

# Assignment 2 - Andre iterasjon

## 1. Search and find three definitions of AI, describe these briefly. Make references.

### Ny : Discuss definitions relative to discussions of AI in the course.

I kurset har det kommet fram at det kan være vanskelig å definere AI. Kanskje fordi fagfeltet nylig har kommet på "moten", og også utvikler seg raskt. Etter å ha vært i forelesninger ser jeg også at AI feltet ikke har kommet så langt, og datamaskinen er på langt nær menneske-lignende. Det er mye bruk av "wizard of oz" som blir brukt i roboter og chatbots man ser på tv, og man kan diskutere i hvor stor grad AI blir brukt idag.

#### Definisjon 1 - John McCarthy

John McCarthy var den første som definerte AI. I 1956 inviterte han forskere fra ulike disipliner til en konferanse for å diskutere hvordan man kunne forske videre innen AI feltet (Marr, 2018).

Konferansebidraget definerte AI som:

*"The study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it. An attempt will be made to find how to make machines use language, form abstractions and concepts, solve kinds of problems now reserved for humans, and improve themselves" (McCarthy et.al , 2006)*

Fokus var her på at fagfeltet skulle arbeide mot å forstå hvordan mennesket lærer og kunne beskrive dette på et nivå der man kan implementere teorien inn i en datamaskin. Forfatteren Bernard Marr(2018) tolker dette som at man ønsket at maskinen skulle bli som et menneske, mens i nyere definisjoner har man heller fokusert på at maskinen skal være "menneske-lignende".

#### Definisjon 2 : English Oxford Dictionary

English Oxford Living Dictionary(Artificial intelligence, udatert) gir denne definisjonen på AI:

*“The theory and development of computer systems able to perform tasks normally requiring human intelligence, such as visual perception, speech recognition, decision-making, and translation between languages.”*

Denne definisjonen har mer fokus på teknologi og at maskinen skal kunne gjøre menneske-lignende oppgaver.

### **Definisjon 3 : Amazon**

Amazon(udatert) bruker mye maskinlæring i sine systemer og definerer AI slik:

*“the field of computer science dedicated to solving cognitive problems commonly associated with human intelligence, such as learning, problem solving, and pattern recognition.”*

## **2. Search and find three definitions of Robotics, describe these briefly.**

### **Definisjon 1 : NASA**

NASA definerer “Robotics” som:

*“Robotics is the study of robots. Robots are machines that can be used to do jobs. Some robots can do work by themselves. Other robots must always have a person telling them what to do.”*

(NASA, 2009)

I denne definisjonen kan vi lese at roboter er maskiner som brukes som verktøy for å utføre arbeid. De deler inn i 2 ulike typer roboter:

1. Robot som kan arbeide alene
2. Robot som må ha hjelp av mennesker for å utføre arbeid.

Den andre type robot må altså samhandle med et menneske for å kunne nå mål med arbeid. Man kan også se for seg at den første roboten som arbeider alene er en del av en intrikat oppgavekjede og mennesket må



Figur 1: NASAs Robonaut

i større grad stole på denne for at oppgave skal bli utført. I NASA sitt tilfelle brukes roboter ofte til å utføre oppgaver som kan være fysisk vanskelig å utføre av mennesker med tanke på tyngdekraft , oksygen osv (NASA, 2009).

### **Definisjon 2 - Merriam Webster Dictionary**

*“Technology dealing with the design, construction, and operation of robots in automation”* (Robotics, 2018)

Denne definisjonen forklarer at robotics involverer både design , konstruksjon og å håndtere roboten når den er i bruk. De forklarer ordet robot som:

1. En maskin som etterligner et menneske ved at den kan gå rundt og kan utføre kompliserte oppgaver som å flytte objekter
2. En maskin som kan utføre kompliserte repetetive oppgaver som f.eks å arbeide på et samlebånd i en fabrikk
3. Ordet kan også referere til en person som mangler følelser og oppfører seg “robotlignende” (Robotics, 2018).

Her ser vi at ordet blir definert på en litt mer gammeldags måte der en robot brukes til oppgaver som krever lite kognitive egenskaper (som å flytte objekt eller utføre enkelt samlebåndsarbeid).

### **Definisjon 3**

Professor Jerry Kaplan(2016) ved Stanford center for Legal informatics beskriver Robotics som “[involving] building machines that are capable of performing physical tasks”.

