astra*

*science talenter

*science talenter

astra*

AI i klasseværelset

En praktisk introduktion til matematik og maskinlæring

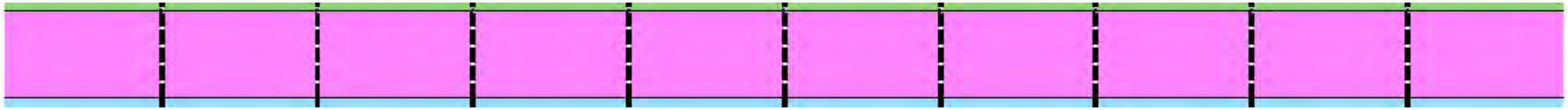
https://app.sciencetalenter.dk/cc

Scan mig!

Danmarks nationale videncenter og arrangør af camps for unge sciencetalenter

*science
talenter

astra*



1 strimmel pr person

Skriv 1 sætning på maks 10 ord der beskriver dig selv.

- **hvem du er som person, ikke hvor du f.eks. kommer fra**

Skriv 1 ord pr felt.

*science talenter

Genereret via:
https://finevoice.fineshare.com/

astra*

Samuel L Jackson intro

Good morning, you brilliant motherfuckers!
Welcome to the motherfucking future of AI in education. Today, you're not just teachers—you're the badass trailblazers about to step straight into the frontlines of a digital revolution.
We ain't just talking numbers anymore—we're talking machine learning, algorithms, and tools that can flip the whole damn classroom on its head. This is about showing students that math isn't just useful—it's powerful as hell.
So buckle the fuck up, 'cause this ain't your regular PD day. You're here to shake shit up, ignite curiosity, and maybe—just maybe—turn a few kids into future data-slinging geniuses.
Are you ready to make some noise in the world of education?
Then let's light this shit up and show AI what the hell real teachers can do.
Taste the motherfucking math-powered science!

Genereret via chatGPT

*science talenter

astra*

Hvor mange har brugt AI?

*science talenter

astra*

Hvor mange har brugt generativ AI?

*science talenter

astra*

Hvor mange bruger AI i undervisningen?

*science talenter

astra*

AI og matematik i skolen

Kunstig intelligens er **ikke længere science fiction** – det er en del af elevernes hverdag (ChatGPT, Snapchat-funktioner, billedgenkendelse m.m.)

Samtidig bliver det mere og mere **relevant**, at elever forstår, hvordan AI fungerer – og at det ikke er magi, men matematik

Matematik spiller en central rolle i at:

- Forudsige, klassificere og finde mønstre
- Træne modeller med data og sandsynlighed
- Forklare, hvordan teknologien bag sprogmodeller og billedgenkendelse virker

*science talenter

astra*

Dagens plan

- Kort intro til hvem og hvor
- En AI finger i jorden
- Introduktion til AI
  - Kategorier
  - Hvad kan ML i dag
- Intro til Neurale netværk
  - Nogle nøglebegreber
- Aktiviteter
  - Maskinrummet - genAI
  - Google teachable machine
  - WolframAlpha
- Bonus: Mange flere aktiviteter
- Afslutning

*science talenter

astra*

Dagens mål

Om små 45 minutter ved I lidt grundlæggende om følgende:

1. Setting
2. Kunstig intelligens
3. Kategorier indenfor kunstig intelligens
4. Neurale netværk
5. Nøglebegreber inden for kunstig intelligens

Og har desuden en kæmpe vidensbank at prøve af…

*science talenter

astra*

Hvem og hvor

*science talenter

astra*

Hvem er jeg?

Kort resume

- Cand. scient i fysik & datalogi
- Ph.d. i naturvidenskabernes didaktik
- Gymnasielærer
- Udvikler ved UVM
- Projektleder ved robotfirma
- Projektleder ved Science Talenter / Astra
    - ultra:bit
    - teknologi
    - fysik
- mm

*science talenter

astra*

Om Astra*

- Selvejende institution tilknyttet Børne- og Undervisningsministeriet
- Egen bestyrelse
- Lov om Astra som definerer rammerne
- Mål- og resultatplan
- Ca. 60 medarbejdere
- 33/67 offentlig/privat finansiering

*science talenter

astra*

Aktiviteter

- Store synlige events - Naturvidenskabsfestival og Unge Forskere
- Faglige kampagner - fx Ørsted 2020, Videnskabens år 2022, Engineering i skolen, Naturvidenskabs ABC
- Faglige forkælelse til lærere - Big Bang, kurser og materialer
- Netværk og forankring - institutioner, kommuner og regioner
- Evaluering, viden og formidling - Projektdatabase, NEUC
- Talentcamps for de dygtigste - i vores talentcenter i Sorø

*science talenter

astra*

Danmarks nationale videncenter og arrangør af camps for unge sciencetalenter

*science talenter

astra*

Science Talenter

Naturvidenskabelige camps og events for talenter i grundskolen (6. - 9. klasse) og gymnasiet

- årligt 2600 elever på camps
- camps 250 dage om året

Sciencekonferencer - Astras minikonferencer er højaktuel science med formidling direkte fra ekspert til elev - kort og simpelt.

Talentvejlederuddannelse

- for grundskolelærere i samarbejde med Københavns Professionshøjskole
- for undervisere i gymnasiet

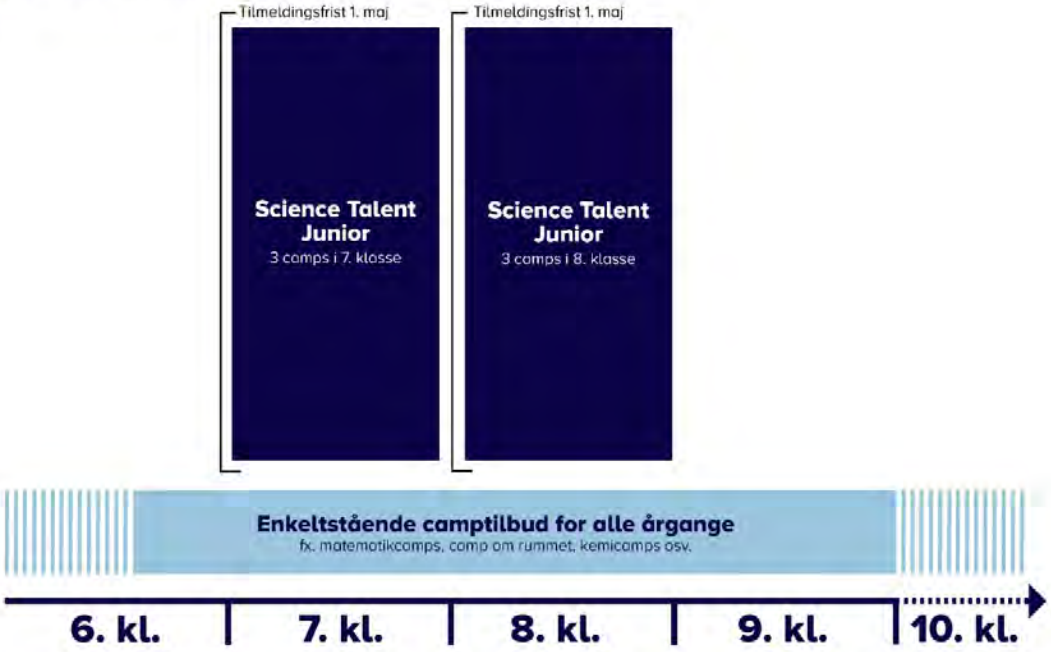
Konferencer og lærerkurser om talentudvikling

120 grundskoler, kommuner og gymnasier er **medlemmer af Science Talenters Netværk**

Derudaf har ca 30 gymnasier
20 grundskoler
Certifikat i Science og Talent

Tilbud fra Science Talenter

Grundskole



*science talenter

astra*

Talentvejleder Uddannelse

Indhold

På uddannelsen får lærerne kompetencer til at

- identificere og udfordre talentfulde og højtbegavede elever i grundskolen
- samarbejde med ledelsen om at udarbejde en talentstrategi for skolen
- vejlede kolleger i arbejdet med talentfulde og højtbegavede elever
- igangsætte og forankre talentindsatsen i de deltagende kommuners skoler

1. modul, 'Udvikling af undervisning af talentfulde og højtbegavede elever' +

2. modul, 'Faglig vejledning i skolen tonet mod talent' +

https://sciencetalenter.dk/inspiration-til-talentundervisning/talentvejlederuddannelse-for-grundskolen/

*science talenter

astra*

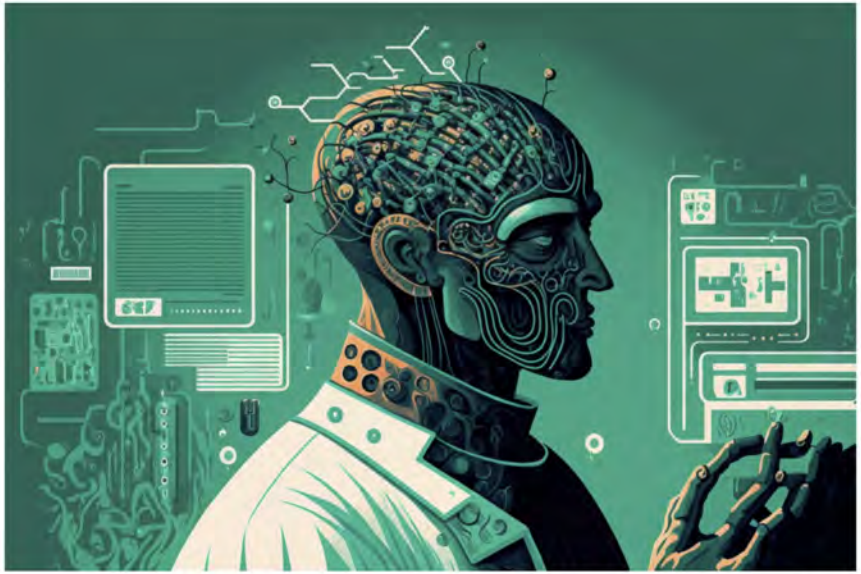
En AI finger i jorden

*science talenter

astra*

Kunstig intelligens består amerikansk embedslægeeksamen

»Vi klarede os lige så godt som de dårligst præsterende læger,« siger DTU-forsker, der har fået teknologien bag ChatGPT til at bestå flere lægeprøver.



Det egentlige mål er at finde ud af, hvordan læger kan få hjælp til at stille bedre og hurtigere diagnoser gennem kunstig intelligens, fortæller forskeren bag. (AI-skabt illustration: Midjourney / Christian Lindberg)

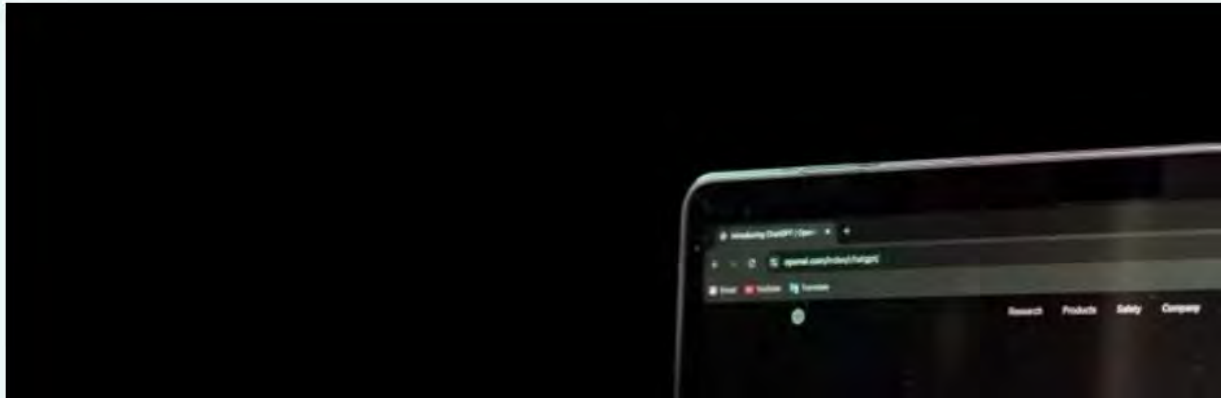
*science talenter

astra*

9. SEP. 2024 \ BOGOMTALE

Bliver elever dummere af AI?

AI kan være en super hjælpelærer, men det kræver, at underviserne kommer på banen og bruger teknologien fornuftigt.



*science talenter

astra*

- Skolelederen spiller en helt afgørende rolle i at skabe et mulighedsrum for medarbejderne, der gør, at AI bliver funderet i en pædagogisk, didaktisk indsats, siger Ole Sejer Iversen.

Interview ■ 24.9.2024

Faren er ikke teknologien. Faren er polarisering blandt elever

At få skolens personale til at omfavne AI med lige dele kritisk stillingtagen og faglig nysgerrighed er skoleledernes fornemmeste opgave. Et vigtigt opmærksomhedspunkt er at holde fokus på at få alle elever med – uanset forudsætninger. Det fortæller professor Ole Sejer Iversen.

- Teknologien giver plads til, at både lærere og elever kan slippe kreativiteten løs, fordi vi har nogle værktøjer, som giver større udtryksmuligheder, pointerer Ole Sejer Iversen.

*science talenter

astra*

Denmark's first AI supercomputer is now operational

Gefion

Published
October 23rd, 2024

New supercomputer built on NVIDIA DGX SuperPOD will accelerate research and provide new opportunities in academia and industry.

- "Large-scale distributed simulation of quantum algorithms for quantifying molecular recognition processes."
  Contact: University of Copenhagen
- "Unravelling CO2 reduction in Non-Metal Formate Dehydrogenase (FDH) using Machine-Learned Force Fields."
  Contact: Technical University of Denmark
- "Multimodal genomic foundation model"
  Contact: University of Copenhagen
- "Multi-Modal Document Understanding: Transforming Data Entry with Multi-Modal Precision."
  Contact: Go Autonomous
- "Building an AI Care Companion with Large Video Pretraining."
  Contact: Teton and the University of Copenhagen
- "SAPIEN – Skilful Atmospheric Prediction with Intelligent Environmental Networks."
  Contact: Danish Meteorological Institute

Danmarks nationale videncenter og arrangør af camps for unge sciencetalenter

*science talenter

astra*

PISA resultat

december 2023

Danmark - Mest digitale i hele OECD

- Bruger i gennemsnit digitale redskaber 3,8 timer om dagen til læringsaktivitet.
  - Gennemsnit i OECD er 2 timer
- 72% af danske elever bruger digitale redskaber hver eller næsten hver time
  - Gennemsnit i OECD er 16%

Kontrast

Regeringen vil føre sikkerhedsprincip

- "Hellere en time for lidt end en time for meget foran skærmen" - børne- og undervisningsminister Mattias Tesfaye.

PISA - dansk hovedrapport

*science talenter

astra*

Ekspertgruppe

April 2024

…
Ekspertgruppens anbefalinger forudsætter derfor, at vi **udvikler** undervisningen og integrerer kunstig intelligens, når det tilfører mere værdi. Derigennem kan vi bevare et **højt videns- og færdighedsniveau** i det danske skolesystem og sikre, at danske børn, unge og voksne fortsat **udvikler evnen til selvstændig kritisk refleksion og stillingtagen til deres omverden**, i pagt med uddannelsernes overordnede formål.

https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/aktuelt/pdf24/april/240423-ekspertgruppen-om-chatgpt-og-andre-digitale-hjaelpemidlers-rapport.pdf

*science talenter

astra*

ChatGPT og kunstig intelligens

Det er ikke tilladt at benytte ChatGPT, WolframAlpha og andre tekstgenererende chatbot-værktøjer ved hverken de skriftlige eller mundtlige prøver i folkeskolen.

Det gælder under hele prøvetiden, herunder i forbindelse med informationssøgning, korrekturlæsning, opgavebesvarelse, redigering mv. Hvis der er afsat forberedelsestid forud for prøven, må eleverne heller ikke benytte chatbots, eksempelvis til at besvare de lærerstillede spørgsmål.

Til grund for dette ligger bekendtgørelse om folkeskolens prøver § 43, stk. 2 (retsinformation.dk). Det betragtes som snyd og skal indberettes til skolens leder, hvis en elev "har udgivet en andens arbejde for sit eget". Det vil således være i strid med prøvebekendtgørelsen, hvis en elev afleverer en besvarelse, hvor hele eller dele af besvarelsen er genereret af et chatbot-værktøj.

https://www.uvm.dk/folkeskolen/folkeskolens-proever/proeveafholdelse/brug-af-digitale-hjaelpemidler-og-kunstig-intelligens-ved-folkeskolens-proever

*science talenter

astra*

Hybrid intelligens

Jacob Sherson,
professor and leder af Center for Hybrid Intelligence ved Aarhus University

INTERVIEW

Dansk professor: 'Hybrid intelligens' er meget bedre end AI alene

PLUS Kunstig Intelligens 4. december 2023 kl. 05:00 1

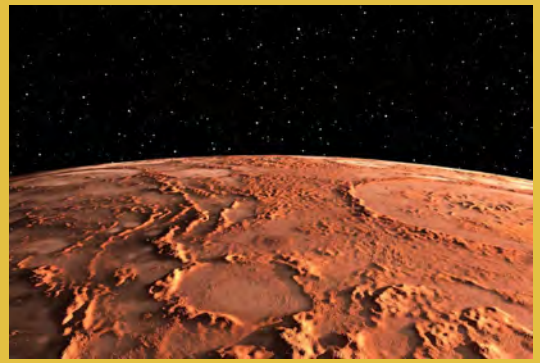
Illustration: Lars Kruse, AU Foto.

AI og mennesker skal arbejde sammen, og arbejdsstyrken skal opkvalificeres til at udnytte de nye muligheder, i stedet for at bruge kunstig intelligens til at automatisere mennesker ud af sagaen. Det er tankerne bag Center for hybrid intelligens på Aarhus Universitet.

*science talenter

astra*

Et eksempel



Et af AUs forskningsprojekter

Rejsen til Mars.

Hvad skal der til for at kolonisere Mars.

Anvend en særlig GPT til at prompte gennem (f.eks. lag ovenpå chatGPT)

Eleverne får point baseret på hvordan de har brugt GPT til at udfylde deres videnshuller.

