

DATA DATA

COMPUTERENS HISTORIE



INDHOLD

1. AKT FORTIDEN OG FORUDSÆTNINGERNE
2. AKT COMPUTEREN BLIVER FØDT
3. AKT NUTIDENS UDFORDRINGER
4. AKT HEJ MENNESKE, HVEM ER DU?

INDHOLD

Om DATA DATA	Side 3
Lærervejledning	Side 4
Før forestillingen	Side 5
AKT 1: Fortiden og forudsætningerne	Side 7
AKT 2: Computeren bliver født	Side 13
AKT 3: Nutidens udfordringer	Side 19
AKT 4: Kunstig intelligens og fremtiden	Side 29
Artikel om kunstig intelligens af professor Thomas Bolander	Side 35
Artikel om kvantecomputere af lektor Morten Kjaergaard	Side 36
Efter forestillingen - opgaver	Side 38
Teknologi	Side 39
Biologi	Side 41
Matematik	Side 41
Fysik/Kemi	Side 43
Historie	Side 44
Samfundsfag	Side 45
Dansk	Side 46
Drama/Dansk	Side 46
Dukketeater/ Robotteater	Side 47

OM DATA DATA - Computerens historie

Computeren har i løbet af få generationer indtaget vores verden. Den er et uundværligt værktøj i den digitale virkelighed, vi befinder os i. Vi er afhængige af den, både kollektivt og individuelt. Men forstår vi egentlig, hvad den er for en? Denne super regnemaskine, som vi hele tiden bruger?

Med vejledning fra computereksperter og -professorer har Teater Fantast kogt hele computerens historie sammen til en times rejse. Bliv klogere på mennesker, maskiner og matematik. Digitale dimser, dukker og data. Grin, gråd og gigabyte.

Dette skolemateriale hører sammen med stykket og vil løbende blive opdateret og være til download ved starten af hvert skoleår. Første gang sommer 2024. Undervisningsmaterialet er udviklet af Sine Zambach i samarbejde med Teater Fantast, og grafikken til materialet er udviklet og sat af Konstantine Ladyka. Herudover tilbydes tilkøb af demo med forestillingens medvirkende Pepper Robot ved specialister fra DTU's afdeling for Kunstig Intelligens.

DATA DATA - Computerens historie er støttet af Novo Nordisk Fonden og er en co-produktion mellem Teater Fantast & Teater V og skabt i samarbejde med organisationen Science & Cocktails. Henvender sig til mellemtrinnet og udskolingen.

Manuskript og iscenesættelse:

Teater Fantast aka Ditte Ylva Olsen & Stine Q. Pagh

Research og viden, inspiration og faktatjek: Professor Thomas Bolander, DTU, Lektor Jácome Armas, University of Amsterdam/Niels Bohr Institutet, Lektor Morten Kjærgaard, Niels Bohr Institutet

Medvirkende: Ditte Ylva Olsen & Stine Q. Pagh

Robotudvikler: Sebastian Ray Mason

Dukke designer: Rebecca Arthy

Scenograf: Sisse Gerd Jørgensen

Dukke magere: Rebecca Arthy, Pernille Kabell

Rekvisitter: Pernille Kabell & Johan Kølckjær

Dukke kostumer: Anja Karottki

Komponister: Hjalte Bedsted Hjort & Anders Bo Eriksen

Grafik og videoanimation: Nikolaj Hoe Lundahl

Videoanimation: Oh Man Productions (Troels Øhman) og Ricardo A. León V.

Lysdesign og afvikling: Mikkel Magnus Olsen

Afvikling: Mikkel Bent Nielsen, Sofus Sean Bassett, Martin Lund

Kostumer: Mette Kapper

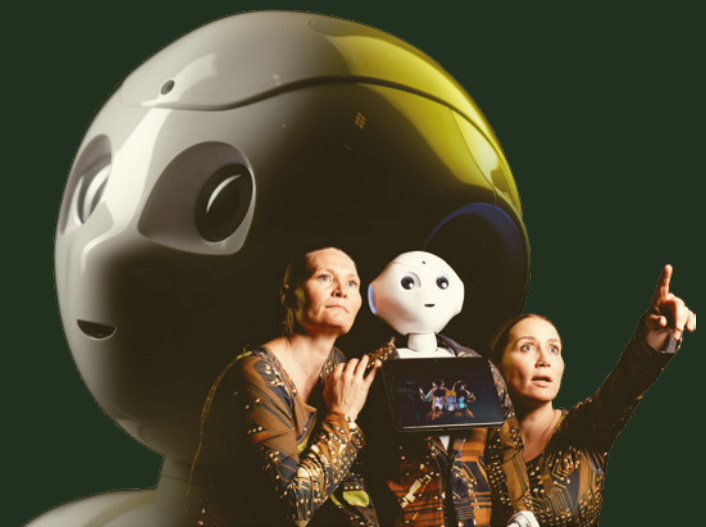
Koreograf: Emilie Hoff

Byg: Aston Kay, Magnus Slyngborg Andersen, John Nyby

Greenscreen optagelser: Torben Brent Wenneberg

Teatermaler: Cecilie Kondo

Pepper: I *DATA DATA - Computerens historie* indgår en Pepper Robot som "skuespiller". Pepper er en såkaldt humanoid robot, designet til at kommunikere med mennesker. Den har evnen til at læse følelser ved at analysere ansigtsudtryk og tonefald. Den kan genkende glæde, sorg, vrede eller overraskelse. Og den kan afkode, om du er i godt eller dårligt humør. Den er ca 130 cm høj og ser ret sød ud. Udviklet i Japan år 2014.



LÆRERVEJLEDNING

Computeren har for evigt revolutioneret menneskets måde at leve på. *DATA DATA - Computerens historie* undersøger dette både via naturvidenskabelige og tekniske aspekter samt mere historiske, samfundsmæssige og filosofiske overvejelser.

Teaterstykket gennemgår computerens udviklingshistorie. Helt fra tallenes oprindelse og til nutidens igangværende revolution indenfor kunstig intelligens.

Skolematerialet vil på samme måde bevæge sig kronologisk frem i tid med nedslag i 1600- og 1800-tallet, 1940'erne, 1960'erne og 1980'erne. Fra internettets fremkomst vil materialet dække emner som sociale medier, AI og algoritmer, data, overvågning, neurale netværk og bias, færdighedstab, gps, Google, fremtiden, trivslen og mennesket over for maskinen.

Materialet er målrettet mellemtrinnet og udskolingen i folkeskolen. Formålet med materialet er at forberede dig og dine elever til forestillingen, give inspiration til forskellige undervisningsaktiviteter samt ikke mindst præsentere forskningsbaseret faktuel viden.

I FØR FORESTILLINGEN-afsnittet finder du en række forforståelsesspørgsmål, der har til hensigt at engagere eleverne og få dem til at reflektere over de temaer, de vil blive præsenteret for i teaterstykket. Hvilke forforståelser har eleverne om emnet?

Det er op til dig som lærer, hvordan du rammesætter spørgsmålene, men de kan både laves sammen i grupper, i par, eller individuelt, og du kan vælge dem ud, du synes er mest interessante.

Herefter følger en kronologisk gennemgang af computerens historie fra fundet af Lebombo-benet og til vor tid. Teksten er krydret med billeder og små opgaver undervejs. Akt 1 og Akt 2 handler om computerens udvikling frem til i dag, og dette materiale kan med fordel gennemgås før forestillingen, så eleverne får en forståelsesramme for de personer og hændelser, de møder i stykket. Akt 3 og 4 kan eventuelt vente med at blive læst til efter forestillingen, fordi indholdet her bindes sammen med elevernes hverdag og den kunstneriske fortolkning i stykket, men I kan også vælge at arbejde med denne del før I ser forestillingen. Akt 4 handler om fremtidens teknologi.

I EFTER FORESTILLINGEN finder du et katalog over opgaver til STEM-fagene: Teknologiforståelse, matematik, fysik og biologi samt nogle, hvor teknologien møder dansk og samfundsfag. Opgaverne har fokus på samarbejde og samskabelse på de højere taksonomiske niveauer og er tilrettelagt, så de kan eksekveres på få moduler.

Har du spørgsmål, ris eller ros til materialet, er du velkommen til at sende det til: teaterfantast@gmail.com

**RIGTIG GOD FORNØJELSE MED
DATA DATA - COMPUTERENS HISTORIE**

Teater Fantast og Sine Zambach, juli, 2024

FØR FORESTILLINGEN

COMPUTEREN - Menneskets nye bedste ven?

Måske har du ikke tænkt over, at der er en computer inde i en iPad eller i en smartphone? Men måske har du prøvet, at det kan være svært at lægge sådan et device fra sig? Det er måske også svært at forestille sig verden uden? Men ved du i virkeligheden, hvad den er for en, sådan en computer, hvordan den virker og hvordan den opstod?

Kære elev!

Velkommen til skolematerialet *DATA DATA - Computerens historie*, der dels hjælper dig med at forstå teaterforestillingen *DATA DATA - Computerens historie*, dels giver dig faktuel viden om computerens historie.

Materialet indeholder ligesom forestillingen 4 akter, hvor du kommer igennem en række forskellige Levels, 9 i alt, der tager dig gennem computerens historie og temaer omkring kunstig intelligens.

Før du ser stykket, kan du arbejde med en række spørgsmål, der får dig på sporet af stykkets tema. I afsnittet "Efter forestillingen" finder du ligeledes en masse opgaver til en række forskellige fag, du kan arbejde med.

**Rigtig god fornøjelse med
DATA DATA - Computerens historie**

Forberedelse til forestillingen

Før du skal i teatret og se *DATA DATA - Computerens historie*, er det en god ide, at du retter din opmærksomhed mod det, du skal opleve. Du kan tænke over nogle af disse spørgsmål:

- Hvad tror du, forestillingen *DATA DATA - Computerens historie* handler om, hvis du tænker på titlen?
- Hvorfor tror du, det kan være vigtigt at forstå udviklingen af teknologi som computere?
- Hvordan tror du, samfundet ville se ud i dag, hvis computeren aldrig var blevet opfundet?
- Hvordan tror du, at opfindelsen af tal og matematik påvirkede udviklingen af computere?
- Beskriv kort, hvad du forstår ved kunstig intelligens
- Hvordan tror du, kunstig intelligens kan påvirke fremtidens samfund?
- Har du tænkt over, hvad der er inde i en computer? Og synes du, det er vigtigt at vide?
- Gad du godt kunne kode? Er det at kode det samme som at skrive? (I gamle dage, var der mange, der ikke kunne skrive og læse.)
- Hvorfor tror du, at mennesker har opfundet computere, maskiner, lommeregner osv.?





DATA DATA

COMPUTERENS HISTORIE

Kom med på en rejse gennem computerens historie fra de allerførste beregningsmaskiner til de komplicerede computernetværk, vi kender i dag. Og mød de mest spændende opfindelser, vigtige øjeblikke og nøglepersoner bag den teknologiske revolution.

COMPUTER

I løbet af få generationer har computeren indtaget og ændret verden til det bedre. Lige meget hvor du vender dig hen, er den der; Computeren. Menneskets nye bedste ven.

DITTE

Far har den, mor har den, den er alle steder

STINE

I store bygninger på marker

DITTE

I satelitter ude i rummet

STINE

Vi bruger den alle sammen hele tiden

DITTE

Der er nok en, inde i din lomme lige nu

STINE

Eller rundt om dit håndled

DITTE

Det er så vidunderligt nemt at lave teater sammen med computeren.

AKT 1:

FORTIDEN OG FORUDSÆTNINGERNE

DITTE

Mennesker, de gider ikke at være dumme. Vi prøver hele tiden at finde på noget smart, noget der gør det hele lidt nemmere

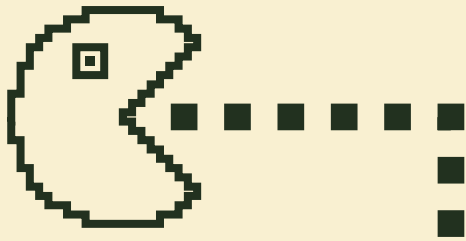
STINE

Noget der er så nemt, at vi slipper for, at bruge vores egne hjerner hele tiden!!

DITTE

Og noget der er så nemt, at vi slipper for at gøre noget, der er kedeligt.





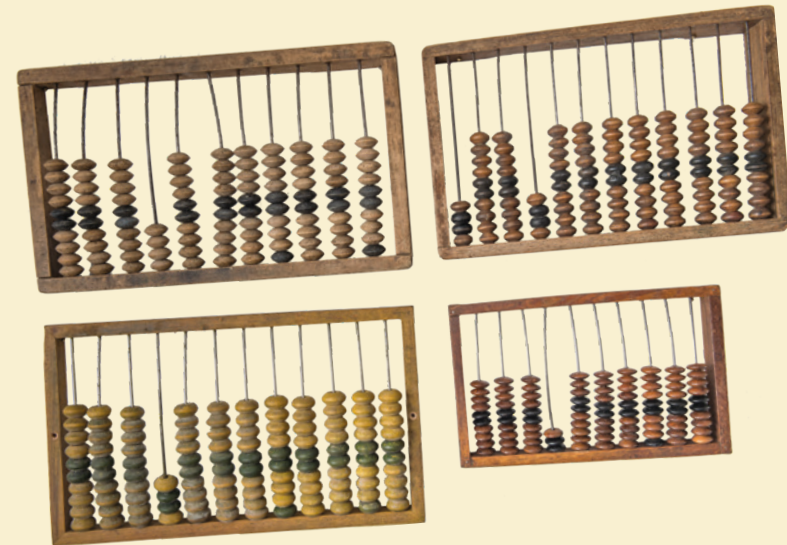
LEVEL 1: STENALDEREN

På en ca 43.000 år gammel knogle har man det første bevis på, at man kunne tælle i stenalderen. Der var nemlig sat 28 hakker i knoglen, der så ud til at være blevet brugt til at holde styr på enten måneden eller måske menstruationscyklussen.

