlek och karaktär. Vi utnyttjar teori, simuleringar och hårdvara för att ligga i teknikens framkant. Att arbeta på FOI innebär ett omväxlande arbete med stor grad av frihet och krav på egna initiativ och hög kompetens. På FOI kommer du att arbeta i en forskningsnära miljö, full av experter som gärna hjälper till på olika sätt om det behövs.

Har vi fångat ditt intresse?

Välkommen med frågor till Isaac Skog.

Då anställningen är placerad i säkerhetsklass krävs svenskt medborgarskap. Säkerhetsprövning med registerkontroll kommer att genomföras före anställningen enligt 19 § i säkerhetsskyddslagen.

5. Avancerad målföljning för multistatisk passiv FM radar (FOI)



Om området:

Varje dag ser flygledare världen över till att det är säkert att flyga genom att dirigera flygplan genom luftrummet. Till sin hjälp har de information om var alla flygplan i omgivningen är. Informationen kommer dels från flygplanen själva, dels från mätningar från sensorer som kombineras i målföljningsalgoritmer. En vanlig sensor är den aktiva radarn. Den består av en sändare och mottagare, där en utsänd signal reflekteras av objekt och sedan tas emot av mottagaren. Från den mottagna signalen kan sedan avstånd och relativ hastighet beräknas. Den informationen kombineras sedan i målföljningsalgoritmer för att bestämma hur objekt i omgivningen rör sig. Ett mindre utforskat

alternativ är passiv radar, som ersätter radarns sändare med redan existerande (t.ex. radio- och TV-master). Resultatet är en radar som bara behöver en mottagare, och alltså är billigare, mindre energikrävande och "tyst" för omgivningen. Fördelarna kommer med ett behov av mer avancerade signalbehandlings- och målföljningsalgoritmer för att fungera.

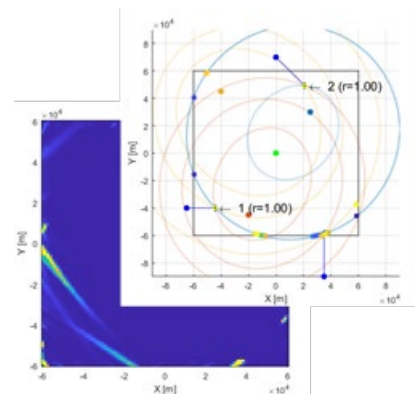
FOI forskar inom passiv radar, och har utvecklat ett eget mätsystem för passiv radar. Arbetet med att ta fram lämpliga målföljningsalgoritmer för övervakning av luftrummet runt flygplatser pågår just nu inom ramen för Security-Link. Det finns lovande initiala resultat baserade på det moderna poisson multi-bernoullimixture (PMBM) filtret.

Dina uppgifter:

Syftet med examensarbetet är att vidareutveckla PMBM-filterlösningen för att bättre utnyttja den passiva radarns egenskaper. Ett delmål är att generalisera den nuvarande lösningen så den även tar hänsyn till flygplanens höjd, ett annat att utnyttja att ett objekts orientering relativt sändare och mottagare påverkar mottagen radar-signal. Mätningar från FOIs passiva radar kommer finnas tillgänglig under exjobbets gång för att utvärdera de metoder som utvecklas i exjobbet.

Din profil:

Vi söker dig som studerar till Civilingenjör med goda kunskaper inom signalbehandling och estimeringsteori. Examensarbetet är forskningsnära med öppen utgång som ställer höga krav på din egen drivkraft och initiativförmåga.



Vi erbjuder:

När du gör ditt exjobb hos oss ger vi dig en god inblick i vår verksamhet, där du får arbeta i en kreativ miljö. Arbetet på FOI bedrivs i form av projekt av varierad storlek och karaktär. Att arbeta på FOI innebär ett omväxlande arbete med stor grad av frihet och krav på egna initiativ och hög kompetens. På FOI kommer du att arbeta i en forskningsnära miljö, full av engagerade experter och handledare som stöttar dig på bästa sätt.

Arbetet kommer att ske vid avdelningen för Ledningssystem i Linköping. Läs gärna mer om avdelningen: <https://www.foi.se/om-foi/organisation/ledningssystem.html>

Har vi fångat ditt intresse?

Du är välkommen med frågor till Viktor Deleskog (viktor.deleskog@foi.se) eller Jonas Nygårds (jonas.nygards@foi.se).

Examinator: Gustaf Hendeby (gustaf.hendeby@liu.se, <http://users.isy.liu.se/en/rt/hendeby/>), vid avdelningen för reglerteknik, ISY, LiU.

Då arbetet sker på en säkerhetsklassad anläggning krävs svenskt medborgarskap. Säkerhetsprövning med registerkontroll kommer att genomföras före examensarbetet enligt 19 § i säkerhetsskyddslagen.

Vi vill att du ansöker om examensarbetet med ett komplett CV inklusive senaste betygsutdraget samt ett personligt brev.

Löpande urval kommer att ske under ansökningstiden. / Examensarbetet beräknas starta våren 2022.

