

Individuell assignment

1. Tre definisjoner av AI

Liseter (2018a) definerer AI som et forsknings- og utviklingsfelt der man studerer intelligent atferd. Ved å bruke resultatene og dataen kan man videre konstruere «intelligente» datasystemer, det vil si at de kan løse problemer og lære av egne erfaringer. Kunnskap vil dermed være sentralt innenfor intelligent atferd, da en innsamling og formalisering av kunnskapen er avgjørende for å kunne utvikle intelligente systemer. Liseter (2018) skriver derfor at kunnskapsbaserte systemer er en vanlig fellesbetegnelse på denne typen systemer.

Faggella (2017) definerer AI som en enhet som kan motta *inputs* fra miljøet rundt seg, videre tolke og lære av *inputs*, for så å utføre handlinger eller atferd som muliggjør at enheten oppnår et visst mål i en gitt tidsperiode.

Definisjonen hentet fra Cambridge Dictionary (udatert) omtaler AI som en studie av datamaskiner og hvordan de kan utformes med kvaliteter fra menneskelig tenkning. Slike kvaliteter er eksempelvis å forstå ulike språk, lære, gjenkjenne bilder eller løse problemer. AI er med andre ord teknologi som muliggjør at handlinger kan utføres på lignende måter som mennesker ville gjort.

Ifølge Parnas (2017) er AI et *buzzword* som mange tror de forstår, men som ingen faktisk klarer å definere. Somers (2017) prøver derimot å konkretisere det ned til at AI er *deep learning*, som igjen er *backprop*, som videre kan forstås som «hva all *deep learning* er basert på - bokstavelig talt alt». Dette viser imidlertid kompleksiteten i AI, og hvor vanskelig det faktisk er å definere begrepet.

Jeg opplever at definisjonene er lignende omtaler og diskusjoner vi har hatt om AI i kurset, der vi for eksempel har trukket frem autonomi som et sentralt aspekt. Vi har også diskutert hvorvidt autonomi varierer mellom mennesker og datasystemer, som imidlertid ikke er fokus i definisjonene over. Jeg synes egentlig det er mer interessant med definisjonene sin vektlegging av læring som sentralt for AI-teknologi, noe jeg opplever at også henger tett sammen med parallellene vi har trukket til maskinlæring i kurset. AI er basert på menneskelig kognisjon, der maskiner kan utføre handling basert på lærdommer. Dette menneskelige aspektet synes jeg imidlertid ikke kommer godt nok frem i definisjonene med unntak av Cambridge Dictionary, men at de derimot klarer å tydeliggjøre koblingen til intelligente og selvlærende systemer (maskinlæring).

2. Tre definisjoner av robotics

Montebelli, Billing, Lindblom & Dahlberg (2017) definerer roboter som artefakter med et betydelig nivå av fleksibilitet, uavhengige og autonome handlinger. Dette muliggjøres blant annet gjennom konfigurering av sensorer og integrerte kontrollsystemer. Videre grupperer Montebelli et al. (2017) robotteknologi i tre hovedkategorier basert på anvendelsesområde; industrielle roboter, profesjonelle tjenesteroboter og personlige tjenesteroboter.

Definisjonen av robot hentet fra Liseter (2018b), omtaler det som en datastyrt enhet. Gjennom sensorer kan roboten motta data fra omgivelsene, for videre å bearbeide og reagere ut fra dataen. Hvilke handlinger som roboten utfører er basert på forhåndsprogrammerte regler.

Ifølge Oxford Dictionaries (udatert) kan roboter defineres som menneskelignende maskiner som automatisk er i stand til å gjenskape visse menneskelige handlinger og funksjoner. Maskinen må kunne utføre en serie av

komplekse handlinger, spesielt handlinger som er programmert av en datamaskin, på en automatisert måte. Roboter blir i tillegg omtalt av Oxford Dictionaries (udatert) som en person med mekanisk atferd eller ingen emosjonelle handlinger.

3. Tre definisjoner av maskinlæring

Domingos (2012) definerer maskinlæring ved at systemene automatisk kan lære programmer fra data. Han bruker også ord som *data mining* eller prediktiv analyse i relasjon til maskinlæring, og omtaler flere ulike typer av maskinlæring der klassifisering er den vanligste.