Hvordan hænger det lige sammen med computeren? Jo, computerens sprog er tal og matematik, så for at man kunne udvikle en computer, måtte man altså lære at tælle. Og det er nemmere at tælle, hvis man har et redskab eller en device.

I dag ville sådan et redskab, altså en device, nok være ens mobiltelefon eller computer, men dengang i stenalderen havde man altså kun en knogle ved hånden. Senere blev man hjulpet bedre på vej med blandt andet en kugleramme, som formentlig blev opfundet omkring 3000 år før vor tidsregning.

At kunne tælle er altså begyndelsen på vor tids moderne computerteknologi.



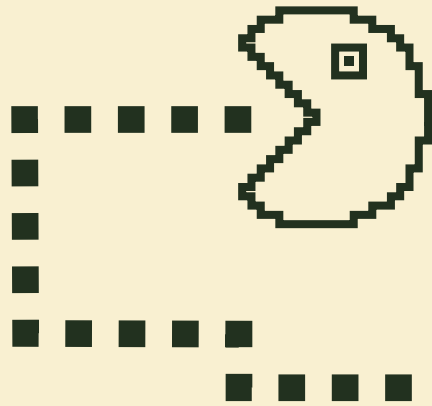
KUGLERAMMEN ER ET SKRIDT PÅ VEJEN TIL OPFINDELSEN AF COMPUTEREN. DE FØRSTE KUGLERAMMER BLEV LAVET FOR OMKRING 5000 ÅR SIDEN.

Algoritmen er en gammel opfindelse

I dag taler vi rigtigt meget om algoritmer. Og selvom der hele tiden bliver udviklet nye algoritmer, så blev begrebet algoritme faktisk opfundet tilbage i 800-tallet af den persiske videnskabsmand Muhammad ibn Mūsā al-Khwārizmī.

Algoritmer er en slags opskrifter på, hvordan et menneske (eller senere en computer) skal løse et problem og hvilke valg, den skal tage hvornår.

Algoritmerne kan have indflydelse på, hvad der kommer ud som løsningen fra computeren, og hvor hurtigt computeren kører. Ligesom der findes både gode og dårlige kageopskrifter. Hvor god kagen bliver, afhænger af de ingredienser, man putter i kagen.



LEVEL 2: 1600-TALLET

I 1600-tallet var menneskene blevet ret gode til at tælle og sætte ting på formel. Det var blandt andet fordi søfolk nu kunne navigere og sejle hele kloden rundt. Søfarten blev hjulpet på vej af, at kompasset og det mekaniske ur nu var opfundet. Mennesket har på dette tidspunkt i historien også fået en forståelse for astronomi og kalenderen.

Samtidig udviklede man i Italien måder at regne på, som var gode, når man skulle handle med alle de varer, der kom til landet med skibstrafikken. Især i Venedig, der i 1100-1500-tallet var en livlig handelsby, var man fremme i skoene. Her var man så småt gået over til at bruge arabernes 10-talssystem, fordi det var meget nemmere at regne med end romertallene.

Romertallene består af store bogstaver, hvor fx C er 100, M er 1000 og L er 50. Mens 4 er IV, er 6 VI. Og det var bare sværere at regne med end det titals-system vi har i dag. Jo hurtigere man kunne regne, jo hurtigere kunne man handle, og jo hurtigere man kunne handle, jo flere penge tjente man.

Andre steder i Europa var man gået i gang med at udvikle matematikken, så man kunne mere end bare at tælle. Man begyndte nu at skrive formler, hvor man brugte bogstaver i stedet for tal.

Det var noget, som for eksempel den engelske matematiker, fysiker og astronom Isaac Newton stod for. Newton havde også beskrevet tyngdeloven og den klassiske mekanik, der beregner, hvordan ting bevæger sig. Og han havde fundet ud af, hvordan maskiner kan fungere.

En kvik og begavet dreng var den franske Blaise Pascal. Hans far stod for Pascals opdragelse og uddannelse, og faren var ret god til at regne og arbejde med skatteberegninger.

Og den lille Blaise var virkelig kvik! Allerede som 16-årig skrev han en afhandling om geometri. Da Blaise Pascal blev 19 år, opfandt han verdens første mekaniske regnemaskine. Og han var også med til at udvikle sandsynlighedsregning.

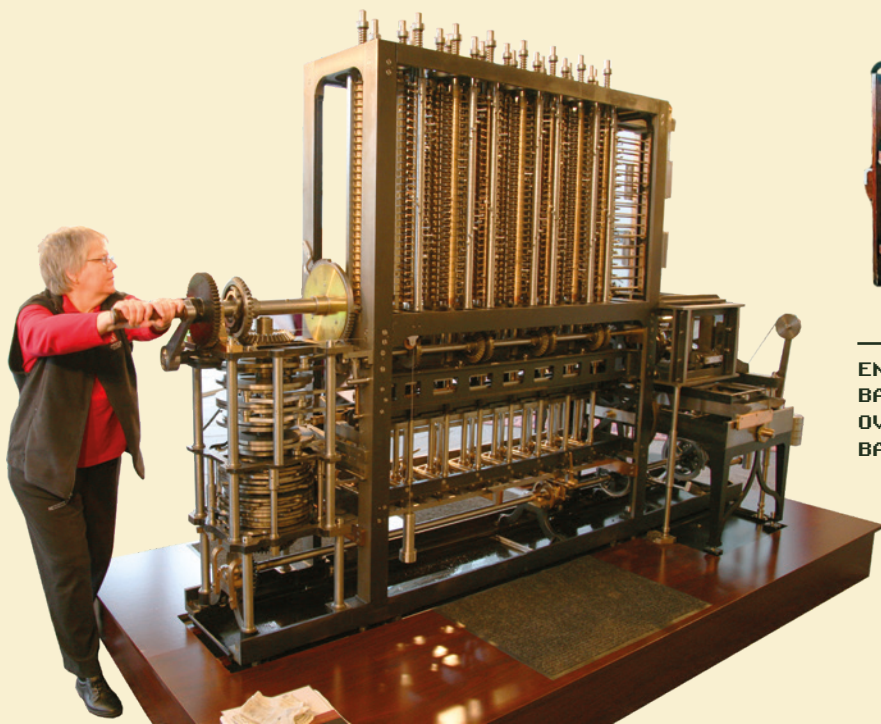
Sandsynlighedsregning bliver blandt andet brugt i (computer-)spil, poker, samt af kunstig intelligens i dag. Da man kan sige, at regnemaskinen førte til nutidens computer, kan man sige, at Blaise Pascal faktisk er gamingens opfinder.



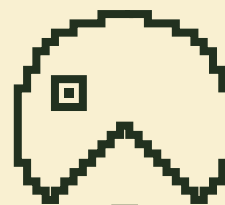
FOTOET VISER PASCALS REGNEMASKINE OG PASCAL, SOM HAN SER UD I STYKKET.

LEVEL 3: 1800-TALLET

I 1800-tallet var man blevet god til at bygge maskiner. Det var nogle store skrumler, der typisk blev drevet af damp, fx de første damptog. Der var mange, der arbejdede med at gøre maskinerne mindre og udvikle dem til forskellige formål. Og man havde opdaget elektriciteten, der kunne give lys i huse vidt omkring.



EN REKONSTRUKTION AF CHARLES BABBAGES ANALYTISKE MASKINE. OVENFOR EN JAQUARD-VÆV, SOM BABBAGE VAR INSPIRERET AF.



Et vigtigt trin på vejen til opfindelsen af computeren var jacquard-væven. I stedet for at damer skulle sidde og brodere blomster på kjoler, kunne man simpelthen væve forskellige billeder ind i stoffet. I stedet blev blomsterbillederne nu vævet direkte ind i stoffet. Til det brugte man noget, der hedder hulkort. Hulkort er strimler med huller netop der, hvor blomsterne skulle sys ind i stoffet.

Dette system tænkte en britisk videnskabsmand ved navn Charles Babbage, at man måtte kunne bruge til noget andet. Derfor gik Babbage i gang med at udvikle en computer, eller en "analytisk maskine", som han kaldte den, ud fra samme princip som den måde, man væver jacquard-stof på.

Charles allierede sig med det unge matematik-talent Ada Lovelace, som begyndte at skrive algoritmer til den "analytiske maskine", og som havde mange tanker og filosofiske betragtninger om den.

Adas far var digteren Lord Byron og hendes mor var den matematikinteresserede Annabella Milbanke — og Ada selv begyndte at tænke på, hvilken slags data, en maskine kan bruge. Hun kom frem til, at mange ting er data, for data er også musik-noder og tekst og andet, som kan omsættes til tal eller symboler.

Det svarer i dag til, hvad vi vil kalde digital form. Og Ada fik ret, for i dag har vi netop musik, billeder, tekst og meget andet data på digital form. Men de tidligste computere kunne kun regne på data, der allerede var tal, som folks alder, højde, temperaturen udenfor eller datoer. Præcis ligesom en regnemaskine.



ADA LOVELACE VAR SKRAP TIL MATEMATIK OG SKREV DEN FØRSTE COMPUTER-ALGORITME

FAR
Jeg kan mærke der er et digt på vej...
Oh ak, oh ve, de stakkels ludditter..

DRENG
Hva er luditter?

FAR
Luditter, det er de stakkels mennesker,
der har mistet deres arbejde til maskinerne.
Det er en uhyggelig tid, vi lever i...

MOR
Du skræmmer børnene

DRENG
Far, tager maskinerne også dit arbejde?

MOR
Din far arbejder ikke...

FAR
Jo, jeg arbejder! med det allerfineste!
Med kunst! Jeg er digter. Og en digter kan
aldrig erstattes af en maskine!

DRENG
Nånej, haha, tænk hvor skørt, hvis en
maskine skrev et digt.

FAR
Ja haha, nå, hvor kom jeg fra..?

DRENG
"Oh ak, oh ve, de stakkels luditter"

FAR
Tak min søn ...

TEGNING AF EN LUDDIT, 1812. I BAGGRUNDEN KAN MAN SE ILDEBRAND OG VREDE MENNESKER I OPRØR.



Der var med andre ord smæk på udviklingen af maskiner i 1800-tallet. Man siger, at det var her, industrialiseringen tog fart. Faktisk så meget, at der opstod en bevægelse mod alle de nye maskiner, nemlig luditterne. Luditterne mente, at maskinerne ville tage arbejde fra mennesker og ødelægge den traditionelle måde at leve og arbejde på. Derfor ødelagde Luditterne ofte maskinerne i protest.

I dag bruger man udtrykket "luddit" mere bredt til at beskrive nogen, der er imod eller skeptiske over for moderne teknologi, fx kunstig intelligens. Måske kender du selv en moderne luddit?

REFLEKSIONSOPGAVER



- Hvornår blev det første bevis på, at man kunne tælle i stenalderen, fundet? Og hvad blev det fundet på?
- Hvilket vigtigt redskab blev brugt til at hjælpe med at tælle, før computeren blev opfundet?
- Hvornår blev begrebet "algoritme" opfundet, og hvad er en algoritme?
- Hvordan hjalp matematikken i 1600-tallet med at udvikle handel og navigation?
- Hvem var Blaise Pascal, og hvad er han kendt for?
- Hvad var Jacquard-væven, og hvordan bidrog Charles Babbage og Ada Lovelace til udviklingen af computeren baseret på vævens princip?





AKT 2:

COMPUTEREN BLIVER FØDT

DITTE

Efter man havde fået strøm, varede det ikke længe før maskinerne blev både bedre og hurtigere til at regne.

STINE

Og de lavede heller ikke fejl, ligesom mennesker godt kunne komme til.

DITTE

Nej, maskinerne var virkelig gode til at regne. Og blev bedre computere end menneskene.

STINE

Derfor kalder man ikke mennesker for computere mere. Nu er det kun maskiner, der kan være computere.

DITTE

Og da mennesket gerne vil slippe for at bruge sin egen hjerne, så bestemte mennesket sig for, at lave alting om til tal.

STINE

Altså data!

DITTE

For så kunne computeren regne det hele ud!

Hvad betyder ordet computer?

To compute er et udsagnsord, det betyder at beregne på engelsk. Så et menneske, der regner kaldes på engelsk faktisk en computer, ligesom en maler er en person, der maler ting.

I dag bruger vi dog mest ordet om de elektroniske computere, der står på skrivebordet.

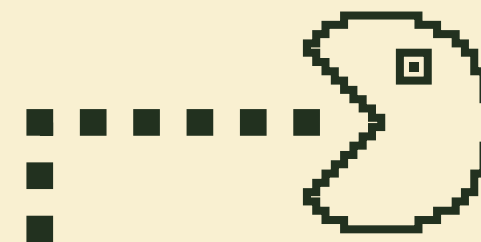
**Beregnerne – de menneskelige computere**

I starten af 1900-tallet voksede et nyt arbejde frem. Nu kunne man arbejde som "computer" (dansk: beregner). Computere var personer, ofte kvinder, der sad og regnede, fx priser for forsikringsselskaberne, der skulle finde ud af hvor dyre deres forsikringer skulle være.

Computere, eller beregnerne, blev også brugt i astronomien, hvor de regnede på himmelrummet og stjernerne ud fra astronomiske observationer.

På dette tidspunkt var det altså stadig mennesker, der regnede ting ud og ikke maskinerne.

FØR COMPUTEREN BLEV OPFUNDET, VAR DET OFTE KVINDER, DER VAR ANSAT SOM BEREGNERE. I COMPUTERENS SPÆDE START VAR DET OGSÅ OFTE KVINDERNE, DER PROGRAMMEREDE DEM.

**LEVEL 4:
1940'ERNE OG TURING**

I løbet af Anden Verdenskrig kom der for alvor gang i computerens udvikling.

