

Individual assignment - Iteration 2

1.1 Concepts, definition and history of AI and interaction with AI

Historien om AI startet da John McCarthy, matematiker og logikker, først definerte begrepet Artificial Intelligence i 1956. Det finnes problemstillinger rundt AI som har blitt diskutert helt siden datamaskinens opprinnelse (Gruding 2009, s. 49). AI-feltet kan også bli sett på som et tverrfaglig felt, da problemstillingene som har blitt diskutert har hatt en bakgrunn kombinert av tekniske, filosofiske og teoretiske perspektiver (Herstad 2020). Men når maskinene blir sterkere og teknologien utvikles videre, oppstår det bestandig nye tanker om begrensninger for AI. Selv om det kanskje er tekniske begrensninger så har det vært visjonærer som har uttalt seg om deres tanker rundt AI.

Alan Turing i 1949 var tydelig på at han trodde på at datamaskiner skulle kunne konkurrere med menneskelig intelligens, men når dette skulle være var enn så lenge uklart (Gruding 2009, s. 49). Dette bar igjen preg av begrensningen AI hadde grunnet teknologiutvikling.

1.1.2 Definisjoner av AI

Definisjon 1:

Definisjonen om AI til John McCarthy var følgende:

«the science and engineering of making intelligent machines» (McCarty 1956).

John McCarthy hadde sin tyngde innenfor feltene matematikk og logikk, noe som førte til at hans definisjon av AI hadde et mer teknisk perspektiv. Dette er også noe som går igjen i definisjon nummer 2, men her vektlegger Merriam-Webster også et mer «menneskelig» perspektiv i sin definisjon av AI.

Definisjon 2:

Merriam-Webster sin definisjon av AI:

1. *A branch of computer science dealing with the simulation of intelligent behavior in computers.*
2. *The capability of a machine to imitate intelligent human behavior.*

Merriam-Webster kombinerer som nevnt tidligere, både et teknisk og mer «menneskelig» perspektiv i sin definisjon av AI. Når vi snakker om menneskelig perspektiv så menes det med hvordan en maskin klarer å simulere menneskelig oppførsel.

På lik linje med Merriam-Webster finner vi definisjonen til Verne og Bratteteig som også tar opp det menneskelige perspektivet ved AI.

Definisjon 3:

Verne og Bratteteig (2018) definerer AI slik:

«AI is a subfield of computer science aimed at specifying and making computer systems that mimic human intelligence or express rational behaviour, in the sense that the task would require intelligence if executed by a human.»

Som nevnt i definisjonen 3 fokuserer Verne og Bratteteig på det menneskelige perspektivet, men i motsetning av Merriam-Webster, så er ikke fokuset at AI skal være intelligent og ikke «menneskelig».

1.1.3 Min AI Definisjon

Etter mye tanker rundt artiklene i pensumlisten og definisjonene valgt ovenfor, kan jeg si med sikkerhet at det menneskelige, men også tekniske perspektivet er viktig for AI. Med bakgrunn i dette så har jeg valgt å ta inspirasjon i de presenterte definisjonene ovenfor.

«KI, kunstig intelligens er systematisk mønstergjenkjenning som har til mål om å tilegne seg kunnskap som muliggjør automatisering og assistanse med spesifikke oppgaver.»

1.1.4 Valgt artikkel fra fagpensum

Jeg har valgt å skrive litt om artikkelen «Classifying Human and Robot Movement at Home and Implementing Robot Movement Using the Slow In, Slow Out Animation Principle.» Schulz, T., Herstad, J., & Torresen, J. (2018)

Det som skapte en interesse for meg i denne artikkelen var måten de snakket om slow in og slow out i forskjellige kontekster, og viktigheten av å teste i reelt miljø. Ønsket om å skape en robot som ikke er i veien og mulig kan skape hindre, men heller hjelpe til å detektere og forebygge mulige farlige hendelser. Et slow in & slow out mønster vil nok spille en stor rolle for å skape en «forutsigbarhet» for særlig eldre med nedsenket motorikk og refleksevner, men på samme måte vil det nok i mange situasjoner stå på hvordan roboten er bygget.

