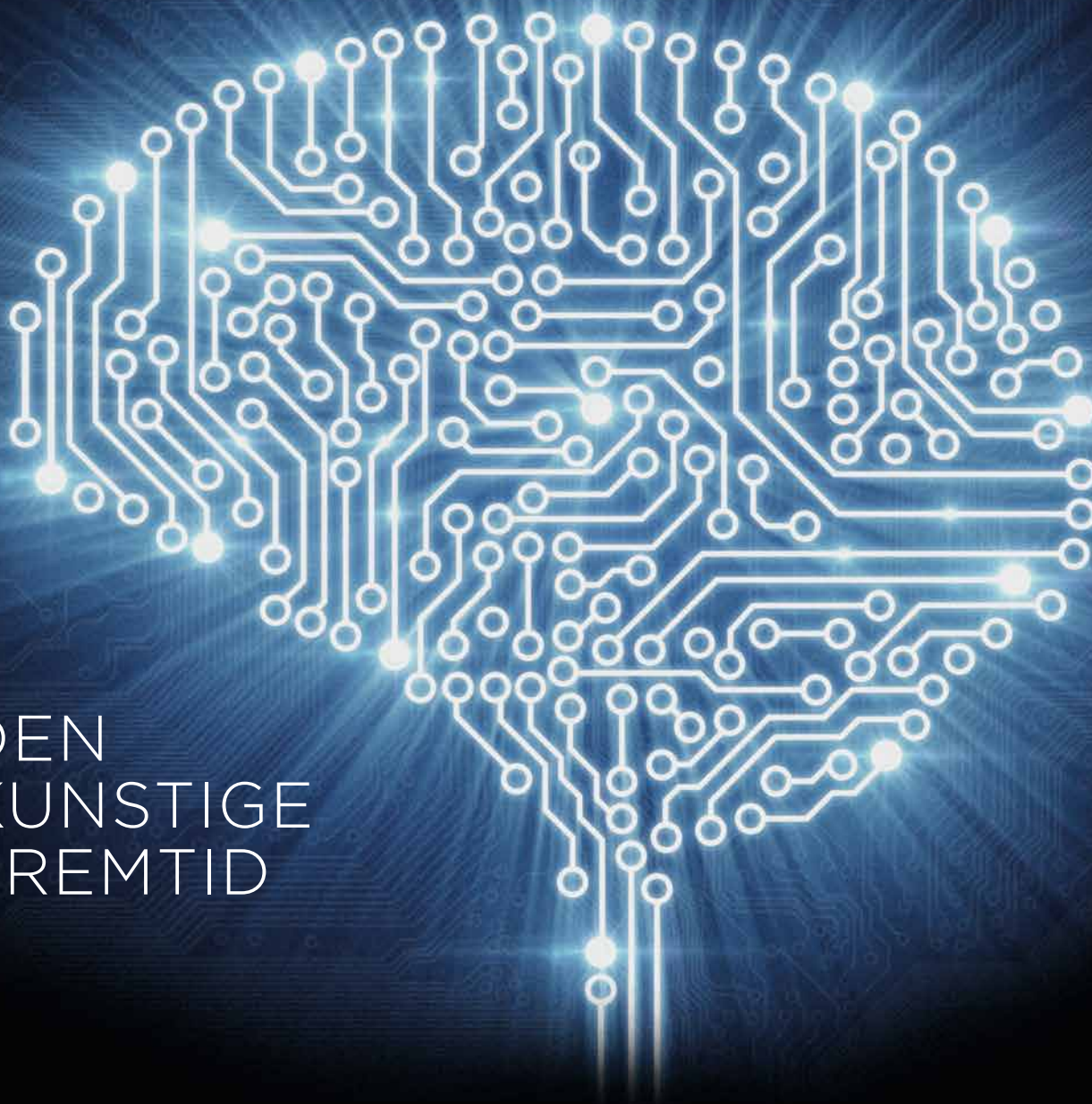




WORLDWIDE

INVESTERINGSFORENINGEN



DEN  
KUNSTIGE  
FREMTID

PERSPEKTIV  
2016 | Q3

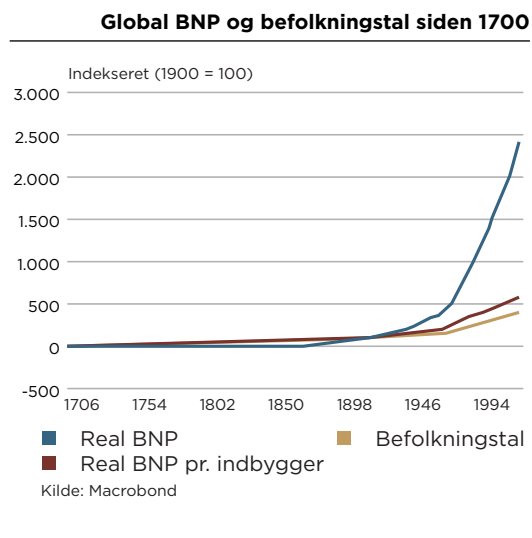
# Den kunstige fremtid

Af temaspecialist Morten Springborg

Den teknologiske udvikling accelererer i disse år. Ligesom i Moores Lov, har Cloud Computing og de enorme mængder data, der genereres via tingenes internet (Internet of Things) og internetvirksomheder, sat skub i udviklingen af mange af de områder inden for computerteknologi, der hører ind under kategorien kunstig intelligens (forkortet AI, artificial intelligence). Brugen af AI løsninger stiger kraftigt inden for områder såsom e-handel, søgninger og omkostningsoptimering, og vil blive ved med at gøre store fremskridt, i takt med at selvforbedrende AI algoritmer bliver fodret med øgede mængder data. Dette skaber nye forretningsmuligheder, da brugen af AI kan give meget store produktivitetforbedringer gennem automatiserede beslutningsprocesser og analyser af ”big data”. Ydermere vil AI accelerere den teknologiske udvikling via samarbejdet mellem menneske og maskine. Indførslen af AI ser ud til at blive revolutionerende.

James Watts opfindelse af dampmaskinen lagde grundlaget til den industrielle revolution i slutningen af det 18. århundrede. Dette blev et vendepunkt for BNP pr. indbygger, som det fremgår af figur 1 nedenfor. Kunstig intelligens kan på samme måde gå hen at blive en almen teknologi og få lignende eller endnu større og mere vidtrækkende betydning for verden.

Figur 1