I den periode brugte man telegrafer og morsealfabetet til at kommunikere med hinanden. En telegraf var en maskine, der kunne sende korte og lange "bip" ud i luften, og så kunne modtageren, og andre, opfange signalerne. I morsealfabetet svarer hvert bogstav til et antal korte og lange bip. Du kender måske morsekoden for SOS, ••• – – – •••, som er et signal, søfolk sender i havsnød.

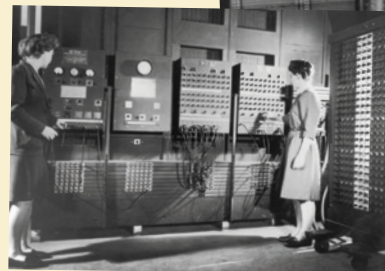
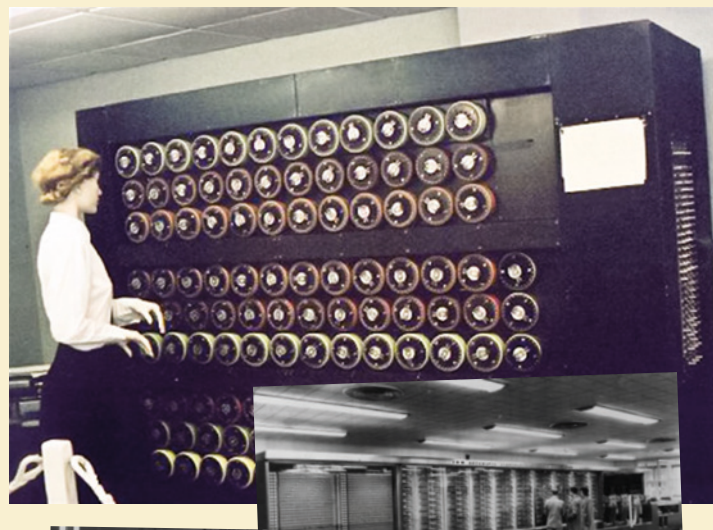
De signaler, der kom fra telegraferne, kunne alle i princippet opsnappe, hvis altså bare de kunne morsealfabetet. Derfor var det smart at bruge koder, når man skrev til hinanden, for modstanderne i Anden Verdenskrig var selvfølgelig meget fokuserede på at afkode de andres meddelelser.

I England udviklede militæret en computer, de kaldte Bombe, der kunne bryde tyskernes "Enigma"-kode. Enigma-koden var en kode, som tyskerne brugte til at kryptere (skjule) deres beskeder med. Men en computer er rigtig god til at lave mange beregninger hurtigt, så Bombe-computeren kunne hjælpe med at bryde koden

Det var engelske Alan Turing, der stod bag denne kodebryder-maskine, der desværre blev ødelagt efter krigen, fordi man mente, den var farlig.

Også i USA byggede man computere under Anden Verdenskrig. Her sad der ellers beregner-damer (som jo hed computere) i massevis og regnede på hvilke vinkler, våbnene skulle have for at ramme deres mål. Men efterhånden overtog de nyopfundne elektroniske og mekaniske computere jobbet. I stedet kom mange af damerne til at programmere computeren. Amerikanerne havde opfundet nogle computere (de hed Mark 1 og ENIAC), der kunne hjælpe dem med at udregne, hvor de projektiler, de sendte af sted skulle lande. Og til at lave beregninger på atombomben.

ENIAC-computeren blev også kaldt den elektroniske hjerne, netop fordi den kunne "huske" ting (man kunne gemme små mængder data på den), og fordi den kunne bruge den til at lave udregninger med, hvilket jo før var en ting som kun mennesker kunne.



BOMBE (ØVERST) VAR EN COMPUTER, SOM BRITERNE HAVDE LAVET I BLETCHLEY PARK I 1940. BLETCHLEY PARK VAR EN BRITISK KODEKNÆKKINGSBASE UNDER ANDEN VERDENSKRIG. SAMTIDIG UDVIKLEDE AMERIKANERNE MARK I OG ENIAC. COMPUTERNE VAR DENGANG ET STED MELLEM EN PØLSEVOGN OG EN LASTBIL I STØRRELSEN.

PÅ BILLEDET TIL HØJRE KAN MAN SE EN SIDE FRA HARVARD MARK II ELEKTROMEKANISKE COMPUTERS LOGBOG, MED EN DØD MØL, DER BLEV FISKET UD AF COMPUTEREN. BUG ER ENGELSK FOR SMÅKRYB. KVINDEN PÅ BILLEDET ER GRACE HOPPER. KAN DU SE, HVEM DER ER PÅ DET SIDSTE BILLEDE?



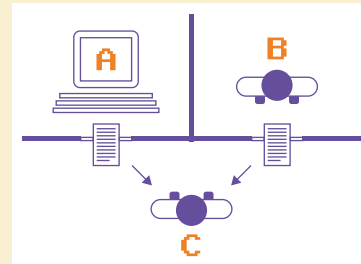
I arbejdet med at regne på projektilbaner fandt den amerikanske matematiker Grace Hopper den første computer-bug. Hopper opdagede, at der sad et møl fast inde i maskineriet. På engelsk hedder småkryb "bugs". Og den dag i dag kalder man stadig fejl i et computerprogram for bugs – også selvom det sjældent skyldes insekter i computeren. Når man fjerner fejlene i sit program, så "debugger" man.

LEVEL 5: 1950'ERNE OG 1960'ERNE

Sammen med computeren kom også tanker om, hvad den kunne. Præcis som også Ada Lovelace i sin tid begyndte at filosofere over Babbages maskine.

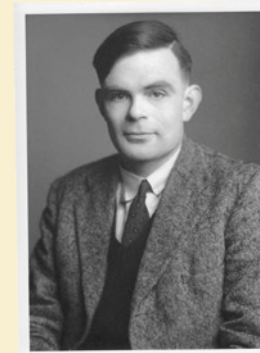
Alan Turing havde tanker om, hvordan man kan teste, om man har skabt en maskine, der er i stand til at efterligne mennesker og altså efterligne intelligens. Turing opfandt det, vi idag kalder Turing-testen:

HVIS MAN HAVDE TO MENNESKER OG EN COMPUTER, OG DEN ENE PERSON SKRIVER MED HHV. DEN ANDEN PERSON OG COMPUTEREN OG VEDKOMMENDE IKKE KAN GENNEMSKUE, HVEM DER ER COMPUTER OG HVEM DER ER MENNESKE, SÅ HAR COMPUTEREN BESTÅET TURING-TESTEN.



Hjernen, computeren og den kunstige intelligens

Sideløbende med Turings tanker var der andre, der foreslog, at man skulle lade sig inspirere af menneskers hjerne. Hvordan virker menneskets hjerne? Og kunne man få computeren til at opføre sig på samme måde? I dag er det, vi kalder kunstig intelligens, normalt bygget op af såkaldt kunstige neurale netværk. Kunstige neurale netværk forsøger at efterligne den måde, hjernen er sat sammen på. Ideen om neurale netværk blev introduceret af amerikanerne Warren S. McCulloch og Walter Pitts allerede i 1943, men det er først i dag med fx ChatGPT at de neurale netværk fungerer i praksis uden at være meget langsomme.



ALAN TURING SOM HAN SÅ UD I VIRKELIGHEDEN OG ALAN TURING I STYKKET.

Computeren på kontoret og derhjemme

Efter Anden Verdenskrig ødelagde det britiske militær af sikkerhedsmæssige årsager alle deres computere. Amerikanerne derimod, udviklede videre på deres computere, fordi de kunne se, at computerne kunne bruges til at beregne alt muligt. Og dermed også være en støtte for virksomheder, der havde brug for at lave mange beregninger, fx banker og forsikringselskaber.

Computerne var i starten store som en varevogn, men blev løbende mindre og hurtigere. De blev så hurtige, at man også kunne begynde at bruge dem til ting, der var sjovere end årsregnskaber og forsikringsmatematik, fx computerspil. Det første computerspil fra 1961 hed "Spacewar" og går ud på, at to personer skal styre hvert sit rumskib og destruere den andens missiler.

SPACEWAR VAR ET AF DE FØRSTE COMPUTERSPIL.



Spillet er udviklet af tre amerikanske studerende, Wayne Witanen, Martin Graetz og Steve Russel.

Den rigtige udvikling af rumskibe var også med til at sætte skub i computerudviklingen. På både USA's og det daværende Sovjetunions rummissioner skulle der nemlig regnes. Man skulle kombinere viden om geometri, tyngdekraft og bevægelser i rummet for at regne ud, hvordan rumskibene kunne fungere.

```
Welcome to
```

```
EEEEEE LL      IIII  ZZZZZZ  AAAAA
EE      LL      II    ZZ    AA  AA
EEEEEE LL      II    ZZZ   AAAAAAA
EE      LL      II    ZZ    AA  AA
EEEEEE LLLLLL  IIII  ZZZZZZ  AA  AA
```

```
Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.
```

```
ELIZA: Is something troubling you ?
```

```
YOU:   Men are all alike.
```

```
ELIZA: What is the connection, do you suppose ?
```

```
YOU:   They're always bugging us about something or other.
```

```
ELIZA: Can you think of a specific example ?
```

```
YOU:   Well, my boyfriend made me come here.
```

```
ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?
```

```
YOU:   He says I'm depressed much of the time.
```

```
ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.
```

```
YOU:   It's true. I am unhappy.
```

```
ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?
```

```
YOU:
```

Eliza - den første chatbot, der kunne "narre" mennesker

I 1966 kom den første chatbot "Eliza" til verden. Den kunne føre samtaler med folk og spørge ind til deres problemer ud fra de sætninger, folk skrev til den. Eliza var konstrueret ud fra en meget simpel sprogmodel. Modellen var fodret med en række mulige opfølgende spørgsmål, den kunne stille til brugeren og så bruge brugerens ord. Sprogmodeller bliver forklaret i Akt 4 side 32.

Joseph Weizenbaum havde egentlig bygget den for at vise, hvor primitiv sådan en sprogmodel var, men overraskende nok var der mange, inklusiv hans egen sekretær, der blev meget glade for at snakke med den. De syntes den viste empati og interesse for deres problemer, selvom det eneste den gør er at stille automatiserede spørgsmål.

Den første elektroniske sang blev også produceret i denne periode, hvor en computer i 1961 blev programmeret til at synge sangen "Daisy Bell".

ELIZA VAR DEN FØRSTE CHATBOT, DER FIK NOGLE MENNESKER TIL AT TRO, AT DEN VAR INTELLIGENT.

REFLEKSIONSOPGAVER

- Hvem var Alan Turing, og hvad var hans rolle under Anden Verdenskrig?
- Hvad fandt Grace Hopper i computeren under Anden Verdenskrig?
- Hvad er Turing-testen, og hvordan fungerer den?
- Hvad er "Spacewar", og hvornår blev det udviklet?
- Kan du finde sangen Daisy Bell fra 1961 på fx YouTube? Hvordan lyder elektronisk musik og sange i dag?
- Prøv at finde algoritmen i pseudokode for Eliza på nettet (søg "pseudocode Eliza"). Tror du, at du ville kunne kode den hvis du lærte at programmere?



AKT 3:

NUTIDENS UDFORDRINGER



DRENG

Jeg ville ønske jeg havde min egen computer!

MOR/FAR I KOR

Din egen computer?

DRENG

Ja, min helt egen personlige computer.

MOR/FAR I KOR

Din helt egen personlige computer?

FAR

Sku dine søskende så også ha hver deres?

MOR

Sku vi ha hver vores ?

FAR

Sku vi sidde her, med hver vores computer, alle sammen?

MOR

Det har vi da slet ikke plads til

FAR

Nej, ikke uden en tilbygning

DRENG

Så tar jeg den bare med ind på mit værelset!

MOR

Dit værelse? Hvordan?

FAR

Så sku du vidst låne min trillebør!!

MOR

Ej, nu må du stoppe. Man skal ikke ha hver sin computer

FAR

Nej, ingen har deres egen computer. De er alt for store og de er alt for dyre.

MOR

De er også så grimme. Samler støv!

DRENG

Bare vent og se. Når jeg blir stor, så vil jeg putte en computer på alles bord.



LEVEL 6: 1980'ERNE OG DE PERSONLIGE COMPUTERE

Samtidig med at computerne blev hurtigere og hurtigere, blev de også mindre og mere praktiske.

Mens computeren i 1970'erne var kommet ned på størrelse med et køleskab, blev de i 1980'erne så små og billige at producere, at almindelige mennesker kunne købe en, som de kunne have stående hjemme på skrivebordet. Og nu kunne de også bruge computeren til sjove ting og ikke bare arbejde.

Moore's Lov og transistorer

At computerne blev mere og mere effektive, er beskrevet af Gordon Moore i 1965. Den kaldes også Moore's Lov og handler om (groft sagt), at hver 18. måned bliver computerne dobbelt så effektive. Rent teknisk handler det om, at der løbende kommer flere transistorer på computerens beregningsenhed.

En transistor er en slags tænd-sluk knap i en computer, der styrer strømmen sammen med en masse andre transistorer. Transistorerne gør, at en computer kan regne, gemme information eller vise billeder på en skærm.

De mindste computere – med Steve Jobs og Bill Gates

Bill Gates grundlagde firmaet Microsoft som 20-årig i 1975. Han udviklede software til computere, fx Word og Excel fra Microsoft.

Bill Gates begyndte oprindeligt at programmere, fordi hans gymnasiums ledelse havde svært ved at planlægge timer og hold.

Gates konstruerede derfor et program, der kunne bruges til at planlægge klasserne, hvilket han efter sigende brugte til at komme i klasse med de sødeste piger.

Bill Gates havde en mission om, at der skulle stå en computer på ethvert skrivebord – med Microsofts software i, eller som de siger i teaterstykket *DATA DATA* – *Computerens historie*:

DRENG
Bare vent at se; når jeg blir stor, vil jeg
komme en computer på hvert et bord!

