

# Næste generation deep learning

A. INDLEDENDE OPLYSNINGER	
<b>Aktivetsområde</b>	Digitale teknologier til datadrevet, bæredygtig vækst
<b>Institut</b>	Alexandra Institutet
<b>Titel</b> <i>Dækker indholdet af aktiviteterne</i>	Næste generation deep learning til analyse af 2D og 3D billeddata
<b>Nummerering</b> <i>Af beskrivelsen</i>	6
<b>Version</b>	1
<b>Periode</b> <i>Forventet start og slut</i>	1.1.2021 – 31.12.2021
<b>Kontaktperson</b>	Laura Møller

B. ÆNDRINGER
<i>Angiv her, hvis en planlagt aktivitet er ændret i forhold til den forudgående version af beskrivelsen.</i>

C. BESKRIVELSE	
<p><b>1. Mål</b> <i>Hvorfor? Hvad er målet for aktiviteterne? Hvordan bidrager de til det overordnede mål for indsatsområdet?</i></p>	<p>Målet for aktiviteten er dels at udbygge instituttets teknologiske kompetencer indenfor brug af kunstig intelligens (især deep learning) til avanceret analyse af billeddata, dels gennem caseforløb med virksomheder at demonstrere anvendelse af disse teknologier med fokus på udvikling af teknologiske service, som markedet forudses at efterspørge. Det endelige formål er at kunne understøtte flere virksomheders anvendelse af avancerede teknologier som deep learning.</p> <p>Konkret bidrager aktiviteten til opfyldelsen af indsatsens indikatorer 2021 vedr. case- og demonstrationsprojekter, teknologiske services i TDUen (test-, demonstrations- og udviklingsfacilitet), vidensspredning og samarbejde med videnpartnere.</p>
<p><b>2. Indhold</b> <i>Hvad skal der ske? Hvilke(n) konkret(e) aktiviteter udføres?</i></p>	<p>1) Kompetence-/videnopbygning:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• State-of-the-art teknologi med fokus på bl.a.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Semi- og self-supervised learning, transfer learning, domain randomization og domain adaptation. Teknikkerne finder især anvendelse inden for områder, hvor der findes få eller slet ingen annoterede træningsdata.</li> <li>○ 3D pose estimering og 3D objektgenkendelse. Anvendes til f.eks. industriel træning (AR, VR og MR) og robotnavigation.</li> <li>○ Federated learning, reinforcement learning, explainable deep learning, hierarkiske klassifikationsnetværk er teknologier, som skal afsøges i forhold til anvendelser inden for datadrevet og bæredygtig vækst.</li> </ul> </li> <li>• Udvikling af basisteknologi: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Udvikling af generisk deep learning komponent til brug i inspektions- og vedligeholdsløsninger baseret på store 2D og 3D billede datamængder</li> <li>○ Værktøjer til generering af syntetiske billede data</li> <li>○ Præ-trænede deep learning netværk til løsning af semi-generiske computer vision problemstillinger til at accelerere udviklingen af specifikke anvendelser</li> <li>○ Deployment til cloud- og edge-hardware.</li> </ul> </li> </ul> <p>2) Udvikling af indhold til TDU'en (teknologikomponent, service mv.)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Udvikling af teknologisk service gennem caseforløb med virksomheder med fokus på brugere, teknologi og værdiskabelse. Cases vil blive defineret i tæt samspil med aktiviteten vedr. "state-of-industry".</li> <li>• Konsolidering af værktøjer og basisteknologier i en fælles værktøjskasse til at understøtte rapid prototyping i TDU'en. Det skal være nemt for virksomheder at få valideret ideer til konkret anvendelse.</li> </ul> <p>3) Brede ud (kobling af teknologier + domæner)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrere og videndele gennem vidensspredningsaktiviteter</li> <li>• Videnskabelige publikationer på fx medium.com og hermed bredt tilgængelig for målgruppen.</li> <li>• Medvirke til FoU-ansøgninger med andre videninstitutioner og virksomheder</li> </ul> <p>Aktiviteten har en relation til specielt indsatsens aktivitetsplan 3 og 5.</p>
<p><b>3. Aktører</b>  <i>Hvem udfører aktiviteterne?  Hvilken afdeling af instituttet?  Evt. hvilke eksterne parter er med (videninstitutioner, virksomheder, erhvervsorganisationer, myndigheder, klyngeorganisationer eller andre.)</i></p>	<p>Alexandra-medarbejdere fra Visual Computing Lab, Digital Experience and Solutions Lab og People, Technology and Business Lab bidrager til aktiviteten med stærk faglighed indenfor deep learning, computer vision, computergrafik, behovsafdækning og forretningsudvikling. Eksterne partnere forventes af inkludere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de datalogiske institutter på danske universiteter (bl.a. faciliteret gennem det nye Digital Research Centre Denmark – DIREC),</li> <li>• virksomheder inden for de fire udpegede domæner (vælges bl.a. ud i samarbejde med klyngerne og den tværgående aktivitet "state-of-industry").</li> <li>• brancheorganisationer, interesseorganisationer og faglige organisationer, herunder ITD og DI</li> <li>• Klyngerne DigitalLead, Energy Cluster Denmark, Food &amp; Bio Cluster, CLEAN, MADE og MARLOG.</li> </ul>
<p><b>4. Sammenhæng med andre projekter</b>  <i>Indgår aktiviteten i andre eksternt finansierede projekter?</i></p>	<p>Alexandra Instituttets to øvrige RK indsats: 1) Digital sikkerhed, tillid og dataetik og 2) Accelerering af digital sundhed og velfærd i Danmark samt Eurostar projektet Luxor. Derudover koordineres med Industriens Fond projektet AI:DK.</p>
<p><b>5. Følgegruppe</b>  <i>Har følgegruppen forholdt sig til aktiviteten? I så fald hvordan?</i></p>	<p>Følgegruppe for hele indsatsen nedsættes i forbindelse med den tværgående aktivitet "TDU, vidensspredning, bæredygtighed og governance", hvorunder der laves en undergruppe rettet mod denne aktivitet. Det forventes at flere medlemmer af den nuværende følgegruppe under projektet: "Styrkelse af Danmarks position indenfor computer vision og deep learning" vil kandidere som medlem. Denne har i dag 98 medlemmer. Derudover vil aktivitetsplanen bidrage med at identificere relevant kandidater til følgegruppen.</p>
<p><b>6. Formidling af resultater</b>  <i>Hvordan/hvor kan interesserede virksomheder m.fl. få viden om resultaterne af aktiviteterne?  Anføres/tilføjes hvis det ikke allerede fremgår af beskrivelsen ovenfor, f.eks. ved links til konferencer, hjemmeside, publikationer etc.</i></p>	<p>Vidensspredning koordineres i den tværgående aktivitet i indsatsområde "TDU, vidensspredning, bæredygtighed og governance". Viden opnået gennem aktiviteterne formidles i f.eks. skriftlige indlæg i fagligt relevante fora og oplæg i samarbejde med brancheorganisationer, klynger, netværk samt via følgegrupper. Resultater fra case-samarbejder vil blive dokumenteret gennem publikationer og video som formidles gennem foredrag og oplæg på konferencer.</p> <p>Softwarekomponenter der udvikles til den tekniske værktøjskasse, vil samtidig indgå i ydelser i den digitale TDU og vil kunne formidles og tilbydes i nyskabende forløb for danske virksomheder gennem TDU'en.</p>