Men hvad er kunstig intelligens egentlig? Kunstig intelligens omfatter og relaterer sig til mange forskellige områder inden for

computerteknologi. Kort fortalt er **Machine Learning** brugen af algoritmer baseret på matematiske modeller, der beregner sandsynligheden for kvalificerede svar. **Deep Learning** derimod bygger på maskinlæring ved hjælp af neurale netværker, som den menneskelige hjerne, og analyserer sig frem til et svar. **Natural Language Processing (NLP)** er forståelsen for det skrevne og talte sprog, samt det at kunne ræsonnere og sætte tingene i kontekst og tilegne sig evnen til at tale og skrive. **Image Recognition** er maskinens evne til at genkende billeder og objekter på lige fod med mennesker samt genkende mønstre i visuelle data.

” Kunstig intelligens kan på samme måde gå hen at blive en almen teknologi og få lignende eller endnu større og mere vidtrækkende betydning for verden.

Intelligente maskiner vil formentlig først nå deres fulde potentiale, når de kan bearbejde og forstå det menneskelige sprog og udnytte menneskets kumulative viden og erfaring. Maskiner kan muligvis lære at spille spil, eksempelvis skak og Risk, uden adgang til struktureret eller lagret viden. Vi mener dog ikke, at mere komplicerede opgaver – så som eksempelvis diagnosticering og behandling af kræft i bugspytkirtlen, at køre bil eller producere software – kan lade sig gøre uden adgang til en eksisterende vidensbase. Udviklingen af sprogfærdigheder og maskinens visioner er afgørende for, at maskinen kan kommunikere med mennesket og få adgang til menneskets akkumulerede viden.