Et år senere end Bill kom Steve Jobs på banen. Han grundlagde som 21-årig i 1976 Apple med sin kompagnon Steve Wozniak. Deres computer kaldte makkerparret for Apple, fordi Steve Jobs holdt af æbler, og muligvis også, fordi de hang ud i et hippiekollektiv, der havde en æbleplantage. Steve Jobs gik op i brugervenlighed og ville designe computere, og senere andre devices, der var lækre i designet og nemme at bruge. Så man kan sige, at Jobs og Gates havde et slags kapløb om at producere de bedste og mindste computere.

At computere nu kom ind i hjemmene betød også, at de blev brugt til sjov, fx til at spille på. De første spil var simple spil som fx Pong, Pacman og Digitalt Billard (og Spacewar fra 1960'erne), men de fik stille og roligt bedre og bedre grafik.



STEVE JOBS MED SIN APPLE
MAC(INTOSH) FRA 1984.

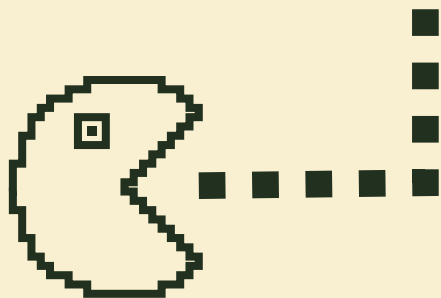


STEVE JOBS OG BILL GATES HAVDE I MANGE ÅR ET KAPLØB
OM AT LAVE DE BEDSTE COMPUTERE. HER SES SKUESPILLERNE
I GANG MED AT ØVE SIG I AT SYNGE MED BILL OG STEVE DUKKEHOVEDERNE.

Smartphone-kapløbet

I de seneste år har kapløbet i højere grad foregået mellem Apple's iPhones og Android-telefonerne. Android styresystemet blev opfundet i 2003 som et open source projekt, altså et projekt hvor alle kan se koden, og arbejde videre med den hvis man kan og vil. Den første Android-telefon kom i 2007, samme år som den første iPhone blev lanceret.

Med den såkaldte smartphone var verden ikke længere den samme. Nu har vi alle sammen en superkraft i lommen, hvor vi kan have musik, telefon, apps, billeder, internetsøgning – og sociale medier på os, dag og nat. I dag er computere så små, at du kan have dem omkring håndledet. De har tilmed mere regnekraft end rumskibene havde, da de landede på månen i 1969.



LEVEL 7: FORBIND, FORBIND, FORBIND: NETTET OG SOME

I 1990'erne havde en del familier efterhånden en computer i hjemmet, som blev brugt til arbejde eller spil.

I 1991 fandt fysikeren Tim Berners-Lee på, at man kunne designe hjemmesider, der startede med "www." (som betyder world wide web), og som kunne linke til hinanden. Kun et år senere blev de første danske hjemmesider født. Inden da havde det amerikanske militær lykkedes med i lille skala at koble computere sammen, men 1991 blev året, hvor internettet blev allemandseje.



HEDY LAMARR VAR SKUESPILLER OG OPFINDER. HUN OPFANDT BLANDT ANDET EN BRUSETABLET-DRIK OG DEN TEKNOLOGI, DER LÅ BAG WIFI OG BLUETOOTH.

Wifi – der er ingen bånd der binder mig

Wifi forbinder vores computere og devices til internettet gennem luften. Det er som en usynlig snor, der lader computere snakke sammen uden at være forbundet med kabler. Det fungerer ved, at der sendes små signaler fra en router, typisk en lille firkantet kasse, som du normalt har stående et sted derhjemme. Disse signaler går ud i huset. Og nogle gange også i haven og gør, at du kan oprette forbindelse til internettet uden at skulle tilslutte et kabel til din computer eller telefon.

Man var nødt til at være koblet til internettet for at kunne tjekke hjemmesiderne ud. Det gjorde man i starten ved hjælp af kabler fra telefonlinjen. Kablerne var tilsluttet et såkaldt modem. For at komme på nettet skulle man ringe op til dette modem, og mens man var online, kunne andre ikke ringe fra hjemmets telefon. Modemmet havde en høj skrattende lyd når man ringede det op, så man var ikke i tvivl. I dag går informationerne normalt gennem luften via wifi og modemmet bruger ikke telefonens kabler længere.

Så tidligt som i 1942 opfandt skuespilleren og opfinder Hedy Lamarr sammen med George Antheil den teknologi, der ligger bagved bluetooth og wifi. Bluetooth er den teknologi, som din telefon bruger til at koble sig på andre enheder som fx høretelefoner og tv.

Efterhånden som internettet blev rodet til med alverdens hjemmesider, var der brug for nogle algoritmer, der kunne finde de vigtigste sider og ikke bare "Onkel Henriks feriebilleder". Derfor kom to studerende fra Stanford University, Sergey Brin og Larry Page i 1997 på den ide at designe en søgemaskine, der prioriterede hjemmesiderne, så de vigtigste kom først når man søgte. Søgemaskinen kaldte de for Google. I dag er Google en af de mest benyttede søgemaskiner. Google har desuden mange andre produkter på hylden som fx e-mails, dokumenthåndtering og Chromebooks, hvilket gør Google til en konkurrent til Microsoft og Apple.

**I LØBET AF 1990'ERNE
HAVDE MANGE FAMILIER EN
COMPUTER DERHJEMME.**



Sociale medier

Efter world wide web, altså internettet, kom til, kunne vi nu finde hinandens hjemmesider, og vi kunne skrive mails til hinanden. Der begyndte derfor også at opstå internetfora, hvor man kunne kommunikere med andre, der havde samme interesse som en selv.

I 2004 opfandt amerikaneren Mark Zuckerberg et system, hvor brugere kunne skrive med hinanden – og hvor man kunne få et virtuelt venne-netværk uden at skrive en mail. Det var baseret på en såkaldt face book, som man havde på Zuckerbergs gymnasium, hvor man kunne tjekke ud hvilken af sine gymnasiekammerater, man syntes var flottest, fordi alle på skolen havde et billede i bogen. Dette online sociale netværk blev derfor også kaldt Facebook og kom til Danmark to år senere.

På Facebook blev det endnu nemmere at forbinde sig til sine venner. Men det kunne også bruges til at finde nye fællesskaber, hvis man for eksempel interesserede sig for nogle lidt specielle ting som te-posefoldning, Star Wars eller Anime.

I skrivende stund er der over 4 millioner danskere, der har en profil på Facebook, og der er mange andre nyere sociale netværk som fx TikTok, Snapchat, Instagram og X.

**MARC ZUCKERBERG OPFANDT FACEBOOK.
SÅDAN SER HAN UD I FORESTILLINGEN.**



Du og din data er produktet på de sociale medier

Google var nok nogle af de første til at lave personlige reklamer. Google kan fx gøre deres gmail og Google-søgning gratis for dig, så du kan skrive med dine venner og søge information gratis. Til gengæld samler de data om din adfærd og målretter annoncer, altså reklamer, til netop dig.

Med tiden har kunstig intelligens gjort algoritmerne på både sociale medier og Google endnu mere effektive. Samtidig sælger de firmaer, der ejer de sociale medier, dine data til andre, der vil bruge dem til reklamekampagner på de sociale medier. For de sociale medier er du som bruger altså produktet, og det er din tid og opmærksomhed, de forsøger at sælge til annoncører. I Europa har vi dog love, der sætter grænser for videresalg af data.

Mange firmaer laver også reklamer på sociale medier ved at benytte influencere. En influencer er en person som dig og mig, som har mange følgere på sociale medier og som bruger denne platform til at påvirke andre ved at dele indhold og meninger om forskellige emner som fx spil, skønhed, livsstil, rejser osv. Influenter bliver betalt for at omtale og dermed reklamere for det som firmaerne vil sælge dig i videoer, opslag eller reels.

Anbefalelses-algoritmer

Hvordan kan det være, at Google kan gætte hvilke reklamer, der passer til dig? At Netflix kan gennemskue hvilke film og serier, der er noget for dig? Og hvordan kan TikTok sende videoer, der underholder dig i timevis? Jo, det er anbefalelses-algoritmerne, eller recommender-algoritmerne, der opfører sig som dine digitale "venner".

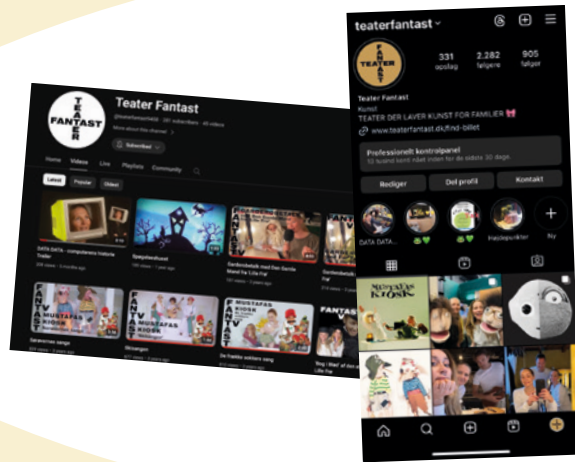
Du husker måske, at algoritmer blev opfundet i 800-tallet, tilbage i Akt 1, side 8? Nu bruges de også til at foreslå dig, hvad du kan se på fx TikTok, Facebook eller Netflix. Og det gør de ud fra, hvad du tidligere liket eller set på i længere tid. Og så anbefaler de noget, der ligner.

Algoritmerne kan også frembringe anbefalinger på baggrund af, hvad andre folk, der opfører sig næsten ligesom dig, har været glade for. Hvis du fx har liket kattevideoer, får du flere af dem, og dine venner får også foreslået kattevideoer.

Der er både fordele og ulemper ved "digitale venner" som anbefalelses-algoritmerne. Det gode er blandt andet, at algoritmen tilpasser anbefalingerne til det, du godt kan lide at se. Og ved at foreslå lignende indhold kan algoritmen introducere dig for relevante nye film eller videoer, som du måske ikke ville have opdaget på egen hånd.

Ulemperne er først og fremmest en risiko for, at du kommer til at bruge alt for meget tid ved skærmen. For de sociale netværk er rigtig gode til at holde dig fast ved skærmen. Der er også risiko for det, man kalder "bobleffekt". Algoritmen bliver nemt som en guide, der kun viser dig ting, der ligner det, du allerede kan lide. Og det kan medføre, at du ikke ser så meget forskelligt indhold, hvilket kan gøre din oplevelse mere kedelig og ensporet.

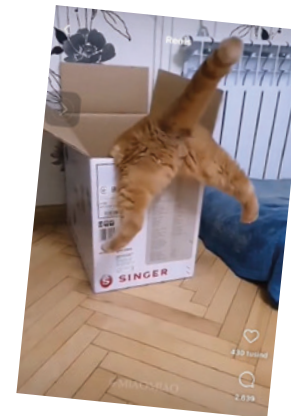
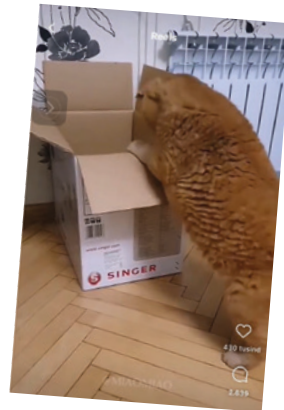
Men anbefalelses-algoritmerne er netop lavet til at få dig til at blive så lang tid som muligt, så du kan se en masse reklamer. Jo mere du bliver på skærmen, jo flere penge tjener de sociale medier. Og jo mere tjener annoncørerne også på, at du køber deres produkter.



Teater Fantast og de sociale medier

Teatret siger: Vi er på de sociale medier, fordi vi synes, publikum skal kunne finde os og følge os efter de har set en forestilling. Nogle gange skriver de ”Tak for forestilling” eller deler en story. Det synes vi, er rigtig hyggeligt. Vi synes også, det er sjovt, at lægge nogle skøre klip eller billeder fra forestillinger eller nye idéer ud. Lidt ligesom, at vi godt kan lide at optræde på scenen. Eller som når man kan lide at fortælle sine venner om noget sjovt, der er sket. Men vi er der også for at sælge billetter. Vi bruger tit et firma, som kan finde publikum til os via algoritmer og sender reklamer for os, til dette potentielle publikum. Vi kan mærke, at det virker! For jo flere penge vi bruger på reklamer, jo flere billetter sælger vi.

TEATER FANTAST SOM HAR PRODUCERET FORESTILLINGEN
DATA DATA - COMPUTERENS HISTORIE ER SELV PÅ DISSE
MEDIER: YOUTUBE, FACEBOOK, INSTAGRAM OG TIKTOK.



MANGE SYNES, DET ER SJOVT AT SE VIDEOER AF SØDE KATTE
(OG MÅSKE ROBOTTER), OG HVIS MAN SER DEM OG LIKER DEM, FÅR
MAN VIST MANGE AF DEM, NÅR MAN ER PÅ SOCIALE MEDIER.

Sundhedsstyrelsens anbefalinger

Den måde, algoritmerne kan jonglere rundt med folks opmærksomhed på, har selvfølgelig nogle konsekvenser. Selvom forskningen ikke er klar over præcis hvilken skade det gør, bruger vi vores tid og opmærksomhed på ofte ikke særligt udviklende aktiviteter. Når du bruger meget tid på sociale medier, kan det påvirke dele af din hjerne, der handler om følelser og kontrol. Det kan ændre, hvordan du lærer og opfører dig, og hvordan du håndterer dine følelser og interagerer med andre.

Sundhedsstyrelsen har derfor foreslået, hvordan vi kan bruge skærme for at de ikke skal påvirke vores søvn, trivsel og fysiske aktivitet negativt.

Sundhedsstyrelsens råd

1. Brug ikke skærm op til sovetid. Det "blå lys" fra skærmen forstyrrer døgnrytmen, og mange indtryk fra f.eks. sociale medier, videoklip, film eller computerspil op til sengetid kan gøre, at det tager længere tid at falde i søvn.