Parnas (2017) definerer maskinlæring som en tilnærming til å skape kunstig intelligens. Ved å konstruere programmer som i utgangspunktet har minimale muligheter til å forbedre seg, men som faktisk forbedrer ytelsen gjennom bruk, har man benyttet maskinlæring ifølge Parnas (2017). Læring vil derfor ikke være et «magisk» aspekt, men det er nettopp gjennom bruk av innsamlet data fra faktiske brukssituasjoner at man får mulighet til å forbedre fremtidige handlinger.

I definisjonen hentet fra Faggella (2018) er maskinlæring vitenskapen med å få datamaskiner til å lære og handle som mennesker. Dette innebærer at maskinene må kunne forbedre læringen over tid på en autonom måte, gjennom å mate de med data og informasjon.

Jeg synes at definisjonene får frem den tette sammenkoblingen mellom maskinlæring og AI i form av lærende systemer som danner grunnlag for handlinger. Samtidig synes jeg også at de får frem skillet, i det at maskinlæring kan være en *måte* å arbeide på med bruk av kunstig intelligens for å lage maskiner som ligner intelligente systemer. Dette mener jeg samstemmer med diskusjoner fra kurset, med fokus på store datasett og stor maskinkraft som sentrale aspekter for å utforme best mulig intelligente systemer som ligner menneskelig kognisjon.

4. Min forståelse av forholdet mellom AI og roboter

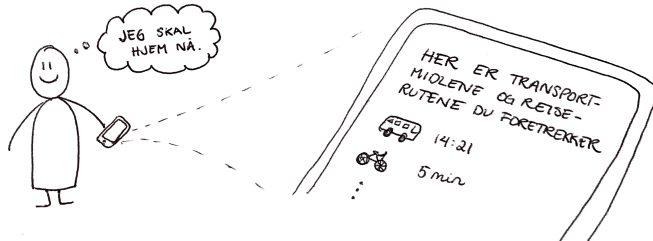
Slik jeg forstår det henger AI og roboter tett sammen, i den grad de begge skal løse problemer og lære av erfaringer basert på *input* fra miljøet rundt seg. Begge begrepene blir koblet opp mot menneskelige aspekter, der menneskelig handling og tenkemåte blir lagt til grunn for ønskelig atferd. Flere av definisjonene presentert over inkluderer også automatisering som et sentralt aspekt og mål for teknologien, der både AI- og robotteknologi innebærer krav om grad av automatisert funksjonalitet. Jeg forstår det derfor slik at roboter for eksempel kan være maskiner med implementert AI-teknologi, hvor den kunstige intelligensen muliggjør at robotene kan respondere og tilpasse seg omgivelsene.

5. Min definisjon av AI

Jeg mener at for å kunne designe AI-teknologi må vi utforske menneskelig kognisjon, da vi ønsker å designe systemer som har lignende egenskaper som oss selv. Dette kan innebære alt fra hvordan vi oppfatter verden, tenker eller resonnerer, tar beslutninger og gjenkjenner språk. Innsamlet kunnskap vil muliggjøre utviklingen av den kunstige intelligensen til datamaskiner, eller såkalte smarte systemer. AI muliggjør dermed at systemer kan lære av egne erfaringer basert på *inputs* som er fanget opp fra omgivelser rundt. Ved at systemene evaluerer, tolker og lærer (lignende menneskelig kognisjon), kan teknologien utføre handlinger eller atferd tilpasset miljøet rundt. Jeg opplever imidlertid AI som et bredt fagfelt det er vanskelig å definere på kun én måte, og som derfor vil avhenge av øynene som ser på det. Vi ønsker å utforme og utforske teknologi som har kunstig intelligens, der jeg forstår maskinlæring som en måte å oppnå AI på. Jeg opplever

AI som et bredere konsept enn maskinlæring, i den grad det adresserer en mer generell bruk av datamaskiner til å etterligne menneskelig kognisjon. Maskinlæring vil ha to viktige hovedelementer i form av store datasett og tilgang på stor maskinkraft.

6. Tegning av interaksjon med AI - noe jeg forestiller meg



Jeg bruker ofte mye tid på å søke etter passende avgangstider, transportmidler, holdeplasser, reiseruter, korresponderende kjøretøy osv. når jeg reiser kollektivt. Det hadde vært behagelig om mobilen lærte seg hvordan jeg foretrekker å reise og ga meg forslag som er tilpasset meg og mine reisevaner.