” Intelligente maskiner vil formentlig først nå deres fulde potentiale, når de kan bearbejde og forstå det menneskelige sprog og udnytte menneskets kumulative viden og erfaring.

## Forskellige niveauer for kunstig intelligens

Der er mange forskellige niveauer inden for udviklingen af kunstig intelligens. De tre vigtigste kategorier er:

- 1) **Artificial Narrow Intelligence (ANI):** ANI, også kaldet svag kunstig intelligens, er kunstig intelligens, der specialiserer sig inden for ét område. For eksempel findes der kunstig intelligens, der kan slå verdensmesteren i skak, men det er så også det eneste, den kan.
- 2) **Artificial General Intelligence (AGI):** AGI, også kaldet stærk kunstig intelligens er kunstig intelligens på menneskeligt niveau, og refererer til en computer, der er lige så intelligent som det gennemsnitlige menneske – altså en maskine, der kan udføre enhver intellektuel opgave på lige fod med mennesket. Det er en meget sværere opgave at skabe AGI end ANI, og vi har det stadig til gode.
- 3) **Artificial Superintelligence (ASI):** Nick Bostrom, Oxford-filosof og ekspert i kunstig intelligens, definerer superintelligens som “et intellekt, der er væsentligt stærkere end de bedste menneskehjerner på stort set alle områder, herunder videnskabelig kreativitet, almen viden og sociale færdigheder”. ASI spænder vidt – fra at være lidt klogere end et menneske til at være flere trillioner gange klogere.

Indtil nu er det lykkedes mennesket at skabe det laveste niveau af kunstig intelligens, og den findes overalt. Et eksempel er Googles stemmegenkendelse, der i dag står for 20 pct. af google-søgningerne i USA. Eller Facebooks billedsøgning. Man mener, at Facebook kan genkende et billede ud af 800 millioner billeder med 98 pct. nøjagtighed inden for fem sekunder. Et andet eksempel, på hvor langt vi er nået, er Googles DeepMind Go-projekt, hvor en maskine ved hjælp af dyb neural læring lærte sig selv at spille 49 Atari-spil på superbruger-niveau uden anden instruktion, end at den skulle øge pointene! Maskinen blev ikke instrueret i at spille, men i at lære at spille – en stor forskel. Vi tror, at kunstig intelligens på dette niveau er et skridt på vejen mod AGI, fordi systemet var i stand til at udvikle sig selv, og gjorde det hurtigt.

” Indtil nu er det lykkedes mennesket at skabe det laveste niveau af kunstig intelligens, og den findes overalt.

---

Bekymringerne går på, at kunstig intelligens har potentialet til at nærme sig et punkt, hvor maskinerne kan udvikle sig selv og nå et overmenneskeligt niveau. Både Microsofts Bill Gates, Teslas Elon Musk og den kendte fysiker Stephen Hawking har udtrykt bekymring over dette. Af de tre er Bill Gates formentlig den, der er mindst bekymret over den eksistentielle trussel mod menneskeheden. Han mener, at kunstig intelligens i løbet af de næste 10 til 30 år vil udvikle sig til at blive en stor hjælp og gøre vores liv lettere. Han mener dog også, at kunstig superintelligens er bekymrende, men at den kan kontrolleres. Vi tror, at fordelene ved kunstig intelligens langt vil opveje risici og sandsynligvis føre til betydelig investering og vækst på markedet. Men den blotte tanke, at mennesket ikke længere skulle være det intellektuelt overlegne væsen på jorden, er mildt sagt skræmmende.

Da Google opkøbte DeepMind – en engelsk virksomhed, som er førende inden for kunstig intelligens – oprettede Google en etisk komite til at overvåge DeepMinds arbejde. Desværre er denne etiske komites arbejde ikke offentligt tilgængeligt, hvilket skaber en del debat. Google er førende i verden inden for kunstig intelligens. kunstig intelligens er tydeligvis et område, der kan skabe enorm værdi for både Alphabet, deres aktionærer og samfundet, men det kan også medføre store negative forstyrrelser for verden, og den måde vi lever på. Med andre ord har den virksomhed, der højst sandsynligt er længst fremme med udvikling af kunstig intelligens, valgt at holde deres betragtninger for dem selv.