Han sier videre at det som skiller robotics innen AI feltet fra robotics innen mekanisk automasjon er at i AI ønsker man å bygge en robot som kan utføre flere oppgaver (en avansert oppgavekjede), og ikke bare *en* automatisert oppgave som å pakke varer i en boks. Et av de største utfordringene her er at omgivelser ofte skifter, og man må bygge roboten slik at den passer inn i et skiftende miljø (Kaplan, 2016).

### 3. Search and find three definitions of Machine Learning, describe these briefly.

**NY: Discuss definitions relative to discussions of Machine Learning in the course.**

Morten Godwin snakket i sin forelesning om at hvordan en datamaskin kunne slå verdens beste sjakkspiller før var den hellige gral for kunstig intelligens, mens at dette idag er veldig enkelt. Dette viser blant annet at fagfeltet hele tiden er i endring, og at muligens også definisjoner av maskinlæring derfor er i konstant endring. Det har heller ikke vært så mye fokus på menneskelige egenskaper i kurset, men det har kommet fram at algoritmer er ganske "dumme" og tilfeldige.

#### **Definisjon 1 - Technopedia**

Technopedia(udatert) sier at maskinlæring er:

*"Machine learning is an artificial intelligence (AI) discipline geared toward the technological development of human knowledge. Machine learning allows computers to handle new situations via analysis, self-training, observation and experience."*

Denne definisjonen viser et fokus på teknologisk utvikling av menneskelig kunnskap.

#### **Definisjon 2 - Jordan & Mitchell (2015)**

Jordan & Mitchell(2015) definerer i sin artikkel maskinlæring som:

*a discipline focused on two interrelated questions: How can one construct computer systems that automatically improve through experience? and What are the fundamental statistical-computational-information-theoretic laws that govern all learning systems, including computers, humans, and organizations?*

Denne definisjonen leser jeg som at har mindre fokus på at man skal etterligne menneskelig kunnskap men heller hvordan man kan utvikle systemer som kan forbedre seg gjennom erfaring. Den trekker også ikke bare inn mennesket men at man i feltet bør fokusere på alle måter å lære på også organisasjon og andre systemer som inneholder kunnskap og læring.

### **Definisjon 3 - SAP og Deloitte (leverandører av IT tjenester)**

SAP(udatert) er en programvare leverandør som blant annet selger en maskinlæring applikasjon til sin plattform. De beskriver maskinlæring som:

*Machine learning technology teaches computers how to perform tasks by learning from data – instead of being explicitly programmed. Machine learning uses sophisticated algorithms to “learn” from massive volumes of Big Data. The more data the algorithms can access, the more they can learn.*

I denne definisjonen er det ikke fokus på menneskelige egenskaper, men store data og hvordan man kan hente ut informasjon fra store datamengder.

Man kan også se på definisjonen til Deloitte(Rowe, udatert) at de ikke har fokus på menneskelig kunnskap, men å kunne gjenkjenne mønstre i mye informasjon.

*Maskinlæring er et datasystems evne til å forbedre ytelsen ved eksponering overfor informasjon, uten behov for å følge eksplisitte programmeringsinstruksjoner. Datasystemet oppdager automatisk mønstre i data og kan deretter benytte mønsteret for å komme med anslag.*

### **4. Write in three to five sentences the relationship between AI and Robotics as you understand this.**

Mine tanker rundt relasjon mellom AI og Robotics er inspirert av boken til Jerry Kaplan(2016). Når man kan utvikle en robot til å utforme mer kompliserte oppgaver som tilpasser seg og forstår sine skiftende omgivelser kan roboten studeres som en del av AI-feltet. Når roboten utfører enkle rutineoppgaver der man har programmert roboten til å kun utføre en oppgave med en statisk bevegelse, der den ikke tar hensyn til skiftende omgivelser er den ikke en del av AI-feltet.

### **5. Make a text to describe your own definition of AI. Explain briefly this definition.**

#### **Expand on this text to explain the relation between AI and Machine Learning.**

Min definisjon av AI er at det omhandler hvordan man kan få maskinen til å kunne ta smarte beslutninger.

Maskinlæring omhandler hvordan maskinen kan lære seg selv å løse komplekse problemer. Dette med for eksempel å ha tilgang til å analysere store datamengder og med hjelp av dette ta beslutninger.

Relasjon mellom AI og maskinlæring er dermed at AI er konseptet som inneholder mange ulike underkategorier, mens maskinlæring er en undergren av AI som omhandler hvordan maskinen kan løse komplekse problemer.