Selv hvor slow in og slow out en robot beveger seg så vil størrelse, form og fasong ha en stor betydning på hvor «lett» integrerbar den blir i hjem hos særlig eldre. Som det blir nevnt i artikkelen er det kostbart og tids oppslukende å drive studier i reell kontekst, og med mulige sluttbrukere.

1.1.5 Selskap som jobber med AI

Jeg har valgt å snakke om selskapet Palo Alto Networks fra USA. Palo Alto er en av de ledende leverandørene av avanserte brannmurer i verden. Fokuset deres er å være nyskapende og alltid kunne tilby det nyeste på markedet. Palo Alto begynte å introdusere begrepet AI og ML når de begynte å utvikle NGFW, next generation firewall serien. Denne serien benytter AI for å kunne lære seg å kjenne igjen potensielle trusler og de ulike mønstrene som ofte går igjen i ulike angrep.

Palo Alto ser også på teknologien rundt ML og AI som en stor mulighet for å kunne effektivisere og luke ut menneskelige feil i brannmur regelsett. Ettersom trusselbildet kontinuerlig utvikler seg, er det viktig at også sikkerheten gjør det samme. Palo ser på AI som en verdifull mulighet og tjeneste som vil kunne forbedre hvor godt vi klarer å sikre oss mot «uforutsette» trusler. (Palo Alto Networks, 2021)

1.1.6 Valgt fiksjonsfilm

Jeg har ikke sett, eller lest så mange bøker med tematikk om AI som jeg klarer å huske tilbake til. Det jeg derimot har klart i minnet er Rema1000 sine reklamer med slagordet "Det enkle er ofte det beste". Dette er en serie med reklamefilmer som viser et smarthjem som byr på utfordringer når interaksjonsmulighetene ikke fungerer som tenkt.

Rema 1000 vil få frem budskapet om at det enkle ofte er det beste, og i denne sammenhengen tolker jeg det som at det "enkle" blir sett på som at alt trenger ikke å være high-tech og fancy. Det de gjør med disse reklamene er å skape et bilde rundt smarthjem og AI teknologien som ligger til grunn som noe vanskelig og upraktisk.

Gjennom ulike scenarioer hvor hovedpersonen prøver å interagere med talefunksjoner, så er det forskjellige grunner til at systemet enten tolker feil, eller ignorerer talekommandoene.

Select one documentary or a fictional film, book or game that is about the use of AI and interaction between people and AI. Describe with your own words how human interaction with AI is portrayed in this work.

1.2 Roboter og AI systemer

1.2.1 Meningen om ordet «Robot»

Første gang ordet "robot" ble brukt var av Karel Capek i 1920. Ordet ble introdusert i et skuespill, Rossum's Universal Robots. Karel Capek var en Tsjekkisk journalist, novellist, og han skapte stykket om masseproduserte mennesker med det gamle slovenske ordet "robota" som opprinnelig hadde en betydning "forced labor". (Love 2020).

1.2.2 To definisjoner av robot

Defenisjon 1

Første definisjonen jeg har funnet av Trenton W. Schulz baserer seg på hvordan en robot kan interagere og dermed også løse oppgaver. I motsetning til mange andre definisjoner, så får Schulz frem at han ikke kun ser på en robot som et teknisk element.

“A robot (...) refers to a physical object that interacts with the physical environment, either on its own or via a person, to accomplish a task.” (Trenton W. Schulz)

Defenisjon 2

“A reprogrammable, multifunctional manipulator designed to move materials, parts, tools, or specialized devices through various programmed motions for the performance of a variety of tasks”. (Thrun, 2004:11)

Denne definisjonen fokuserer på at en robot kan bli programmert til å utføre spesifikke oppgaver, men også bli omprogrammert i senere tid for å kunne benyttes til andre oppgaver. Definisjonen skiller seg ut fra Trenton W. Schulz da den fokuserer mer på det tekniske elementet og ser på roboten som en programmerbar enhet.