*science talenter

astra*

Datatilsynet advarer mod Microsoft-AI: Vi har selv slået det fra

PLUS | GDPR | 30. januar kl. 08:22 | 9

*science talenter

astra*

Danmarks nationale videncenter og arrangør af camps for unge sciencetalenter

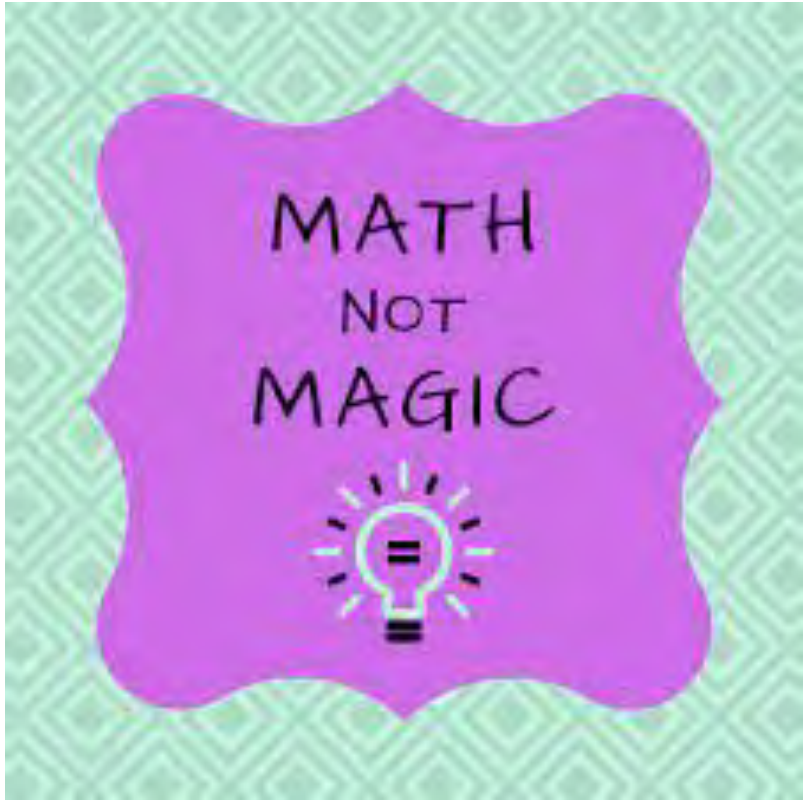
*science talenter

astra*

Introduktion til AI

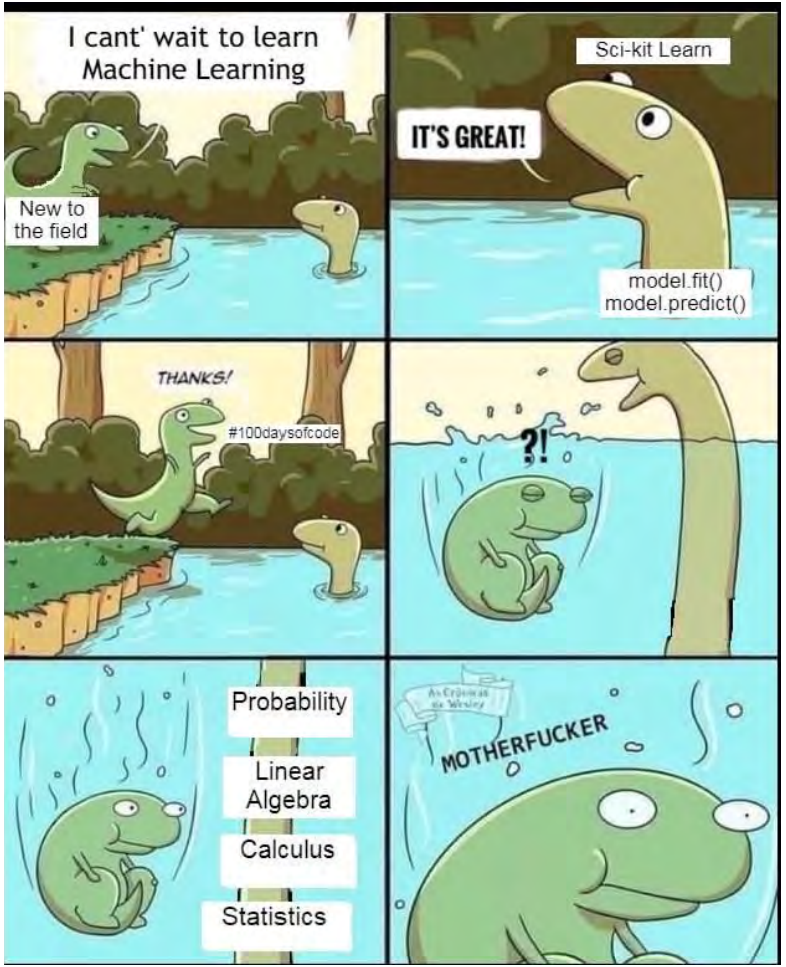
*science talenter

astra*



*science talenter

astra*



*science talenter

astra*

Intelligens

Definition

"intelligentia" stammer fra latin som betyder "at forstå"

Typisk betydning omfatter:

- evnen til at lære eller evnen til at løse nye opgaver uden forhåndsviden om fremgangsmåden

Herunder:

- Lære hurtigt fra erfaring

https://da.wikipedia.org/wiki/Intelligens

*science talenter

astra*

Kunstig intelligens

Definition (John McCarthy, 1956)

*"Artificial intelligence is the **science** and **engineering** of making **intelligent machines**, especially **intelligent computer programs**."*

Generelt

- Kunstig intelligens refererer til computerens evne til at udføre opgaver, der normalt kræver menneskelig intelligens
- AI kan klassificeres i to hovedkategorier:
  - Svag (Narrow) AI
  - Stærk (General) AI

*science talenter

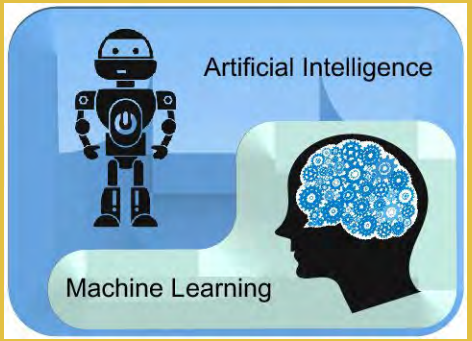
astra*

Machine learning

AI vs ML

Machine Learning er en del af AI, der fokuserer på udvikling af algoritmer og modeller, som systemer kan bruge til at lære og forbedre sig selv baseret på erfaring og data.

Machine learning gør det muligt for computere at trække mønstre fra data og tage beslutninger uden eksplicit programmering



*science talenter

astra*

Neurale netværk

En ML tilgang

Neurale netværk er en matematisk model inspireret af den måde, hjernen fungerer på.

Det består af lag af kunstige **neuroner**, der er forbundet og arbejder sammen for at udføre komplekse opgaver.

Neurale netværk anvendes ofte i **deep learning**.

*science talenter

astra*

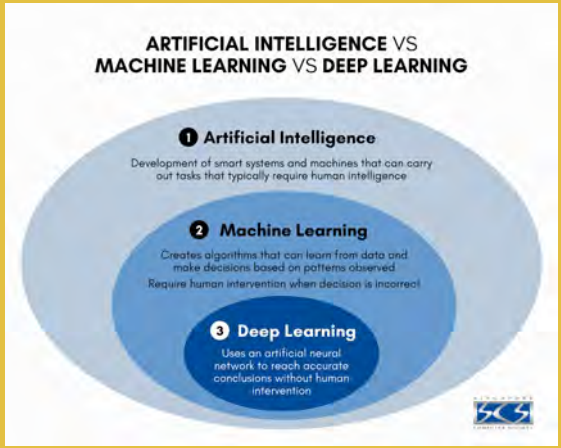
Deep learning

En kategori indenfor NN

Deep Learning er en underkategori af machine learning, der bruger **neurale netværk** med mange lag (dybe neurale netværk) til at modellere og løse komplekse problemer.

Bruges især indenfor:

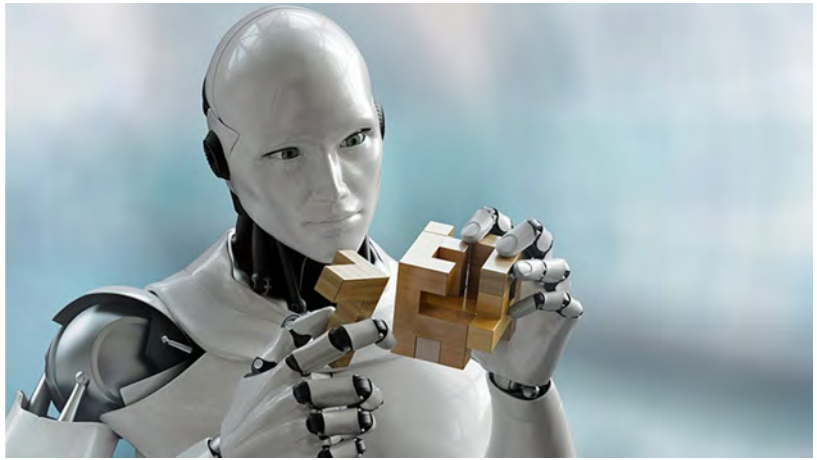
- billedgenkendelse
- naturlig sprogforståelse
- stemmegenkendelse
- mm



*science talenter

astra*

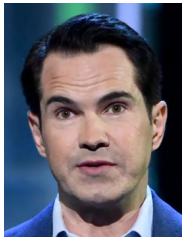
Menneske vs. kunstig intelligens



*science talenter

astra*

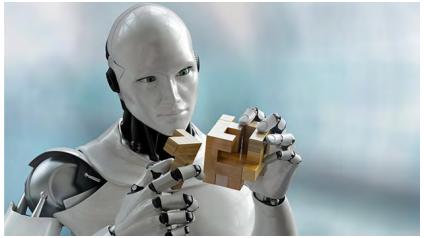
Menneske vs. kunstig intelligens



Menneske

- Fleksibel intelligens
- Abstrakt tænkning
- God til at konceptualisere verden
- God til at lære
- God til at adaptere til nye situationer

- Information fra data
- Hurtig data processering



Kunstig intelligens

- God til afgrænsede opgaver
- God til velstrukturede problemer i statiske miløjer

- Information fra data
- Hurtig data processering

*science talenter

astra*

Hvad er sværest?

*science talenter

astra*

Nuværende AI

Specialiserede systemer

- Løser veldefinerede, klart afgrænsede problemer.

Tommelfingerregel

- Jo mere veldefineret og klart afgrænset en opgave er, jo nemmere er det at lave et AI-system, der kan gøre det.

Revolutionen skyldes

- i vid udstrækning beregningsmæssigt magt og data mere end udvikling af grundlæggende nye algoritmer med højere kognitive evner.

*science talenter

astra*

Kategorier

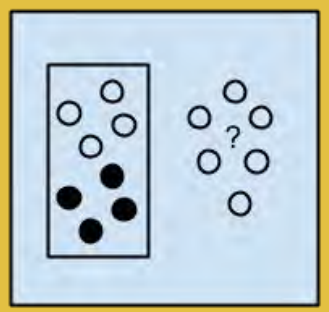
*science talenter

astra*

M.L. algoritmer

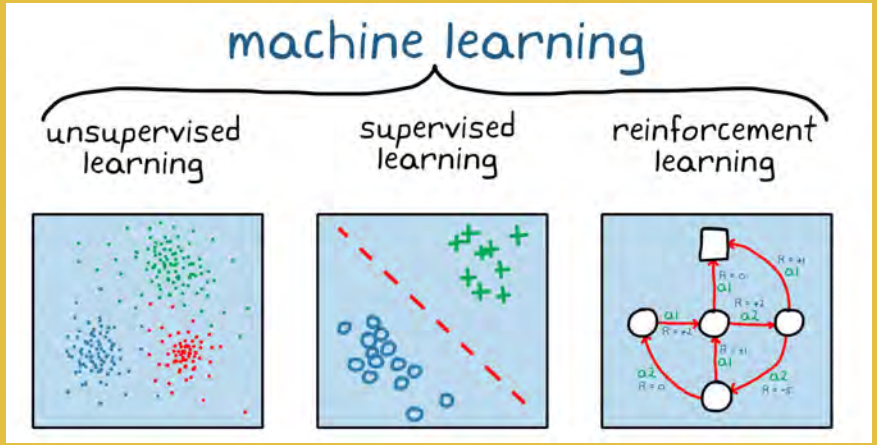
Udvalgte kategorier

- Superviseret læring
- Usuperviseret læring
- Reinforcement læring



Supervised Learning Algorithms

Unsupervised Learning Algorithms



*science talenter

astra*

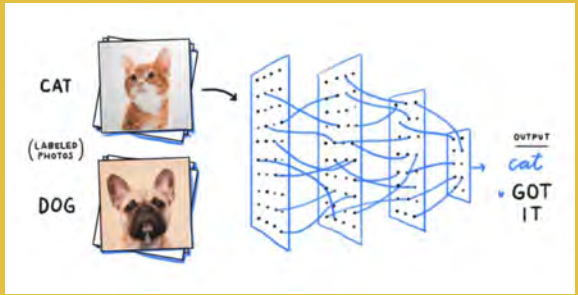
Superviseret læring

Den lidt tunge

I **superviseret Læring** trænes modellen ved hjælp af et datasæt, der indeholder input-output-par.

Algoritmen lærer at foretage forudsigelser eller klassificeringer baseret på kendte input-output-par.

Eksempel: Hvis vi ønsker at træne en model til at genkende hunde og katte, vil datasættet indeholde billeder af hunde og katte med tilhørende mærkater.



*science talenter

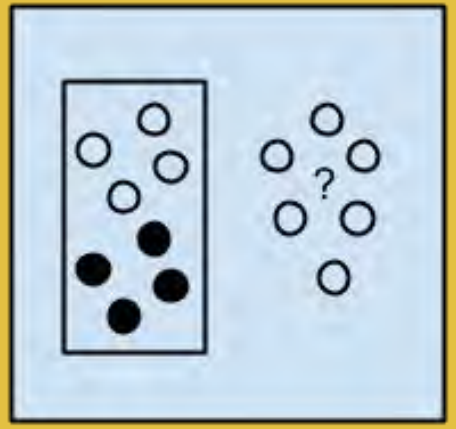
astra*

Superviseret læring

I grove træk

Input data kaldes træningsdata
- har en kendt label, kategori eller værdi

En model trænes som kan komme med forudsigelser
- Korrigeres når den tager fejl
- Fortsætter indtil den når en ønsket nøjagtighed på træningsdata



Supervised Learning Algorithms

*science talenter

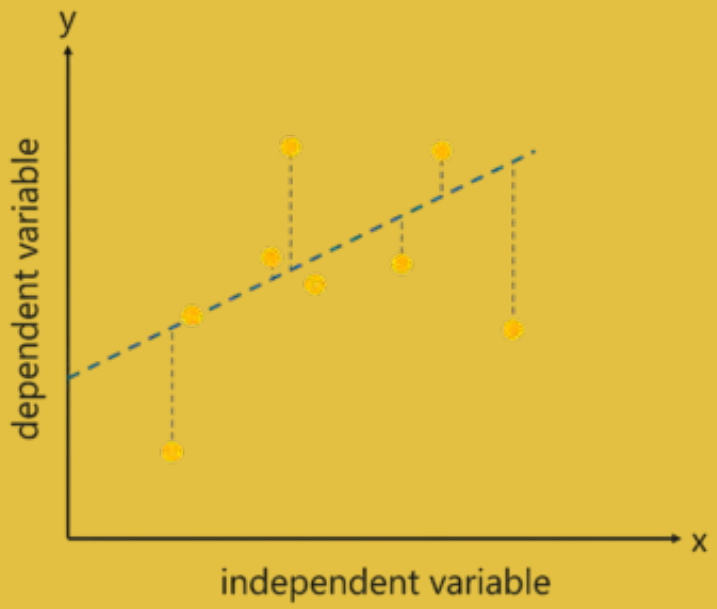
astra*

Regression

Output er en værdi

F.eks.

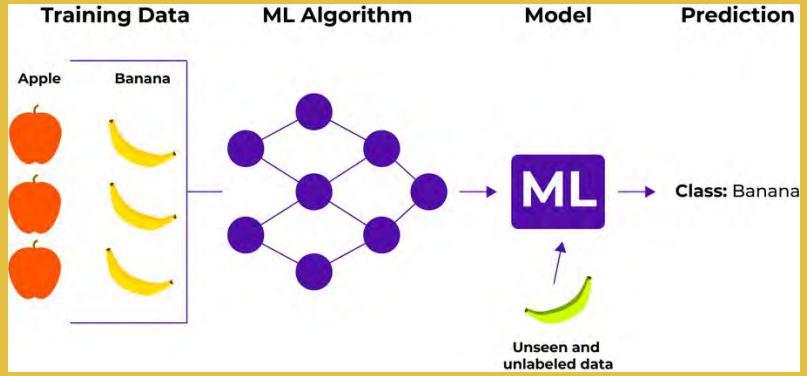
- **Lineær regression**
- Logistisk regression
- Huspriser
- Elpriser
- Smittede med corona



*science talenter

astra*

Klassificering

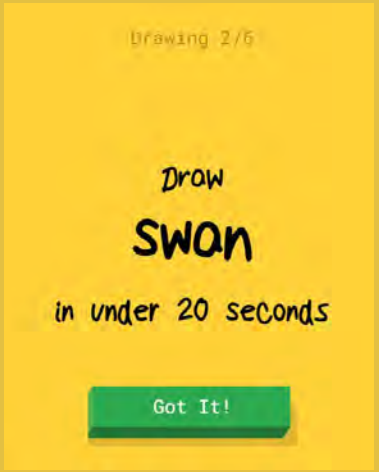


Output er kategori

Neuralt netværk

F.eks.

- Æbler/pærer
- Google Maps
- Billedegenkendelse
- Politiets nummerplade scanner
- Speech to Text
- Stemmegenkendelse
- Bioinformatik



*science talenter

astra*

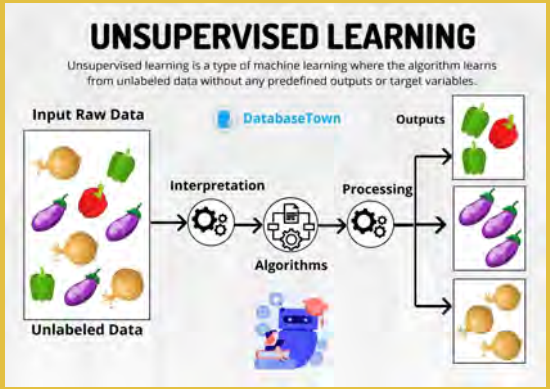
Usuperviseret læring

Den lidt tunge

Unsuperviseret Læring involverer træning af modeller uden brug af mærkede output.