” Men den blotte tanke, at mennesket ikke længere skulle være det intellektuelt overlegne væsen på jorden, er mildt sagt skræmmende.

---

AGI vil højst sandsynligt blive en realitet i dette århundrede udelukkende på grund af den teknologiske udviklings acceleration drevet af Moores Lov. Læs mere om Moores lov i perspektivet ”[Den anden halvdel af skakbrættet. Moores lov og teknologiske investeringer](#)” på cww.dk. Hver ny generation af computere bliver eksponentielt bedre og bedre, og det går stærkt. Kan du forestille dig dine bedsteforældre halvt så intelligente som dig, og dine børn dobbelt så intelligente som dig? Eller hvad med dit barnebarn - 16 gange så intelligent som dine forældre, og dit oldebarn 256 gange så intelligent som dine forældre? Selvfølgelig ikke, men det er i dette tempo, teknologien udvikler sig.

**” AGI vil højst sandsynligt blive en realitet i dette århundrede udelukkende på grund af den teknologiske udviklings acceleration drevet af Moores Lov.**

---

I 2013 spurgte Oxford-filosoffen Bostrom og hans kollega Müller hundredvis af eksperter i kunstig intelligens, hvad chancerne var for at opnå stærk kunstig intelligens (ASI) og hvornår. Kun 2 pct. sagde, at det ikke ville ske i dette århundrede, og det gennemsnitlige realistiske årstal (50 pct. sandsynlighed) var 2040! Vi kan derfor konkludere, at eksperter i dag mener, at efter 2040 er sandsynligheden for, at vi har stærk kunstig intelligens større end for, at vi ikke har. Verden kommer til at se meget anderledes ud den dag, maskiner kan hamle op med det menneskelige intellekt.

### Eksempler på kunstig intelligens i dag

Kunstig intelligens og store mængder data har et symbiotisk forhold, der kan sidestilles med et barns hjerne: Et AI-system har brug for store mængder information for at lære noget. AI-systemer, som IBM's Watson, er kognitive systemer, der ligger i skyen og indsamler information, hver gang de bliver brugt. Jo mere folk anvender systemer som Watson, jo bedre bliver systemet til dets ”arbejde”. Et godt eksempel på brugen af Watson er den amerikanske medicinalvarekæde CVS Health, hvor Watson hjælper med at diagnosticere og vejlede om behandling af kroniske sygdomme og udvikle personlige behandlingsprogrammer.

Denne symbiose forklarer den stigende interesse fra selskaber som Baidu, Apple, Alibaba, Facebook, Google, IBM, Amazon og Microsoft, der – som netværksevirsomheder – sidder på massive mængder data, som de skal analysere for at kunne udnytte. Skyen og kunstig intelligens udvikler sig som funktion af netværkseffekten, hvor værdien af et netværk øges i takt med, at det vokser sig større (dvs. jo større et netværk, jo mere attraktivt er det for nye brugere, der så gør netværket endnu større og således endnu mere attraktivt osv.).