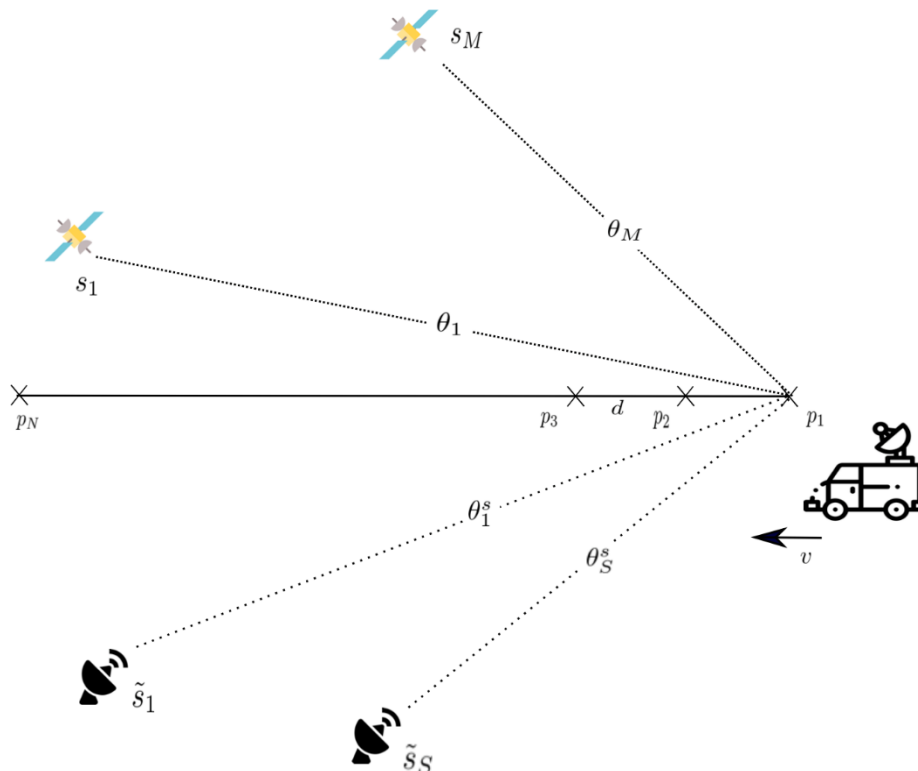
6. Multiple Spoofing Detection in GNSS using Clustering and Deep Learning Methods (ISY)

Om området:

Spoofing is a type of malicious attack on Global Navigation Satellite Systems (GNSS). In this attack, spoofers transmit fake GNSS signals and can manipulate the position (and the time correction) computed by the victim GNSS receiver. It is crucial to develop and deploy methods that can detect spoofing attacks at the receiver. If there is a single spoofer in the environment, it is relatively easy to detect the attack. However, if there are more than one spoofer, the problem becomes more challenging because the receiver has to identify and cluster which satellite signals that are forged by which spoofers. After clustering, statistical detection algorithms such M-ary hypothesis testing or generalized likelihood ratio tests can be applied.

Dina uppgifter:

In this thesis, we will investigate methods for clustering of the spoofing signals, and apply deep learning methods to the problem of detecting spoofers.



Din profil

Vi söker dig som studerar till Civilingenjör med goda kunskaper inom signalbehandling och estimeringsteori. Examensarbetet är forskningsnära med öppen utgång som ställer höga krav på din egen drivkraft och initiativförmåga.

2021-11-09

Vi erbjuder:

Arbetet kommer ske vid avdelningen för kommunikationssystem på ISY vid Linköpings universitet, <https://liu.se/en/organisation/liu/isy/ks>

Har vi fångat ditt intresse?

Kontakt: Prof. Erik G. Larsson, erik.g.larsson@liu.se

Vi vill att du ansöker om examensarbetet med ett komplett CV inklusive senaste betygsutdraget samt ett personligt brev.

7. Performance evaluation of defense mechanisms against adversarial machine learning (Ericsson)

Om området:

As the tech firm that created the mobile world, and with more than 54,000 patents to our name, we've made it our business to make a mark. When joining our team at Ericsson you are empowered to learn, lead and perform at your best, shaping the future of technology. This is a place where you're welcomed as your own perfectly unique self, and celebrated for the skills, talent, and perspective you bring to the team. Are you in?

Come, and be where it begins.

Dina uppgifter:

This master thesis project will be hosted by Ericsson Research in Kista and will be part of an international team of world-class researchers with different backgrounds, experiences, with a specialization in adversarial machine learning and network security.

The focus of the project will be on performance evaluation techniques for defense mechanisms against training data extraction attacks, such as membership inference. In this study, the implementation and evaluation to measure inversion-leakage resistance will be done on image and/or network traffic datasets that are widely used, moderately complex, and have own labels.

- Have the freedom to conduct the thesis according to own methodology and it is advised to focus on interpretability evaluation methods.
- Studying papers related to evaluating defense mechanisms against training data extraction attacks.
- Implementing methods one of proposed methods.
- Performing experiments to evaluate on machine learning models with different security levels.
- Do proof of concept demo, thesis paper and presentation.

Din profil

We are looking for a smart, forward-thinking, knowledgeable, and creative student studying master program in computer science, machine learning or equivalent. A student must have solid understanding in deep learning methods and programming skills. Good understanding of evaluation techniques for the interpretability of deep learning models is a merit. It is desirable to have general background in security and networking.

Vi erbjuder:

Here at Ericsson, our culture is built on over a century of courageous decisions. With us, you will no longer be dreaming of what the future holds – you will be redefining it. You won't develop for the status quo, but will build what replaces it. Joining us is a way to move your career in any direction you want; with hundreds of career opportunities in locations all over the world, in a

place where co-creation and collaboration are embedded into the walls. You will find yourself in a speak-up environment where empathy and humanness serve as cornerstones for how we work, and where work-life balance is a priority. Welcome to an inclusive, global company where your opportunity to make an impact is endless.

Har vi fångat ditt intresse?

To prepare yourself for next steps, please explore

here: <https://www.ericsson.com/en/careers/job-opportunities/hiring-process>

Come join our #TeamEricsson. Feel free to apply and include resume in English, outlining how you meet the specific requirements of the position.

The selection and interview process are ongoing. Therefore, send in your application in English as soon as possible. We encourage you to apply!

If you have any further questions, you are welcome to contact us:

Hiring manager: In this role you will report to Research Leader

Recruiter: Karolina Jałkowska (karolina.jalkowska@ericsson.com)

Location: Stockholm, Sweden

Do you believe that an organization fostering an environment of cooperation and collaboration to execute with speed creates better business value? Do you value a culture of humanness, where fact based decisions are important and our people are encouraged to speak up? Do you believe that diverse, inclusive teams drive performance and innovation? At Ericsson, we do.

We provide equal employment opportunities without regard to race, color, gender, sexual orientation, transgender status, gender identity and/or expression, marital status, pregnancy, parental status, religion, political opinion, nationality, ethnic background, social origin, social status, indigenous status, disability, age, union membership or employee representation and any other characteristic protected by local law or [Ericsson's Code of Business Ethics](#).