2. Lad din telefon eller tablet blive ude af soveværelset. Sammenhængende søvn er vigtig for søvnkvaliteten, så lad telefonen "sove" i et andet rum.

3. Brug tid væk fra skærmen og husk at være fysisk aktiv. Det er vigtigt for din sundhed, at du også bruger tid på andre ting - herunder fysisk aktivitet og fysisk socialt samvær med venner og familie.

4. Vær opmærksom på dit forbrug af sociale medier, og hvordan brug af skærm påvirker din trivsel. Sociale medier kan hjælpe dig med at holde kontakt med venner og familie i en travl hverdag og du kan holde dig opdateret på f.eks. nyheder, læse artikler og søge oplysninger. Gaming med dine venner kan give en sjov pause fra hverdagen. Men når du bruger meget tid på skærmen, f.eks. på sociale medier, kan det give en følelse af stress, skabe bekymringer, lavt selvværd eller give en oplevelse af ensomhed eller af at være udenfor et fællesskab.

Politisk fusk og manipulation

Når du bruger sociale medier, kan det være sjovt at se ting, du kan lide, men du kan også se ting på de sociale medier, som gør dig vred eller ked af det. Nogle gange bruger firmaer, organisationer og politikere sociale medier til at påvirke, hvordan folk tænker. De viser videoer, der kan få folk til at blive vrede tænke forkerte ting. Det kan påvirke, hvilke politikere der bliver valgt, og hvordan beslutninger tages i samfundet.

For det kan udnyttes på den forkerte måde, og det blev det blandt andet ved det amerikanske præsidentvalg, hvor Donald Trump blev valgt i 2016. Her blev der udsendt nogle videoer, der ofte handlede om frustrerende (forkerte) ting, der tændte folks vrede, fx at Hillary Clinton, der var Trumps modkandidat, skulle have snydt i skat. Der var endda nogle der påstod af Hillary Clinton holdt børn fanget under et pizzeria og tappede deres blod. Det lyder skørt, men der var faktisk nogen der troede på det.

Også da briterne skulle stemme om, om de skulle meldes ud af EU, blev data udnyttet på forkerte måder (det valg, der nu er kendt som Brexit-valget). Atter handlede det om, at der blev kommunikeret, at "Alle i EU var nogle svindlere". Cambridge Analytica lavede videoerne, der blev vist til folk med en særlig facebook-adfærd, som formodes at være påvirkelige. Efter afsløringerne blev den virksomhed, der havde medvirket til de falske oplysninger, Cambridge Analytica, lukket.

At manipulere folk på de sociale medier kan altså betyde noget for både for din trivsel og for, hvilke politikere der vælges. Og altså for demokratiet som sådan.

Manipulation

Manipulation er at forsøge at overtale nogen til at gøre noget, som de måske ikke ellers ville gøre ved at bruge snedige metoder. Forestil dig, at der er en gruppe venner, der vil gå i biffen for at se en bestemt film. Én af vennerne, Mads, vil hellere se en anden film, men de andre insisterer på den første film. Mads forsøger at manipulere situationen ved at sige ting som: "Den film er kedelig, alle de populære filmanmeldere siger det." Selvom det ikke er sandt, håber Mads, at de andre vil ændre mening og se den film, som Mads vil se. Dette er manipulation, fordi Mads forsøger at påvirke vennerne til at ændre deres beslutning ved at bruge falske oplysninger.



CAMBRIDGE ANALYTICA VAR ET FIRMA, DER BRUGTE INFORMATION FRA FACEBOOK TIL AT PRØVE AT ÆNDRE, HVORDAN FOLK TÆNKTE PÅ POLITIK OG VAR MED TIL AT PÅVIRKE VÆLGERNES ADFÆRD VED BREXIT-AFSTEMNINGEN I ENGLAND. HER PROTESTERER FOLK PÅ GADEN MOD FIRMAET.

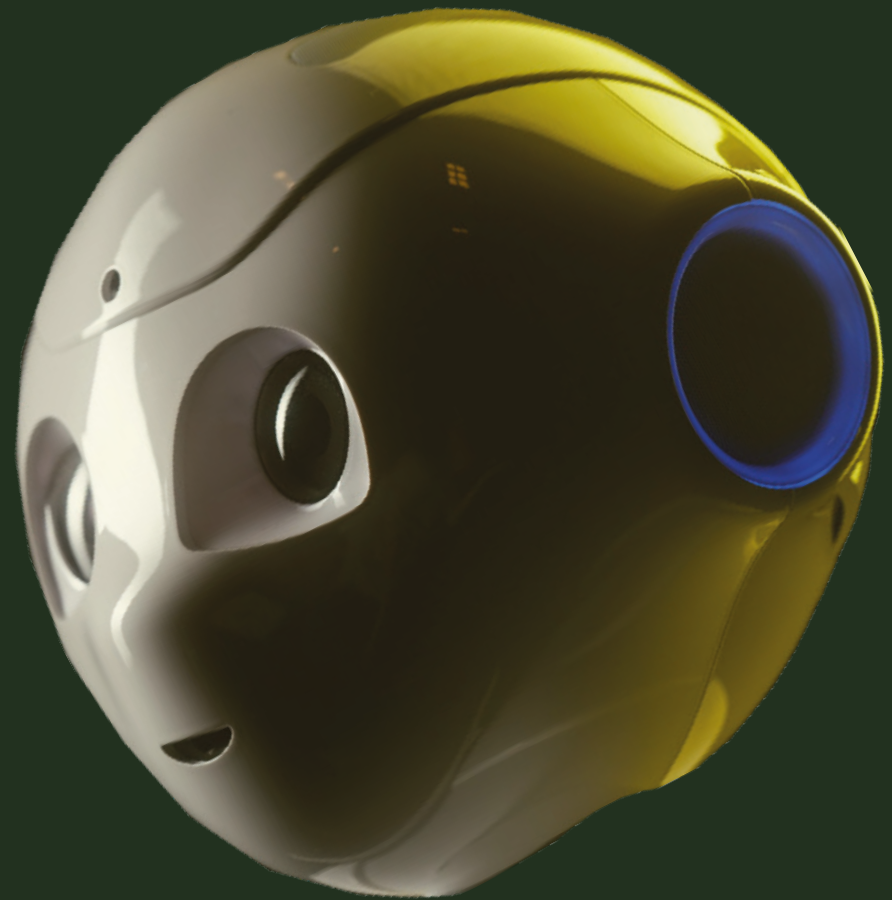
REFLEKSIONSOPGAVER

- Hvad er forskellen mellem Steve Jobs' og Bill Gates' bidrag til computerindustrien?
- Hvem opfandt teknologien bag bluetooth og wifi, og hvornår blev det opfundet?
- Hvem opfandt world wide web, og hvad var formålet med det?
- Hvem grundlagde Google, og hvordan tjener de penge?
- Hvornår blev Facebook opfundet, og hvad er historien bag dette sociale medie?
- Hvilke steder på internettet kender du, hvor man kan kommunikere med andre? fx: Hestenettet, TikTok, Snapchat, Instagram? Er der forskel på, hvordan du kommunikerer? Og med hvem?
- Hvad er anbefalelsesalgoritmer? Kan du forklare, hvordan de fungerer?
- Nævn nogle af Sundhedsstyrelsens anbefalinger til sund skærmbrug. Forklar, hvorfor anbefalingerne er vigtige?



AKT 4:

KUNSTIG INTELLIGENS
OG FREMTIDEN



At skabe sjov og glæde på de sociale medier og chatte med venner online kan være rigtig sjovt og populært. Det kan også være en god forretning, som vi har været inde på i sidste afsnit.

Med kunstig intelligens (AI) er der kommet nye muligheder for at ændre ved den oplevede virkelighed. Du bruger måske allerede filtre, hvis du har prøvet at facetime eller lægge billeder på Instagram. Det kan være for at gøre billedet pænere eller sjovere, fx ved at give dig selv kaninører eller regnbuer ud af munden. Det er et eksempel på, hvordan man kan ændre på virkeligheden.

Under corona-nedlukningen i 2021 gik et særlig videoklip viralt. Klippet var fra et retsmøde i USA med fire advokater online, hvor den ene advokat tilsyneladende var en kat, der talte.

Det var selvfølgelig ikke en kat, men et filter, som advokatens barnebarn havde puttet på hans brugerprofil. Denne form for filtre, eller "oplevelt virkelighed", på engelsk "augmented reality", blev introduceret af Snapchat og brugte AI til ansigtsgenkendelse for at virke. Du kan se klippet fra det amerikanske retsmøde her:

<https://www.youtube.com/watch?v=lGOofzZOyl8>

Selvom det var uskyldigt og ret sjovt, da det skete, er det den samme teknik, som kan bruges til at producere såkaldte "deep fake"-videoer. Altså videoer, hvor man kan se ud, som om man er en anden, end man er. Svindel eller "scam" med telefonopkald med "forkerte/falske stemmer" og videoer med "forkerte/falske mennesker" har allerede været brugt til at lokke penge ud af folk. Det har også været brugt fx af russerne til at producere en video af den ukrainske præsident Zelenskyy, der overgiver sig. Augmented reality er altså en teknik, der kan medvirke til at så tvivl om, hvad der er sandt, og hvad der er falsk.

Augmented reality er ligesom algoritmer bag de sociale medier baseret på kunstig intelligens.



HER HAR VI ÆNDRET LIDT PÅ DEN VIRKELIGHED, SOM MODTAGEREN SER.

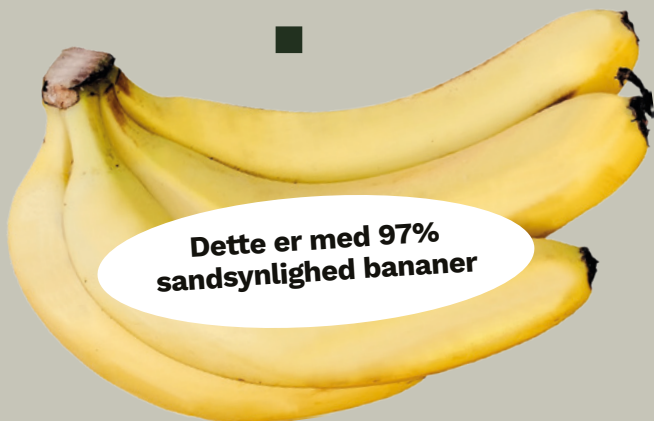
Hvad er kunstig intelligens?

Nu har vi nævnt kunstig intelligens nogle gange, men ikke rigtigt forklaret, hvad det er.

Kunstig intelligens er algoritmer, der gør det muligt for en computer at udføre en opgave på en måde, der kan virke intelligent eller menneskelig. Altså, hvor computeren kan komme frem til en løsning.

Det kan ske, hvor programmet "ser" noget, fx billede, lyd eller tekst, det ikke har set før og derefter kan tage en beslutning.

Hvis du beder en algoritme om at søge på ordet banan, og du får ordet banan, så har den ikke udført kunstig intelligens. Hvis du beder den om en sød gul frugt, og den så giver dig en banan, så kan man sige, at den har opført sig "intelligent". Hvis den kan genkende en banan på et billede og skelne den fra et gult æble eller en mango, ville man også sige, at det var "intelligent".



Dette er med 97% sandsynlighed bananer

Kunstig intelligens kan være mange ting. Det kan fx være en robot, der kan genkende en cykel fra en bil. Det kan også være en chatbot, der kan svare på dine spørgsmål. Kunstig intelligens ligger bag de algoritmer, som Facebook og TikTok bruger. Det er også kunstig intelligens, der ligger bag ChatGPT, og som kan svare "intelligent" på dine spørgsmål. Og det er kunstig intelligens, der ligger bag den ansigtsgenkendelse, som du måske skal bruge for at åbne din telefon.

I 1950'erne var kunstig intelligens mest bare en idé, men i dag kan det bruges til at skabe smarte systemer, der kan løse komplekse problemer og træffe beslutninger, anbefale videoer, og genkende ansigter.

Hvad er data?

Du kender måske bedst data som tabeller med tal i. Men data kan også være tekst, billeder eller lyde. Disse andre typer data bliver omsat til tal inde i computeren, og man siger at de bliver digitaliseret, ligesom Ada Lovelace og Charles Babbage allerede snakkede om i 1800-tallet (Akt 1).

Også de spor, som du selv sætter på de sociale medier, er data. Hver gang, du giver et like eller ser en video, har det sociale medie fået et datapunkt mere på dig. Rent praktisk er det lidt det samme, der sker, når du svarer på en undersøgelse og bliver bedt om fx at beskrive "på en skala fra 1 til 5, hvor god var den film du lige så". Dine spor bliver altså til tal.

Træningsdata er det data, som man fodrer AI-programmet med. Man siger også, at man træner AI-programmet.

At digitalisere

Digit, betyder tal på engelsk. Så digitalisering handler altså om at lave information til tal.

Hvorfor begår algoritmerne fejl? Og hvad er bias?

Bias, eller "forudindtagelighed" af data, er, når data (som fx billeder) man vælger at bruge ikke helt afspejler virkeligheden. Hvis nu I skal skelne biler fra cykler, men kun har taget billeder af cykler med grønt i baggrunden og biler med asfalt i baggrunden, så vil algoritmen have svært ved at genkende en cykel på asfalt. Eller hvis I har taget 97 billeder af cykler og tre billeder af et løbehjul, vil den have meget svært ved at genkende et løbehjul.