Modellen skal selv identificere mønstre, relationer eller strukturer i data.

Eksempel: Klyngeanalyse, hvor algoritmen grupperer data punkter baseret på ligheder uden at have forudgående information om, hvilke grupper der findes.



*science talenter

astra*

Usuperviseret læring

I grove træk

Input data

- har ingen labels og ingen kendte resultater

En **model** laves ved at finde strukture i input data.

- F.eks. til at finde generelle regler

Det kan ske gennem matematiske processer eller gennem ligheder i data.

Unsupervised Learning Algorithms

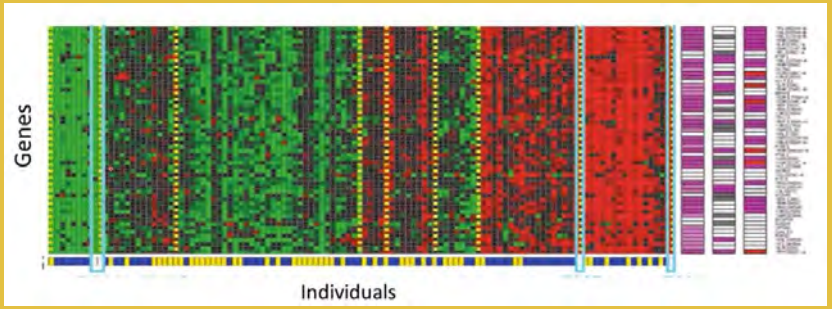
*science talenter

astra*

Usuperviseret Læring

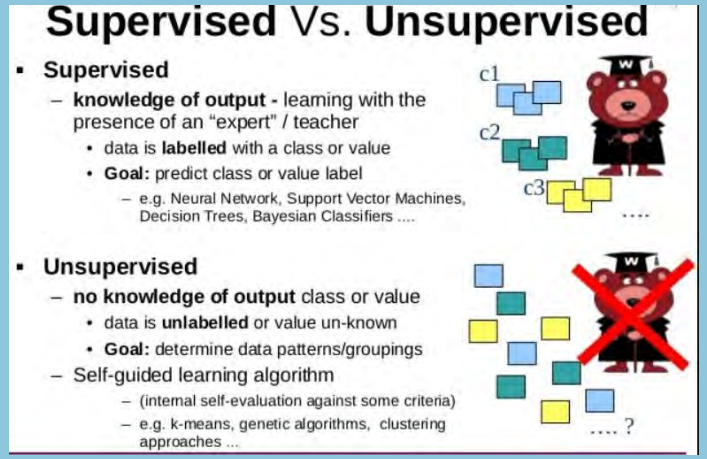
Hvad kan vi med den?

- Finde mønstre
- Clustering (Klynger)
- Cocktail party eksempel
- Kundeanalyse
- Kreditkortsvindel
- Brugeradfærd (film, music..)
- Associaceret køb
- GANs (Generative Adversarial Networks)
- mm



*science talenter

astra*



Parameter	Superviseret Læring	Unsuperviseret Læring
Dataset	Mærket	Umærket
Læringsmetode	Guided læring	Algoritmen lærer selv fra datasæt
Kompleksitet	Simpler metode	Beregningsmæssig komplex
Præcision	Mere præcis	Mindre præcis

*science talenter

astra*

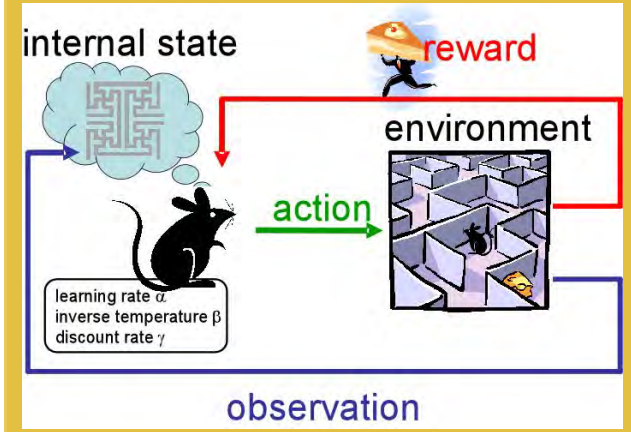
Reinforcement læring

Den lidt tunge

Reinforcement Læring indebærer, at en agent lærer at træffe beslutninger ved at interagere med sit miljø.

Agenten får feedback i form af belønninger eller straffe baseret på de handlinger, den udfører.

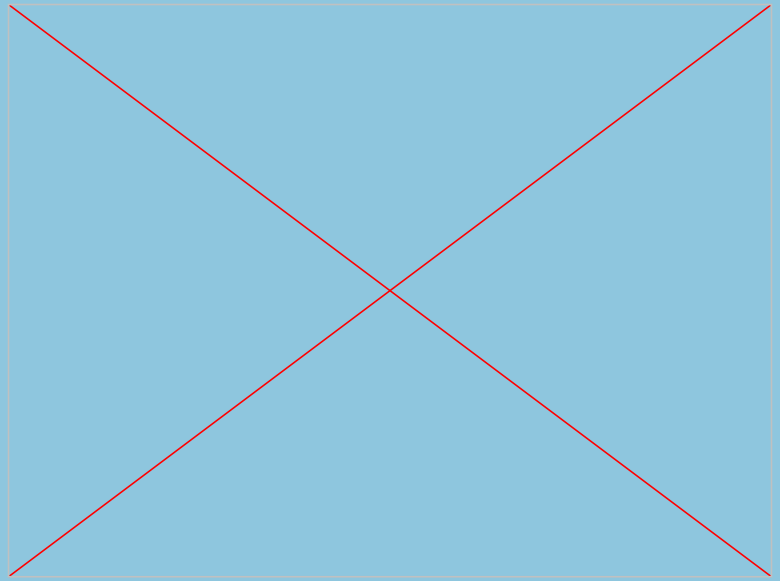
Eksempel: Træning af en computeragent til at spille et spil, hvor den lærer gennem erfaring og forsøg-fejl for at maksimere den samlede belønning.



*science talenter

astra*

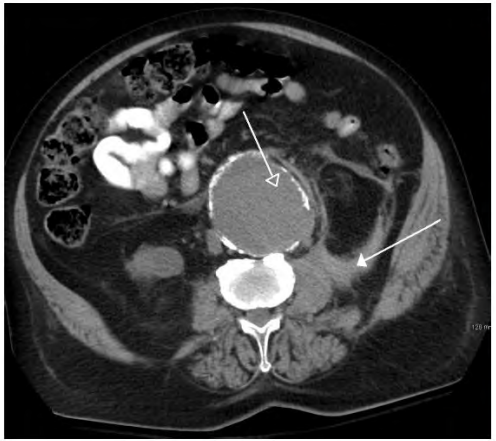
Simpelt eksempel



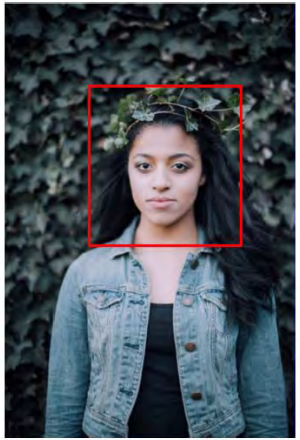
*science talenter

astra*

Automatisering gennem AI
Hvad er sværest?



Medical imaging



auto-cropping

*science talenter

astra*

UDLAND

(dr.dk, 22. september 2020)

Twitter undersøger sin billedvisning for racediskrimination

Automatisk beskæring af billeder på Twitter vil hellere vise hvide end sorte.

Tony "Abolish (Pol)ICE" Arcieri
@bascule

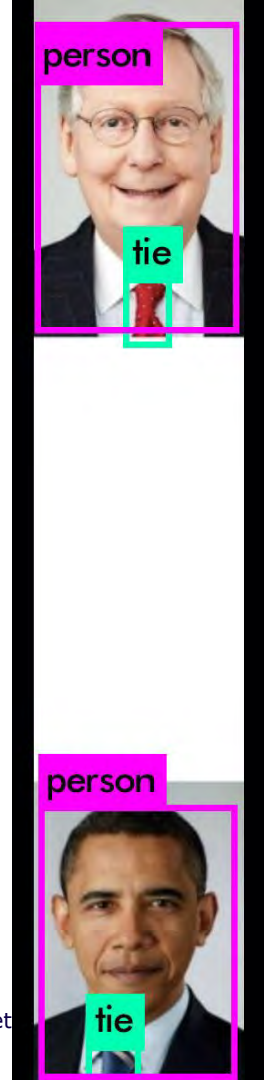
Trying a horrible experiment...

Which will the Twitter algorithm pick: Mitch McConnell or Barack Obama?

Twitter bruger en algoritme til at beskære billeder automatisk.

*science
talenter

astra*



Meta-analysis of 25 studies (chosen from a total of 31.587 relevant studies).
Sensitivity and specificity:

humans	machines
$\approx 87\%$	$\approx 91\%$

(Liu et al.: A comparison of deep learning performance against health-care professionals in detecting diseases from medical imaging: a systematic review and meta-analysis, Lancet Digital Health, 2019)

*science talenter

astra*

Hvad kan machine learning så i dag?

*science talenter

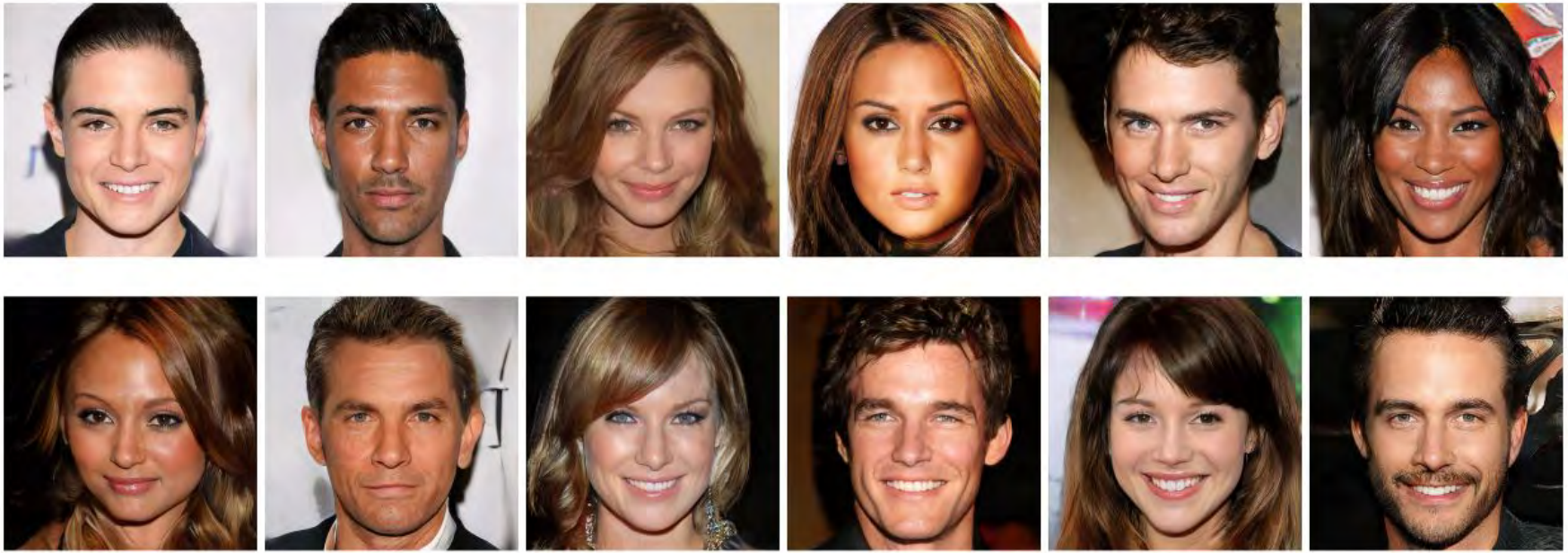
astra*

Billedeforståelse

*science talenter

astra*

Hvilke 3 personer er falske?



Karras et al., Progressive Growing of GANs for Improved Quality, Stability, and Variation, ICLR 2018

*science talenter

astra*

Hvor hurtigt det er gået

Ian Goodfellow

The Malicious Use of Artificial Intelligence

*science talenter

astra*

Hvor er vi nu?

Analyzing and Improving the Image Quality of StyleGAN, arXiv 2019
https://thispersondoesnotexist.com/

*science talenter

astra*

Prøv selv :-)

https://thispersondoesnotexist.com/

*science talenter

astra*

Intro til Neurale netværk

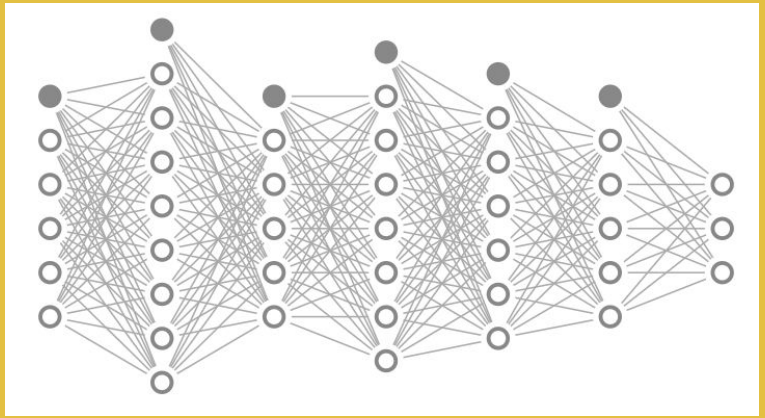
*science talenter

astra*

Neurale netværk

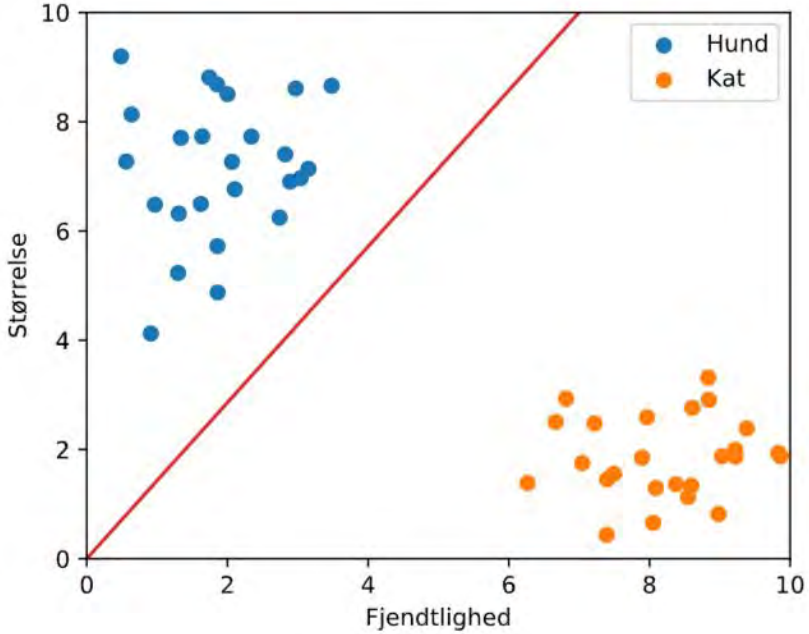
Inspireret af hjernen

Neurale netværk er inspireret af hjernen men er meget forsimplede



*science talenter

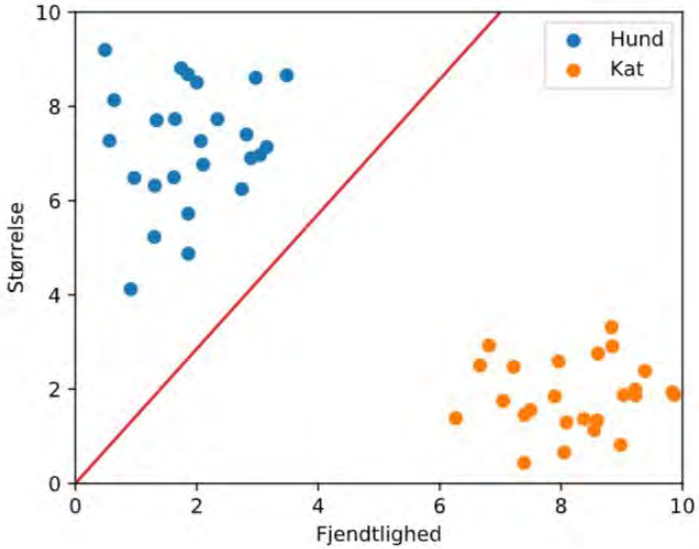
astra*



Et problem, der kan løses med en ret linje

Vi kan adskille de to klasser med en ret linje:

$$y = ax + b$$
$$\Leftrightarrow \quad 0 = ax + b - y$$



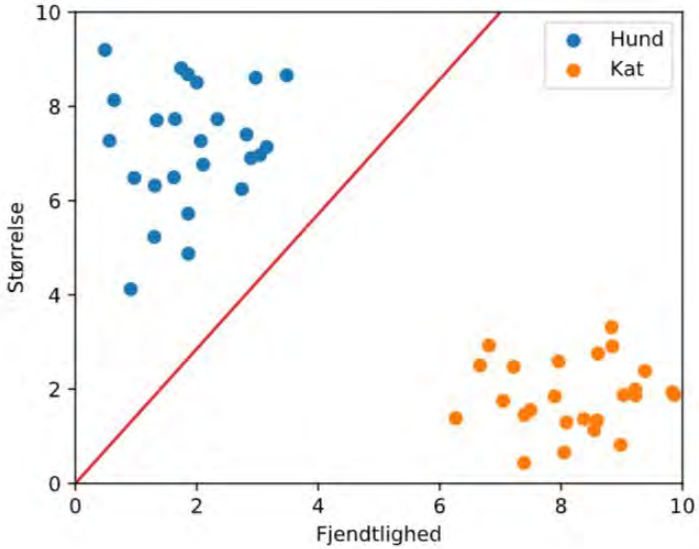
Et problem, der kan løses med en ret linje

Vi kan adskille de to klasser med en ret linje:

$$y = ax + b$$
$$\Leftrightarrow \quad 0 = ax + b - y$$

Mere generelt:

$$0 = ax + by + c$$



Et problem, der kan løses med en ret linje

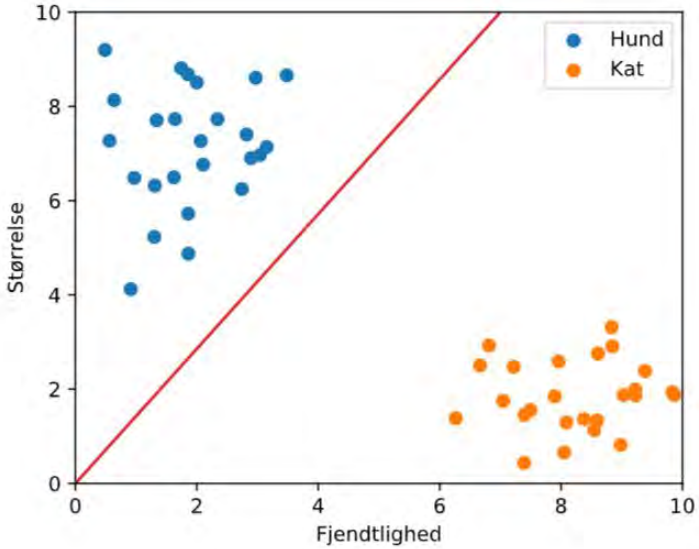
Vi kan adskille de to klasser med en ret linje:

$$y = ax + b$$
$$\Leftrightarrow \quad 0 = ax + b - y$$

Mere generelt:

$$0 = ax + by + c$$

Eksempel
Antag at linjen har forskriften $0 = -2x + y + 2$.
Ligger punktet $(x, y) = (3, 4)$ på linjen?