Jeg tenker at typiske utfordringer ved interaksjon med AI-baserte systemer er at vi ofte stiller høye krav til teknologien vi omgir oss med. Mange kan ha en oppfatning eller forestilling om at AI-teknologi faktisk er og fungerer som menneskelig kognisjon, med tilsvarende muligheter. Vi forventer at ny teknologi skal gli sømløst inn i eksisterende bruk og hverdag, uten at vi trenger å lære nye former for interaksjon eller kjøpe ytterligere verktøy for å ta i bruk AI. Dette vil stille flere krav til design av AI-systemer, i den grad det må håndtere mange og høye forventninger fra brukerne.



Jeg tenker at det blir viktig med god feilhåndtering og at systemene ikke utgir seg for å være smartere enn de er i dag. Teknologien kan ikke gi en forventning om å være et menneske, slik at personlighet eller *tone of voice* som vi designer at den skal ha kan bli avgjørende for riktig forventningsstyring overfor bruker. Systemene bør derfor være utformet slik at de kan benytte *store mengder datasett*, for å best mulig *lære* og *forbedre* seg i forhold til hva bruker har behov for.

7 og 8. Sammendrag av Susi & Ziemke (2005) - menneskelig relasjon til verktøy

Susi & Ziemke (2005) drøfter fire ulike perspektiver for hvordan subjekter oppfatter objekter, artefakter eller verktøy; *functional tone*, *equipment*, *affordance* og *entry point*. Forfatterne adresserer spørsmålet om hvordan fysiske objekter i våre omgivelser med potensiell bruk blir oppfattet, med fokus på hva det er som gjør noe til et objekt i utgangspunktet og hva som gjør at vi oppfatter det som et verktøy med en funksjonalitet. Utfordringer fra tidligere forsøk på å definere artefakter eller verktøy mener Susi & Ziemke skyldes at det har vært fokusert på enten objekt eller menneske. De tar derfor et utgangspunkt i en relasjon mellom subjekt og objekt i sin artikkel.

Functional tone er hentet fra von Uexk ll sin forskning som omhandler hvordan vi kan tilskrive visse meninger til objekter rundt oss basert på v re subjektive perspektiver. Hvert subjekt lever nemlig i sitt eget univers, der det skapes en lukket enhet mellom subjekter og objekter. Hva som faktisk defineres som *functional tone* i denne lukkede enheten, vil ifølge von Uexk ll v re objektet. Det betyr videre at objektet kan være nøytralt frem til det blir koblet i relasjon med et subjekt, og sammenkoblingen gir objektet en mening. Subjektet gir dermed et avtrykk av sine meninger på objektet, og objektet blir omformet til bærer av disse meningene. I det objektet f r denne nye betydning eller mening vil det også få sin *functional tone*, som

da bærer preg av subjektet gjennom relasjonen mellom dem. Ingen egenskaper ved et objekt i seg selv vil derfor kunne tilsi hva objektet faktisk er.

Begrepet *equipment* er hentet fra Heidegger, som mener at relasjonen mellom subjekt og objekt er gjensidig avhengig og kan ikke forstås som separate enheter. Denne relasjonen må forstås i lys av 'å være i verden', da man hele tiden relaterer seg selv gjennom å være med andre. I denne sammenheng kan andre forekomme som både mennesker og ikke-mennesker, og det er nettopp det ikke-menneskelige aspektet som kan innebære verktøy, materialer, nyttige ting eller såkalte *equipments*. Heidegger argumenterer for at vår oppfatning av *equipments* avhenger av subjektets pågående aktivitet. Objekter kan derfor ikke defineres ut fra objektive eller kontekst-frie egenskaper, men gjennom dets involvering og relasjon til andre objekter samt den spesifikke konteksten for en aktivitet. Gjennom manipulering av objekter kan vi også forstå dets funksjonalitet. *Equipment* kan med andre ord forstås ut fra nytteverdi eller funksjonalitet, slik at funksjonaliteten blir en definerende karakteristikk. Dette gjelder imidlertid kun når et verktøy blir tatt i bruk og ikke utenfor brukskontekst. På den andre siden kan et verktøy ha sin funksjonalitet uavhengig av hvem som bruker det, i form av felles egenskaper. De generelle karakteristikkene vil gi en *second-hand* forståelse av verktøyet, mens faktisk bruk vil være en *first-hand* forståelse.