Primary country and city: Sweden (SE) || || Stockholm || [[mfield2]]

Req ID: 588838

https://jobs.ericsson.com/job/Stockholm-Master-thesis-Performance-evaluation-of-defense-mechanisms-against-adversarial-machine-learning-AB/733967102/?locale=en_US

Examinator på LiU: Erik G. Larsson, ISY/Kommunikationssystem, erik.g.larsson@liu.se

8. Privacy-preserving distributed machine learning via over-the-air computation (ISY)

Om området:

In a federated learning system, a large set of devices collaborate in training a shared machine learning model using the raw data generated at each device without uploading the training data to a centralized unit. The collaborative training phase follows an iterative procedure, where in each iteration, model updates from the set of participating devices are uploaded to a parameter server for model aggregation, after which an updated model is distributed again to the devices, as shown in Fig. 1.

This iterative process of information exchange between the parameter server and the devices over wireless channels may generate high communication costs and delay, especially when the model updates contain high-dimensional model parameters. Instead of applying the traditional digital communication design based on coding and modulation (illustrated in Fig. 2), over-the-air (OTA) computation has emerged as an alternative solution for wireless data fusion by exploiting the direct signal superposition in wireless channels, as shown in Fig. 3.

Under the context of federated learning, OTA is a natural privacy-preserving data transmission design since the random noise in wireless channels can prevent information leakage about the existence of some data points in the training data.

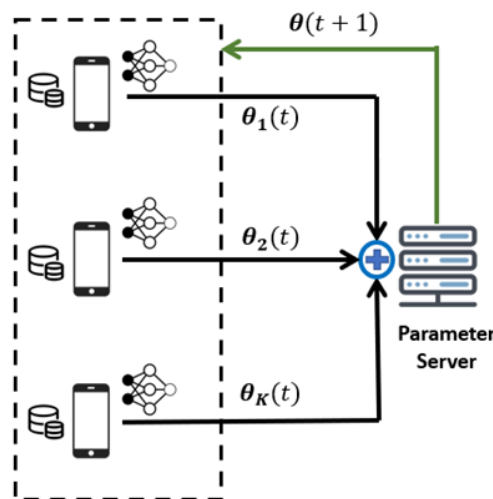


Fig. 1: Information exchange in a federated learning system

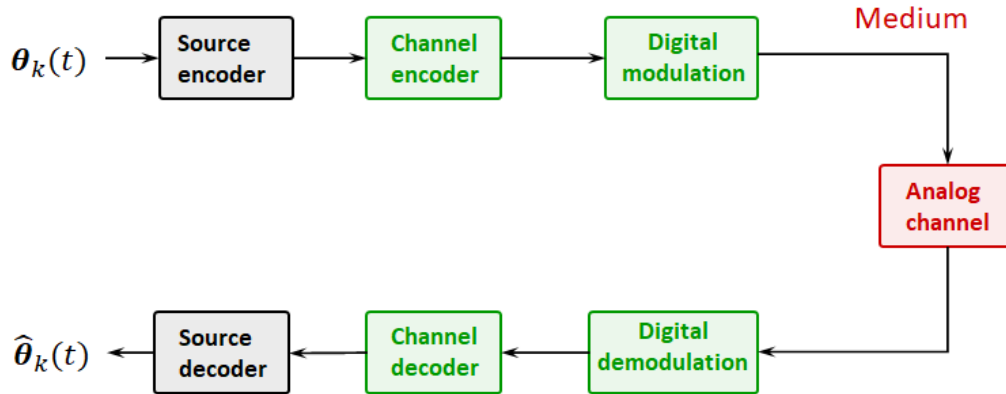


Fig. 2: Traditional digital design for data transmission over wireless channels

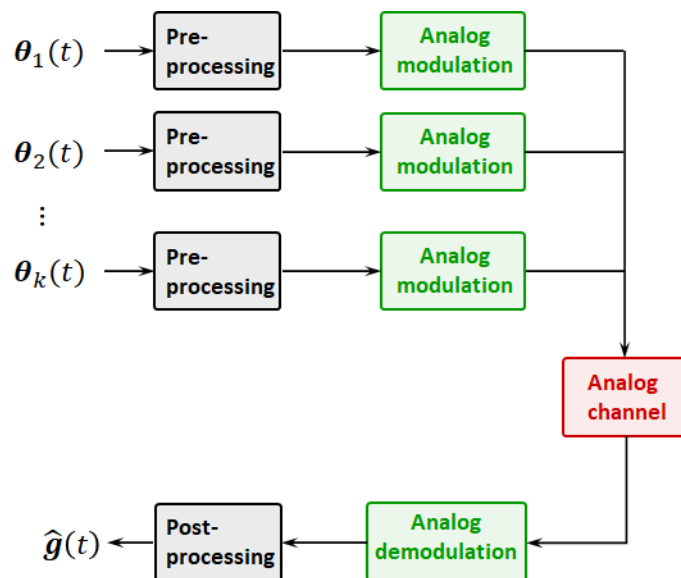


Fig. 3: Over-the-Air (OtA) computation for wireless data aggregation

Dina uppgifter:

In this project, we will investigate the privacy-preserving aspect of OTA federated learning with multiple antennas at the server side. The primary focus is to study the joint design of power control and signal processing schemes to achieve the best learning performance while ensuring differential privacy.

Din profil

Vi söker dig som studerar till Civilingenjör med goda kunskaper inom signalbehandling och estimeringsteori. Examensarbetet är forskningsnära med öppen utgång som ställer höga krav på din egen drivkraft och initiativförmåga.

Vi erbjuder:

Arbetet kommer ske vid avdelningen för kommunikationssystem på ISY vid Linköpings universitet, <https://liu.se/en/organisation/liu/isy/ks>

Har vi fångat ditt intresse?

Kontakt: Dr. Zheng Chen, zheng.chen@liu.se, Prof. Erik G. Larsson, erik.g.larsson@liu.se

Vi vill att du ansöker om examensarbetet med ett komplett CV inklusive senaste betygsutdraget samt ett personligt brev.