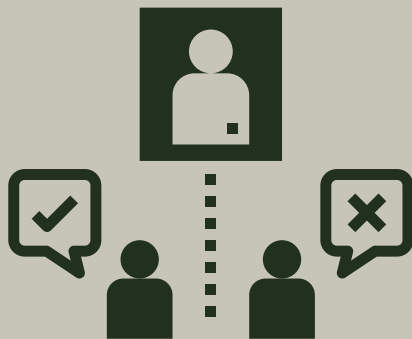
Bias i data er en af de største udfordringer inden for kunstig intelligens, men det er det der gør at de virker godt. Hvis vi fx ikke er interesserede i løbehjul, er det fint, at algoritmen ikke er særlig god til at genkende dem, og at den ikke har fået fyldt hukommelsen op med løbehjul.

Bias og forskellige former for diskrimination

Mange data i dag kommer mest fra den vestlige verden med billeder af mennesker med lys hud. Dette kan skabe problemer, hvis vi bruger AI-algoritmer til fx håndspritdispensere, døråbninger i togene eller ansigtsgenkendelse. Så virker teknologien ikke lige så godt for mennesker med mørkere hudfarver eller for folk, der ikke ligner dem, der er med i datasættene.

Bias kommer ikke ud af ingenting, men netop fordi vi selv kategoriserer ting og mennesker. I stenalderen var det godt - hurtigt at kunne kende forskel på farlige og ikke-farlige dyr for at undgå at blive spist, og det var også smart at kunne kende folk fra sin egen stamme. Men det kan skabe problemer, hvis man gerne vil skabe et system i dag, hvor man gerne vil undgå for eksempel racisme.

Det er vigtigt at være opmærksom på disse bias og aktivt arbejde på at undgå dem for at sikre retfærdighed og lighed for alle mennesker i anvendelsen af kunstig intelligens.



BIAS ER NÅR DATA ELLER SVARET MAN FÅR IKKE RIGTIGT RAMMER PLET — OG ALTSÅ IKKE PASSER MED VIRKELIGHEDEN.

AI'en bag ChatGPT

Et nyere eksempel på kunstig intelligens er de nye typer kunstig intelligens som fx ChatGPT, Copilot og Gemini. Disse typer algoritmer kan skrive tekster og lave billeder ud fra en simpel tekst som man skriver til dem. Man kalder dem også sprog-modeller og billed-modeller og de oversætter tekst og billeder til tal og kan generere velformede sætninger og flotte billeder ud fra den tekst og de billeder, som modellerne er blevet trænet med. En sprogmodel er groft sagt et computer-program som indeholder en algoritme, hvor alle tekster er lavet om til tal.

De har allerede gjort livet lettere for advokater, programmører, journalister og andre der arbejder med at skabe tekst eller billeder på skærmen. Og hvad der er særligt vigtigt - de er lette at bruge for de fleste - i modsætning til programmeringssprog som Python eller Java, der kræver en del hårdt arbejde at komme i gang med.

Alle disse anvendelser er der selvfølgelig også nogle problemer ved. Tekst- og billed-modellerne bruger temmelig meget regnekraft, så man skal overveje om hver eneste fjollede forespørgsel nu også er det smarteste at bruge elektricitet og vand på. Og nogle er bekymrede for, om AI'erne overtager vores jobs, man mister selvstændig tænkning og evne til opgaveløsning i fremtiden.

Hvad kan kunstig intelligens bruges til og hvad kan den ikke bruges til?

Vi har gennemgået grundigt, hvordan sociale medier virker og hvad konsekvenserne af dem er. Men kunstig intelligens findes også i mange andre former, der i større eller mindre grad allerede bruges i samfundet og i høj grad gavner det. Algoritmerne bliver brugt i alt fra flaskeautomater til sygehuse. De er nemlig efterhånden blevet bedre til at kategorisere billeder end vi selv er, og man bruger dem til blandt andet at vurdere på et røntgenbillede, om en knude er farlig kræft eller ej. I sundhedsvæsenet bruger man også nogle steder de såkaldte ekspertsystemer. Det er systemer, der kan hjælpe lægen med at finde ud af, hvad en patient fejler ud fra en række symptomer. Den er dermed en slags "ekspert" inden for det område, den er trænet i.



Kunstig intelligens er selvfølgelig ikke mennesker, og der er en række områder, hvor den kunstige intelligens ikke rigtig duer.

Kunstig intelligens har ikke sin egen intention. Der skal et menneske til at beslutte, at den skal bruges til at hjælpe mennesker på hospitalet, lige så vel, som der skal mennesker til for at beslutte, at den skal manipulere på de sociale medier. Den har heller ikke social intelligens, og den kan ikke aflæse en pludselig opstået situation mellem mennesker, hvor den forventes at ændre adfærd. Og humor og ordsprog kan den også have temmelig svært ved at forstå.

Den kan stadig heller ikke så mange forskellige ting, som vi mennesker kan på én gang. Den kan fx ikke klatre i træer, svømme, danse eller diskutere politik. Ikke særligt godt endnu, i hvert fald.

LEVEL 8: FREMTIDEN

Heldigvis kender vi ikke fremtiden. Men mange forsøger alligevel at spå om den.

“65% af de nuværende folkeskoleelever vil få jobs, der slet ikke findes i dag”, siger organisationen World Economic Forum i 2016, og sådan er det sikkert også i dag med AI som ChatGPT og Midjourney. Hvad I skal ud og arbejde med i fremtiden er med andre ord ikke mejslet i sten. Måske er nogle af jer bange for, at den kunstige intelligens vil tage arbejde væk fra jer, som Luditterne i England i 1800-tallet?

Før i tiden var det vigtigt at kunne regne, huske ting udenad og bruge et kort. I dag er det stadig vigtige kompetencer, og måske har vi svært ved at klare os uden lommeregner, Google og Maps. Til gengæld kommer der måske andre ting, vi skal kunne i fremtiden. Og de kommende teknologier kommer I til at skulle udvikle, så I kan påvirke fremtiden.

Måske er der en lille nørdet Ada Lovelace eller Blaise Pascal gemt i dig? En visionær kreativ designer som Steve Jobs eller Hedy Lamarr? Eller måske en beregner, der sørger for at få datarbejdet udført med de værktøjer, der er til rådighed, som fx Blaise Pascals far? Der er brug for alle i fremtidens teknikudvikling. For der er problemer nok at arbejde, pandemier og politisk uro. Og dem finder maskinerne ikke selv på at løse. Selvom man godt kunne tro det.

Hvem styrer maskinerne? Eller styrer maskinerne os?

Det er ikke maskinerne, der vil overtage verden, det er menneskene bagved, skev den norske AI-forsker Inga Strumke i sin bog: *Maskiner der tænker*. Der kom fx ikke en computer ind fra højre og forlangte at overtage beregnerens arbejde i 1940'erne. Og der kom heller ikke vævemaskiner ind fra højre for at overtage vævernes job i 17-1800-tallet, selvom de følte det lidt sådan.

Der kommer heller ikke sociale medier ind i din hjerne og forlanger, at du bruger tid på dem. Selvom det kan føles sådan, så er der mennesker bagved, der designer teknologien og det er også mennesker der beslutter, hvordan den skal bruges. Og vi kan som samfund bestemme os for, hvordan vi skal bruge computeren og den kunstige intelligens. Vi kan lave regler og love for, hvad og hvordan vi synes, den kunstige intelligens skal bruges og hvordan den ikke skal bruges.

Som vi ser gennem computerens historie har mennesker en næsten universel trang til at effektivisere, skabe mere, gøre noget nemmere, finde en genvej. Det er måske motoren bag al teknologisk udvikling.

Men husk igen: Det kræver mennesker til at regne den ud 😊

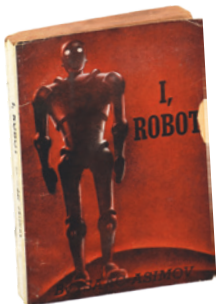
COMPUTER

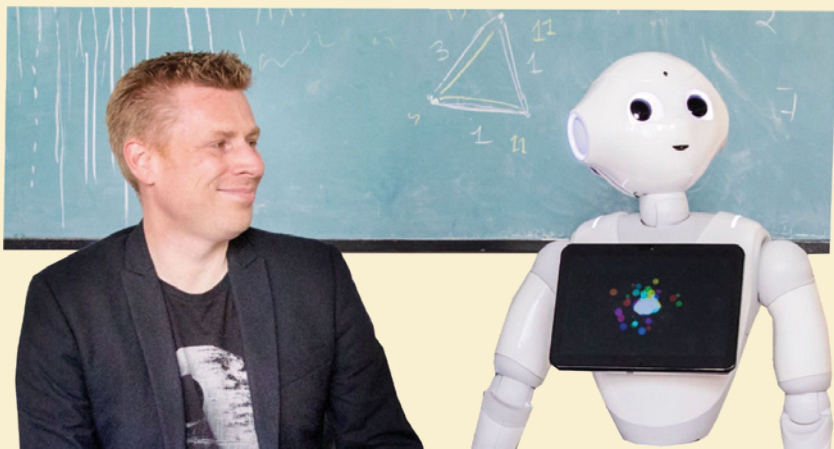
Ja, vi kunne ikke være nået hertil uden alle de mange kloge mennesker, vi står på skuldrene af. Men nu kan vi heller ikke komme længere. For selv jeg kan ikke spå om fremtiden!

Asimovs robotlove

Den amerikanske biokemiker og science fiction-forfatter Isaac Asimov opfandt tre regler for, hvordan robotter skal opføre sig:

- Første regel siger, at en robot ikke må skade mennesker eller lade dem komme til skade.
- Anden regel siger, at robotter skal gøre, hvad mennesker beder dem om, medmindre det gør skade.
- Tredje regel siger, at robotter skal passe på sig selv uden at skade mennesker eller andre





THOMAS BOLANDER ER PROFESSOR VED
DANMARKS TEKNISKE UNIVERSITET

Robotter – af Thomas Bolander

Forskellen på computere og robotter er, at robotter har arme og ben. Eller, det er måske ikke helt rigtigt, for en robotstøvsuger eller en robotgræsslåmaskine har hverken arme eller ben, men det er stadig en computer, som er sat ind i en mekanisk maskine, så den både kan bevæge sig rundt og opfatte sine omgivelser. En robot opfatter sine omgivelser gennem kameraer, afstandsmålere og lignende, som vi kalder sensorer. Og den påvirker sine omgivelser gennem motorer, højtalere og lignende, som vi kalder aktuatorer. En robot består altså af en krop, nogle sensorer, nogle aktuatorer, og så en computer som styrer det hele. Det er ikke helt forskelligt fra os mennesker, som også har en krop, nogle sensorer (vores sanser), nogen aktuatorer (vores muskler) og en computer (hjernen), som styrer det hele.

Et eksempel på en robot er Pepper, som er en humanoid robot. Det vil sige, at den “ligner” et menneske. Den ligner godt nok ikke vildt meget et menneske, måske mere en karakter fra en animationsfilm, men den har en menneskelignende form og kan kommunikere med mennesker så det næsten virker ægte. Pepper bliver brugt blandt andet på krydstogtskibe til at vise folk vej til restauranten eller hjælpe dem hjem til deres kahyt.

Pepper-robotten har 25 sensorer, indtil flere kameraer, laser-sensorer, berøringssensorer, stødsensorer og mikrofoner. Dem bruger den til at finde ud af, hvor den selv er, til at genkende mennesker og til at forstå, hvad vi mennesker siger. Den har en helt masse aktuatorer, blandt andet 20 motorer som den bruger til at styre armene med. Man kan så få den til at vinke eller give hånd eller se forvirret eller begejstret ud. En kæmpe fordel ved humanoide robotter er at de kan lave bevægelser som vi mennesker med det samme forstår, fordi de efterligner de bevægelser, vi selv gør.

På Danmarks Tekniske Universitet (DTU) bliver Pepper-robotter både brugt i undervisningen og i forskningen. I forskningen forsøger jeg at gøre Pepper-robotter og lignende robotter mere socialt intelligente, så de bedre kan omgås mennesker. Man har fx robotter på hospitaler rundt omkring i verden, også i Danmark, som man forsøger at gøre bedre til at omgås mennesker uden at være forstyrrende. I USA blev en sekretær for nogle år siden så vred på en robot, at hun begyndte at kalde den meget grimme navne og en dag sagde: “Kan du ikke se, jeg taler i telefon? Hvis du siger “TUG er ankommet” bare én gang til, så sparker jeg dig i kameraet!”. Så selvom robotter er blevet meget avancerede i dag, så er det bestemt ikke lige så let at lave en robot som kan forstå os mennesker, som det er at lave en støvsugerrobot eller en græsslåmaskinerobot — eller en førerløs bil for den sags skyld.

Kvantecomputere - af Morten Kjaergaard

En kvantecomputer fungerer ved at bruge helt andre naturlove end dem, vi kender fra hverdagen. Du er vant til, at når du taber en bold, så ryger den på gulvet. Når du tænder for en stikkontakt, begynder en lampe (hvis den er sluttet til!) at lyse. Det er alt sammen det, vi kalder klassisk fysik. Men i kvantefysikkens verden, gælder helt andre regler. Faktisk må “stikkontakter” opføre sig som om de på en måde er både tændte og slukkede samtidigt!

For cirka 30 år siden begyndte forskere at tænke: Hvad sker der, hvis vi bygger en computer, som bruger kvantefysikkens regler, i stedet for den klassiske fysiks. Sådant en computer hedder en kvantecomputer, og forskere har bevist, at hvis vi kan bygge en stor kvantecomputer, så kan den regne nogle helt fantastiske ting, som klassiske computere ikke kan. Men, det er super svært at bygge disse kvantecomputere — faktisk er det ren og skær forskning bare at bygge en lille kvantecomputer!

Lige nu findes der altså små kvantecomputere rundt omkring i verden. Både her i Danmark, andre steder i Europa, i USA og i Kina. De er endnu ikke store nok til at de kan ‘løbe fra’ verdens bedste klassiske computere, men det er nok bare et spørgsmål om tid! Forskere arbejder på livet løs for at bygge større og bedre kvantecomputere.