1.2.3 Min definisjon av “Robot”

“En robot er et teknisk grunnlagt rammeverk som enten kan implementeres i en fysisk eller digital kontekst. Roboter kan programmeres til å assistere mennesker, og effektivisere repetitive oppgaver med høy presisjon og effektivitet.”

Min definisjon baserer seg på det både på det tekniske elementet, men også HRI (Human Robot Interaction). Roboter kan bli enten interagert med digitalt, men også fysisk. For min definisjon er ikke materiale, form og utseende relevant for hva en robot kan være. Dette da en robot heller kan bli sett på som en grunnleggende tanke som bygges rundt kontekst roboten skal benyttes i.

1.2.4 Relasjonen mellom AI og roboter

Roboter og AI bygger i stor grad på hverandre. Roboter kan benytte AI til å trene seg selv opp til å effektivisere oppgaver i fysisk og digitalt rom. En robot ene og alene har ikke muligheten til å tilegne seg ny kunnskap og ta denne nye kunnskapen og forbedre seg selv. Den kan løse komplekse oppgaver, men løsningen på disse komplekse oppgavene må være predefinerte i form av software. AI rett ut av boksen har ikke de samme forutsetningene til å løse komplekse oppgaver med en gang, men over tid og etter mye “læring” kan løsninger forekomme.

1.2.5 Boston Dynamics Atlas

Boston Dynamic kjent for mange på grunn av roboten "Spot" har et forskningsprosjekt hvor de har utviklet en "Humanoid Robot". Denne roboten er stående på to bein og er designet for å etterligne menneskelig nivå av bevegelighet. Bruksområdet for denne roboten er ikke definert, og måten roboten kontrolleres er via manuelle kontrollere, stereo kameraer, og lidar sensorer. Atlas er også utviklet slik at den kan utføre utvalgte oppgaver automatisert.

Find one contemporary physical robot, either described in a research article - or a commercial robot, and describe how this robot moves and how a human user is interacting and using the robot in a specific situation.

(Hennick, 2021)

1.3 Universell utforming av AI systems

1.3.1 Definisjonen av Universell Design

"Universal design is design that's usable by all people, to the greatest extent possible, without the need for adaptation or specialized design." (Ron Mace, 1985)

I denne definisjonen til Roy Mace beskrives viktigheten i å inkludere mest mulige brukere helt fra start. Fokuset er å ikke skulle lage tilpasninger i senere tid, men heller fokusere fra start på en utforming som gir mulighet for en større brukergruppe. Jeg forstår universell utforming som et rammeverk som bør benyttes hele veien i en tankeprosess for å kunne inkludere flest mulige brukere, til tross for deres utfordringer.

1.3.2 Potensiale av AI og menneskelig persepsjon

Å benytte AI sammen med mennesker kan kanskje i noen omstendigheter være utfordrende, men jeg mener i stor grad at AI kan benyttes i hjem, kjøretøy og butikker, for å nevne noen eksempler, for å hjelpe ulike brukere. AI i hjemmet har blitt mer og mer populært, og kan være til hjelp for å slukke alt lys i et hus ved hjelp av stemmen, og være til stede om et uhell skulle forekomme. Det virker som at det finnes svært få grenser på hvor det går an å inkorporere AI, og jeg er helt sikker på at det er noe vi kommer til å se mer av i flere kontekster enn de vi kjenner til i dag.

1.3.3 AI, inkludering og ekskludering av mennesker

AI, som benytter mye kameraer og ansiktsgjenkjenning i starten av smarttelefonene ble tidlig kjent for å ikke være god nok til å identifisere ansiktet til mobilens rettmessige eier. Denne feilen som skyldtes at funksjonaliteten for det meste var trent på mennesker med lys hud, og ble derfor et problem når andre etnisiteter skulle benytte den samme funksjonaliteten. Denne typen ekskludering vanskeliggjør en større brukergruppe å benytte funksjonen og faktisk telefonen.