**6. Make a drawing of an interaction with an AI - something that you imagine. Describe with some sentences your drawing.**

Selvom det er hyggelig å ha hund, er det noen ganger mer tvang enn lystbetont   gå tur når du egentlig bare har lyst til å slappe av eller dra ut med venner.

Derfor har jeg tegnet en robot som forstår hvordan hunden min tenker og fungerer, og kan gå tur med han ute uten at han trenger å bruke bånd. Roboten forstår hva hunden min trenger og hvordan han kan få han til å ikke gjøre dumme ting som å løpe bort til andre hunder eller mennesker som ikke vil bli hilset på, eller i dette tilfellet unngå å løpe på en stor b sj (som dessverre hender oftere enn jeg skulle ønske).

I tillegg til å kunne gå tur med hunden min når jeg ikke er hjemme kan også roboten være med oss på tur, slik at hunden min blir forklart av roboten hva han bør/ikke bør gjøre og vi begge slipper å være frustrert fordi vi ikke alltid forstår hverandre 100%.



Walk time: 1 Hour  
To do : play  
Training: no barking  
Notes: Mari not home until 18.00  
Walk area: 59.901782[Home] to 59.896350[area:Ekeberg]

**NY : Summarize key characteristics of interaction design for AI-based systems (challenges, principles, trends). Sketch a user interface illustrating one or more of these characteristics.**

AI baserte systemer kjennetegnes av at det kan være vanskelig for mennesket å ha kontroll over systemet.

Asbjørn Følstad har i forelesning 01.10 diskutert 3 (tentative) prinsipper for design av AI. Følgende 3 punkter er viktig å tenke på når man designer innen AI:

1. Et AI system er i **konstant læring** og man må dermed **designe for endring**
2. Et AI system forsøker alltid å **forbedre seg**, feil vil forekomme og man må dermed **designe for usikkerhet og for at system kan lære**
3. Et AI system **inneholder store data sett** og man må derfor designe for å best mulig måte **fange opp, lagre og få godkjenning for bruk av denne dataen.**

**7. Read the article: "On the Subject of Objects: Four Views on Object Perception and Tool Use" by Tarja Susi / Tom Ziemke. Write in your own words one page about the different perspectives on the human relationship with tools.**

Tarja Susi og Tom Ziemke(2005) viser i sin artikkel "On the Subject of Objects: Four Views on Object Perception and Tool Use" til 4 ulike perspektiver på relasjon mellom menneske (Subjekt) og verktøy(Objekt).

**Functional tone (Jakob von Uexküll (1864-1944) , Tysk biolog)**

Dette er beskrevet i oppgave 8.

**Equipment (Heidegger (1889-1976) , Tysk filosof)**

Konseptet har noen fundamentale likheter med tankene til von Uexküll, men hovedfokus er på mennesker og ikke dyr. Isteden for å fokusere på subjekt-objekt relasjon fokuserer Heidegger på hva det betyr å være noe, og å eksistere. Han mente at subjekt-objekt relasjonen kun kan bli forstått ved å forstå det å "være i verden". "Å være" er delt inn i 2 måter :



- Å være menneske
- Å være ikke-menneske

Ikke-menneskelige ting er hva vi møter i våre hverdagsaktiviter, inkludert verktøy og materialer. Disse kalles "*Equipment*" eller "*Useful things*". En egenskap dette har er at det kan brukes for å få noe gjort. Dette vil si at det er en referanse mellom "noe" og "noe [annet]".

Det vil si at det er ikke *en* "equipment", men en "equipment" er alltid i relasjon til andre "equipment". Equipment er også hva det er, når det blir tatt opp og brukt (av et subject).

Subject og object kan derfor ikke bli sett på som separate entiteter.

### **Affordance (James J. Gibson (1904-1979) , Amerikansk psykolog)**

Gibson brukte også dyr for å forklare begrepet. Affordance ser bort fra subject-object forskjellen og ser heller på den gjensidige relasjonen mellom et dyr og dens omgivelser. Det vi oppfatter når vi ser på et objekt er dets "affordances" og ikke deres kvaliteter. Ifølge Gibson kan kvaliteter som farge, tekstur og form kan bli fokusert på om vi bestemmer oss for det, men det vi som regel oppfatter først er den "unike kombinasjonen av kvaliteter som beskriver hva objektet "affords us". For eksempel kan en stein ha en form som "affords" deg til å sitte på den.

Min egen oppfattelse av affordance er altså at et objekt inviterer deg til å bruke det på en spesiell måte ut fra dens form og kontekst.