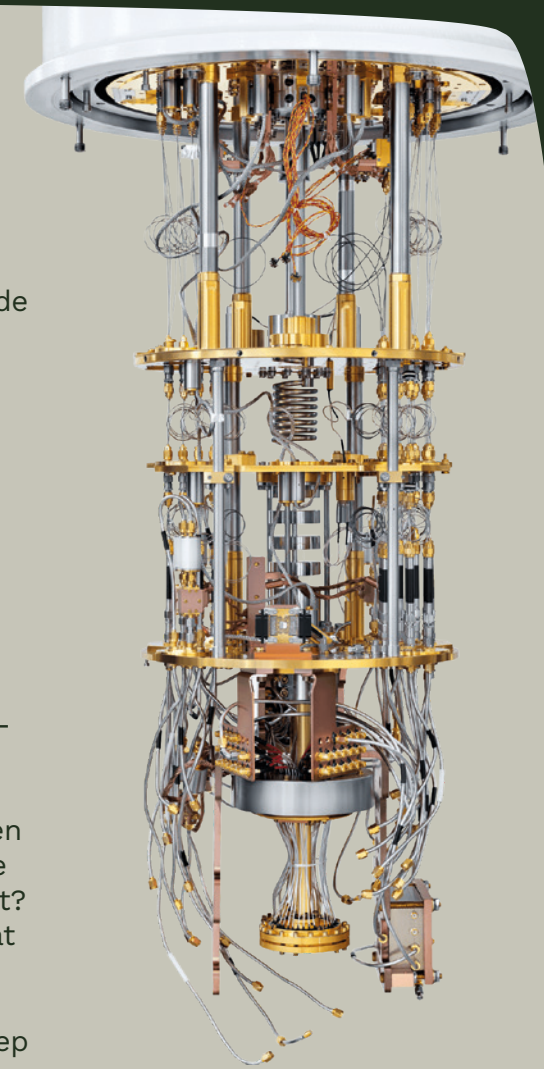
Hvis man gerne vil forstå, hvordan de mindste byggesten i naturen fungerer, så giver den klassiske fysiks computer faktisk hurtigt op: Naturen er simpelthen for kompleks! Men kvantecomputere, derimod, kan bruge sin enorme regnekraft til bedre at forstå hvordan man fx laver mere effektive batterier eller bedre forstår biokemisk forskning til medicinsk udvikling

MORTEN KJAERGAARD ER LEKTOR
I KVANTEFYSIK PÅ NIELS BOHR
INSTITUTET



REFLEKSIONSOPGAVER

- Hvad siger World Economic Forum om fremtidens job for mange af de nuværende folkeskoleelever?
- Hvilke kompetencer var vigtige i fortiden, og hvilke nye ting skal vi måske lære i fremtiden?
- Hvem styrer egentlig teknologien ifølge teksten, og hvorfor er det vigtigt at forstå?
- Hvorfor er det svært at udvikle robotter, der kan udføre forskellige opgaver som mennesker?
- Hvad er en kvantecomputer, og hvad kan den hjælpe med ifølge teksten?
- Hvis du har set en serie på Netflix eller YouTube eller har markeret en film, du måske gerne vil se, hvilke ting foreslår algoritmen så? Hvilke fordele/ulemper er der ved det? Hvilke ting får dine venner anbefalet? Hvilke elementer ud over de ovenstående får dig og dine venner til at blive med skærmen?
- Kan du finde eksempler på deep fake på nettet? Prøv at lave en “deep fake” video - ved hjælp af fx Insta-filtre, hvor du kommer med et budskab? Du kan fx være en kat der snakker om luksus-kattemad. Hvad er forskellen mellem dette og en rigtig deep fake?
- I øvelserne i dette forløb skal vi arbejde med at træne en AI med billeder. Prøv at tage en masse billeder af noget, I vil klassificere – altså skelne fra hinanden – fx løbehjul og cykler, eller sten-saks-papir, der er hurtigere klaret. Det I laver nu er dataindsamling.
- Kan I komme på andre former for bias, eller finde eksempler på det på nettet?



DATA DATA

EFTER FORESTILLINGEN

Velkommen til dette afsnit, der er et inspirationskatalog over opgaver, som du og dine elever kan plukke i. Der er udarbejdet opgaver til henholdsvis mellemtrinnet og udskolingens i disse fag:

**TEKNOLOGI-OPGAVER
(PÅ TVÆRS AF FAG)**

BIOLOGI

MATEMATIK

FYSIK/KEMI

HISTORIE

SAMFUNDSFAG

DANSK

DRAMA

**DUKKETEATER
/ROBOTTEATER**

TEKNOLOGI-OPGAVER

Disse opgaver er gode at arbejde med i forbindelse med stykkets tema. De hænger altså ikke kun sammen med fx teknologiforståelse, hvis jeres skole udbyder dette, men kan laves i forbindelse med arbejdet med materialet om computerens historie og AI.

I disse opgaver vil I arbejde med hvordan computerne udviklede sig, hvilken påvirkning det har på vores trivsel og I vil prøve at lave jeres egen AI-model.

Opgave: Tidslinjen

I denne opgave vil vi udforske historien om computere fra deres tidlige dage til vores moderne tid med kunstig intelligens (AI).

- A. Undersøg og beskriv kort, hvordan de tidlige computere så ud og fungerede. Hvad var deres primære formål? Hvem var nogle af de tidligste opfindere inden for computerteknologi, og hvilke bidrag gjorde de til udviklingen af computere?
- B. Lav en tidslinje over vigtige begivenheder i computerens historie. Kom ind på opfindelser, teknologiske gennembrud og milepæle. Vælg en vigtig begivenhed fra tidslinjen og beskriv, hvordan den ændrede måden, hvorpå vi mennesker har brugt og tænkt om computeren. Prøv at finde billeder, fx her fra materialet, til at illustrere tidslinjen.
- C. Hvad er kunstig intelligens, og hvordan adskiller det sig fra traditionelle computerprogrammer? Undersøg nogle af de måder, hvorpå AI allerede påvirker vores liv i dag. Det kan omfatte ting som virtuelle assistenter, anbefalingssystemer, eller selvstyrede biler.
- D. Hvordan tror du, at teknologien vil udvikle sig i fremtiden? Hvordan kan kunstig intelligens muligvis påvirke vores liv endnu mere? Hvilke fordele ser du ved brugen af kunstig intelligens? Har du bekymringer om fremtiden?

Opgave: Trivsel og sociale medier

I denne opgave skal I arbejde med, hvordan særligt de sociale medier påvirker vores trivsel.

- A. Undersøg Sundhedsstyrelsens nye anbefalinger om skærmbrug. Overholder I selv anbefalingerne? Har I aftaler med jeres forældre? Hvordan mener I, at reglerne skal være, nu, hvor vi ved meget mere om de sociale medier, og hvordan de virker?
- B. Undersøg hvilke regler der er for at billeder får likes. Lav et billede, der opfylder alle algoritme-regler for at få likes (algoritmerne skifter hele tiden)
- C. Vælg en influencer, som du eller nogen af dine venner følger. Lav en sjov reel a la hende eller ham. Prøv at beskrive, hvor meget I havde brug for at klippe, skrive tekster til, billedbehandle, samt hvor lang tid, det tog.
- D. Forestil dig, at du sælger energi-soda-vand. Hvordan kunne du markedsføre din drik? Beskriv dit opslag, og hvordan du vil ramme dine brugere. Du kan også udarbejde en plakat.

Opgave: Lav din egen AI

I denne opgave skal du bruge Teachable Machines til selv at lave en kunstig intelligens, der kan klassificere lyde, genstande eller former og farver, altså fx skelne forskellige billeder fra hinanden.

Prøv med Teachable Machines <https://teachablemachine.withgoogle.com/> at klassificere nogle billeder. Du kan arbejde med to klasser, fx løbehjul og cykler, eller du kan arbejde med tre klasser med sten-saks-papir.

- A. Prøv at træne den på dobbelt så mange billeder af cykler som løbehjul. Hvad sker der, når du tester den?
- B. Prøv så at træne med lige mange billeder af cykler og løbehjul. Fik I udlignet bias'en (læs om dette på side 32)?
- C. Hvordan tror I, at en klassificering af billeder, lyde og tekst kan bruges i virkeligheden?

Opgave: Nye og gamle færdigheder

Vi kan ikke finde rundt pga GPS. Vi kan ikke huske viden pga Google. Vi kan ikke huske numre og fødselsdage pga påmindelser. Vi behøver ikke komme til tiden, vi kan bare skrive en sms om at vi er forsinkede. Der er rigtig mange ting, som mennesket kunne før computerens tid.

- A. Prøv at spørge jeres forældre, og måske også bedsteforældre, hvad de skulle kunne, da de var på jeres alder, og hvad de havde af teknologiske hjælpemidler. Lav en liste.
- B. Måske har jeres bedsteforældre nogle anekdoter fra deres forældre eller bedsteforældre om, hvilke teknologier de brugte?
- C. Prøv at skrive en kort novelle, der skal være en samtale mellem et barn og en bedsteforældre over temaet "Teknologi nu og da" eller: "Nye og gamle færdigheder".

BIOLOGI

Opgave: Sundhed og trivsel

Tag udgangspunkt i opgaven Trivsel og sociale medier Side 40.

- A. Hvad er trivsel og mental sundhed. Hvordan kan man forbedre sundhed ved hjælp af teknologi?
- B. Er det altid teknologi der skal til for at forbedre trivslen?

Opgave: AI i biologien

Med udgangspunkt i opgaven Lav din egen AI, side 40, kan I prøve at udvikle jeres egen biologi-AI.

- A. Diskuter, hvordan AI kan hjælpe med nogle af de emner, I har om i biologi.
- B. Prøv at udvikle en model med Teachable Machines der kan kategorisere for eksempel planter og dyr, affald eller som kan kende forskel på sund mad og usund mad ud fra billeder.
- C. Kom der mon bias ind i jeres model?

MATEMATIK

Matematikopgaverne er udviklet af Lis Zacho, der underviser i matematik og teknologiforståelse. Opgaverne er udviklet, så de kan udføres på såvel mellemtrinnet som udskoling.

Opgave: Computer VS hoved

Denne opgave består af små øvelser, hvor du vælger det bedste hjælpemiddel og udfordres på din regne-præstationstid. Som bonus får du data du kan arbejde videre med.

- A. Her skal I se, om I kan regne hurtigere end en lommeregner. I skal være 3 i gruppen. En, der siger regnestykket og noterer vinderen, en der regner i hovedet og en der bruger en lommeregner til at finde resultatet. I skal gennemføre øvelsen 10 gange
 - Prøv først med 5, 6, 7-tabellen, fx $6 \cdot 8$
 - Prøv derefter med et trecifret tal + et tocifret tal, fx $122 + 35$
 - Prøv så med et tocifret tal, fx $78 - 22$

Hvem vinder?

B. I skal samle data på, hvor hurtige I er til tabellerne og skrive jeres data i et regneark i et multiplikations-race.

I skal bruge en computer, et regneark og et stopur. I skal være to sammen. Den ene giver regnestykket og tager tid, der skrives i et regneark, fx $3 \cdot 8$. Når I har samlet 50 data, så bytter I, så I ender med et datasæt på 100 tider.

1. Undersøg jeres datasæt. Hvad er den hurtigste tid og den mest langsomme.
2. Beregn gennemsnittet.
3. Er der en typisk tid? (Et typetal)
4. Hvad opdager I, når I undersøger jeres datasæt?

C. Er du en sej undersøgelsesopfinder? Det finder du ud af i denne opgave. Du skal opfinde forskellige undersøgelser, beskrive dine undersøgelser og samle data, som du skriver i et regneark. Dine undersøgelser skal gøre dig klogere på ting fra din hverdag, fx madpakker, brusebad, fritidsinteresser ...

Du skal:

- Beskrive undersøgelsen
- Designe de spørgsmål som du vil stille
- Beskrive hvordan du vil organisere dine data

Hvad vil du bruge dine data til?

Opgave: Hvor er du, data?

Vi har alle brug for data. Du bruger data, når du anvender din mobiltelefon, men du har brug for at vide noget om datamængder, når du skal gemme nogle af dine filer.

Når du skal gemme data, kan du gøre det i "skyen", men du kan også gemme på et USB-stik. Hvis du søger på internettet, kan du finde mange, der sælger USB-stik.

A. Søg på internettet efter USB-stiks og find sammenhængen mellem, hvor meget du kan lagre på USB-stikket og prisen på USB-stiks. Du kan tegne dine sammenhænge i et koordinatsystem. Hvad opdager du?

Vi tager tit foto med vores mobiltelefon. Hvor meget fylder et af dine egne foto i gennemsnit? Man kan finde gennemsnittet ved at tage fx 10 fotos og addere de MB som de fylder og derefter dividere med 10.

- Undersøg dine fotos og find største- og mindsteværdien på, hvor meget de fylder.
- Undersøg, hvor mange fotos, du kan gemme på en USB-stik. Lav beregninger og forklar, hvordan du finder resultatet. Du kan selv vælge hvilket USB-stik du vil bruge til opgaven.

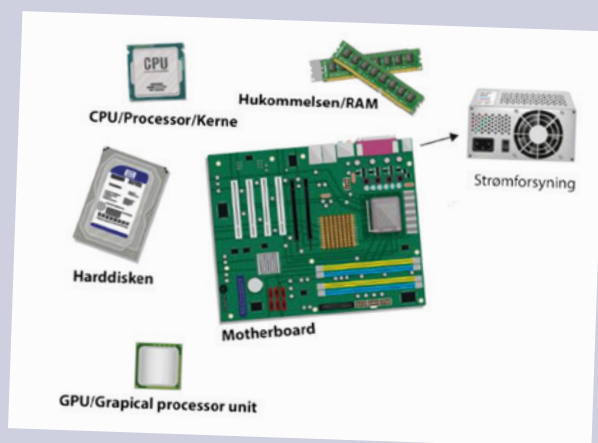
B. Der har været behov for at gemme sine filer siden vi begyndte at anvende computere. Floppy-disken blev opfundet i 1967, og man kunne gemme sine filer på dem.