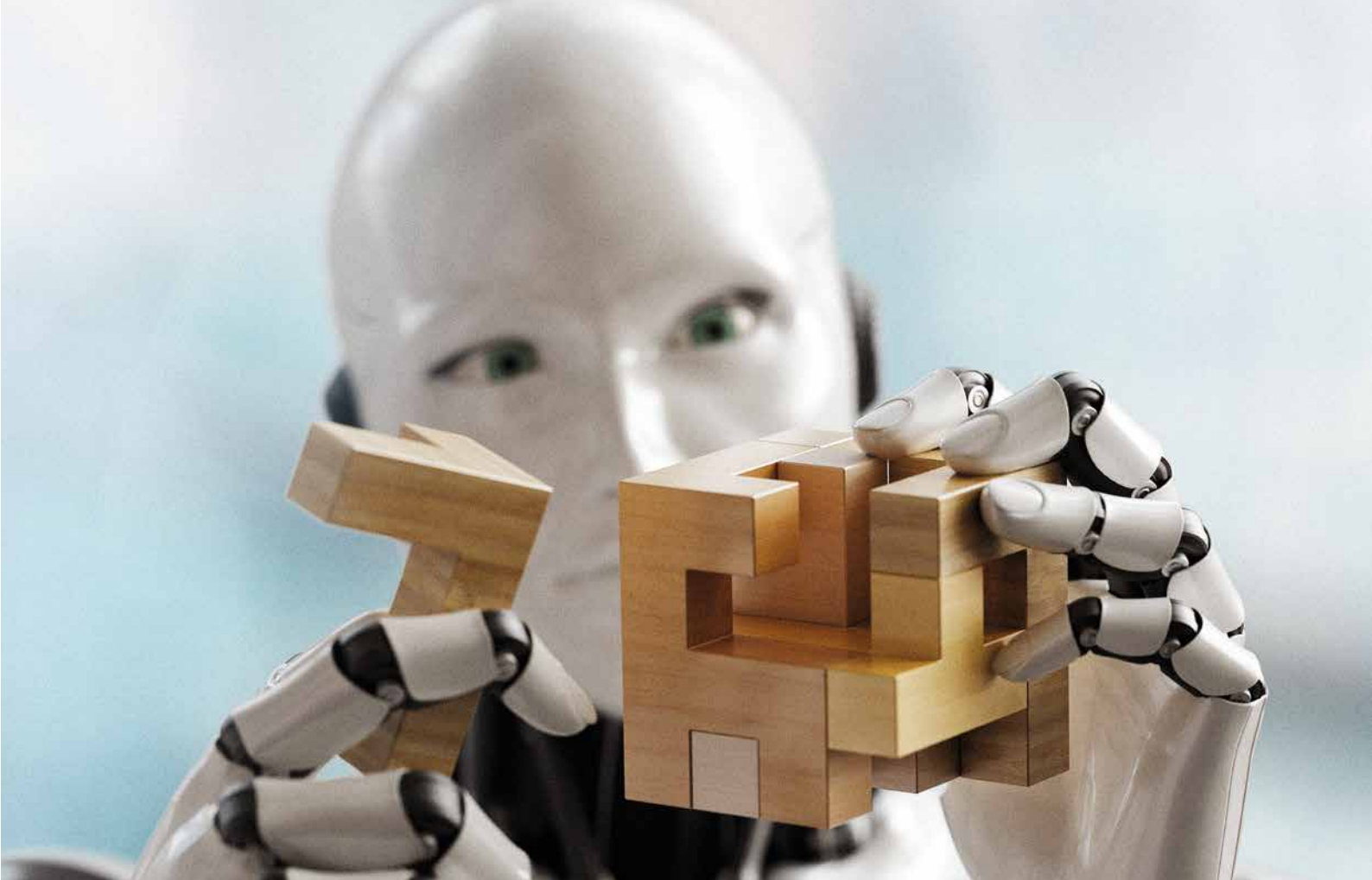
Symbiosen mellem skyen og mobile enheder og den medfølgende eksplosive udvikling i netværket ligger til grund for mange Big Data-tendenser, lige fra analyser og automatisering til maskinlæring og kunstig intelligens. Denne tendens vil få vidtrækkende betydning for vores hverdag, lige fra hvordan vi forbruger og køber ind til hvordan, vi forstår vores hjem og bil, ja selv vores krop. Alt dette peger på en enorm stigning af data i løbet af de næste fem år. Ifølge IDC vil vi inden 2020 bruge mere end 40 zetabytes data (eller 40 billioner gigabytes data) svarende til cirka 10 gange så meget som for et par år siden. Denne stigning i datamængden skyldes mere end en fordobling i antallet af tilsluttede enheder til internettet fra 2016 til 2020. Cisco anslår, at der i 2020 vil være mere end 50 milliarder tilsluttede enheder på globalt plan.