### **Entry point (Kirsh)**

Kirsh bruker begrepet "cognitive affordances" når man bruker eksterne elementer for å redusere kognitiv last. Dette kan f.eks være å skrive noe ned på en huskelapp e.l. Relatert til dette er konseptet "entry point". Entry point blir brukt for å oppnå "cognitive affordances". Entry point er lik affordance ved at den oppmuntrer/ inviterer oss til å gjøre noe. Dette kan f.eks være en bunke med papirer på pulten, som minner oss om at noe må gjøres med de papirene.

## 8. Select one of the perspectives from the article, and go into detail when you describe it.

### Functional tone (Jakob von Uexküll (1864-1944) , Tysk biolog)

Et sentralt poeng i Jakob von Uexküll sitt arbeid er at hvert dyr gir selv mening til et fysisk objekt , og at man dermed lager sitt eget subjektive univers (dette kaller han "Umwelt). Umwelt omhandler alt subjektet gjør og alt det opplever. Når et subjekt interagerer med et objekt får objektet det von Uexküll kaller "funksjonell tone". Han viser til 3 ulike toner et objekt har, og som endrer seg etter som subjektet interagerer med objektet på ulike måter. Først har subjektet et "receptor image" til objektet. Det vil si at man ser materialene som er foran deg.

Deretter blir man vist hva objektet kan brukes til og "receptor image" blir byttet ut med " effector image". Objektet får dermed et nytt attributt til seg, en funksjonell tone. Det er først på dette stadiet man kan kalle objektet "et objekt" og ikke bare materialer. Etter at subjekt har fått denne relasjonen til objektet vil det kunne ha ulike kvaliteter/egenskaper for subjektet som f.eks å bruke objektet til 2 ulike formål. Materialeegenskapene vil derimot forbli uendret ,og det er kun når subjektet har fått en relasjon til objektet at det får en mening.

Han viser til en stein som eksempel. En stein kan brukes til å gå på, og får dermed en sti-kvalitet. Men hvis steinen blir plukket opp og kastet på noen blir den tillagt mening som "våpen" og får en "kaste-kvalitet". Det er ingen egenskaper ved objektet i seg selv som forteller oss hva objektet er. Det er det kun subjektet som kan gi når det får en relasjon til objektet.

## 9. Select one other article from module 1, and write with your own words what this article is about.

Tom Ziemke(2008) skriver i sin artikkel "on the role of emotion in biological and robotic autonomy om forskjellen mellom biologisk- og robotisk autonomi, det vil si selvstyre.

Et autonomt system defineres i artikkelen som " et system som er i stand til å genere sine egne lover og normer"(Ziemke, 2008 s. 401) Boden(gjengitt av Ziemke, 2008) definerer et systems autonomi som et system som har en selv-genererende oppførsel og indre mekanismer, og kan respondere i en spesifikk problemsituasjon og også kan tilpasse seg større problemer knyttet til situasjonen.

Biologisk autonomi defineres som "det distinkte fenomen som resultater fra en "autopoietic" organisasjon. Med autopoietic menes et nettverk av prosesser som kontinuerlig kan reproducere komponentene som definerer det og på samme tid realiserer det som en konkret del av tid og sted.

(Varela gjengitt av Ziemke, 2008). Enklere forklart er det et system som kan reproducere seg selv og vedlikeholde seg selv. Dette er noe som finnes i levende systemer som f.eks celle i en menneskekropp.

Når man snakker om autonomi i AI er det fokus på de interaktive aspektene ved autonomi, og da spesielt uavhengighet fra direkte menneskelig kontroll. En autonom agent kan sense sine omgivelser, og gjøre dette over tid slik at den ut fra sin *egen agenda* kan se for seg hva som vil skje i fremtiden. Her er det diskusjoner om hva som menes med "egen", "egen agenda" og "egne aksjoner" (Sørensen og Ziemke, gjengitt av Ziemke, 2008). Ziemke mener at AI feltet har studert disse fenomenene innen eget felt (teknologi), istedet for å hente inspirasjon fra teoretisk biologi slik at man da kunne sammenligne robot med mennesker i større grad. Fokus har ofte vært på interaktive aspekter ved autonomi, og ikke samspillet mellom natur/lynne og interaksjon.

En interessant løsning på hvordan vi kan gi en robot et "selv" å gi det ikke et liv, men en måte å leve på er å innføre vaner. Dette kan gi roboten en måte å leve på og dermed gi den en slags identitet (DiPaolo gjengitt av Ziemke).