Affordance omhandler mulige handlinger i et miljø, som kan være både fremtredende og skjulte. Ifølge Gibson er *affordance* ved noe en spesifikk kombinasjon av egenskaper ved substansen og dets overflate (Susi & Ziemke, 2005). Dermed vil man ikke omtale *affordance* som kun objektive eller subjektive egenskaper, men det er et gjensidig forhold mellom subjekt og objekt. Det vil si at hva man oppfatter ved å se på et objekt er dets *affordance* fremfor dets kvaliteter. *Affordance* er konstant og vil ikke forandre seg basert på endringer i brukerne sine behov. Selv om en bruker ikke har behov for å utforske *affordance*, vil det alltid eksistere med mulighet for å oppfattes. Gibson argumenterer imidlertid for at det handler om å oppleve eller rette fokus mot den (ikke) eksisterende *affordance*.

Informasjon om våre omgivelser med tilhørende *affordance*, blir tilgjengeliggjort gjennom vår oppfattelse av mønstre av lys som reflekteres fra overflaten. *Affordance* er med andre ord objektive egenskaper ved omgivelsene, der det uforanderlige ved egenskapene uten begrensning på tilgjengelighet gjør de objektive. Det kan også være subjektivt, i den grad det avhenger av konteksten der aktiviteten foregår. Dermed åpner man også for mulighet til å misforstå eller mistolke *affordance*, ved at vi ikke opplever egenskaper eller tror vi oppdager egenskaper som ikke eksisterer. Uansett vil *affordance* alltid være i relasjon til et subjekt.

Entry point blir ifølge Kirsh brukt som en måte å oppnå kognitiv *affordance*. Ved at innstegspunktene inviterer oss til å utføre en handling, kan vi se på de som strukturer eller hint som representerer informasjon til å gå inn i informasjon eller en oppgave - en form for stilasbygging av hverdagen. Det er derfor flere som utformer *entry points* for at disse kan fortelle hva som skjer, hva som må gjøres i løpet av dagen eller neste dag, osv. Strukturene fra *entry points* fungerer som en kognitiv støtte som kan hjelpe personer å forbedre arbeidet sitt. *Entry points* beskriver ulike egenskaper eller karakteristikk ved objektet fra et kognitivt perspektiv, som påvirker hvordan folk reagerer overfor dem. Dette forekommer gjennom ulike dimensjoner av hvor påtrengende de oppleves, rikhet på metadata, synlighet, friskhet, viktighet og relevanse. Dimensjonene kan forekomme som både objektive (uavhengig av brukere) og subjektive (brukeravhengig).

9. Sammendrag av Schilit, Hilbert & Trevor (2002)

Schilit, Hilbert & Trevor (2002) drøfter hvordan man kan utnytte informasjon om individets lokasjon, miljø og sosiale situasjon for å tilrettelegge for interaksjon med hverandre, både individuelt og i grupper. Forfatterne definerer *context-aware communication* som muligheten til å utnytte kunnskap om mennesker sin lokasjon for å redusere barrierer ved kommunikasjon. Informasjon om kontekst og kommunikasjon kan deles

inn i dimensjonene *context acquisition* og *communication actions*, samt at denne informasjonen kan innhentes gjennom manuelle registreringer eller automatiserte prosesser. Gjennom mobiltelefon har vi for eksempel godkjent bruk av lokasjon eller sensor-data, for å tilrettelegge for kontekstbevisste løsninger. I kommunikasjon med andre personer kan dermed en felles forståelse av kontekst tilrettelegge for bedre flyt og sikre felles *awareness* om en situasjon.

Det blir beskrevet fem applikasjonstyper i artikkelen; *routing*, *addressing*, *messaging*, *tilby caller-awareness* og *screening*. *Routing* omhandler å finne fysiske endepunkter som er passende for en gitt kontekst. *Addressing* innebærer å fastsette hvilke personer som er passende å inkludere i kommunikasjon for en gitt kontekst. Det å kunne tilby riktig informasjon til riktig tid, samt at det foregår mellom riktige personer er målet ved *messaging*. Gjennom å tilby *awareness* ønsker man å synliggjøre om andre personer er tilgjengelige for kommunikasjon. *Screening* går ut på å etablere kommunikasjon under passende omstendigheter, der man bruker kontekst til å informere både sender og mottaker om kommunikasjon.

Schilit et al. (2002) oppsummerer artikkelen med noen generelle mål som designere av *context-aware communication* bør vurdere; når kommunikasjon er relevant for person i en gitt situasjon, bestemme hvordan og når varslings av kommunikasjon bør forekomme, avgjøre hvilke mekanismer som kan hjelpe folk til å foreta smarte valg for kommunikasjon, hvordan det er mulig å redusere kommunikasjon som ikke er relevant i enkelte situasjoner, samt å bestemme hvilken enhet som bør brukes for å komme i kontakt med noen.