9. Decentralized machine learning over networked agents with random link failures (ISY)

Om området:

In this project, we consider a serverless fully decentralized machine learning systems where a set of distributed agents collaborate in training a deep learning model based on their raw data, as shown in Fig. 1. The agents apply a decentralized version of stochastic gradient descent (SGD), which relies on information exchange among locally connected neighboring agents. The connectivity among the agents can be modeled by a graph. The convergence speed of the decentralized SGD algorithm is determined by two parts: 1) the consensus part, which depends on the spectral properties of the graph and other parameters in the consensus protocol, 2) the SGD part, which is affected by the parameters in the SGD algorithm.

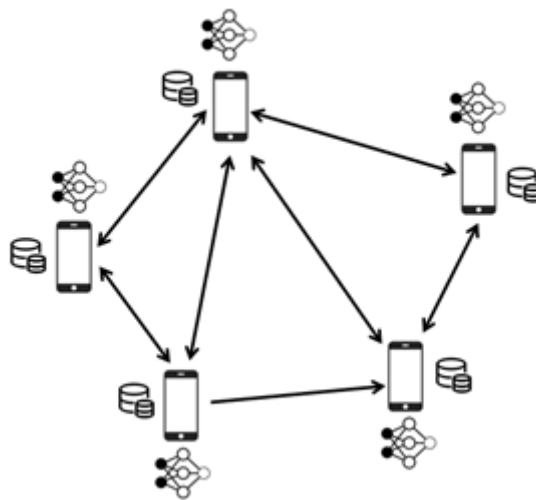


Fig. 1: Fully decentralized machine learning system. Each node is connected with a subset of nodes in the network.

Dina uppgifter:

In this project, we will investigate the impact of random link failures on the performance of decentralized SGD systems with wireless links. We will consider two types of link failure pattern: uniformly at random, and distance-dependent failures. Through theoretical analysis and simulations, we aim at understanding the effect of physical limitations in wireless networks on the performance of decentralized learning systems.

Din profil

Vi söker dig som studerar till Civilingenjör med goda kunskaper inom signalbehandling och estimeringsteori. Examensarbetet är forskningsnära med öppen utgång som ställer höga krav på din egen drivkraft och initiativförmåga.

Vi erbjuder:

Arbetet kommer ske vid avdelningen för kommunikationssystem på ISY vid Linköpings universitet, <https://liu.se/en/organisation/liu/isy/ks>

Har vi fångat ditt intresse?

Kontakt: Dr. Zheng Chen, zheng.chen@liu.se, Prof. Erik G. Larsson, erik.g.larsson@liu.se

Vi vill att du ansöker om examensarbetet med ett komplett CV inklusive senaste betygsutdraget samt ett personligt brev.

10. Characterization and modelling RF environment (SAAB)

Om området:

If you aspire to help create and innovate whilst developing yourself in a challenging team setting, Saab may well have the perfect conditions for you to grow. We pride ourselves on a nurturing environment, where everyone is different yet we share the same goal – to help protect people.

Main goals of this thesis are characterization and modelling of an actual RF environment.

Dina uppgifter:

The thesis work consists on pre-study of actual frequency allocation in Sweden, identifying technologies and users. Thereafter, collection of power spectral density in VHF, UHF and SHF shall be performed with Signal Analyser and antenna. This extensive collected database shall be analysed and modelled depending on signal characteristics and multiplexing method. Finally, performance evaluation of proposed model shall be estimated.

Power spectral density collection, modelling and evaluation are required to be developed in Matlab.

The main tasks:

- Review of frequency allocation of present technologies in VHF, UHF, SHF (might include operator frequency division).
- Conduct study of communication technologies
 - Standard
 - Multiplexing Method
- RF measurements from multiple technologies (Radio, TV, Mobile, etc...) using Signal Analyser and antenna. Expected measurements:
 - PSD (Power Spectral Density) short time and long time
 - PSD at different locations
- Statistical analysis of each operator/channel/user based on signal characteristics such as PSD vs Time (short and long).
- Estimate models describing PSD measurements depending on communication technology.
- Performance evaluation of estimated model (student proposes alternative)
- Writing your Master's thesis
- Presentation of your Master's thesis at SAAB

Din profil

This Master Thesis is suitable for 1-2 students. You are at the end of your Electrical Engineering, Engineering Physics or Degree of Science in Engineering and about to start your Master Thesis work for 30 HP.

Required skills:

- Practical RF measurement experience
- Good skills in Signal Processing
- Strong mathematical knowledge in statistics and modelling
- Good skills in Matlab programming is a must

Har vi fångat ditt intresse?

Last application day: 15-12-2021

Contact information: Christina Borndalen, Manager, +46 73 4375672

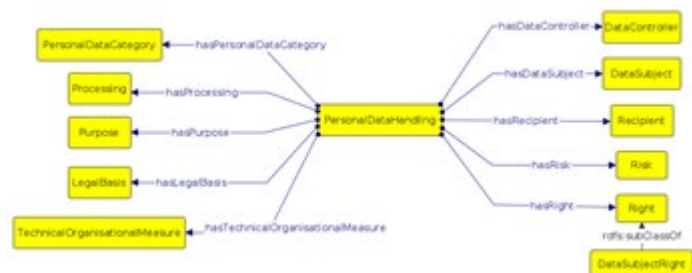
Javier Ferrer Coll, Master Thesis Supervisor, +46 73 4374368

11. Specialisering av Data Privacy Vocabulary, DPV (IDA)

Om området:

Vem som har tillgång till våra personliga data och hur de behandlas är en viktig fråga. Ingen kan i dagsläget ha undgått att höra talas om dataskyddsförordningen (GDPR) som införts i hela Europa, som ställer många krav på hur organisationer får och inte får hantera personuppgifter. Inom vissa områden gäller dock andra, men relaterade direktiv, såsom Law Enforcement directive (LE), som gäller för personuppgiftsbehandling i syfte att upprätthålla lag och ordning. Både GDPR och LE ställer olika krav på information som måste sparas relaterat till de personuppgifter som hanteras, t ex gällande motivet till behandlingen, vilken hantering av uppgifterna som gjorts, och av vem. För att kunna hantera allt detta och vid behov redovisa det för den person vars uppgifter hanterats, eller för en granskningsmyndighet, finns ett behov av att på ett precist sätt definiera och annotera de data som innehåller personuppgifter, samt koppla beskrivningar och metadata till dem.