Artikkelen konkluderer med at roboter ikke er autonome om man ser på en autonom entitet ut fra autopoiesis, og de vil heller aldri bli autonome om man definerer dette med autopoiesis. Det er også diskusjoner om autopoietisk autonomi bør være krav for å ha et selv og være bevisst. Vi må altså bli enige om hva autonomi egentlig er før vi kan bli enige om en robot har autonomi eller ikke.

## **10. Select one documentary or a fictional film, book or game: describe with your own word how interaction with AI is portrayed in this work.**

### **Blade Runner 2049**

Filmen "Blade Runner 2049" (Villeneuve, 2018) er etterfølger til "Blade Runner" utgitt i 1982. I filmen fra 1982 jakter hovedpersonen på 4 replikaer (bioroboter) som er ulovlig satt ut i verden.

Handlingen i filmen fra 2018 er satt til 2049 der antallet replikaer nå har økt og menneskelignende replicas og mennesker lever side om side. Det viser seg at hovedpersonen som denne gang skal jakte på en spesifikk replika, og dette setter også et nytt moralsk perspektiv til filmen ved at hovedpersonen nå skal jakte på en av sin egen art.

Replikaene er klar over at de ikke er ekte, men det blir enda mer forvirring rundt hvem som er hva når de nå har fått satt inn minner som gjør at de passer enda bedre inn i samfunnet. Replikaene kan nå også reprodusere, og dette setter også spørsmålstegn med hva som skiller replikaen og et menneske. Dessuten har mennesker og replika levd i samme samfunn så lenge at de har påvirket hverandre og lever i en symbiose der skille mellom teknologisk skapte replikaer og mennesker er diffus. Når man ser filmen kan det også for seer være vanskelig å skille mellom hvem som er replika og hvem som er menneske.

Replikaene blir sett på som lavere i rang enn mennesker, men kjemper for sine rettigheter. Man kan trekke parallel til borgerrettighetskamper i vår verden der man ikke skal bli diskriminert ut fra rase, kjønn eller sosial status.

Både replikaer og mennesker kan også kjøpe et AI program som gir dem "den perfekte følgesvenn eller kjæreste". Dette programmet blir i filmen i større grad enn replikaene framstilt som et "kunstig" menneske da de ikke har en egen vilje i like stor grad som replikaene. Likevel er de begge bygget ved hjelp av en programvare.

En diskusjon som kommer opp etter å ha sett filmen er derfor: hva gjør et menneske til et menneske, og når vil en replika kunne bli sidestilt med et menneske. Er det når det har en sjel, følelser, mulighet til å reprodusere seg selv eller lignende menneskelige egenskaper.

### **11. Describe what you understand by autonomy; both human autonomy and machine autonomy.**

Jeg forstår menneskelig autonomi som noe iboende man har, altså et selv som gjør at du er ulik andre og gjør at du tenker på en egen måte. Maskin-autonomi forstår jeg som at man forstår omgivelsene rundt seg, og med det utifra hvilke oppgaver man er satt til å gjøre kan handle slik at det er best for sine oppgaver. Det vil si at selvet til maskinen bli oppgavene som skal utføres.

### **12. When was the term "AI" first coined? Please make a reference.**

Se spørsmål 1, definisjon 1.

### 13. Articulate one question for the article "What we talk about when we talk about context" by Paul Dourish in the curriculum.

I artikkelen kommer Dourish med et forslag til hvordan man kan løse problem med at et system ikke kan oppleve kontekst, med at systemet heller kan vise/display sin egen kontekst (oppgaver som systemet utfører) med brukere av systemet (Dourish, 2004).

Er det mulig å tenke seg at et system kan kunne forstå kontekst(omverdenen rundt seg) , eller må vi finne en workaround som foreslått over?

### 14. Articulate one question for any other article in the curriculum.

Jeg har lest artikkelen til James Somers der han intervjuer noen av forgjengerne til AI feltet og ser på hvordan man tidlig fant ut av teknologien vi bruker i dag (Somers, 2017).

Er det kun mengde informasjon/bilder som skal til for at datamaskinen skal kunne gjenkjenne et bilde med den teknologien vi har idag? Hvilke andre faktorer må vi finne ut av for at dette skal fungere optimalt?

Var ideen om "backprop" ikke ferdig utviklet når den ble lagt død?