Et problem, der kan løses med en ret linje

Vi kan adskille de to klasser med en ret linje:

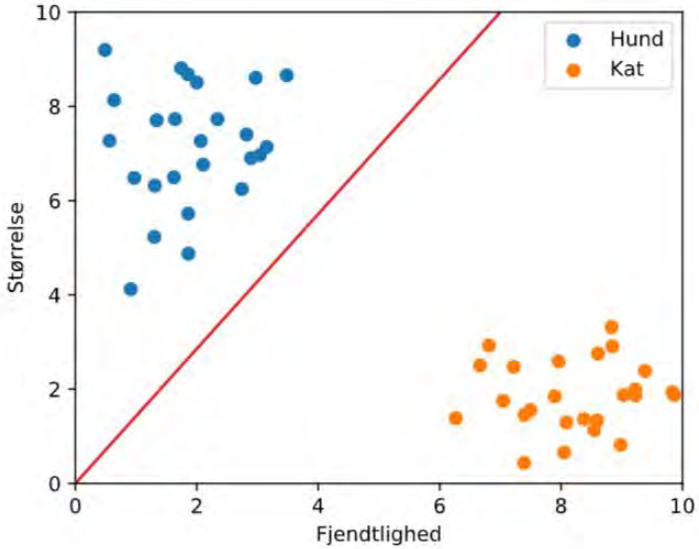
$$y = ax + b$$
$$\Leftrightarrow \quad 0 = ax + b - y$$

Mere generelt:

$$0 = ax + by + c$$

Eksempel
Antag at linjen har forskriften $0 = -2x + y + 2$.
Ligger punktet $(x, y) = (3, 4)$ på linjen?

$$0 = -2 \cdot 3 + 4 + 2 = 0 \quad \checkmark$$



Et problem, der kan løses med en ret linje

Vi kan adskille de to klasser med en ret linje:

$$y = ax + b$$
$$\Leftrightarrow \quad 0 = ax + b - y$$

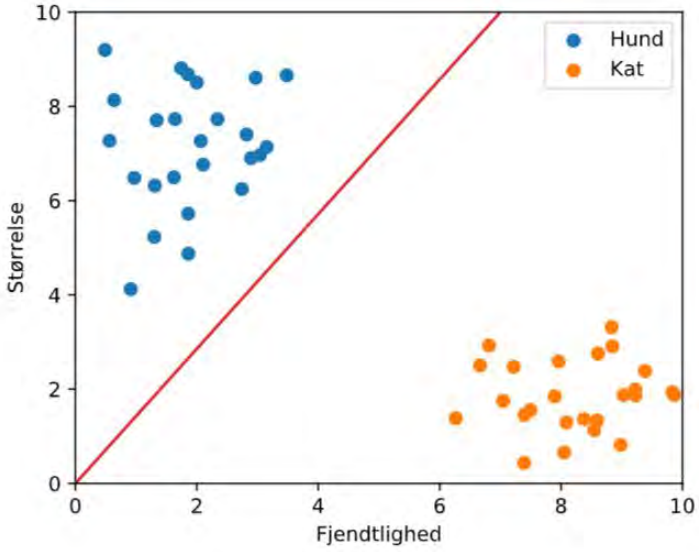
Mere generelt:

$$0 = ax + by + c$$

Eksempel
Antag at linjen har forskriften $0 = -2x + y + 2$.
Ligger punktet $(x, y) = (3, 4)$ på linjen?

$$0 = -2 \cdot 3 + 4 + 2 = 0 \quad \checkmark$$

Hvad med punktet $(x, y) = (7, 2)$?



*science talenter

astra*

Et problem, der kan løses med en ret linje

Vi kan adskille de to klasser med en ret linje:

$$y = ax + b$$
$$\Leftrightarrow \quad 0 = ax + b - y$$

Mere generelt:

$$0 = ax + by + c$$

Eksempel

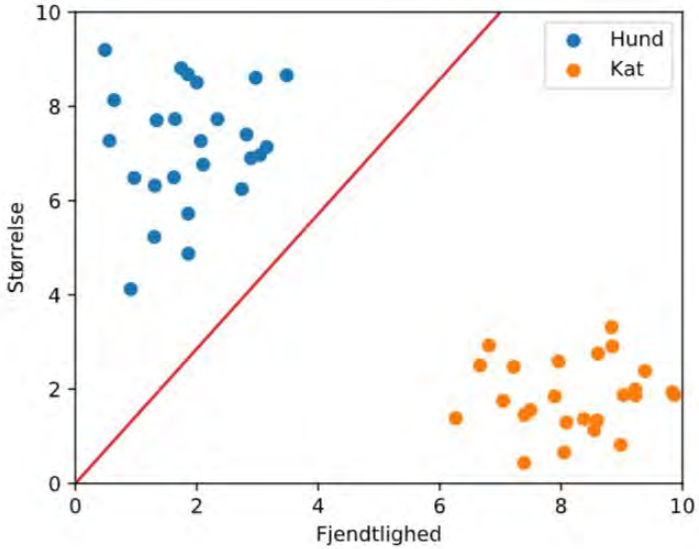
Antag at linjen har forskriften $0 = -2x + y + 2$.

Ligger punktet $(x, y) = (3, 4)$ på linjen?

$0 = -2 \cdot 3 + 4 + 2 = 0$ ✓

Hvad med punktet $(x, y) = (7, 2)$?

$0 = -2 \cdot 7 + 2 + 2 = -10$ ✗

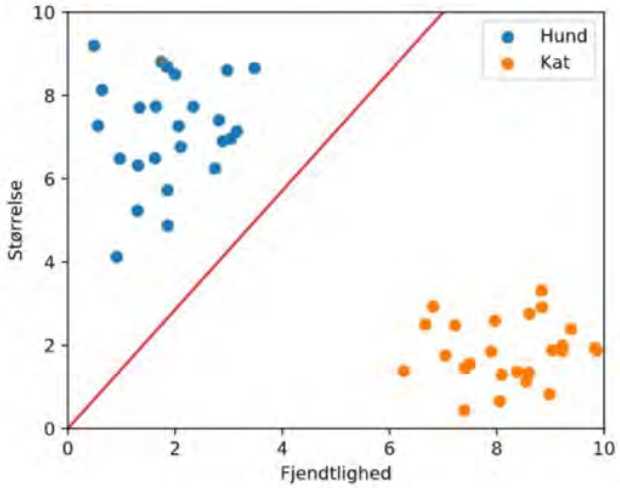


Et problem, der kan løses med en ret linje

Fra før:

$$0 = ax + by + c$$

Hvad betyder det, hvis højresiden ikke bliver 0?



*science talenter

astra*

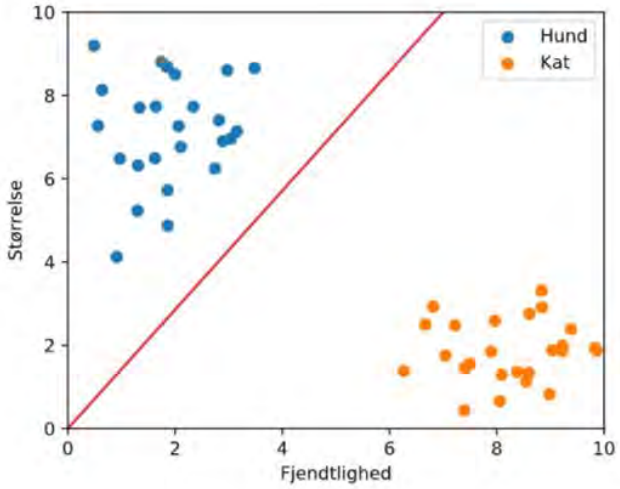
Et problem, der kan løses med en ret linje

Fra før:

$$0 = ax + by + c$$

Hvad betyder det, hvis højresiden ikke bliver 0?

Punktet ligger ikke *på* linjen, men *ovenover* eller *nedenunder*.



Et problem, der kan løses med en ret linje

Fra før:

$$0 = ax + by + c$$

Hvad betyder det, hvis højresiden ikke bliver 0?

Punktet ligger ikke *på* linjen, men *ovenover* eller *nedenunder*.

Det kan vi beskrive matematisk som:

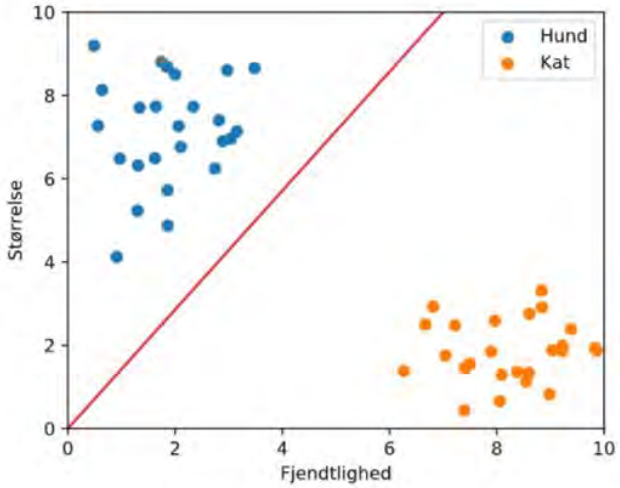
$$t = ax + by + c$$

$t < 0$: punkt under linjen: klasse 1

$t = 0$: punkt på linjen

$t > 0$: punkt over linjen: klasse 2

Dette er vores *matematiske model*, som vi skal *træne*.

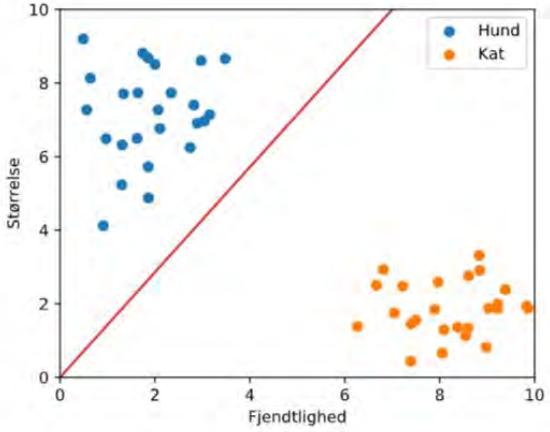


Et problem, der kan løses med en ret linje

Vores model er:

$$t = ax + by + c$$

Hvordan finder vi a, b og c, så modellen løser vores problem?



Et problem, der kan løses med en ret linje

Vores model er:

$$t = ax + by + c$$

Hvordan finder vi a, b og c, så modellen løser vores problem?

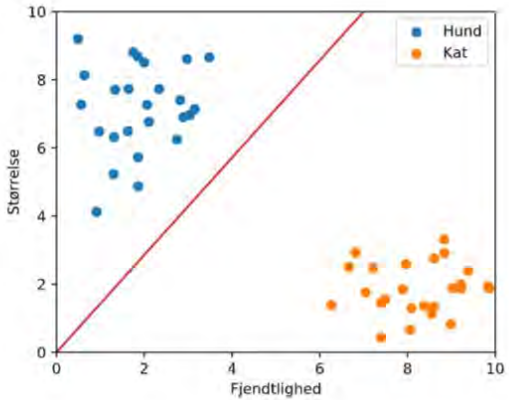
Vi definerer en funktion, der måler, hvor mange fejl, modellen laver:

$$E = \sum_{i=1}^{M} |t_i| = \sum_{i=1}^{M} |ax_i + by_i + c|$$

hvor $i = 1, \ldots, M$ indikerer alle de misklassificerede data.

Hvis $E = 0$, laver modellen ingen fejl. Hvis vi finder den afledte af E mht. a, b og c, kan vi ændre værdierne, så vi får færre fejl.

Dette kaldes at *træne* modellen.

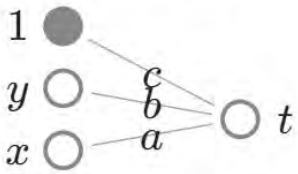


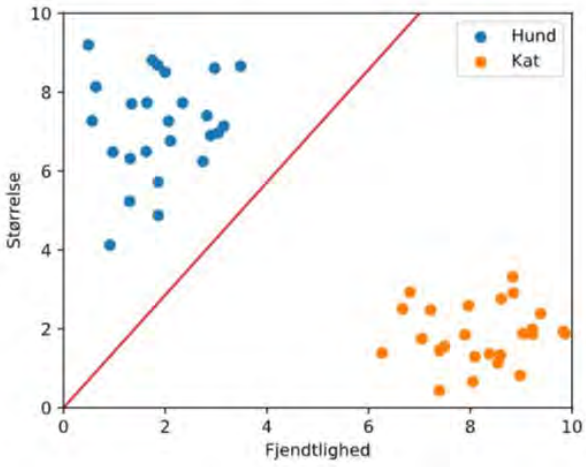
Et problem, der kan løses med en ret linje

Vores model er:

$$t = ax + by + c$$

Vi kan også tegne den som et diagram:

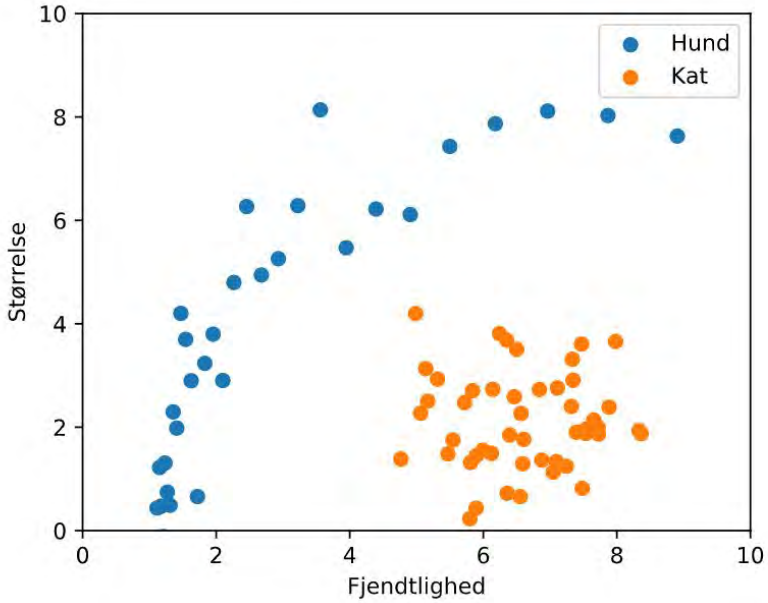




*science talenter

astra*

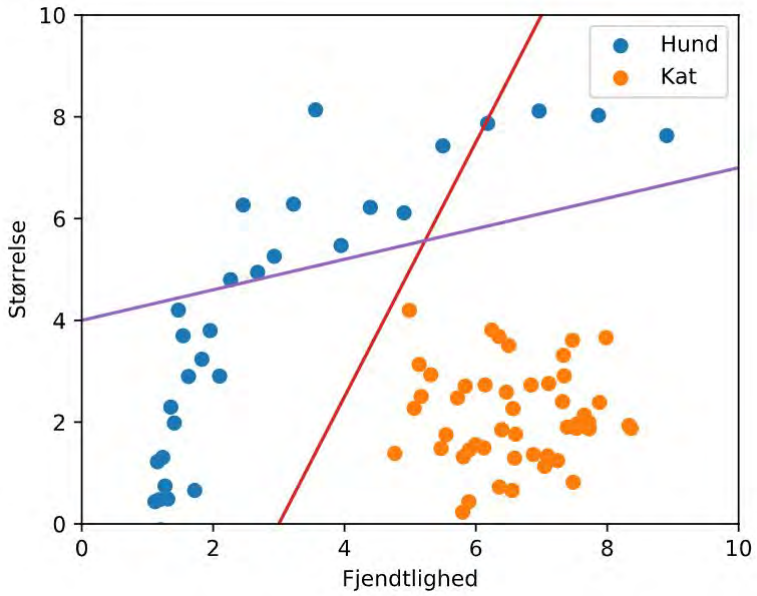
Hvad hvis data ikke kan opdeles af en ret linie?



*science talenter

astra*

Hvad hvis data ikke kan opdeles af en ret linie?