En community group inom W3C har tagit fram ett vokabulär för att beskriva och dela metadata relaterat till dataskydd, Data Privacy Vocabulary (DPV¹), och en specialisering av vokabuläret specifikt för GDPR². Dock finns ingen sådant vokabulär för LE än så länge



I ett nyligen avslutat EU-finansierat projekt (SPIRIT³) har forskare vid Institutionen för Datavetenskap (LiU) i samarbete med andra projektparter tagit fram ett antal krav och användningsfall för ett sådant vokabulär, och ett första vokabulärutkast togs fram som en specialisering av DPV. För att ta detta arbete vidare måste fler krav och användningsfall studeras, och utkastet utökas och förbättras för att täcka in hela LE direktivet och samtliga användningsfall från SPIRIT-projektet. Även en utvärdering av vokabuläret med realistiska data behöver genomföras, och en analys av möjligheter och begränsningar hos ett sådant vokabulär och dess implementering i system som lyder under LE direktivet.

Dina uppgifter:

Syftet med exjobbet är att undersöka möjligheter och begränsningar för ett DPV-baserat vokabulär för hantering av data i enlighet med LE direktivet. För att göra detta behöver ett praktiskt arbete med att modellera LE som en specialisering av DPV genomföras, och utvärderas

¹ <https://w3c.github.io/dpv/dpv/>

² <https://dpvcg.github.io/dpv-gdpr/>

³ <https://www.spirit-tools.com/>

med hänsyn till realistiska data och krav. Ett första delmål i exjobbet är att studera DPV och dess specialisering för GDPR, samt analysera de krav som samlats in i SPIRIT-projektet, för att identifiera likheter och skillnader mellan GDPR och LE, samt i vilken utsträckning som DPV lämpar sig som grund för att modellera LE direktivet och vilka problem eller begränsningar som finns. Nästa delmål är att skapa en specialisering av DPV som täcker in de delar av LE som är möjliga att modellera enligt resultatet från det första steget, och beskriva en exempeldata mängd med hjälp av modellen. Tredje delmålet blir att utvärdera vokabuläret som skapats gentemot de ursprungliga kraven, genom att bygga en enkel demonstrator (webbapplikation) som använder vokabuläret för att hantera data enligt LE direktivet och använda den i utvärderingssyfte.

Din profil

Vi söker dig som har goda kunskaper inom kunskapsmodellering och datastrukturer, gärna med kurser inom databasteknik, AI och logik, samt programmering, i bagaget. Andra relevanta kunskaper som kan underlätta arbetet inkluderar juridik och etik, webbprogrammering och grafdatabaser. Arbetet genomförs mycket självständigt, och ställer höga krav på din förmåga att förstå och tillgodogöra dig forskningsresultat i form av artiklar, standarder och språk för att uttrycka vokabulär.

Vi erbjuder:

Du kommer att arbeta med projektet på Institutionen för Datavetenskap på LiU, i nära samarbete med institutionens forskare. Arbetet genomförs inom forskningsgruppen för Semantic Web, läs mer på: <https://liu.se/en/research/semantic-web>

Har vi fångat ditt intresse?

Om du är intresserad av examensarbetet eller har frågor, kontakta Bitr. Prof. Eva Blomqvist (eva.blomqvist@liu.se). Skicka gärna med ett CV och LADOK-utdrag som visar din bakgrund, samt motivera varför du vill göra exjobbet. Urval sker löpande baserat på meriter samt resultat på ett kort förberedande test som intresserade studenter får genomgå.

12. Semantisk dataintegration för vaccinutvärderingsdata (IDA)

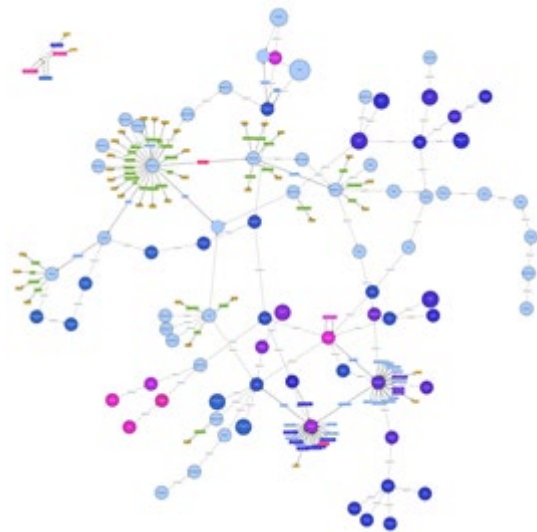
Om området:

Vaccineringsprogram och vaccinsäkerhet är en viktig fråga för Sveriges samtliga regioner. Inte minst i samband med COVID-19 och den massvaccinering som pågår, men även i ett mer långsiktigt perspektiv, och i relation till återkommande vaccineringsinsatser, såsom den mot säsongsinfluensa. Att kontinuerligt utvärdera vaccin utifrån både täckningsgrad i olika grupper och geografiska områden, säkerhet och biverkningar, samt vaccinens effektivitet är en viktig uppgift både för regionen, och på nationell nivå. I dagsläget genomförs utvärderingar på lite olika nivåer, dels internt på varje region, dels baserat på aggregerade data på nationell nivå, men även i enskilda specialiserade forskningsprojekt. I idealfallet önskar man att sådan utvärdering ska kunna göras i nära realtid, för att kontinuerligt få en aktuell lägesbild av vaccineringsläget, och kunna agera snabbt om problem, brister eller överbelastningar upptäcks.

Ett problem som dock uppstår när utvärderingar ska göras utanför den egna regionen, nationellt eller till och med mellan länder, är hur data ska kunna delas och kombineras med andra data. Ofta mäts liknande saker på olika sätt i olika regioner och data blir inte jämförbara. Även om en syntaktisk interoperabilitet kan säkerställas genom att använda samma mallar eller format, till exempel Excel-ark eller JSON-strukturer, är det även nödvändigt att studera och säkerställa den semantiska interoperabiliteten för data, dvs betydelsen av informationen som data förmedlar.