10. Hvordan interaksjon med AI blir fremstilt i en dokumentar

Harris (2016) mener at vi en gang i fremtiden med stor sannsynlighet må interagere med og forholde oss til intelligente systemer som en hverdagslig normalitet, noe som kan medføre flere utfordringer enn fordeler dersom vi ikke er bevisst våre holdninger og atferd overfor AI. I TED-talken problematiserer Harris utfordringen ved at vi stadig fortsetter å utvikle teknologi så lenge vi er kapable til det. Vi kan potensielt bygge intelligente systemer der vi mister kontroll over systemene. Dersom vi utvikler teknologi som over flere år vil bli smartere enn hva vi mennesker er kapable til, vil vi på lang sikt bygge teknologi som også kan forbedre seg selv - en såkalt «intelligent eksplosjon». For å forhindre utvikling av teknologi vi ikke klarer å håndtere eller vet hvordan vi skal interagere med er vi er nødt til å forstå hvor det kan gå galt.

Vi er ikke i nærheten av hva som faktisk er mulig å oppnå gjennom teknologi. Dersom vi ser for oss et spekter av kunnskap, så vil maskiner kunne sprengte og overskride disse grensene på måter vi ikke kan forestille oss mener Harris. Et perfekt system vil dermed kunne bygge maskiner, som igjen kan bygge maskiner, som potensielt kan utvikle nye former for interaksjon med AI vi kanskje ikke klarer å forutse den dag i dag. Bygger vi maskiner som er mer kompetente enn oss mennesker, der den minste forskjellen mellom våre mål og maskinene sitt mål kan ødelegge oss? Ved å være bevisst mulige farer og utfordringer mener Harris at vi i større grad kan utvikle teknologi som er forenelig med våre egne interesser (og ikke maskinene sine). Vi er på mange måter i ferd med å bygge teknologi vi ikke klarer å forutse omfanget av, og da bør vi også sørge for at det er AI-teknologi der interaksjonen foregår på våre premisser.

11. Min forståelse av autonomi - for mennesker og maskiner

Autonomi forstår jeg som at man er selvstyrt og dermed tar valg basert på indre og egne retningslinjer eller verdier. Dermed vil man ikke være påvirket av omgivelser, da handlingene representerer egne og personlige grunner. Sagdahl (2017) definerer autonomi som selvstyre, mens Ziemke (2007) definerer autonome systemer ved at de er i stand til å generere sine egne regler eller normer. Jeg tenker at menneskelig autonomi er noe vi har i utgangspunktet, mens en maskin eller et system ikke nødvendigvis trenger å være selvstyrt som et utgangspunkt. Autonomi for en maskin vil i større grad være bestemt av mennesker, da det er vi som

faktisk designer og utvikler teknologien vi omgir oss med. Hvilke egenskaper eller funksjonalitet vi tilegner teknologien, og dermed graden av autonomi, blir fastsatt av mennesker. Jeg mener videre det er naturlig å trekke et skille mellom autonomi og automatisering, da en handling som er automatisert og innlært ikke impliserer at den er utført på bakgrunn av egne valg, eller motsatt. Roboter eller andre maskiner trenger derfor ikke å være autonome i seg selv, men kan påvirkes ut fra hvordan vi implementerer teknologien.

12. Første gang AI ble omtalt som begrep

AI ble for første gang introdusert som et begrep på en workshop i Dartmouth i 1956, arrangert av John McCarthy and Marvin Minsky (Anyoha 2017, Faggella 2017, NRK 2018, Wikipedia 2018). Der ble blant annet Logic Theorist presentert, som mange regner som første programmet med kunstig intelligens. Dette møtet ble utgangspunktet for videreutviklingen av AI, da deltakeren bekreftet og støttet opp under troen på at AI var mulig å oppnå (Anyoha, 2017).

13. Spørsmål til Dourish (2004)

- Hvordan kan kontekst og vår forståelse av kontekst endre seg dersom vi inkluderer AI-teknologi?