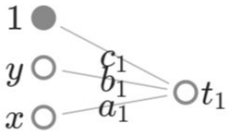


*science talenter

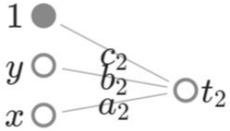
astra*

Opdeling med to linier

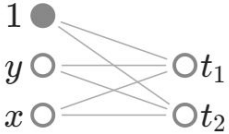
$$t_1 = a_1 x + b_1 y + c_1$$

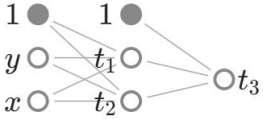


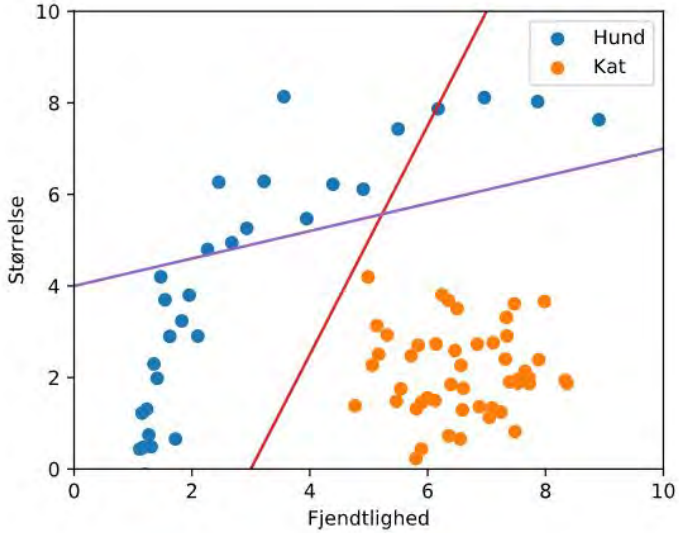
$$t_2 = a_2 x + b_2 y + c_2$$



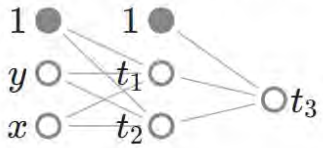
Kombineret:







Aktiveringsfunktioner



Problem: flere lag giver ingen forskel.

Outputtet beregnes som:

$$t_3 = a_3 t_1 + b_3 t_2 + c_3$$

Indsætter

$$t_1 = a_1 x + b_1 y + c_1$$
$$t_2 = a_2 x + b_2 y + c_2$$

og får outputtet

$$\begin{aligned} t_3 &= a_3(a_1 x + b_1 y + c_1) + b_3(a_2 x + b_2 y + c_2) + c_3 \\ &= (a_3 a_1 + b_3 a_2)x + (a_3 b_1 + b_3 b_1)y + a_3 c_1 + b_3 c_2 + c_3 \\ &= a_4 x + b_4 y + c_4 \end{aligned}$$

Vi er tilbage til en enkelt ret linje i det oprindelige rum! 😔

Løsning: vi introducerer en ikke-lineær *aktiveringsfunktion*, $h(t)$.

Outputtet beregnes nu som:

$$t_3 = a_3 h(t_1) + b_3 h(t_2) + c_3$$

Hvis $h(t)$ er en logistisk funktion (sigmoid)

$$h(t) = \frac{1}{1-e^{-t}}$$

bliver outputtet

$$t_3 = \frac{a_3}{1-e^{-(a_1 x + b_1 y + c_1)}} + \frac{b_3}{1-e^{-(a_2 x + b_2 y + c_2)}} + c_3$$

Dette kan ikke reduceres yderligere! 🎉

Tricks til effektiv træning

Valg af aktiveringsfunktion gør en enorm forskel!

Lineær $h(t) = t$

Logistisk (sigmoid) $h(t) = \frac{1}{1-e^{-t}}$

tanh $h(t) = \tanh(t) = \frac{e^t - e^{-t}}{e^t + e^{-t}}$

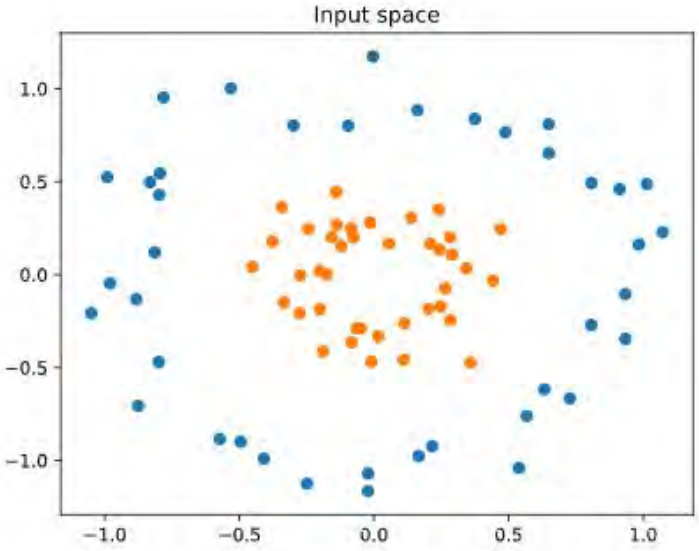
ReLU

$$h(t) = \max(0, t) = \begin{cases} 0 & \text{hvis } t \leq 0 \\ t & \text{hvis } t > 0 \end{cases}$$

*science talenter

astra*

Hvad hvis to linier ikke er nok?



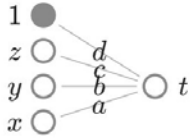
*science talenter

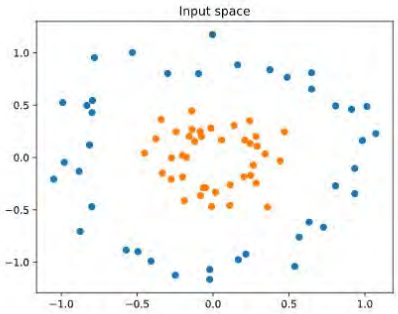
astra*

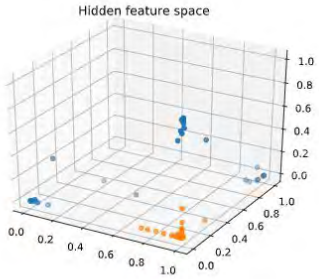
Hvis to linier ikke er nok kan vi tilføje flere dimensioner

Ved tre koordinatakser (inputs) bruger vi en plan:

$$t = ax + by + cz + d$$



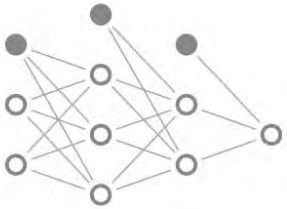


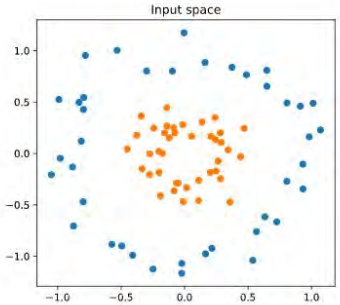


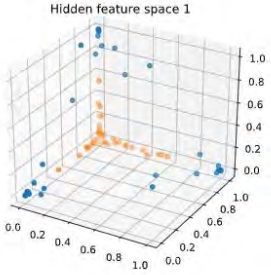
*science talenter

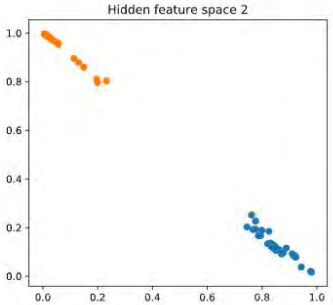
astra*

Hvis én nyt dimension ikke er nok kan vi tilføje flere lag





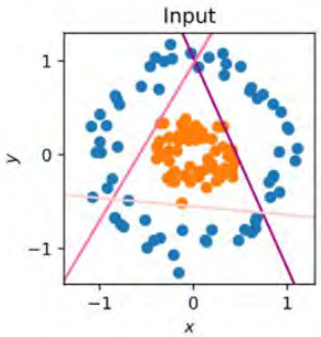


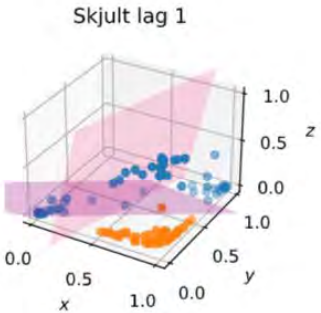


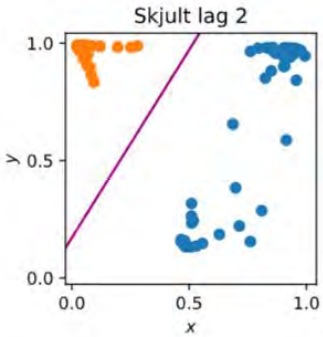
*science talenter

astra*

Hvis ét nyt rum ikke er nok, kan vi tilføje flere lag



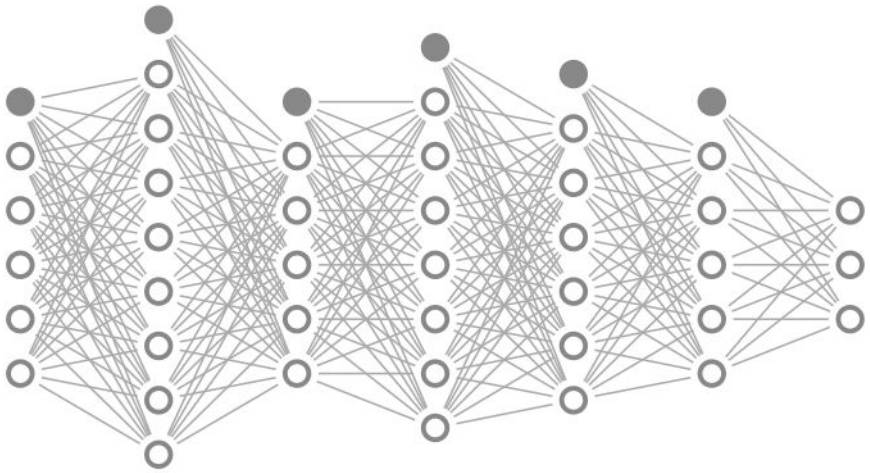




*science talenter

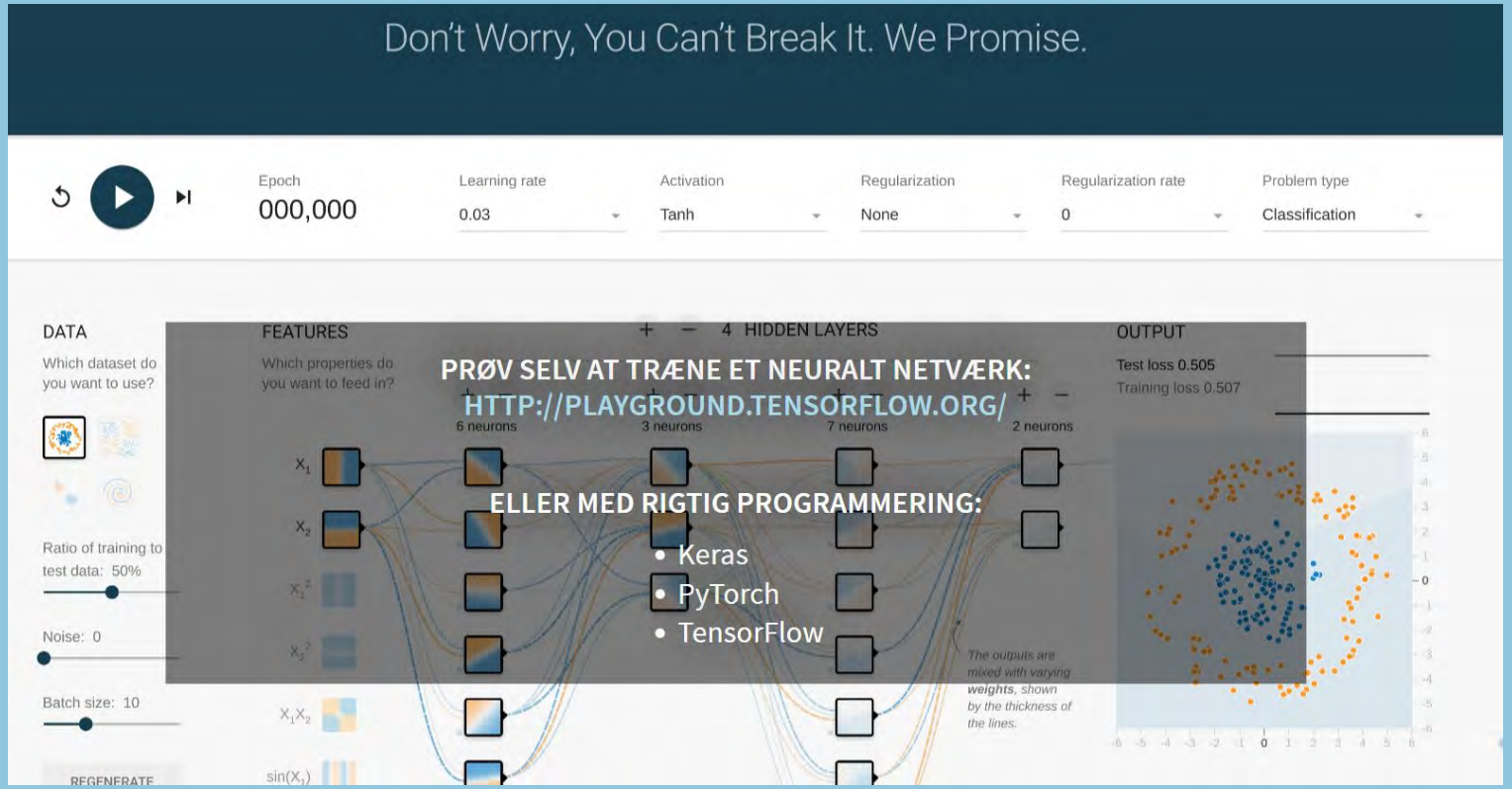
astra*

Byggeklodserne kan nu sættes sammen til et stort neuralt netværk



*science talenter

astra*



PRØV SELV AT TRÆNE ET NEURALT NETVÆRK:
HTTP://PLAYGROUND.TENSORFLOW.ORG/

ELLER MED RIGTIG PROGRAMMERING:

- Keras
- PyTorch
- TensorFlow

*science talenter

astra*

Nogle nøglebegreber

*science talenter

astra*

Epochs

“Gennemløb”

- En "epoch" er en fuld gennemgang af hele datasættet under træningen
- Jo flere epochs, jo mere kan modellen lære – men risiko for overfitting
- Tænk på det som antal gange en elev øver sig på samme opgavesæt
- På et tidspunkt har den dog lært nok

*science talenter

astra*

Learning rate

“Læringshastighed”

- Hvor store skridt modellen tager, når den forbedrer sig
- For høj = springer forbi det rigtige svar
- For lav = langsom og kan sidde fast
- Ofte en balance: små justeringer, men i den rigtige retning

*science talenter

astra*

Batch size

“Portions-størrelse”

- Hvor mange datapunkter modellen træner på ad gangen, før den justerer sine vægte
- Små batch sizes = hyppige justeringer, men mere støj
- Store batch sizes = mere stabile opdateringer, men kræver mere regnekraft
- Sammenlign med: Skal man rette én elevs opgave ad gangen eller hele klassens?

*science talenter

astra*

Loss function

“Tabs-funktion”

- Et mål for hvor "forkert" modellens svar er
- Modellen forsøger at minimere denne værdi under træning
- Jo lavere tab, jo bedre præcision

*science talenter

astra*

Bias

*science talenter

astra*

Machine bias

Future crimes prediction

AI forudsigelser gives til dommer.

F.eks. i:
Arizona, Colorado, Delaware, Kentucky, Louisiana, Oklahoma, Virginia, Washington og Wisconsin

*science talenter

astra*

Generativ AI – Hvad og hvordan?

*science talenter

astra*

GPT

- Generative Pre-trained Transformer
  - **Generative:** generere tekst baseret på prompt
  - **Pre-trained**: For-trænet på internet mm. og forstår grammatik, semantik, fakta og sammenhænge i tekst.
  - **Transformer**: Transformer-arkitektur, en type neuralt netværk, der er særligt effektivt til at håndtere sekventielle data som tekst. Fokuserer på, hvilke ord og sætninger i en tekst, der er mest relevante for forståelsen.

- Fokuserer typisk på:
  - Tekstgenerering, Samtalebaserede AI, Oversættelser, opsummeringer, kodning & fejlfinding mm.

*science talenter

astra*

GPT’er

En liste over nogle af de store…

- ChatGPT (openAI)
- Co-pilot (Microsoft)(Bygget ovenpå chatGPT)
- Gemini (Google)(Bard / PaLM - Pathways Language Model)
- Deepseek
- Llama (Meta)(Large Language Model Meta AI)
- Claude (Anthropic)
- Mistral (Mistral)
- Command R (cohere)
- Ernie (Baidu)
- m.fl.

*science talenter

astra*

Hvilke GPT’er har du prøvet?

*science talenter

astra*

Gemini udvidelse

Ny multimodal udvidelse på vej til googles Gemini

Især logic and spatial reasoning fra 4:06

Math	GSM8K	Basic arithmetic manipulations (incl. Grade School math problems)	94.4% maj1@32	92.0% 5-shot CoT (reported)
	MATH	Challenging math problems (incl. algebra, geometry, pre-calculus, and others)	53.2% 4-shot	52.9% 4-shot (API)

*science talenter

astra*

Claude

Anthropic

Nye måder at genererer på…

Lad AI tage kontrol over din PC!

https://www.linkedin.com/pulse/23-f%C3%A5-ai-til-styre-din-computer-claus-nygaard-cwldf/?trackingId=i7%2BRlGjstp8%2FgpyPQEnXmA%3D%3D

#23: Få AI til at styre din computer!

Claus Nygaard
Professor, Direktør, Strategisk AI rådgiver * Feel free to connect!

27. oktober 2024

Har du nogensinde drømt om, at din AI-agent ikke bare kunne svare på dine spørgsmål, men også styre din computer? Claude's helt nye AI-agent gør nu netop det muligt! Jeg har testet den, og i denne udgave af nyhedsbrevet viser jeg dig, hvordan du kan komme i gang. Forestil dig en digital hjælper, der kan flytte musen, klikke rundt og skrive for dig – helt af sig selv! Den kan hjælpe med alt fra at udfylde formularer til at browse på nettet. Selvom funktionen stadig er ny og har enkelte fejl, er potentialet enormt. Hvis du er nysgerrig på at lade AI tage kontrol over opgaver som at organisere regneark eller søge på nettet for dig, så læs med.