För att kunna säkerställa en semantisk interoperabilitet när data behandlas i nära realtid, i automatiserade dataflöden, behöver betydelsen av data och eventuella sätt att "översätta" mellan data beskrivna på olika sätt också beskrivas på ett maskintolkningsbart sätt. Ett sådant sätt att beskriva data är genom ontologier, ett slags formella informationsmodeller som beskriver betydelsen av koncept och relationer som återfinns i data på ett väldefinierat sätt.

I ett pågående VR-finansierat projekt håller forskare vid både US och LiTH (främst IDA) tillsammans med flera regioner på att studera de olika sätt som data mäts och representeras i olika regioner, för att skapa infrastruktur och förutsättningar för vaccinutvärdering i nära realtid. Främst gäller detta COVID-19 vaccin, men siktet är även inställt på att underlätta annan vaccinutvärdering och forskning i framtiden.



Dina uppgifter:

Syftet med exjobbet är att kartlägga existerande ontologier för att beskriva de data som behövs för vaccinnutvärdering, utvärdera dessa med hänsyn till kraven som ställs av nära realtidsutvärdering, och med hänsyn till vilka data som regionerna i Sverige har, samt kan och får dela med sig både mellan regioner, till nationella myndigheter och till allmänheten. Samt att utveckla ett förslag på en integrerad ontologi som täcker in de vanligaste begrepp och relationer som finns i data från Region Östergötland. Det första delmålet är att studera existerande datastrukturer från Region Östergötland, samt att sammanställa vilka krav som ställs på dataintegrationen från perspektivet av nära realtidsutvärdering av vaccin. Nästa delmål blir att göra en kartläggning av relevanta ontologier som täcker in delar av de begrepp och de krav som sammanställts i första steget, samt analysera deras kvalitéer, såsom återanvändbarhet och användbarhet. Tredje delmålet blir att skapa en prototyp av en ontologi som beskriver Region Östergötlands data, men med siktet inställt på att utökas till att även täcka in övriga regioner, ett enkelt webbgränssnitt som visualiserar data i enlighet med ontologin, samt utvärdera ontologin och gränssnittet med hänsyn till de krav som ställts upp i inledningen av arbetet.

Din profil

Vi söker dig som har goda kunskaper inom kunskapsmodellering och datastrukturer, gärna med kurser inom databasteknik, AI och logik, samt programmering i bagaget. Andra relevanta kunskaper som kan underlätta arbetet inkluderar språkteknologi, webbprogrammering och grafdatabaser. Arbetet genomförs mycket självständigt, och ställer höga krav på din förmåga att förstå och tillgodogöra dig forskningsresultat i form av artiklar och formella ontologier.

Vi erbjuder:

Du kommer att arbeta med projektet på Institutionen för Datavetenskap på LiU, i nära samarbete med institutionens forskare. Arbetet genomförs inom forskningsgruppen för Semantic Web, läs mer på: <https://liu.se/en/research/semantic-web>

Har vi fångat ditt intresse?

Om du är intresserad av examensarbetet eller har frågor, kontakta Bitr. Prof. Eva Blomqvist (eva.blomqvist@liu.se). Skicka gärna med ett CV och LADOK-utdrag som visar din bakgrund, samt motivera varför du vill göra exjobbet. Urval sker löpande baserat på meriter samt resultat på ett förberedande test som intresserade studenter får genomgå.

13. Algoritmer för dricksvattenkvalitet (Tekniska Verken)

Om området:

För att övervaka Linköpings distributionsnät för dricksvatten använder Tekniska verken i Linköping AB idag sensorer för att mäta tryck och flöde i ett antal punkter. Man vill nu komplettera denna övervakning med sensorer som kan övervaka dricksvattenkvaliteten. Ett nätverk av sensorer som övervakar dricksvattenkvaliteten skulle kunna generera lägesbilder i realtid av vattenkvaliteten i hela distributionsnätet. För att åstadkomma ett någorlunda finmaskigt sensornätverk behöver varje sensornod vara relativt billig och sensorn ska också kunna detektera relevanta förändringar hos vattenkvaliteten, vara långtidsstabil, kräva lite underhåll och helst kunna monteras direkt i det trycksatta ledningsnätet. Den så kallade elektroniska tungan är en elektrokemisk sensor som har potential att uppfylla dessa krav. Tekniska verken och LiU har ett antal sådana sensorer utplacerade i ett långtidstest där det även finns möjlighet att tillsätta olika föroreningar i en av mätpunkterna.



Dessa mätningar genererar stora mängder data som ska användas för att utveckla robusta realtidsalgoritmer för mätningar i fält. Målet är att algoritmerna ska ge tidig varning i realtid vid avvikelser i dricksvatten-kvaliteten. De ska snabbt kunna detektera olika förändringar av dricks-vattenkvaliteten och samtidigt kunna skilja olika föroreningar från varandra. Ett viktigt mål är även att kunna larma utan att ge falsklarm, exempelvis på grund av naturliga variationer i vattenkvalitetsdata.



Dina uppgifter:

Syftet med examensarbetet är att utveckla en algoritm som varnar för inträngning av avloppsvatten i dricksvattnet. Som utgångspunkt finns algoritmer för mer allmän avvikelседetekktion. Två alternativ ska testas, dels en algoritm baserad på beprövade särdrag från sensorsignalerna och dels en algoritm baserad på en multivariat metod. Viktiga kriterier kommer att vara algoritmens selektivitet, detektionsgräns och responstid. Det finns även möjlighet att delta i arbetet med datainsamling och test av sensorns respons för olika föroreningsämnen.

Din profil

Vi söker dig som studerar till Civilingenjör med goda kunskaper inom matematik, signalbehandling och arbete med Matlab. Examensarbetet ställer höga krav på din egen drivkraft och initiativförmåga.

Vi erbjuder:

När du gör ditt exjobb kommer du att dela din tid mellan Tekniska verken och LiU. Hos Tekniska verken har du möjlighet att sätta dig in i användarbehoven av tekniken och får även en god inblick i företagets verksamhet, <https://www.tekniskaverken.se/>. På LiU kommer du att arbeta i en forskningsnära miljö tillsammans med forskare på avdelningen Sensor och aktuatorsystem på institutionen för fysik, kemi och biologi (IFM), <https://liu.se/en/organisation/liu/ifm/sas>.