14. Spørsmål til Schilit, Hilbert & Trevor (2002)

- Hvordan vil autonome systemer påvirke *context-aware communication*? Hvilken rolle kan AI ha for kunnskapen om kontekst og kommunikasjon - og relatert til manuell/automatiserte systemer?
- Hvilke etiske utfordringer kan en designer møte på ved utforming av autonom teknologi som skal støtte/håndtere *context-aware communication*, og hvordan kan dette håndteres isåfall?

15b. Sammendrag av Carter & Nielsen (2017)

Historisk sett har synet på datamaskiner vært som tallsterke og nøyaktive verktøy vi har brukt for håndtering av store og komplekse oppgaver. Maskiner fungerte som en erstatning av menneskelig arbeid, da mennesker krever betydelig større mengder tid enn datamaskiner for en like presis utførelse av oppgaver. Dette synet startet gradvis å endre seg på 1950-tallet, da Douglas Engelbart i 1962 introduserte datamaskinen som et verktøy til å øke menneskelig intelligens. Slik bruk innebar interaksjon med sanntidssystemer, der rik input og output muliggjorde forbedringer og utvidelse av menneskelig problemløsning. Visjonen om *intelligensforbedring (IA)* oppstod og fikk stor påvirkning på teknologien med menneske-maskin-interaksjon. IA skiller seg imidlertid fra AI, ved at det forsøker å bygge systemer der mennesker og maskiner jobber sammen. På den andre siden vil AI-systemer overlata intellektuelle oppgaver til kun å utføres av datamaskiner, som en form for erstatning eller etterlikning av menneskelige egenskaper. Carter & Nielsen (2017) introduserer videre et ytterligere syn på datamaskiner, i form av *kunstig intelligensforbedring (AIA)*. Det innebærer bruk av kunstig intelligente systemer, for å utvikle nye metoder for intelligensforbedring.

Carter & Nielsen (2017) bruker *generative modeller*, basert på neurale nettverk, for å illustrere bruk av AIA. Ulike latente variabler gir inputs til modellen, som videre produserer en rekke outputs. Selv små endringer i de latente variablene muliggjør dermed forskjellige outputs, og fungerer som treningsdata i modellen. Bruk av generative modeller tilrettelegger for læring av en svært komprimert representasjon av treningsdataen, der teknologien og modellen klarer å generalisere og produsere nye former for data utover dette som ikke eksisterer i treningsdataen. Eksempelvis illustrerer de det gjennom brukerininput og treningsdata for å definere *bold*, *italic* og *condensing* fonter, samt *serif* og *sans-serif*. Dette krever imidlertid gode generative modeller

som blant annet oppdager at en *for* bold font kan utjevne og fjerne forskjellene mellom serif og sans-serif, eller tette hull i bokstaver som dermed blir mindre lesbare (eks. bokstaven A).

Enkelte prosesser krever læring av menneskelige erfaringer; som blant annet at å fete ut en font handler ikke kun om å legge på en tykkere linje rundt hele bokstaven, men man må også ta hensyn til størrelser og andre egenskaper ved fonten (eks. serif). Font-verktøyet blir et eksempel på kognitiv teknologi, der de ulike handlingene som er mulig i verktøyet kan internaliseres som ulike former for brukeratferd og -tanker. Carter & Nielsen (2017) omtaler det som primitiver, nye elementer i deres tenkning, og det er nettopp denne internalisering av nye primitiver som er grunnlaget for mye arbeid med intelligensforbedring. Ved bruk av samme grensesnitt kan dermed de generative modellene brukes til å manipulere og kontrollere andre domener enn hva det er laget for. Det kan for eksempel være ansikter med hårlengde, lengde på setninger eller molekyler gjennom kjemiske egenskaper. På den andre siden kan imidlertid modellene internalisere fordommer eller feil, noe som krever bevissthet og nøyaktighet for å oppdage og videre justere.

I 2016 ble *interaktive generative adversarial networks (iGAN)* introdusert, som en ny tjeneste for å øke menneskelig kreativitet. Ved bruk av iGAN i et grensesnitt tilrettelegger man for en generativ modell som trenes opp til å forstå ønsket bruk basert på treningsdata, slik at man unngår høye krav til domenekunnskap hos utviklere. Hvilke bilder man trener opp den generative modellen med vil da avgjøre hva bruker kan interagere med i grensesnittet, som eksempelvis å utforme en sko eller landskapstegning. Carter & Nielsen (2017) omtaler dette som en måte å inkludere begrensninger i 'the latent space', for å flytte bildet rundt til meningsfulle og liknende bilder. iGAN i et grensesnitt åpner for enklere utforskning for bruker, muliggjør utvikling av idiomer, planlegging, swap av idéer med venner, osv. Videre drøfter Carter & Nielsen (2017) *kognitiv transformasjonsmodell* som en måte å endre operasjoner og representasjoner vi bruker til å tenke der datamaskinen er et middel til å endre og utvide menneskelig tenkning, i stedet for å *outsource* kognisjon. Hvor AI og IA har utviklet seg til å være om x antall år er imidlertid usikkert, men at det vil påvirke arbeid og menneske-maskin-interaksjon i en eller annen grad er noe mer sikkert.