- Hvor mange Floppy-disk skal du anvende for at gemme de fotos, der lige nu ligger på din mobiltelefon?
- Forklar hvordan du kommer frem til dit resultat
- Hvor har du ellers set en Floppy-disk?

- C. Undersøg, hvor meget plads du har i skyen på din skolekonto?
- Hvor mange fotos vil du kunne opbevare, hvis du kun lagde fotos i skyen, som du selv havde taget med din mobiltelefon?
 - Lav en grafisk fremstilling hvor du viser, at du tager 10 fotos hver dag i 4 uger. Husk at du allerede har taget mange fotos, som også skal fremgå af din graf. Hvor mange fotos har du efter de 4 uger?
- D. Hvad er et datacenter? Det skal I finde ud af nu. Et datacenter er en masse servere placeret på fysiske lokationer rundt om i verden. Her opbevares, administreres og leveres store datamængder. Det er afgørende for vores digitale liv og økonomi. Datacentret er din sky.

Du kan læse mere om datacentre på:

<https://e-studio.dk/knowledgebase/article/83/hvad-er-et-datacenter/>



EN COMPUTER ER BYGGET OP AF FLERE FORSKELLIGE ENHEDER. PRØV AT SKILLE EN GAMMEL COMPUTER AD OG SE OM I KAN FINDE DE 6 DELE. HVAD VÅR TIL OVERS?

FYSIK/KEMI

Opgave: Hvordan virker computeren?

I denne opgave skal vi prøve at skille en computer ad. Måske har jeres forældre en gammel computer, man kan skille ad? Det kræver bare nogle små skruetrækkere. Se, om I kan identificere:

- A. Bundkortet (eller motherboardet). Er det sted, der samler computerens dele. Det er formentlig det første, du ser.
- B. CPU'en laver de store beregninger. CPU står for "central processing unit", og den er, som navnet antyder, ret central. CPU'en indeholder flere kerner, som gør at du fx kan have flere ting til at køre på din computer samtidig - fx kan du have flere programmer åbne samtidig, uden at de bliver langsommere. Det kunne man ikke i gamle dage, hvor en computer ofte kun havde én kerne.
- C. Harddisken. Det er her, programmer bliver gemt - og også her filer bliver gemt hvis ikke de ligger i for eksempel Google Drive, OneDrive eller Dropbox. Man kunne også kalde den langtidshukommelse, ligesom vi som mennesker har alt muligt i vores langtidshukommelse.
- D. RAM er en slags afsætnings-hukommelse for processoren, når det regner. Alle mellemregninger kommer altså herhen, før de bliver samlet op igen af CPU'en og måske ender de på harddisken.
- E. GPU'en er den der gør at billeder og ikke mindst gaming bliver lækkert at se på på skærmen. De senere år har GPU'erne fået en ekstra-opgave. De er nemlig gode at bruge til at køre AI-algoritmer på.
- F. Strømforsyningen er den, der sørger for, at der kan komme strøm til computeren. Hvis den ikke virker, så kan man slet ikke tænde computeren.

Tip til læreren

I kan diskutere energiforbrug hos datacentre og for de store sprogmodeller. Her er det oplagt at skele til opgaverne i matematik. Og I kan arbejde med elektriske kredsløb og hvordan en computer virker. For eksempel kan I bruge ventilator-motoren til andre ting.

Opgave: Brug AI til rødkålsindikator

Med udgangspunkt i opgaven Lav din egen AI, side 40, kan I prøve at lave jeres egen kemi-AI. Det kan for eksempel en rødkålsindikator, som fx beskrevet af Experimentarium.

- Prøv at lave en model, der ud fra et billede af glasset med indikatorvæske kan bestemme pH-værdien af det stof, I kommer ned i væsken.
- Hvor mange kategorier skal I lave for at det giver mening?
- Fik I introduceret bias? Hvordan fik I den reduceret?

HISTORIE

Opgave: Teknologi, krig og kapløb

Teknologier som fx hjulet og elektricitet har ændret historien. Nogle mener, at teknologi styrer udviklingen, mens andre mener, at det er samfundet (en blanding af økonomi, politik og kultur), der former teknologien. I disse opgaver skal vi se nærmere på hvilken indflydelse, opfindelsen af en række teknologier har haft for samfundsudviklingen.

- Undersøg, hvad det betød, at man opfandt:
 - Hjulploven
 - Dampmaskinen
 - Trykpressen
 - Elektriciteten
 - Computere
 - Kunstig intelligens
- Hvilke teknologier er udviklet i forbindelse med krig i historien? I kan arbejde med Anden Verdenskrig, hvor der var rigtigt mange teknologiske landvindinger, eller I kan undersøge nogle af de andre krige og kapløb, fx Første Verdenskrig eller månelandingskapløbet.

SAMFUNDSFAG

Opgave: Kunstig intelligens og Samfundet

I denne opgave skal I udforske, hvad konsekvenserne er ved nye teknologier og hvordan vi kan (og ønsker) at bruge teknologien i vores samfund.

- Hvordan påvirker kunstig intelligens vores privatliv, arbejdsliv og samfund generelt? Hvordan kan vi som samfund sikre, at kunstig intelligens bruges på en god måde til gavn for os mennesker?
- Forestil dig, hvordan computerteknologi og kunstig intelligens kan udvikle sig i de kommende årtier. Hvordan vil disse teknologier sandsynligvis påvirke vores liv og samfund? Hvordan kan vi som enkeltpersoner og som samfund forberede os bedst muligt på den fremtid, hvor kunstig intelligens spiller en stadig større rolle?
- Udarbejd en præsentation, der illustrerer en vision for, hvordan kunstig intelligens kan bidrage til at løse nogle af de største udfordringer, vi står overfor i dagens samfund, såsom klimaforandringer, sundhedskriser eller socioøkonomiske uligheder.
- Til højre der en scene fra *DATA DATA - Computerens historie*. Har "far" ret i hvad han siger, der vil ske, hvis samfundet bryder sammen?

Opgave: Overvågning

Vi afleverer ofte alt vores data til fx Google, men vi afleverer også data når vi spørger vores Google-assistent, fordi den faktisk lytter til os.

- Har du prøvet at tale med din Google assistent eller Siri?
- Har dine forældre "find my Iphone" på din mobil og kan tracke dig?
- Har du prøvet at der kom annoncer om det, du lige havde søgt på?
- Hvad tænker du om at du bliver overvåget? Hvordan tror du, man kan undgå det?

ROBOT

Denne video stoppes. Denne video overskrider fællesskabets retningslinjer. Man skal ikke kaste med robotter, når man bor i et computerstyret samfund.

MOR

Er det den kunstige intelligens der snakker?

FAR

Ja, det må det være?

MOR

Ej, hva sagde den?

FAR

Man skal ikke kaste med robotter, når man bor i et computerstyret samfund.

MOR

Hvor dumt

FAR

Ja, det hedder jo, man skal ikke kaste sten, når man bor i et glashus. Men egentlig er det ikke så dumt. Vi bor jo i et computerstyret samfund. Hvis computerne ikke virkede, ville flyene falde ned fra himlen, og trafiklysene holde op med at virke. Du ville ikke ku få udbetalt løn, og der ville ikke være fredagsslik til børnene i supermarkedet.

MOR

Jeg orker ikke at sætte mig ind i alt det der. Jeg tænker bare over, hvorfor kunstig intelligens ikke fatter ordsprog ...

FAR

Det er da rigtig nok. Det er mærkeligt. Jeg googler det lige ...

DANSK

Opgave: Lav en Turing-test på en teateranmeldelse

I denne opgave skal I sætte jer sammen og undersøge, hvordan man kan skelne en rigtig anmeldelse fra en AI-genereret anmeldelse.

- A. Skriv selv en anmeldelse af stykket. En teaterforestilling efterlader altid en eller anden form for indtryk og forhåbentlig sætter den også nogle tanker i gang. Hvis I arbejder med anmeldelsen som genre i dansk-undervisningen, er det oplagt at benytte teateroplevelsen som afsæt. Anmeldelser er vigtige for teatrene og for de forestillinger, der bliver sat op. Der er mange teatergængere, der bruger anmeldelser, stjerner og omtale som rettesnor eller guide til hvilke forestillinger, de vælger at købe billet til. Der er naturligvis også andre, der slet ikke gør det, og som hellere vil danne deres helt eget indtryk. Men uanset hvad, er anmeldergenren vigtig.
- B. Få en chatbot til at skrive en anden anmeldelse ud fra den korte beskrivelse på forsiden til *DATA DATA - Computerens historie* <https://www.teaterfantast.dk/data-data/> fx med SkoleGPT eller lignende. I skal prøve at skrive forskellige ting ind i prompten (søgefeltet). I må gerne prøve at prompte den på forskellige måder for at få en god anmeldelse. Prøv eksempelvis at få den til at skrive som en elev på jeres klassesetrin.
- C. De to anmeldelser skal sættes op på samme måde i fx word. Giv jeres nabo-gruppe de to anmeldelser. Kan de gætte hvilken anmeldelse, der er skrevet af en AI og hvilken, der er skrevet af jer? Hvorfor gættede gruppen rigtigt/forkert?

DRAMA/DANSK

Opgave: Dramatiser 1960'ernes brug af computere

- A. I grupper på 4 personer kan I prøve at spille 1960'ernes familiescene (Du kan finde manus på vores site: <https://www.teaterfantast.dk/data-data/>).
 - Hvordan så man på henholdsvis kvinder og mænds evner dengang?
 - Hvordan er forholdet mellem menneskehjernen og kunstig intelligens?

Opgave: Forestillingens virkemidler

DATA DATA - Computerens historie er et teaterstykke, der benytter mange forskellige teatraliske virkemidler.

Teatraliske virkemidler kan fx være lys i form af teaterlamper, lyd som musik eller lydeffekter, scenografi, rekvisitter, dukker og projektioner.

- A. Prøv at kom i tanke om dem og skriv dem ned på et stykke papir.

DUKKETEATER /ROBOTTEATER

I Danmark har man ikke et ord for teater med dukker andet end "Dukketeater", og det opleves normalt som noget for børn "fordi børn leger med dukker". På engelsk hedder det Puppet Theatre og en "puppet" betyder en lille figur, et objekt eller en model af fx person eller dyr.

I mange andre lande er Dukketeater en stor genre, også til voksne. Historisk er dukketeater blevet brugt til magt- og samfundskritiske emner. Det kan være nemmere at sige noget kritisk gennem en dukke. Eksempelvis kan skuespilleren få dukken til at sige "Dronning Margrethe er en gammel tosse", og så kan skuespilleren, som sig selv, skælde dukken ud. Hvis det bare var et menneske, der sagde det, ville det virke anderledes strengt. Dukker kan på den måde noget andet end mennesker. De kan også være rørende og sige nogle banale ting, som måske ikke ville virke så godt med en menneskelig skuespiller. Hver enkelt tilskuer skal nemlig selv leve sig ind i den "døde" dukke. Nogle spiller dukketeater med "ting" fx 2 mælkekartoner, der taler sammen eller slås. Dette kaldes at animere objekter. Måske har I hørt begrebet animation før, fx i forbindelse med animationsfilm.

I DATA DATA - Computerens historie bruger vi flere forskellige slags dukker. Robotten er også en slags dukke, en puppet. Den er formgivet, så vi mennesker synes, den er sød og lever os ind i den, selvom den jo bare er noget "dødt" plastik med tandhjul og motorer inden i.

Det, at vi mennesker lever os ind i ting, hedder med et fint ord "antropomorfisering". Vi forestiller os, at ting, dyr og dukker har følelser og tanker ligesom os mennesker. Det bruger Disneyfilmene, når legetøj og lysestager synger og danser med mus og fugle. Og det er nogle af de samme virkemidler, dukketeater benytter. Og måske er det derfor, at tech-giganterne vælger at kalde deres kunstige intelligenser Siri og andre menneskenavne.

Opgave: Hvad betyder det for vores opfattelse af stykket, at robotten og dukkerne er søde?

- A. Hvilke karakterer møder vi? Prøv at nævne dem alle sammen.
- B. Hvem er hovedpersonerne?
- C. Er der en skurk?
- D. Kan du tænke på en smart ting ved at bruge dukker, når man kun er to menneskelige skuespillere?

I manuskriptet til DATA DATA - computerens historie er der tre dramatiske planer.

- A. De to mennesker, der taler. Ditte og Stine
- B. Dukke-familien, man møder i gennem alle årene.
- C. Robotten, som man i starten af forestillingen kun møder som taleboblen/computerstemmen.

Vælg et af de tre planer, A, B eller C og genfortæl forestillingen fra det perspektiv.

Tip til læreren:

I kan også arbejde med øvelsen som en klasseøvelse:

1. Dan grupper af tre elever. I hver gruppe får hver elev tildelt et af tre perspektiver: A, B eller C. I løbet af en given periode skal hver gruppe læse eller undersøge en artikel eller en tekst, der repræsenterer det tildelte perspektiv.
2. Inden for hver gruppe skal eleverne arbejde sammen om at forstå, analysere og forberede en kort præsentation af deres perspektiv. De skal fokusere på de centrale idéer, argumenter og synspunkter inden for deres perspektiv.
3. Når præsentationerne er forberedt, skal eleverne skifte grupper, så der nu er en repræsentant fra hvert af de tre perspektiver i hver nye gruppe af tre.
4. I de nye grupper skal hver elev præsentere deres perspektiv for de andre to elever, der repræsenterer de andre perspektiver. Eleverne skal lytte aktivt og stille spørgsmål for at forstå de forskellige synspunkter.
5. Efter alle tre elever har præsenteret deres perspektiver, skal gruppen diskutere og reflektere over ligheder, forskelle og eventuelle konsekvenser af de forskellige synspunkter.