Har vi fångat ditt intresse?

Du är välkommen med frågor till Mats Eriksson (mats.eriksson@liu.se) och/eller Helena Stavklint (Helena.Stavklint@tekniskaverken.se) som kommer att vara handledare i projektet.

Vi vill att du ansöker om examensarbetet med ett komplett CV inklusive senaste betygsutdraget samt ett personligt brev. Skicka ansökan till Mats Eriksson (mats.eriksson@liu.se).

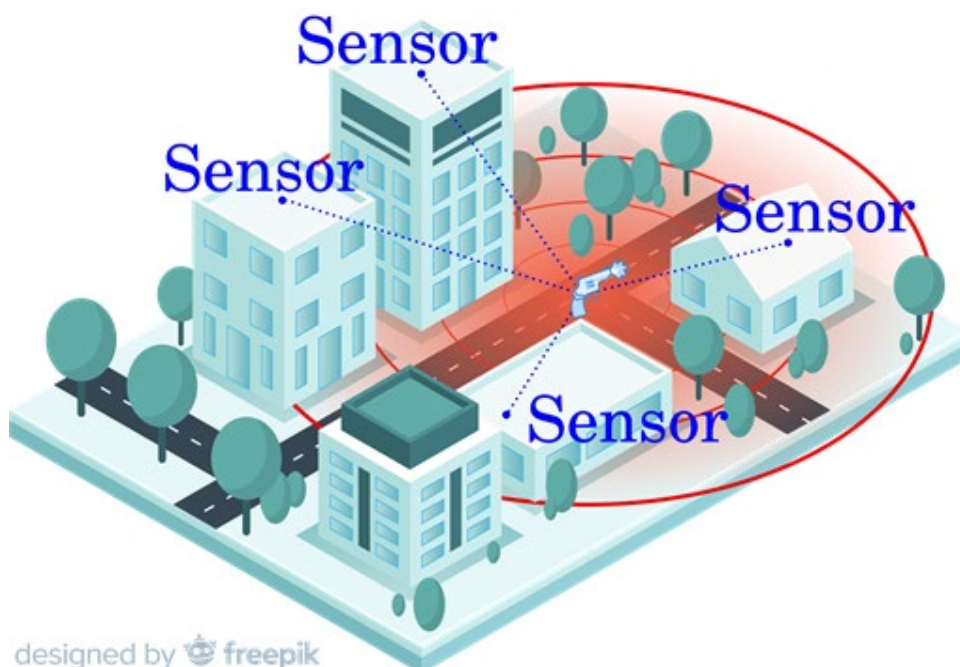
Löpande urval kommer att ske under ansökningstiden. Examensarbetet beräknas starta våren 2022.

14. Triangulation of sound events in complex environments (Safe Reaction)

Om området:

Safe Reaction is a startup founded by Linköping University employees and alumni. The core idea is to facilitate the latest AI techniques to detect sound events in real-time. An AI model has been trained on sound data, to differentiate different types of events. As we start to scale up the company with different customers, several of them are asking for triangulation of sound events.

If we can find a method that uses several microphones and combine them using statistics and/or heuristics to find the location of the source sound, it would be of great value for the company.



Dina uppgifter:

The goal of this project is to design and evaluate triangulation methods, i.e. to determine the location of the sound source using several microphones. It would be good to compare both statistical methods, such as amplitude-difference and time-difference-of-arrival (TDOA), and also AI-based methods that learns to predict the location from the audio data. As well as explore how the number of microphones affect the positional error.

Proposed Methodology

We would recommend to start with amplitude-difference and time-difference-of-arrival. This is already a solved problem in open spaces, but the trivial case is of limited use since in urban environments sound waves are bouncing against buildings and other hard materials. To get more accurate data you need to take into account the environment where the microphones are located.

2021-11-09

Maybe going forward with some AI-based method where you can provide the environment as a priori knowledge.

Din profil

The thesis project should be carried out by thesis students in the master program (civilingenjörsprogrammet) in control theory or machine learning.

Har vi fångat ditt intresse?

Language: English or Swedish

Proposed time: 6 months

Number of Students: 1 - 2

Location of Research: Linköping

Examiner/Supervisor/Co-supervisor: TBD

Examinator: TBD

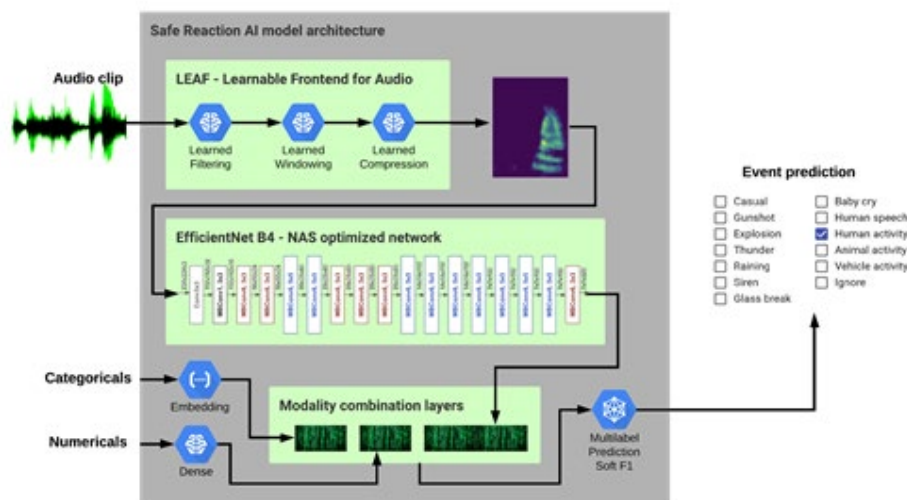
Company supervisor: Fredrik Löfgren, fredrik@fredriklofgren.se

Contact person: Mattias Lindahl, mattias.lindahl@liu.se, 070-884-9554

15. Continual learning from master to customer-specific AI modals (Safe Reaction)

Om området:

Safe Reaction is a startup founded by Linköping University employees and alumni. The core idea is to facilitate the latest AI techniques to detect sound events in real-time. A multimodal master AI model has been trained on external and internal data, also making use of an advanced annotation system. An overview of the model architecture can be seen below.