AI har også mange gode sider som byr på inkludering. Et eksempel på dette er hurtigoversettere som gjør det mulig å ha en muntlig samtale til tross for mangel på språkkunnskaper. Dette åpner opp for at de to individene kan gjøre seg forstått.

1.3.4 Begrepene understanding og understand

For meg så betyr begrepene “understand and understanding” en måte man ser og bekrefter ulike mønster på. Denne bekreftelsen av hva man forstår avhenger av kontekst og tidligere kunnskap, da å forstå noe ofte knyttes til hva man er kjent med eller har lært fra før.

1.3.5 Do machines understand?

Har en maskin forståelse? Det vi vet er at mange maskiner den dag i dag ser på mønstre og loggfører store datasett med informasjon. Denne dataen blir ofte videre brukt som læringsmateriell for å justere forskjellige parametre.

En maskin kan gjøre antagelser basert på informasjonen som den sitter på, eller informasjonen som er predefinert i software. Det som på den andre siden kan være vanskelig er å si om en maskin har en forståelse på hva som er riktig. Dette er noe som kan være vanskelig å definere og bekrefte, da det ofte ligger mer kunnskap bak avgjørelser og forståelse enn det vi tenker oss selv.

Jeg mener at det er essensielt med denne breddekunnskapen og følelsesregisteret som vi mennesker har for å kunne forstå ulike hendelser, situasjoner eller uttrykk vi møter på. Denne brede kunnskapen kan nok gjenskapes digitalt hos maskiner og gjennom AI over tid, men muligheten på å forstå følelser og kroppsspråk er egenskaper jeg ikke mener vi kan tildele maskinene per dags dato.

1.4 Guideline for Human-AI interaction

1.4.1 Guidelines for human-AI interaction

Guideline 13: Learn from user behavior

“Personalize the user’s experience by learning from their actions over time” (Microsoft, 2019)

Et eksempel på denne retningslinjen er for eksempel om du er på utkikk etter nye fjellsko. Du klikker deg rundt og gjør noen søk, og uten du vet ord av det har du fått opp flere ads basert på tidligere søks-historikk på facebook og andre nettbaserte tjenester. Dette er et eksempel på personalisert reklame basert på hva AI tror du er interessert.

1.4.2 Guidelines HCI

Jeg har valgt å ta utgangspunkt i Nielsen og Molich sine 10 guidelines som kan minne på Microsoft sine guidelines (Nielsen, 2020). Dette gjør de ved at begge retningslinjene baserer seg på inkludering, at det faktisk skal matche den virkelige verden og at det er brukeren som sitter på kontrollen. Dette, med et sterkt fokus på forutsigbarhet skaper en del likheter, men igjen noen forskjeller.

Human-AI interaction guidelines til Microsoft fokuserer mer på hvordan systemet bør oppføre seg over tid, mens i HCI så er det et større fokus på brukere og hvordan designe en løsning som er mest mulig relevant til brukernes krav og behov.

2.1 Characteristics of AI-infused systems.

2.1.1 Identify and describe key characteristics of AI-infused systems.

I den første forelesningen ble det adressert fire karakteristikk for AI, som er læring, forbedring, black box og hvordan det blir drevet av store data sets.

Læring

Refererer til et system som ikke er statisk, men dynamisk, da det kan gjøres endringer basert på læring av brukere. Dette er viktig for AI å kunne nettopp dette, da det vil kunne forbedre resultater på gjennomføringer, ettersom AI lærer best av sine egne feil over tid som (Amershi et al., 2019).

Forbedring

Dette handler om at AI kan forbedre seg ved å kontinuerlig ta til seg ny informasjon fra omgivelsene og fra generell læring, nevnt ovenfor. Ved å kunne forbedre seg basert på læring, åpner det store muligheter for hva maskiner kan få til på lang sikt.