### 15. Summarize article

**Choose one of the following two tasks, a or b. a. Read the article: "Like Having a Really Bad PA" by Luger & Sellen. Summarize in your own words key lessons learnt for interaction design with dialogue systems. Discuss the relevance of these lessons learnt for interaction with AI-based systems in general (1/2-1 page) b. Read the article: "Using Artificial Intelligence to Augment Human Intelligence" by Carter & Nielsen. Summarize in your own words the articles discussion of different views on computers, and on how AI may augment human intelligence (1/2-1 page)**

Oppsummering av Using Artificial Intelligence to Augment Human Intelligence av Carter & Nielsen (2017):

I 1950 begynte man å tenke annerledes angående hvordan datamaskinene kunne bli brukt for å forbedre menneskelig intellekt. Maskinen kunne supportere mennesket slik at man kunne løse problemer bedre. Dette har endret måten vi tenker på maskiner på og er en viktig del av interaksjonsdesign og menneske-maskin interaksjon fagfeltet.

Artikkelen omhandler et nytt forskningsfelt kalt Artificial intelligence augmentation (AIA). Dette feltet ser på hvordan man kan utvikle nye metoder for forbedre intelligens på AI systemer. De viser i artikkelen til modeller man kan bruke i kreativt arbeid. Kan disse modellene lage nye ideer, eller er det bare ulike kombinasjoner av gamle ideer?

Artikkelen viser til hvordan man ved å velge ulike favoritt-fonter, kan få maskinen til å skape en font sammensatt av disse. Altså en ny font basert på gamle fonter. Videre beskriver de at slike generative modeller ikke er så ulikt hvordan vitenskapelige teorier fungerer. I vitenskapelige teorier går man også fra mange variabler ned til bare et par få.

Videre ser de på hvordan man kan bruke vektorer for å skape nye bilder og finne nye modeller. Å få datamaskinen til å skape nye modeller basert på gamle kan bidra til at mennesker tenker på en ny måte og dermed generer nye ideer.

### **KILDER:**

Amazon(udatert). What is artificial intelligence: machine learning and deep learning. Hentet 18.september 2018 fra <https://aws.amazon.com/machine-learning/what-is-ai/>

Artificial intelligence(udatert). I *English oxford living dictionaries*. Hentet 18.september 2018 fra [https://en.oxforddictionaries.com/definition/artificial\\_intelligence](https://en.oxforddictionaries.com/definition/artificial_intelligence)

Carter, S. & Nilsen, M. (2017). Using Artificial Intelligence to Augment Human Intelligence. *Distill* . DOI: 10.23915/distill.00009

Dourish, P. (2003). What we talk about when we talk about context. *Pers Ubiquit Comput(8)* 19-30. DOI: 10.1007/s00779-003-0253-8

Jordan, M.I & Mitchell, T.M (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*(349) 6245, 255-260. DOI: 10.1126/science.aaa8415

Kaplan, J. (2016). *Artificial intelligence : what everyone needs to know*. New York: Oxford university press.

Marr, B. (2018, 14. februar). The Key Definitions Of Artificial Intelligence (AI) That Explain Its Importance. *Forbes Media LLC* . Hentet fra <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/02/14/the-key-definitions-of-artificial-intelligence-ai-that-explain-its-importance/#7f1919b34f5d>

McCarthy, J. , Marvin L. M. , Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006) . A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence : August 31, 1955. *AI Magazine* 27 (4), 12-14.

NASA (2009 , 9. november). What is robotics? Hentet fra [https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what\\_is\\_robotics\\_58.html](https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what_is_robotics_58.html)

Robotics (2018, 5.september). I *Merriam Webster*. Hentet fra <https://www.merriam-webster.com/dictionary/robotics>

Rowe, Jason(udatert). Tre ting du må vite om kunstig intelligens (AI). Hentet 18.september 2018 fra <https://www2.deloitte.com/no/no/pages/technology/articles/tre-ting-vite-kunstig-intelligens-ai.html>

SAP(udatert). What is machine learning?. Hentet 18.september 2018 fra <https://www.sap.com/products/leonardo/machine-learning/what-is-machine-learning.html>

Somers, J.(2017, 29.september) Is AI Riding a One-Trick Pony?. *MIT Technology Review*. Hentet 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. *Triple C* 3(2), 6-9.

Technopedia(udatert). Machine learning. Hentet 18.september 2018 fra <https://www.techopedia.com/definition/8181/machine-learning>

Villeneuve, D. (Regissør). (2017). *Blade Runner 2049* [DVD]. United States: Warner Bros. Pictures.

Ziemke, T. (2008) On the role of emotion in biological and robotic autonomy. *BioSystems* 91, 401-408