Kilder

- Anyoha, R. (2017, 28. august). The History of Artificial Intelligence. Hentet 15. september 2018 fra <http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>.
- Cambridge Dictionary. (Udatert). AI. Hentet 17. september 2018 fra <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/ai>.
- Carter, S. & Nielsen, M. (2017). Using artificial intelligence to augment human intelligence. *Distill*, 2(12), e9. <https://doi.org/10.23915/distill.00009>.
- Domingos, P. (2012). A Few Useful Things to Know About Machine Learning. *Magazine Communications of the ACM*, 55(10), 78-87. <https://doi.org/10.1145/2347736.2347755>.
- Dourish, P. (2004). What we talk about when we talk about context? *Personal and ubiquitous computing*, 8(1), 19–30. <https://doi.org/10.1007/s00779-003-0253-8>.
- Faggella, D. (2017, 15. mai). What is Artificial Intelligence? An Informed Definition. Hentet 17. september 2018 fra <https://www.techemergence.com/what-is-artificial-intelligence-an-informed-definition/>.
- Faggella, D. (2018, 16. september). What is machine learning? Hentet 18. september 2018 fra <https://www.techemergence.com/what-is-machine-learning/>.
- Harris, S. (2016, juni). *Can we build AI without losing control over it?* [Videoklipp]. Hentet 11. september 2018 fra https://www.ted.com/talks/sam_harris_can_we_build_ai_without_losing_control_over_it.
- Liseter, I. M. (2018a, 20. februar). Kunstig intelligens. Hentet 10. september 2018 fra https://snl.no/kunstig_intelligens.
- Liseter, I. M. (2018b, 20. februar). Robot. Hentet 11. september 2018 fra <https://snl.no/robot>.
- Montebelli, A., Billing, E., Lindblom, J. & Dahlberg, G. M. (2017). Reframing HRI Education: A Dialogic Reformulation of HRI Education to Promote Diverse Thinking and Scientific Progress. *Journal of Human-Robot Interaction*, 6(2), 3-26. <https://doi.org/10.5898/JHRI.6.2.Montebelli>.
- NRK. (2018, 23. juni). *Kunstig Intelligens: Fantastisk eller farlig? - NTNU Kveld* [Videoklipp]. Hentet 15. september 2018 fra <https://tv.nrk.no/serie/kunnskapskanalen/MDDP17001218/23-06-2018>.
- Oxford Dictionaries. (Udatert). Robot. Hentet 18. september 2018 fra <https://en.oxforddictionaries.com/definition/robot>.
- Parnas, D. (2017). The real risks of artificial intelligence. *Communications of the ACM*, 60(10), 27-31. <https://doi.org/10.1145/3132724>.
- Sagdahl, M. (2017, 12. desember). Autonomi. Hentet 11. september 2018 fra <https://snl.no/autonomi>.
- Schilit, B.N., Hilbert, D.M. & Trevor, J. (2002). Context-aware communication. *IEEE Wireless Communications*, 9(5), 46–54. <https://doi.org/10.1109/MWC.2002.1043853>.
- Somers, J. (2017, 29. september). Is AI riding a One-Trick Pony? Hentet 11. september 2018 fra <https://www.technologyreview.com/s/608911/is-ai-riding-a-one-trick-pony/>.
- Susi, T. & Ziemke, T. (2005). On the Subject of Objects: Four Views on Object Perception and Tool Use. *University of Salzburg*, 3(2), 6–19. <https://doi.org/10.31269/triplec.v3i2.19>.
- Wikipedia. (2018, 7. september). History of artificial intelligence. Hentet 17. september 2018 fra https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_artificial_intelligence.
- Ziemke, T. (2007). On the role of emotion in biological and robotic autonomy. *BioSystems*, 91(2), 401–408. <https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2007.05.015>.