*science talenter

Skole GPT

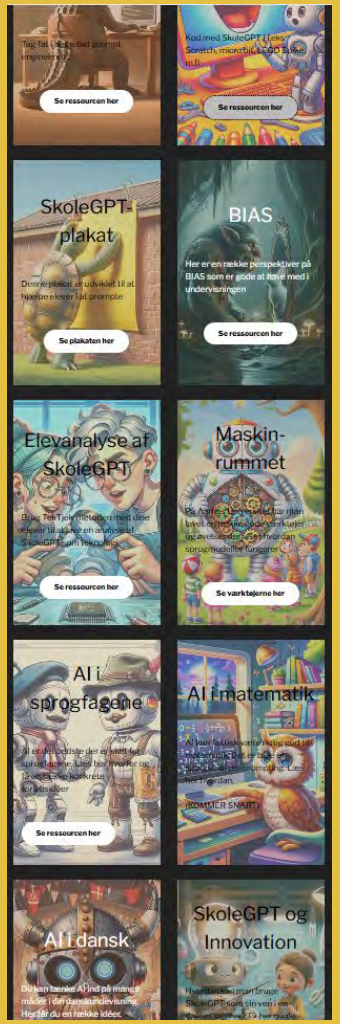
Skole GPT vs. andre GPT'er

SkoleGPT er et forsøg på at skabe en open source, gratis og sikker generativ AI, der kan bruges i skolens undervisning.

Brugerens data logges ikke!

Er en prototype

https://skolegpt.dk/

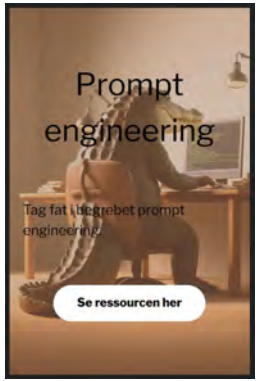


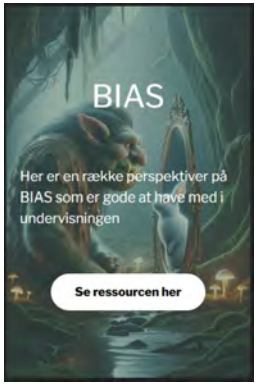
astra*

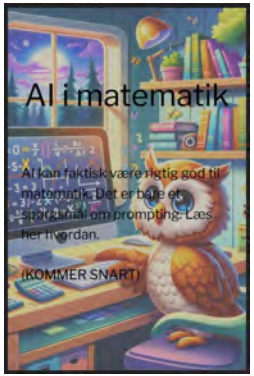
*science talenter

astra*

Ideer til forløb







*science talenter

astra*

Udvalgt Maskinrummet

https://maskinrummet.github.io/#/da

*science talenter

astra*

Hvordan kan en tekst laves om til ord? | Digital | Tekstrensning | Tokenisering | Fleksibel | 10+ | 20 minutter

1 - Tekst til ord

Hvordan laves tekst om til ord?

Hvordan ser en computer en tekststreng

Tokenisering - rense streng til ord

- Store bogstaver til små bogstaver
- Fjerne specialtegn
- mm

*science talenter

astra*

Hvad er tekstbearbejdning? | Praktisk | Tekstrensning | Tokenisering | Tekstgenerering | Fleksibel | 8+ | 40 minutter

2 - Tekstbearbejdning

Bag of word

- Skriv nu en kort sætning på jeres ark.
- På maks 10 ord - beskriv jer selv.
- 1 ord pr token.
- Riv dem op og kom dem i posen.

- Lav ny sætning ved at tage tilfældige ord op
- Hvad er chancen for at genskabe en sætning?
- Hvad er chancen for en sætning giver mening?

*science talenter

astra*

Hvordan kan en computer forstå og generere tekst?

Digital

Tekstgenerering

Fleksibel

14+

40 minutter

3 - Forstå og generer

Hvordan kan en computer forstå og generere tekst?

Start med at vælge datasæt (søg):
"Matematikvejlederkonference"
Password: **DMN**

Prøv at filtrer dansk stamning og stopord i wordclouden.

Prøv at variere

- N-gram størrelse
- Metoden: Grådig, vægtet tilfældig og tilfældig

*science talenter

astra*

[Legemliggjort] Hvordan kan jeg generere tekst?

Enten

Tekstgenerering | Datasæt Bias

Fleksibel | 6+ | 20 minutter

4 - generer tekst

Prøv selv at genererer tekst

Vælg et datasæt

Få tildelt 5 tilfældige ord.

Prøv at lave en sætning med de 5 ord.
Og gerne i den givne rækkefølge.

Hvordan påvirkede de udvalgte ord din sætning?

*science talenter

astra*

*science talenter

astra*

Racistisk chatbot

Twitter korrumperede

2016: Microsoft præsenterede den lærende chatbot Tay på twitter.

På under 24 timer:

- kvindehadsk
- racistisk
- facistisk
- Trumpsk
- mm.

The more you chat with Tay, said Microsoft, the smarter it gets, learning to engage people through "casual and playful conversation."

*science talenter

astra*

Google Teachable Machine

*science talenter

astra*

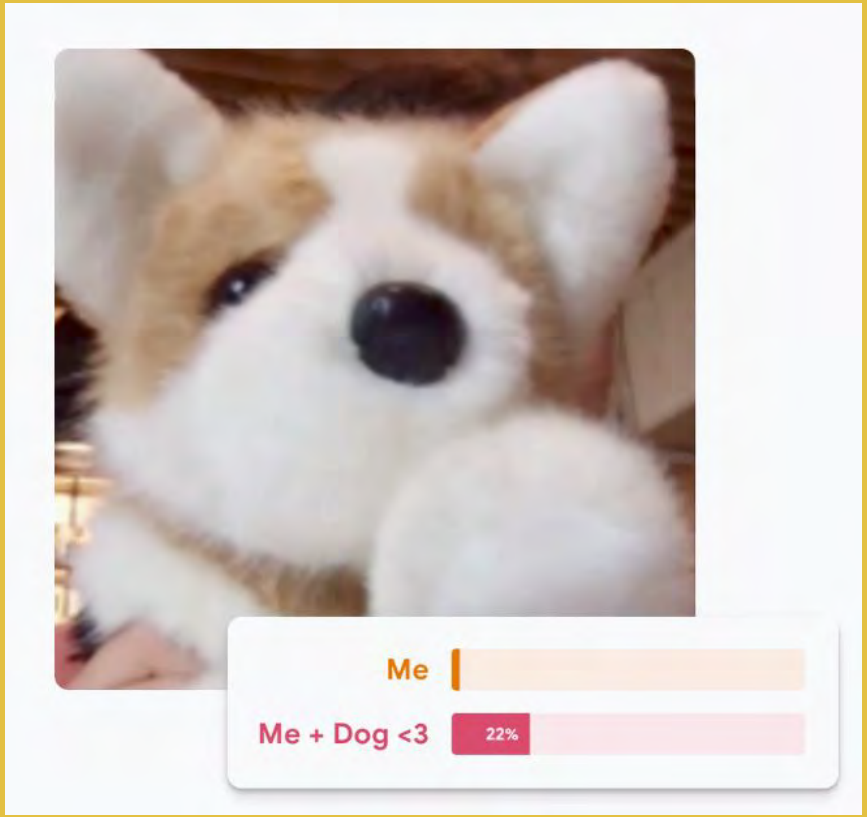
TM 2

.. fra google

Kan trænes med 3 forskellige systemer:

- Billeder
- Lyde
- Poseringer

https://teachablemachine.withgoogle.com/



*science talenter

astra*

Opbygning

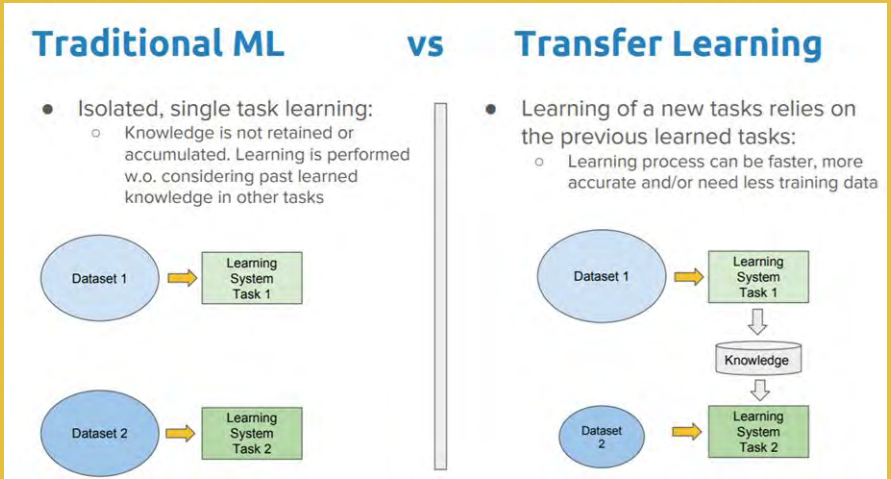
Transfer Learning

Populær Deep Learning teknik

Meste af det neurale netværk er allerede lavet.

Erstatter lille ny del.

Kan derfor udføres i browser lokalt.



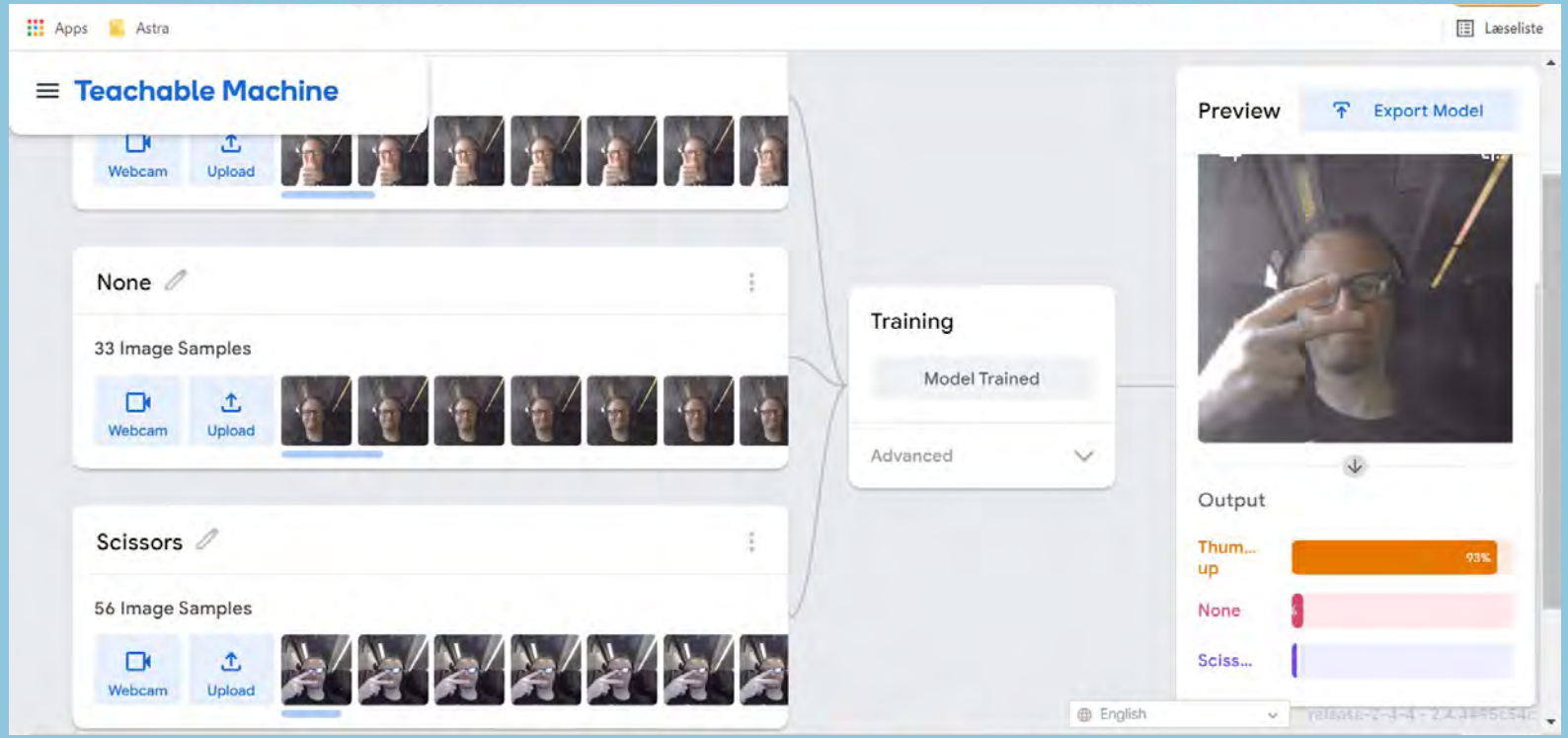
*science talenter

astra*

Træning af maskine

*science talenter

astra*



Danmarks nationale videncenter og arrangør af camps for unge sciencetalenter

*science talenter

astra*

Husk
GIGO
Garbage In Garbage Out

*science talenter

astra*

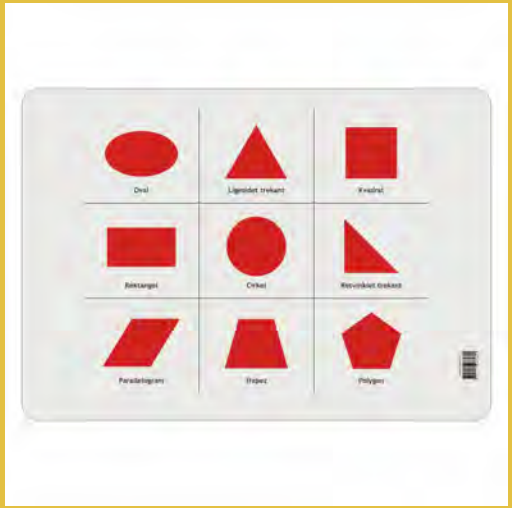
Udfordring

Geometriske figurer

- Opret tre klasser: trekant, firkant, cirkel
- Brug kameraet til at tage billeder af hver figur (tegnet på papir, klippet ud eller vist på skærm)
- Træn modellen og test, om den kan skelne mellem dem

Fokus

- Former og deres visuelle karakteristika
- Klassifikation og sandsynlighed
- Fejl og variationer (fx roterede eller utydelige figurer)



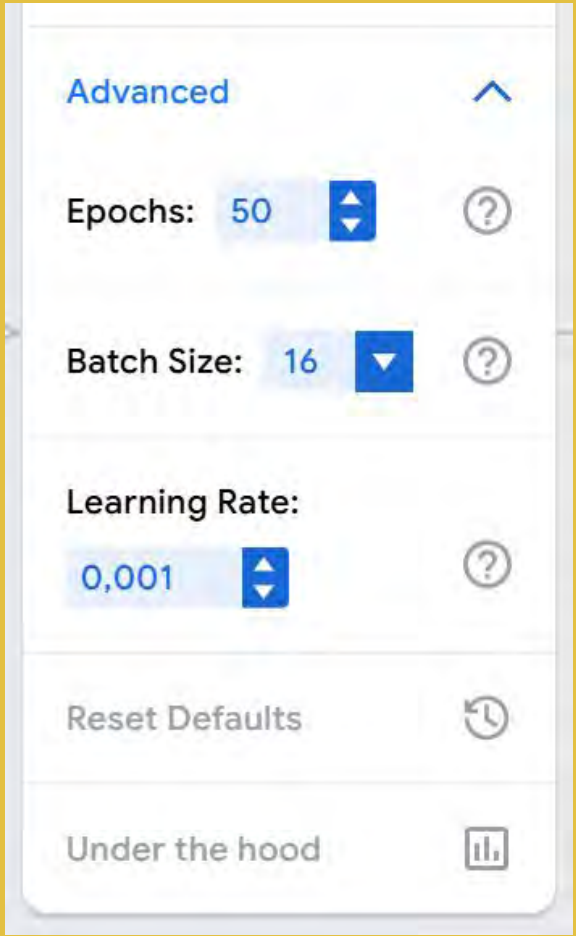
*science talenter

astra*

Refleksion

... man kan gøre med eleverne

- Hvordan lærer AI at se forskel på figurerne?
- Hvad sker der, hvis man ændrer farve eller størrelse?
- Hvordan kan vi beskrive fejlprocent og succesrate med tal?
- Hvilken betydning har størrelserne:
  - Epochs, batch size og learning rate
  - Hvad fortæller loss-funktionen os?



*science talenter

astra*

WolframAlpha

*science talenter

astra*

WolframAlpha

Hvad er WolframAlpha?

- En "computational engine" der kan regne, visualisere og forklare matematiske begreber
- Perfekt til elever og lærere der vil eksperimentere med en AI der kan håndtere både data, sandsynlighed, grafer mm.
- Er også integreret i f.eks. chatGPT

WolframAlpha

*science talenter

astra*

Konkrete øvelser: https://www.matematikbanken.dk/id/677/CAS%20i%20Wolfram%20Alpha/

Nogle andre forslag

- **Tal og algebra:** Regneoperationer, formler, ligninger
  - Fx: "solve 2x + 5 = 13"
- **Geometri:** Beregning af omkreds, areal, rumfang og visualisering af figurer
  - Fx: "area of a triangle with base 5 and height 3"
- **Funktioner og grafer:** Tegning og analyse af funktioner
  - Fx: "plot y = x^2 - 4x + 3"
- **Statistik og sandsynlighed:** Middelværdi, typetal, varians, fordeling
  - Fx: "mean of {5, 8, 10, 12}", "normal distribution with mean 0"
- **Procent og rentesregning:** Anvendelser i hverdagsmatematik
  - Fx: "What is 5% of 1200?"
- **Matematisk modellering og dataanalyse:** Undersøgelse og fortolkning af data fra fx spørgeskemaer
- **Grafer og funktioner:** Visualisering af funktioner og ligninger som AI-modeller bygger på
  - Eksempel: "plot y = 2x + 3" viser lineære funktioner
- **Statistik:** Beregning og forklaring af gennemsnit, varians og standardafvigelse
  - Fx: "mean of {4, 6, 8, 10}" eller "standard deviation"
- **Sandsynlighedsfordelinger:** Normalfordeling og simulering af stokastiske processer
  - Fx: "normal distribution with mean 0 and std dev 1"

*science talenter

astra*

Andre eksempler

*science talenter

astra*

Micro:bit og AI

*science talenter

astra*

DR.DK DRTV DR LYD

DR SKOLE VÆLG FAG MEDIEBIBLIOTEKET **ULTRA:BIT** OM DR SKOLE SØG PÅ SKOLE LOG IND

Tema: Kunstig intelligens på sociale medier

Kender du det, når dit feed på sociale medier rammer plet med de billeder og videoer, det viser dig? Det kan måske virke som noget hokus pokus, men i virkeligheden er det et eksempel på brug af kunstig intelligens, der teknisk kaldes machine learning. Det skal I lære meget mere om nu. Undervejs skal I se explainer-videoer, analysere jeres feed på sociale medier, forholde jer kritisk til, hvordan algoritmerne påvirker jeres digitale liv samt lave jeres første machine learning-model med en BBC micro:bit og værktøjet 'ultra:bit datatræneren'.