Black box

Black box brukes for å beskrive funksjonaliteten og sidene rundt AI som "normale" brukere ikke ser og kanskje forstår ved interaksjon. Dette omhandler alt fra hvordan AI prosesserer og viser dataen som den jobber med, og hvordan denne dataen blir generert. Kocielnik forsøker å komme med en løsning på dette ved å opparbeide beskrivelser av hvordan AI faktisk fungerer, uten å sette krav til forkunnskap (Kocielnik et al., 2019).

Fuelled by large data sets

AI systemer er drevet av store datasett, da AI trenger mye data for å kunne forbedre seg selv og danne et grunnlag. Det som er viktig å også se på er at AI systemer også kan få "for mye data", noe som kan føre til at systemet tar valg som avviker fra hva det først var utviklet til å gjøre. Denne usikkerheten knyttet til "overlæring" gjør det vanskelig å forutse hvordan AI vil interagere med brukere over tid (Yang et al., 2020, s. 2).

2.1.2 Google Home

Jeg har tatt for meg Google Home som eksempel på et *AI-infused system*. Dette er en rekke produkter som kan styres ved hjelp av apper, fysiske kontrollere og talestyring.

Karakteristikken læring kan gjenkjennes ved at Google Home enheten *lærer* seg hvordan du snakker og hvilke ord du benytter ved hjelp av å registrere en stemme profil i starten av installasjonen. Stemme-profilen blir brukt av AI systemet hele tiden, for å kunne gi deg best mulig respons, og systemet *forbedrer* stemme-profilen hele tiden ved input fra bruker.

Karakteristikken *black box* kan også gjenkjennes ved at brukere kan be om forskjellige kommandoer til Google Home systemet, og systemet gjør mye bak "kulissene" som brukeren ikke ser. Dette gjør at brukeren ikke har en forståelse om hva som skjer når de ulike kommandoene blir gitt, men Google prøver å skape en forståelse ved at du som bruker kan "programmere" events basert på input. Dette kan være med på å gi en bedre forståelse av hvordan det faktisk henger sammen.

2.2 Human-AI interaction design

2.2.1 Summarize main take-aways from the two papers

I artikkelen til Amareshi et al. (2019) argumenterer forfatterne at til tross for det store potensiale til *AI-infused systems*, så kan det bli svekket grunnet den manglende forståelsen om hvordan AI fungerer. En annen grunn er også hvor ulikt AI systemer kan tolke en gitt situasjon, som kan føre til interaksjoner og valg som spiller negativt for en bruker. Amareshi et al, mener det er på tide at det dannes egne retningslinjer for Human-AI interaksjon, og har derfor laget 18 retningslinjer som har til mål om å støtte interaksjon mellom menneske og AI. Grunnen til dette er at Human-AI interaksjon har lenge basert seg på prinsippene fra Human Computer Interaction (HCI), og at det nå er på tide med nye retningslinjer for å løse nye utfordringer rundt Human-AI interaksjon (Amershi et al., 2019).

Artikkelen til Kocielnik et al. (2019) så ser de på ulike teknikker for å kunne forme en sluttbrukers forventning til AI drevne teknologier, og hvordan denne utformingen påvirker en brukers brukeropplevelse av teknologien. Kan brukerens forventning påvirke hvordan systemet blir opplevd?

Forfatterne undersøker to forskjellige versjoner av et samme system, Microsoft Outlooks AI-tjeneste. Funnene de gjør etter undersøkelsen er at "våre forventninger" påvirker hvor godt vi liker et system, og ved å forklare brukere hvor det kan oppstå feil i forkant, kan gjøre at brukere til større grad godtar en mindre fullstendig og ferdig AI-drevet tjeneste (Kocielnik et al., 2019).