<b>7. Resultater for året</b>	<p>Arbejdet på denne aktivitetsplan har været tæt alignet med aktiviteter på øvrige forskningsprojekter – fx vores egen RK sundhed og LUXOR, og der har været samarbejde med de øvrige spor om fx poseestimering og AR samt automatisering af elementer til fx bymodellen. Der er blevet udviklet elementer omkring generisk deep learning komponenter som er lagt på GitHub (<a href="https://github.com/aivclab/vclab-Utills">https://github.com/aivclab/vclab-Utills</a> + <a href="https://github.com/aivclab/detr">https://github.com/aivclab/detr</a>), der er arbejdet med datareduktion af punktsky-datasæt som senere kan danne udgangspunkt for forsøg med semisupervised learning og deployment-delen er startet op med at kigge på løsninger til deployment af NNs på edge hardware (inkl. Jetson Nano og mobilenheder). Sidst er der udviklet en modificeret DETR pipeline der kan trænes på egne datasæt: <a href="https://towardsdatascience.com/training-detr-on-your-own-dataset-bcee0be05522">https://towardsdatascience.com/training-detr-on-your-own-dataset-bcee0be05522</a> samt lagt posts bloggen: <a href="https://medium.com/computer-vision-orner/detr-objektgenkendelse-med-transformere-122c433b5820">https://medium.com/computer-vision-orner/detr-objektgenkendelse-med-transformere-122c433b5820</a></p>
-------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------