**” Denne tendens vil få vidtrækkende betydning for vores hverdag, lige fra hvordan vi forbruger og køber ind til hvordan, vi forstår vores hjem og bil, ja selv vores krop.**

---

For at kunne analysere alle disse data har virksomhederne brug for AI-automatisering. Et eksempel er e-handel. Omtrent 10 pct. af al e-handel er i dag genereret på baggrund af anbefalinger om køb fra en anbefalingsmaskine, der forudser den enkeltes fremtidige køb baseret på tidligere køb, gemte varer, browsing-historik og den bredere mening om varen på tværs af de sociale medier. Amazon er et godt eksempel på et selskab, der anvender kunstig intelligens for at optimere deres forretning. Omtrent 35 pct. af selskabets salg genereres via Amazons anbefalingsmaskine. Derudover arbejder Amazon på et system, der vil være i stand til at





udføre "Anticipatory Demand Management" (at kunne forudsige efterspørgslen) baseret på indsamlet information om kundernes historiske indkøbsvaner. Amazon vil således kunne bestille varer hjem, som kunder vil købe i fremtiden, men som de endnu ikke har købt. Samlet på tværs af Amazons store kundedatabase kan denne viden øge hastigheden i leveringen af varer til slutkunden og således øge den service, der ydes til kunderne samt forbedre Amazons logistiksystem og derved mindske omkostningerne. Vi mener, at dette er en af de mange differentierende faktorer, der gavner Amazon, eftersom der ikke er mange konkurrenter, der kan dette.

**”** Effektiviteten øges hver gang, vi anvender Googles søgemaskine, eftersom den bliver trænet. Jo mere øvelse, jo bedre bliver Googles søgemaskine.

---

I takt med at dybe neurale netværk udvikles yderligere – hvor de neurale netværk i stigende grad efterligner den menneskelige hjerne – bliver resultaterne langt mere spændende. Google var en af de første virksomheder, der tilførte en stor mængde ressourcer til dyb læring via oprettelsen af Google Brain-projektet i 2011.

Googles RankBrain, der er inde i Googles nyeste søgealgoritme, er et af de seneste eksempler på, hvordan dyb læring kan anvendes. Hovedformålet med dyb læring er at kunne foretage logiske udledninger, selv når maskinen aldrig tidligere har set en lignende problemstilling. Ud af de 3-4 milliarder søgninger, der hver dag foretages på Google, er ca. 15 pct. aldrig før set af søgemaskinen.

**”** De fleste job, som vi kender dem i dag, vil ophøre med at eksistere, mens andre job, som er fuldstændigt umulige at forestille sig, vil dukke op.

---

Resultaterne af disse søgninger behandles af AI-algoritmen RankBrain, der er blevet det tredje vigtigste signal til at generere søgeresultater. Når RankBrain støder på et spørgsmål, den ikke har set før, gætter den sig frem med ord eller sætninger, der kunne have samme betydning, og er derfor bedre til at håndtere ukendte forespørgsler. Da man bad om korrekte match mellem spørgsmål og søgning, ramte Googles ingeniører med 70 pct. nøjagtighed, hvorimod RankBrain havde 80 pct. nøjagtighed. Effektiviteten øges hver gang, vi anvender Googles søgemaskine, eftersom den bliver trænet. Jo mere øvelse, jo bedre bliver Googles søgemaskine.

Google vil udvikle verdens bedste AI, fordi den har adgang til mest data, og fordi den får mest øvelse.

Google anvender desuden kunstig intelligens internt til at reducere energiforbruget i sine datacentre. Googles DeepMinds indsats resulterede i en besparelse på 15 pct., eller hvad der svarer til flere 100 mio. USD besparelse over en årrække. Interessant nok havde holdet bag DeepMind ikke nogle erfaringer med at drive datacentre, hvilket siger noget om maskinlæringens generelle anvendelighed. Kun ved at opsamle brugsdata fra sensorer var man i stand til at optimere brugen via algoritmer – langt mere end det Googles ingeniører var i stand til at opnå.