2.2.2 How Google Home adheres to Amershi's guidelines

G7 - Support efficient invocation

Når du snakker med en Google Home enhet, så starter du hver samtale med "Hey Google" eller "Ok Google". Dette er to kommandoer som gjør at Google enheten gjør seg mottakelig for en kommando. Denne første initialiserende kommunikasjonen kan også endres etter ønske.

Etter at du har sagt den første setningen, vil systemet vise (om aktivert) et lys som en bekreftelse for at enheten kan benyttes. På denne måten så er det lett å bestemme selv når Google Home systemet skal "lytte" etter kommandoer, og se når systemet er klar for å motta en talebasert kommando.

G10 - Scope services when in doubt

Om du spør om noe systemet ikke skjønner, eller en ufullstendig kommando, så vil systemet svare tilbake med en rettelse på hva du kan si for at systemet kan kjøre en kommando. På denne måten så gir systemet klar feedback på hva som er mulig å gjøre, og på samme måte også hva som ikke er mulig å gjøre.

2.2.3 Critical discussion Bender et al

Denne artikkelen er kritisk til og setter spørsmålstegn rundt store språklige modeller (LM, language models) er sentrale og nødvendige for konseptet "deep learning". Bender et al snakker om forskjellige risikoer og potensielle kostnader rundt store språklige modeller. Disse "kostnadene" som blir nevnt påvirker valgene som blir tatt ved trening. Som Bender et

al (2021) sier, så har kostnaden en stor innvirkning på hvem som får deltatt i en så stor skala trening og forskning:

“financial costs (...) limiting who can contribute to this research area and which languages can benefit from the most advanced techniques; opportunity cost, as researchers pour effort away from directions requiring less resources; and the risk of substantial harms, including stereotyping, denigration, increases in extremist ideology, and wrongful arrest, should humans encounter seemingly coherent LM output and take it for the words of some person or organization who has accountability for what is said.” Bender et al (2021, s.619)

Forfatterne går også innom et annet eksempel på hvorfor store datasets, med en større mengde data, skaper en større bredde i modellen. Det som de prøver å få frem her er hvordan variabler som overrepresentasjon kan skape en skjevhet. Dette kan særlig gjelde innenfor forskjellige geografiske områder hvor det kan eksistere forskjellige samfunns- og sosiale normer, som spiller inn på resultatet. Ved å benytte et datasett som innehar mulige overrepresentasjoner eller andre uønskede ord og setninger.

En mulig løsning som forfatterne nevner er det å budsjettere for dokumentasjon på lik linje som planlagte utgifter rundt skapelsen av datasettet. På denne måten så skal de kun innhente den mengden språkdata de også klarer å dokumentere for innenfor det satte budsjett.

(Bender et al, 2021)

2.3 Chatbots / conversational user interfaces.

2.3.1 Key challenges in the design of chatbots

Chatbots are one type of *AI-infused systems*. Based on the lectures, and the mandatory articles, discuss key challenges in the design of chatbots / conversational user interfaces.

I artikkelen til Følstad og Brandztæg (2017), så tar forfatterne opp en liste med design utfordringer om chatbots og konverserende user-interfaces, og spesielt et nøkkelproblem, nemlig hvordan designe en samtale.

For en chatbot, er det kritisk at samtaler og ord er godt designet, men andre typer grafisk- og visuelt design ikke er like sentralt som ved andre typer interfaces. Måten en samtale blir designet på er ved at designeren må fokusere på hvordan en chatbot skal snakke, svare, flyten samtalen skal ha og hva som er yttergrensene av samtalen som skal være mulig å holde.

Et annet fokus som også er sentralt i konverserende user interface med chatbots er brukerens økte ansvar for å føre “rett samtale”. For at chatboten skal kunne gjøre jobben sin, må brukeren av chatboten skjønne hvilke spørsmål og hva de kan snakke om.

En siste utfordring som er sentralt, det er hvordan en designer kan endre fokus til service design.

“We need to move from seeing design as an explanatory task to an interpretational task” (Følstad og Brandztæg, 2017)

2.3.2 Guidelines to solve chatbots

G1 - Make clear what the system can do.