*science talenter

astra*

Materialer på DR

4 dele på deres webside

1. Kunstig intelligens styrer dit feed på sociale medier
2. Analysér dit feed på de sociale medier
3. Mønstre i data
4. Retfærdighed i data

https://www.dr.dk/skole/ultrabit/udskoling/tema/kunstig-intelligens-i-din-hverdag

*science talenter

astra*

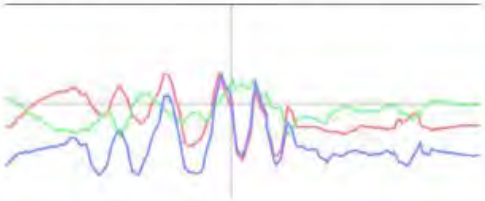
ML video

https://www.dr.dk/skole/ultrabit/udskoling/del-1-kunstig-intelligens-styrer-dit-feed-paa-sociale-medier

*science talenter

astra*

Sensor input: acc data



60 X 3 = 180 datapunkter pr. eksempel

X: [1.4, 0.2, 0.1, 2.3, ...]
Y: [0.6, 0.7, 0.6, 1.0, ...]
Z: [1.0, 1.1, 2.1, 2.9, ...]

Sampling
(60 samples over 1800 ms)

5 X 3 = 15 datapunkter pr. eksempel

X: [max, min, SD, peaks, acc]
Y: [max, min, SD, peaks, acc]
Z: [max, min, SD, peaks, acc]

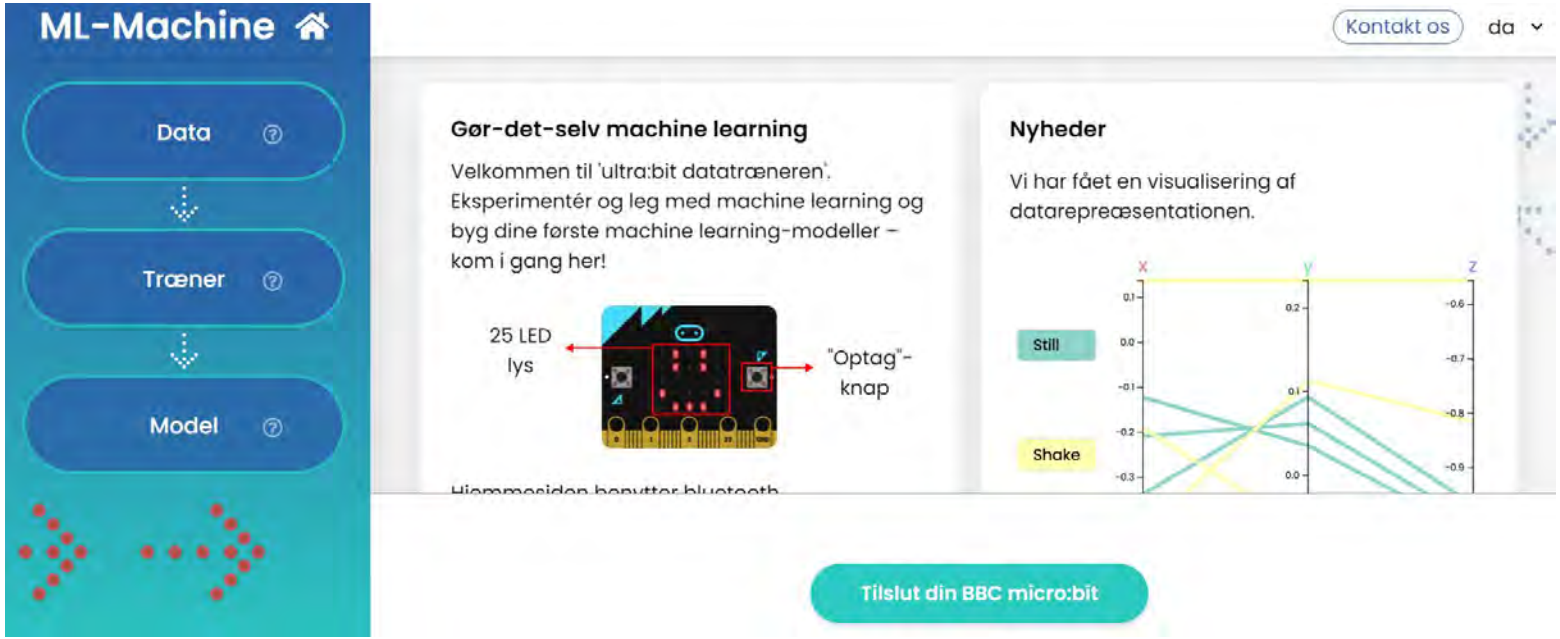
Data-repræsentation:
- Max Værdi
- Min
- Normalfordeling (SD)
-Antal peaks
- Samlet acceleration

*science talenter

astra*

Til micro:bit version 1

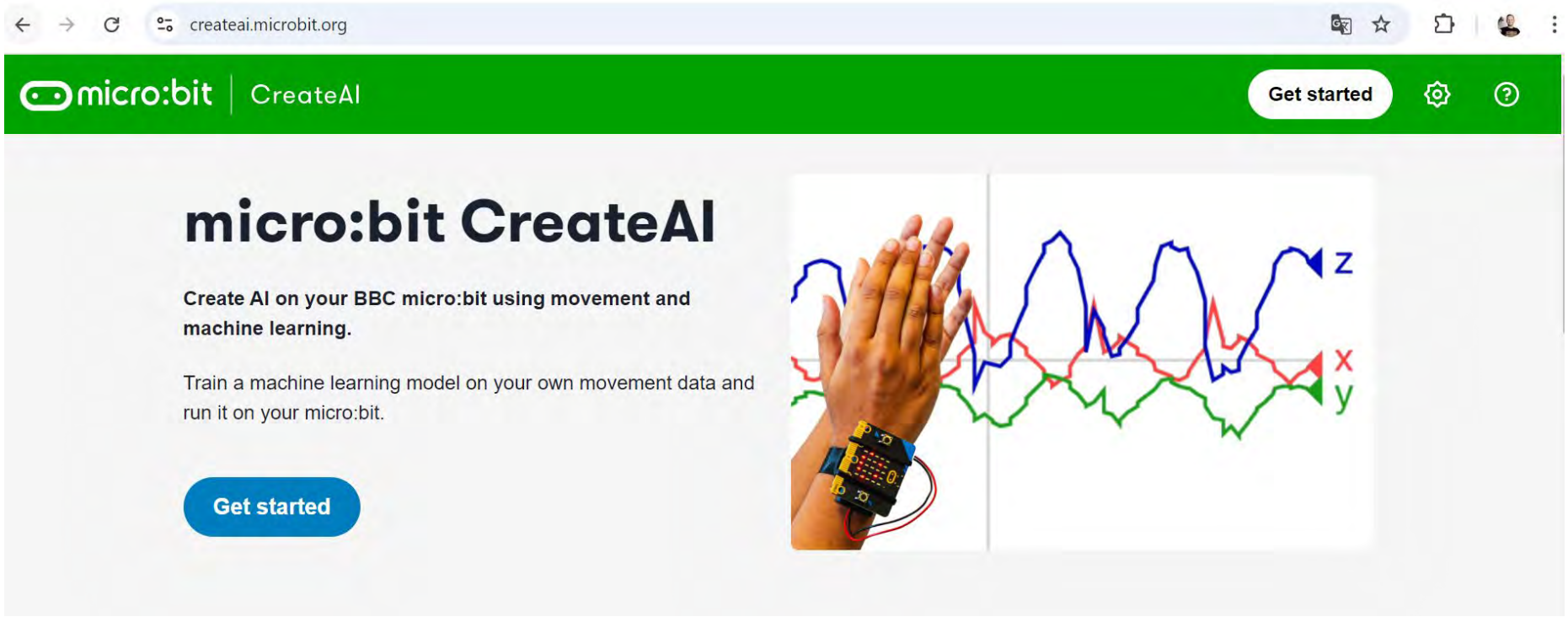
https://ml-machine.org/



*science talenter

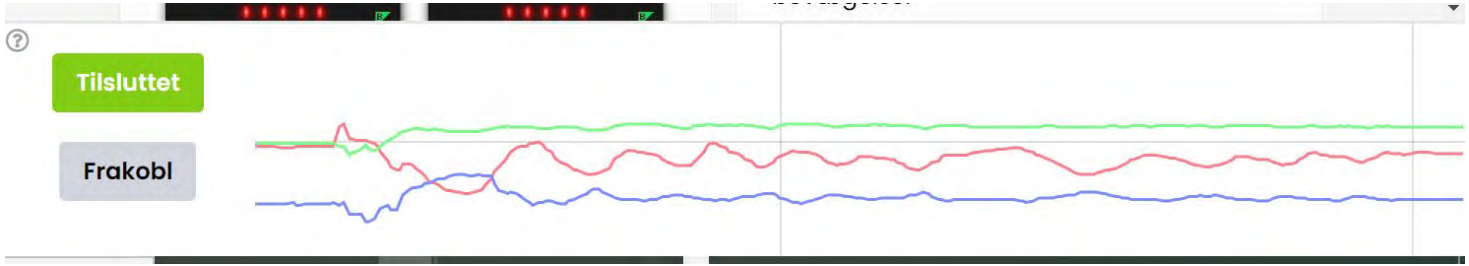
astra*

https://createai.microbit.org/



*science talenter

astra*



Opstart

Bliv bekendt med de 3 akser

*science talenter

astra*

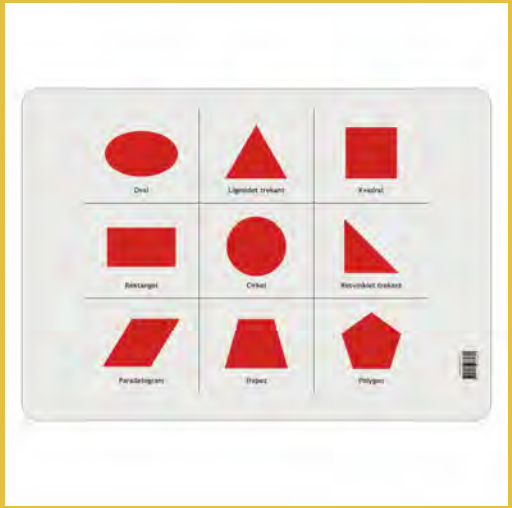
Udfordring

Geometri i bevægelse

Prøv at træne modellen op så den kan kende forskel på når man tegner forskellige geometriske figurer med hånden.

Prøv f.eks.

- En trekant
- En firkant
- En cirkel



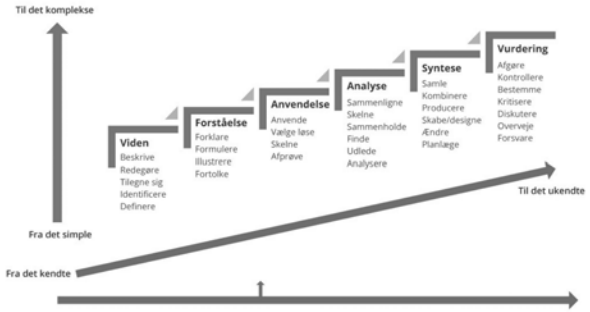
*science talenter

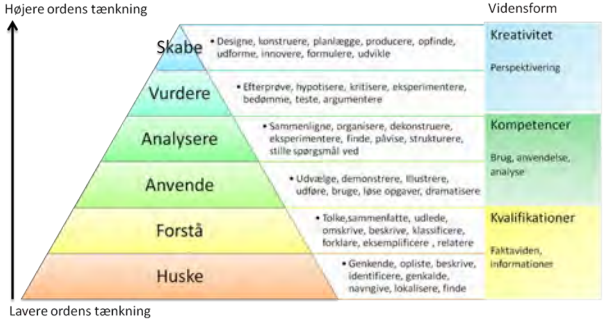
astra*

Blooms og ABC differentiering

Prompt til f.eks. chatGPT

*science talenter





astra*

https://viden.ai/blooms-taksonomi-og-ai/

ABC differentiering i korte træk

Elevperspektiv

- Det er rart, at vi selv må vælge niveau
- Det er godt, at der er mulighed for at skifte niveau undervejs, i enkelte opgaver og i forskellige typer af aktiviteter
- Det er rart at kunne arbejde med nogen på sit eget niveau, så jeg kan sparre og udvikle mig
- Jeg får mulighed for at tage ansvar og udfordre mig selv

Lærerperspektiv

- Mulighed for at følge en gruppe elever samt have fokus på dem
- Mulighed for at alle elever kan bidrage med noget i fælles opsamling
- Mulighed for at arbejde på tværs af klasser samt udvikle sig på eget niveau
- Tæt samarbejde med partner i parallelklassen
- Når den ene lærer ikke lige er ordentlig forberedt, så er den anden (sparring)

Udtalelse fra: https://blog.folkeskolen.dk/blog-naturfag-soren-peter-dalby-andersen/undervisnings-differentieringens-abc/234846

*science talenter

Blooms taksonomi med kunstig intelligens

astra*

Fra: https://viden.ai/blooms-taksonomi-og-ai/

	Hvad kan kunstig intelligens?	Hvad skal vi kunne?
Skabe	Foreslå en række alternativer, opremse potentielle ulemper og fordele, beskriv succesfulde tilfælde fra den virkelige verden og skabe løsningsforslag.	Formulere originale løsninger, menneskelig dømmekraft, samarbejde med andre, kritisk tænkning.
Vurdere	Identificere fordele og ulemper ved forskellige ideer, opstille hypoteser, finde argumenter.	Metakognitiv reflektion, bedømme helhedsorienteret, identificere etiske konsekvenser.
Analysere	Sammenligne og kontrastere data og informationer, udlede tendenser, beregne, forudsige.	Bryde materiale ned, afgøre relevans og rækkefølge, lave slutninger gennem organisering, tilskrive betydning, relatere til virkeligheden.
Anvende	Vise, ved hjælp af relevant proces, model eller metode, hvordan man kan løse en opgave.	Anvende kreativitet og fantasi til ide- og løsningsudvikling, og udføre eksperimenter.
Forstå	Beskrive et koncept med forskellige ord, generere et eksempel, oversætte begreberne.	Konstruerere mening gennem opsummering, eksemplificering, sammenligning, fortolkning og forklaring.
Huske	Liste faktuelle oplysninger, liste mulige svar, definere begreber, opbygge en basiskronologi.	Genkalde information i situationer, hvor teknologi ikke er øjeblikkeligt tilgængelig. Være kritisk over for kilder.

Du er underviser i gymnasiet, ekspert i dit fag samt også didaktisk ekspert på gymnasiet. Brug nedenstående til at generere et ABC-undervisningsforløb med tilhørende aktiviteter og spørgsmål.

Tema: Statistik
Klassetrin: 9. klasse i folkeskolen
Faget: matematik

Et ABC-differentieret forløb tager udgangspunkt i, at alle elever arbejder med det samme emne eller stofområde. De arbejder også med fælles læringsmål for undervisningen. Præcis som vi kender det fra den klassiske undervisning. Forskellen ligger i, hvordan eleverne skal arbejde med opgaverne undervejs for, at vi som lærere kan sige, at de alle når det fælles læringsmål på deres niveau. Det handler nemlig om at skabe tre mestringsniveauer niveau A,B,C

A-niveau er:
Løse enkle opgaver, hvor grundlæggende viden og færdigheder anvendes på en let opgave; måske selvstændigt at løse (næsten) den (samme) opgave, som læreren har gennemgået.
Man kan med fordel bruge følgende ord til at skabe opgaver og aktiviteter til niveau A: Vide, referere, genkende, forstå og forklare med egne ord.

B-niveau er:
Løse opgaver af stigende sværhedsgrad, hvor grundlæggende viden og færdigheder bruges, gerne integreret i opgaver, der stiller krav om brug af forskellig viden og færdigheder, så der skal skelnes og vælges mellem færdigheder for at løse opgaven i sin helhed.
Man kan med fordel bruge følgende ord til at skabe opgaver og aktiviteter til niveau B:
Anvende afprøve, bruge, analysere, nedbryde i dele, skille, se system/struktur.

C-niveau er:
Refleksioner over rækkevidden af de tilegnede færdigheder, kritisk diskussion af den tilegnede viden, selvstændigt finde sammenhænge, hvor de tilegnede færdigheder kan bruges, opfinde produkter hvori viden og færdigheder kan indgå og tilsvarende. Vide, referere, genkende, forstå og forklare med egne ord
Anvende afprøve, bruge, analysere, nedbryde i dele, skille, se system/struktur fortolke, vurdere, bedømme ud fra forskellige kriterier, gå fra dele til helhed, og opstille handleforskrifter
Man kan med fordel bruge følgende ord til at skabe opgaver og aktiviteter til niveau C:
fortolke, vurdere, bedømme ud fra forskellige kriterier, gå fra dele til helhed, og opstille handleforskrifter, Skabe, metakognition.

*science talenter

astra*

Output - overordnet

Her kommer et **ABC-differentieret undervisningsforløb i statistik til 9. klasse i matematik**, målrettet folkeskolens fælles læringsmål og med fokus på både faglig fordybelse og differentieret tilgang.

Titel: Statistik i hverdagen – hvad fortæller tallene os?

Varighed: 3-4 lektioner

Fælles læringsmål (fra Fælles Mål):

- Eleven kan indsamle, bearbejde og præsentere data i relevante repræsentationsformer.
- Eleven kan vurdere og fortolke statistiske undersøgelser i enkle hverdagssammenhænge.
- Eleven kan anvende begreber som typetal, gennemsnit og median.

*science talenter

astra*

Introaktivitet (fælles):

Tidsforbrug: 30-45 minutter
Eleverne skal i grupper spørge deres klassekammerater om et simpelt emne, fx:

- Hvor mange timer sover du på en skoledag?
- Hvor lang tid bruger du på sociale medier dagligt?

Grupperne noterer resultaterne (fx 5-10 svar) og præsenterer dem kort for klassen.