**” Grundet de store forbedringer inden for computerteknologi, udvikling af neurale netværker, enorme mængder data og udviklingen mod cloud-platforme med enorm regnekraft står kunstig intelligens over for en eksplosiv udvikling.**

## Ulemperne ved kunstig intelligens

Kunstig intelligens forsøger at gøre computere mere menneskelige. Computere kan tage store mængder data og få alle mulige forhold mellem dataene til at give mening og kan gøre det lynhurtigt. Den industrielle revolution i det tidlige 19. århundrede medførte et skifte i arbejdsstyrken. Maskiner begyndte at overtage de laveste job, og dette reducerede behovet for ufaglærte arbejdere. Kunstig intelligens kan skabe en lignende revolution bortset fra, at de færdigheder, der i dag kan erstattes, er funktionærernes færdigheder.

Ulemperne ved kunstig intelligens er det potentielle tab af arbejdspladser. Fordelene er øget effektivitet, produktivitet, nøjagtighed, og muligheden for, at mennesket kan omskoles og fokusere på mere værdiskabende opgaver. For 200 år siden var mere end 50 pct. af befolkningen i de vestlige lande beskæftiget inden for landbrug. I dag er det tal faldet til 1-2 pct., og nye typer job, som ingen drømte om dengang, er opstået. Det samme vil højst sandsynligt ske igen – de fleste job, som vi kender dem i dag, vil ophøre med at eksistere, mens andre job, som er fuldstændigt umulige at forestille sig, vil dukke op.

## Konklusion

Grundet de store forbedringer inden for computerteknologi, udvikling af neurale netværker, enorme mængder data og udviklingen mod cloud-platforme med enorm regnekraft står kunstig intelligens over for en eksplosiv udvikling. Vi mener, at de drivende virksomheder er de store cloud-netværksvirksomheder som Facebook, Amazon, Google, Alibaba, Apple og Microsoft – selskaber af en vis størrelsesorden, som har midlerne til at investere i og udbyde AI-løsninger til tredjemand og således kan udvikle deres netværker endnu mere.

Vi er nået dertil, hvor applikationer begynder at forbedre sig selv, hvilket yderligere accelererer kvaliteten af AI-løsninger. Sandsynligvis vil AI-løsninger i fremtiden udvikle sig som elektricitet, noget man kan tænde og slukke for efter behov. I et system som dette vil der være mange banebrydende forretningsmuligheder, hvor man tager et eksisterende produkt eller ydelse og tilfører intelligens, så man med ét får et bedre produkt eller ydelse. Vi mener, at AI-applikationer forbedrer produktivitet gennem automatisering af beslutningsprocesser og analyse af store mængder data, som indtil i dag har været uden for virksomhedernes rækkevidde.

Kunstig intelligens vil være revolutionerende for de virksomheder, der tidligere var mere ”fysiske”, så som kemi- og medicinalvarevirksomheder. Ved at tilføre kunstig intelligens til denne type virksomheder kan forskere udføre virtuelle eksperimenter og søge på et uendeligt antal kombinationer, der hurtigt reduceres til nogle enkelte lovende forslag, der er værd at undersøge nærmere. Det vil øge den teknologiske udvikling endnu mere. Indtjeningspotentialer for de store cloud-virksomheder, der udvikler og markedsfører AI-løsninger, er derimod diskutabelt bortset fra, at kunstig intelligens vil øge tiltrækningskraften ved og holdbarheden af produkterne fra Google, Amazon og Facebook m.fl.

Til sidst et lille forbehold: Vi er på ingen måde eksperter i kunstig intelligens – faktisk langt fra. Ud fra en eksperts synspunkt er denne artikel både ufuldstændig og unøjagtig. Så tag det som et udgangspunkt for vores færd ud i at forstå dette meget vigtige emne, som vi uden tvivl vil følge op på i fremtiden – for det er fremtiden.



C WORLDWIDE ASSET MANAGEMENT FONDSMÆGLERSELSKAB A/S

Dampfærgevej 26 · DK-2100 Copenhagen

Tel: +45 35 46 35 00 · Fax: +45 35 46 36 00

[cworldwide.com](http://cworldwide.com)