Jeg mener at denne retningslinjen kan være viktig for chatbots i starten av en samtale. Dette er særlig viktig ettersom det skal gi brukeren en tanke om hva som faktisk er mulig å spørre om. Ettersom at én chatbot skiller seg fra én annen, gjør det ekstra viktig at chatboten klarer å sette klare rammer om hva chatboten er stand til, og brukeren kan gjøre.

G2 - Make clear how well the system can do what it can do.

Som jeg snakket om tidligere i modul 2, så skriver Kocielnik et al (2019) om hvordan en bruker er mer mottakelig for et system som ikke er perfekt, så lenge grensene til systemet er definert. Med dette som grunnlag så mener jeg at det er viktig at en chatbot forbereder brukeren på at svarene kanskje ikke er helt perfekte. Dette kan oppnås ved å sette en "tittel" på chatboten, f.eks "Jeg er under opplæring". Dette kan gjøre at brukerne senker forventningene til chatboten og dermed godtar svar som kanskje ikke er like relevante.

2.4 Appendix

Endringene som jeg har gjort basert på tilbakemelding er å endre starten på en del punkter for å oppnå en større variasjon. Jeg har også jobbet for å få et mer gjennomgående uttrykk med undertitler og oppgavetekster.

Referanser:

- Amershi, S., Weld, D., Vorvoreanu, M., Fournery, A., Nushi, B., Collisson, P., ... & Teevan, J. (2019). Guidelines for human-AI interaction. In Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (paper no. 3). ACM.
(<https://www.microsoft.com/en-us/research/uploads/prod/2019/01/Guidelines-for-Human-AI-Interaction-camera-ready.pdf>)
- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Mitchell, M. (2021). On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big?. In Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (pp.610-623). ACM.
(<https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3442188.3445922>)
- Følstad, A., & Brandtzæg, P. B. (2017). Chatbots and the new world of HCI interactions, 24(4), 38-42. (<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3085558>)
- Grudin, Jonathan. AI and HCI: Two Fields Divided by a Common Focus. AI magazine 30, no 4 (September 18, 2009)
- Hennick, Calvin. 17.08.2021. "Leaps, Bounds, and backflips". Boston Dynamics.
<http://blog.bostondynamics.com/atlas-leaps-bounds-and-backflips>
- Herstad, Jo. 2021.
<https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN5480/h21/in5480-lecture-notes-1-september-2021.pdf>
- Kocielnik, R., Amershi, S., & Bennett, P. N. (2019). Will You Accept an Imperfect AI?: Exploring Designs for Adjusting End-user Expectations of AI Systems. In Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (paper no. 411). ACM.
- McCarthy, John. 2007. "What is Artificial Intelligence?". Computer Science Department. Accessed September 3, 2020.
<http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf>
- Microsoft, 2019. "Guidelines for human-AI interaction design".
<https://www.microsoft.com/en-us/research/blog/guidelines-for-human-ai-interaction-design/>
- Nielsen, Jakob. 2020.
<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- Palo Alto Networks 2021:
<https://www.paloaltonetworks.com/cyberpedia/what-i-machine-learning-in-sd-wan>
- Schulz, Trenton W. .«Exploration of Moving Things in the Home»,
<http://urn.nb.no/> URN:NBN:no-77171
- TRY. 2018. Smarthus.
<https://try.no/case/rema-1000-smarthus>

- Thrun, Sebastian. 2004. "Toward a Framework for Human–Robot Interaction."
<https://doi.org/10.1080/07370024.2004.9667338>

- Webster, Merriam 2021:
<https://www.merriam-webster.com/dictionary/artificial%20intelligence>

- Yang, Q., Steinfeld, A., Rosé, C., & Zimmerman, J. (2020). Re-examining Whether, Why, and How Human-AI Interaction Is Uniquely Difficult to Design. In Proceedings of the 2020 chi conference on human factors in computing systems (Paper no. 164).
(<https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3313831.3376301>)