As we start to scale up the company with different customers, we need to train specific AI models for each customer. Each customer will have different needs for classification classes and microphone characteristics; hence, a separate model needs to be trained for each customer. However, collecting and annotating large amounts of data is expensive and time-consuming. If we can find a method that maximizes the reuse of the master model and minimize the need for annotated customer-specific data, that would be of great value for the company.

Dina uppgifter:

The goal of this project is to design and evaluate a continual learning method, i.e. to make use of the master model as a base, train a customer-specific model, with as little customer-specific data as possible, and with as high accuracy as possible. A bonus feature would be to be able to feedback the customer-specific data into the master model as well.

Proposed Methodology

Tensorflow-based code and data for the master model will be provided, as well as customer-specific data. The method should be based on the latest techniques in continual learning and empirically verified through a number of experiments.

Din profil

The thesis project should be carried out by thesis students in the master program (civilingenjörsprogrammet) in statistics and machine learning.

Har vi fångat ditt intresse?

Language: English or Swedish

Proposed time: 6 months

Number of Students: 1 - 2

Location of Research: Linköping

Examiner/Supervisor/Co-supervisor: TBD

Examinator: TBD

Company supervisor: Fredrik Löfgren, fredrik@fredriklofgren.se

Contact person: Mattias Lindahl, mattias.lindahl@liu.se, 070-884-9554

16. Four MSc thesis proposals: IoT for smarter savannahs (ISY)

Background

Linköping University often lists project Ngulia as one of three notable innovations, see for instance [this brochure](#). The project started in 2014 as a border protection pilot project in a rhino sanctuary named Ngulia in Kenya, and has since then expanded to take a holistic approach to the safety and well-being of both animals, park rangers and the local community. As part of this, innovative and cost effective IoT solutions are under development. The proposals below gives you the chance to take part in our efforts and be part of our diverse team! You can find more information on www.projectngulia.org (research and development in the pilot sanctuary Ngulia) and www.smartsavannahs.org (the fund-raising arm to scale the solution to other parks).



Your tasks

We offer various challenging tasks in the area of IoT solutions for the smart savannah.

i) Shot detection and shooter localization

Poachers are mostly armed and the gun shot reveals their activity. If someone hears the sound, and an appropriate tactical plan can quickly be made, there is a good chance the poachers will not get away.

This proposal aims at using IoT to assist the rangers. A single microphone can detect the sound (both shock wave and muzzle blast) from a gun. An array of microphones can estimate the

direction to the shooter, and a network of arrays can triangulate the position of the shooter. We have prototypes of the hardware and the basic algorithms. Your task is to design, implement, test and evaluate the algorithms. Development should be performed in Matlab and implementation of a proposed solution in the target hardware.

ii) Elephant footprint detection

Human wildlife conflict is one of the main problems in the surroundings of national parks, and the local community suffers from destroyed fields and properties. A number of people are also killed by elephants every year. It is not easy to protect properties like schools by fence lines, so a warning system would be very useful.

This proposal aims at developing algorithms for detecting and localizing footsteps of elephants from a network of geophones. Each geophone detects vibrations in the ground, and the network uses time difference of arrival (TDOA) measurements for the multilateration to localize each foot step. The step detector is developed in Matlab and implemented on target hardware, while multilateration can be implemented in Matlab.

iii) Activity monitoring of rhinos

The project has developed a new patented concept of tags to be drilled into a rhino horn. The tag consists of an accelerometer and Bluetooth Low Energy (BLE) version 5. This can be compared to the counterpart of a Fitbit watch or Oura ring for rhinos, but with the advantage that the battery life is several years (five now) and that BLE in long range mode can be connected on longer distances (250 meter now). The current version counts the number of steps over intervals of six minutes, and transmits these to the cloud every time it comes close to a BLE device (project phones or scanners).

This proposal aims at extending the activity monitoring, all based on that the tag is inside the horn and thus follows the movements of the head. For instance, the head angle on a scale 1—5 is something the rangers have to report every time they observe an animal. Resting, eating, walking are other biologically important parameters to monitor. Stress could also be quite important to observe, which may correlate to many and quick head movements.

iv) Intelligent camera traps (already taken)

Currently, standard trail cameras are used in all parks throughout sub-Saharan Africa. Most of them are not connected, including the 50+ ones in Ngulia, and requires manual replacement of memory card and batteries. Newer trail cameras come with solar panel power banks and 3/4G modems. They are used for biological monitoring of animal health, and not for real-time decisions.

This proposal continues a series of MSc projects starting in 2020, where machine learning (ML) is used to make the cameras intelligent. ML can be implemented in the backend to analyze connected trail cameras. For security purposes, it is important to classify humans. This could then trigger a notification to the officer in charge, who can quickly make decisions based on the image that pops up on his smartphone. Classification of different animals can eliminate a lot of manual work to remove nuisance images. To minimize communication, which can be costly, the ML can also be implemented on the edge. Since the microprocessors have much less power than the backend computers, only small ML models can be implemented here. A sound approach is to

make a course classification in the edge with many false positives, and refine the classification in the backend.

Your profile

There are different kind of competences we are looking for. One is on the algorithmic side, where the courses in Signal Processing and Sensor Fusion are appropriate background. A second one is in embedded systems for programming microprocessors as found for instance in ESP32 and nRF boards. A third one is in machine learning and Python programming suitable for backend solutions. But most important is dedication and inspiration to make something that not only gives a MSc degree, but also contributes to something bigger. We are looking for team players, to collaborate with our existing team in Sweden and Kenya.

Where

The development will be performed at the division of Automatic Control, ISY, testing will be performed at our long-term partner Kolmården Zoo and final deployment in Tsavo West in Kenya.

Contact

Fredrik Gustafsson, fredrik.gustafsson@liu.se. Please send an email with your CV and personal motivation why and how you want to contribute!