Fælles begrebsintroduktion:
Læreren gennemgår:

- Data og datasæt
- Frekvenstabel
- Typetal, gennemsnit og median
- Diagramtyper (søjlediagram, lagkagediagram, linjediagram)

*science talenter

astra*

A-niveau – "Statistik starter her"

Målgruppe: Elever, der har brug for tydelige rammer og struktur

Aktiviteter:

1. Udfyld en frekvenstabel med foruddefinerede data.
2. Find typetal, gennemsnit og median ud fra enkle datasæt (max 10 observationer).
3. Udfyld et søjlediagram ud fra en tabel (fx: antal søskende i en klasse).

Spørgsmål:

- Hvad er typetallet i datasættet?
- Hvilket gennemsnit får du?
- Hvorfor kan gennemsnit og typetal være forskellige?

*science talenter

astra*

B-niveau – "Statistik i praksis"

Målgruppe: Elever med god forståelse og behov for moderate udfordringer

Aktiviteter:

1. Indsaml selv data i gruppen om fx skærmforbrug i klassen.
2. Bearbejd data: lav frekvenstabel og beregn typetal, gennemsnit og median.
3. Lav både et søjlediagram og et lagkagediagram for at illustrere data.

Spørgsmål:

- Hvordan påvirkes gennemsnittet af meget høje eller meget lave værdier?
- Hvilket diagram giver bedst mening til dine data, og hvorfor?
- Hvad ville der ske med dine resultater, hvis du havde dobbelt så mange observationer?

*science talenter

astra*

C-niveau – "Statistik med perspektiv"

Målgruppe: Elever, der mestrer stoffet og kan tænke kritisk og kreativt

Aktiviteter:

1. Design en mini-undersøgelse med valgfrit tema (fx: motion, lektier, kost). Indsaml min. 15 svar.
2. Bearbejd og præsenter data i en digital præsentation (Excel/GeoGebra/Google Sheets).
3. Skriv en kort vurdering af datasættets pålidelighed og hvad man kan (og ikke kan) konkludere.

Spørgsmål:

- Hvilke fordele og ulemper er der ved dine data?
- Hvilke fejlkilder kan der være i din undersøgelse?
- Hvordan kunne en virksomhed eller skole bruge den viden, du har fundet frem til?

*science talenter

astra*

Ouput - afslutning

Afsluttende refleksion (fælles eller differentieret i grupper):

- Hvad kan vi lære af statistik i hverdagen?
- Hvornår er statistik misvisende?
- Hvilket statistisk mål (typetal, gennemsnit, median) synes du er mest retvisende i din undersøgelse?

*science talenter

astra*

Talent-type differentiering

Prompt til f.eks. chatGPT

Baseret på talenttyper af Betts og Neihart

*science talenter

astra*

Prompten

kortlink.dk/2qva4

Du er ekspert i talentudvikling og didaktik på gymnasiet.
Brug nedenstående til at generere et talent-type-differentieret undervisningsforløb med tilhørende aktiviteter og spørgsmål.
Tema: Statistik
Klassetrin: 9. klasse i folkeskolen
Faget: matematik
Et talent-type-differentieret forløb tager udgangspukt i Betts og Neiharts talentprofiler. Der er udvalgt nedenstående 4 ud af de 6 talentprofiler, der normalt indgår. Desuden skal eleverne arbejder med det samme emne, tema og stofområde. De arbejder også med fælles læringsmål for undervisningen. Præcis som vi kender det fra den klassiske undervisning. Forskellen ligger i, at forskellige talent typer af elever har brug for forskellige udfordringer og skal understøttes forskelligt. Det handler om at skabe udfordringer til nedenstående 4 forskellige talenttyper. Ved hver talenttype er der en beskrivelse af typens følelser og attitude: "Feelings and attitudes", Behov: "Needs" og skolens support: "School support". Beskrivelsen af talenttyperne skrives på engelsk men opgaverne fra dig ønskes på dansk..

Type 1 talent - "The Successful" er beskrevet med følgende:
Feelings and attitudes: Complacent. Dependent. Good academic self-concept. Fear of failure. Extrinsic motivation. Self-critical. Works for the grade. Unsure about the future. Eager for approval. Entity view of intelligence.
Needs: To be challenged. To see deficiencies. To take risks. Assertiveness skills. Creativity development. Incremental view of intelligence. Self knowledge. Independent learning skills.
School support: Subject & grade acceleration. Needs more than AP, IB & Honors. Time for personal curriculum. Activities that push out of comfort zone. Development of independent learning skills. In-Depth Studies. Mentorships. Cognitive Coaching. Time with Intellectual Peers.

Type 2 talent - "The Creative" er beskrevet med følgende:
Feelings and attitudes: Highly creative. Bored & frustrated. Fluctuating self-esteem. Impatient & defensive. Heightened sensitivity. Uncertain about social roles. More psychologically vulnerable. Strong motivation to follow inner convictions. Wants to right wrongs. High tolerance for ambiguity. High Energy.
Needs: To be connected with others. To learn tact, flexibility, self awareness and self control. Support for creativity. Contractual systems. Less pressure to conform. Interpersonal skills to affirm others. Strategies to cope with potential psychological vulnerabilities.
School support: Tolerance. Reward new thinking. Placement with appropriate teachers. Direct & clear communication. Give permission for feelings. Domain specific training. Allow nonconformity. Mentorships. Direct instruction in interpersonal skills. Coach for deliberate practice.

Type 3 talent - "The Underground" er beskrevet med følgende:
Feelings and attitudes: Desire to belong socially. Feel Unsure & Pressured. Conflicted, Guilty & Insecure. Unsure of their right to their emotions. Diminished sense of self. Ambivalent about achievement. Internalize & personalize societal ambiguities & conflicts. View some achievement behaviors as betrayal of their social group.
Needs: Freedom to make choices. Conflicts to be made explicit. Learn to code switch. Gifted peer group network. Support for abilities. Role models who cross cultures. Self understanding & acceptance. An audience to listen to what they have to say (to be heard).
School support: Frame the concepts as societal phenomena. Welcoming learning environments. Provide role models. Help develop support groups. Open discussions about class, racism, sexism. Cultural Brokering. Direct instruction of social skills. Teach the hidden curriculum. Provide college planning. Discuss

Type 4 talent - "Autonomous Learners" er beskrevet med følgende:
Feelings and attitudes: Self-confident. Self-accepting. Hold incremental view of ability. Optimistic. Intrinsically motivated. Ambitious & excited. May not view academics as one of their highest priorities. Willing to fail and learn from it. Shows tolerance and respect for others.
Needs: More support not less. Advocacy for new directions & increasing independence. Feedback about strengths & possibilities. Facilitation of continuing growth. Support for risk-taking. On-going, facilitative relationships. Become more adept at managing themselves. A support team.
School support: Allow development of long-term, integrated plan of study. Remove time & space restrictions. Develop multiple, related in-depth studies, including mentorships. Wide variety of accelerated options. Mentors & cultural brokers. Waive traditional school policies & regulations. Stay out of their way. Help them cope with psychological costs of success.

*science talenter

astra*

Output - overordnet

🎯 Fælles læringsmål for hele klassen

- Eleven kan indsamle, analysere og præsentere data ved hjælp af statistiske metoder.
- Eleven kan vurdere og tolke statistisk materiale i en kontekst.
- Eleven kan anvende begreber som typetal, median, gennemsnit og variationsbredde.

📊 Fælles tema og kontekst:

"Hvad siger statistikken om unges fritidsliv?"
Eleverne undersøger og analyserer data om unges fritidsaktiviteter, skærmtid, søvnvaner eller lignende – enten ved selv at indsamle data via spørgeskemaer i klassen eller bruge eksisterende datasæt (fx fra Danmarks Statistik).

*science talenter

astra*

🟦 Type 1 – *The Successful*

Fokus:

Skubbe dem ud af komfortzonen og give dem udfordringer, som kræver selvstændighed, kreativitet og selverkendelse.

Aktiviteter:

- **Avanceret dataanalyse:** Arbejd med store datasæt, fx fra Danmarks Statistik. Brug digitale værktøjer (Excel, Google Sheets, CODAP) til at finde korrelationer og tendenser.
- **Fejl og bias i statistik:** Undersøg hvordan statistik kan misforstås, manipuleres eller fejltolkes.
- **Mini-projekt:** Udarbejd en rapport og præsentation, der diskuterer både resultater og metodekritik.

Refleksionsspørgsmål:

- Hvad er styrker og svagheder ved din analysemetode?
- Hvilke bias kan du selv have bragt ind i undersøgelsen?
- Hvad lærte du af det, der ikke virkede?

*science talenter

astra*

🟨 Type 2 – *The Creative*

Fokus:

Give frihed til nytænkning og plads til at arbejde på egen måde med en kreativ vinkel.

Aktiviteter:

- **Visuel statistik:** Lav infografikker, tegneserier eller animationer, der præsenterer jeres statistiske resultater på en kreativ og forståelig måde.
- **Nye vinkler:** Find på utraditionelle spørgsmål om unges livsstil, som de gerne vil undersøge – fx "Findes der en sammenhæng mellem hvor meget du danser og hvor godt du sover?"
- **Frie præsentationsformer:** Podcast, TikTok-video eller en rap som fremlæggelse.

Refleksionsspørgsmål:

- Hvad overraskede dig i dine data?
- Hvordan kan du gøre statistik mere levende eller vedkommende for andre?
- Hvad er den vildeste tolkning, du kan finde – og holder den?

*science talenter

astra*

🟩 Type 3 – *The Underground*

Fokus:

Styrke identitet, give dem stemme og vise at statistik kan give viden om deres liv og verden.

Aktiviteter:

- **Valgfrihed:** Vælg selv hvilket emne om ungdomsliv, du vil undersøge (fx sport, gaming, køn og skærmbrug, madvaner, venner).
- **Interview og analyse:** Brug kvalitative data (små interviews) kombineret med kvantitativ data.
- **Fremlæg for en mindre gruppe eller én lærer:** Skab trygge rammer, og vær lydhør for deres perspektiv.

Refleksionsspørgsmål:

- Hvordan hænger dine resultater sammen med dine egne erfaringer?
- Hvad ville du gerne have, at voksne forstod bedre om unge?
- Hvilke emner er vigtige at undersøge, som ofte bliver glemt?

*science talenter

astra*

🟧 Type 4 – *Autonomous Learner*

Fokus:

Støtte deres nysgerrighed og give dem frihed til at dykke dybt og udfordre sig selv.

Aktiviteter:

- **Selvvalgt statistikprojekt:** De vælger selv datasæt, metode og problemstilling – fx data fra FN, WHO eller sociale medier.
- **Langsigtet læring:** Lav en personlig læringsplan og mål for forløbet, fx at lære R eller Python med statistikmoduler.
- **Mentor-rolle:** De kan hjælpe andre elever med analyseværktøjer eller præsentationsteknik.

Refleksionsspørgsmål:

- Hvad vil du gerne blive bedre til – og hvordan vil du arbejde med det?
- Hvordan kan du bruge statistik i andre fag eller udenfor skolen?
- Hvilket af dine resultater kunne være grundlag for en større undersøgelse?

*science talenter

astra*

Ouput - afslutning

📌 Forslag til fælles evaluering:

- Alle grupper fremlægger deres projekt i en valgfri form (mundtligt, visuelt, digitalt).
- Klassen diskuterer ligheder og forskelle i resultater og metoder.
- Der gives respons på både det faglige og formidlingen.

*science talenter

astra*

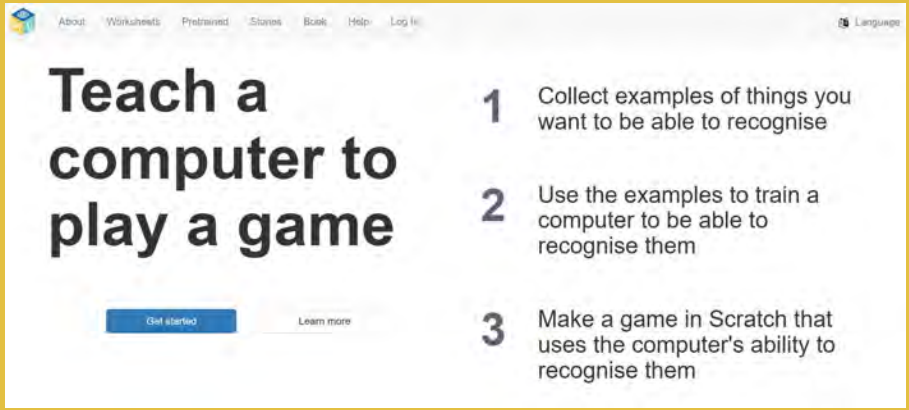
Og lidt flere

*science talenter

astra*

Machine learning for kids

- Gratis online-værktøj hvor elever kan træne egne AI-modeller
- Kombineres med Scratch eller Python
- Tekst-, billed- og talbaseret klassificering
- Kan bruges til at få førstehåndserfaring med maskinlæring



*science talenter

astra*

Litteratursøgning

Elicit.org

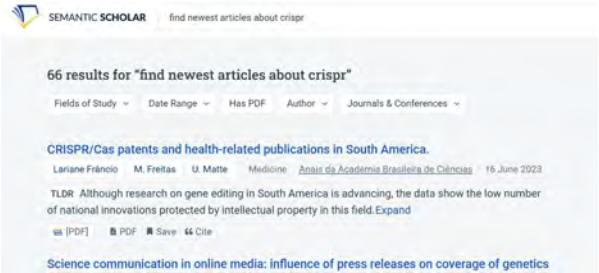
Find forskningsartikler og opsummerer dem

Semanticscholar.org

Finder forskningsartikler

Researchrabbit.ai

Danner netværk over forskningsartikler



*science talenter

astra*

💡 **Eksempel på en AI-agent:**
✅ *BioTutorGPT* – Forklarer bioteknologiske begreber på forskellige niveauer.
✅ *LabHelperAI* – Giver vejledning til eksperimentelle metoder.
✅ *StudyBot* – Hjælper med at forstå forskningsartikler.

Lav din egen smarte AI-agent

🤖 **Hvad er en smart agent?**

- En **tilpasset AI-assistent**, der kan trænes til at hjælpe med specifikke opgaver.
- Kan bruges til **studier, forskning eller problemløsning i bioteknologi**.

📌 **Sådan laver du din egen agent i ChatGPT**
1️⃣ **Gå til** OpenAI's GPTs og klik på *Opret en GPT*.
2️⃣ **Definér din agent:**

- Hvad skal den kunne? (Fx forklare biotek-emner, hjælpe med studier osv.)

3️⃣ **Giv den instruktioner:**

- Beskriv præcist, hvad din agent skal fokusere på.
- Fx: *"Du er en AI, der hjælper med bioteknologi. Giv præcise, videnskabelige svar."*

4️⃣ **Tilføj eksempler:**

- Træn den ved at skrive eksempler på gode spørgsmål og svar.

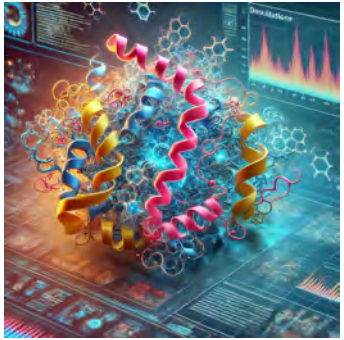
5️⃣ **Gem og test din agent!**

*science talenter

astra*

AlphaFold

AI der forudsiger proteinstrukturer



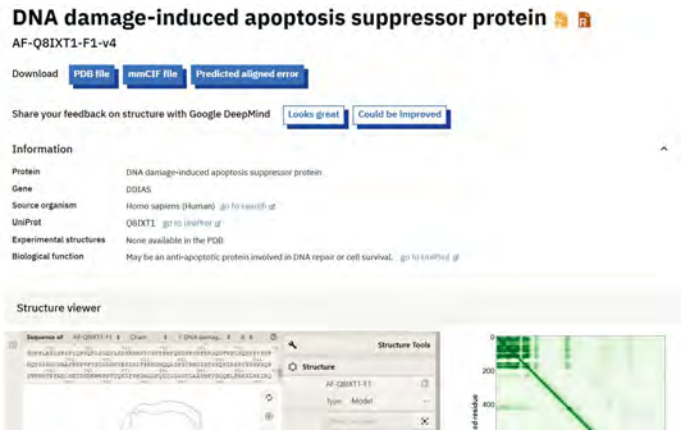
🧬 **Problemet: Protein-foldning**

- Et proteins funktion afhænger af dets **3D-struktur**, men at forudsige denne har været en stor videnskabelig udfordring.
- Eksperimentelle metoder er **langsomme og dyre** (røntgenkrystallografi, kryo-EM).

🤖 **Løsningen: AlphaFold (DeepMind)**

- **AI-model trænet på millioner af proteiner** for at forudsige strukturer.
- Bruger **dybe neurale netværk** til at beregne, hvordan proteiner folder sig.
- **Overgik alle tidligere metoder** i 2020 ved CASP-konkurrencen.

https://alphafold.ebi.ac.uk/



🔬 **Anvendelser i bioteknologi**

✅ **Lægemiddeludvikling** – Opdagelse af nye behandlingsmuligheder.

✅ **Sygdomsforståelse** – Analyse af proteinmutationer.

✅ **Syntetisk biologi** – Design af nye enzymer til bæredygtig produktion.

🌍 **Prøv selv:**

🔗 AlphaFold DB – Find 200+ mio. proteinstrukturer.

💡 **Diskussion:** Hvordan kan AI forandre proteinforskning?

*science talenter

astra*

Can a neural network learn to recognize doodling?

Help teach it by adding your drawings to the world's largest doodling data set, shared publicly to help with machine learning research.

Let's Draw!

*science talenter

astra*

Afslutning

*science talenter

astra*

Resourceliste

- ThisPersonDoesNotExist - Genererede billeder af personer
- Tensorflow Playground - Avanceret webside til at afprøve neurale netværk
- SkoleGPT - webside med en række forskellige øvelser samt sikker GPT
- Maskinrummet - Øvelser til at forstå en GPT
- Google Teachable Machine - træning af billeder, poses eller lyde
- WolframAlpha - matematik AI til at løse ligninger, lave grafer mm
- Micro:bit og AI - ligesom Google teachable machine - bare med bevægelse
- ABC differentiering - Prompt til lærere
- Talent-type differentiering - prompt til lærere
- Machine learning for kids - AI der kan trænes og bruges i f.eks. scratch projekter
- Litteratursøgning - hjælp primært til lærere
- Egen AI-agent - hvordan man specialisere en chat agent - f.eks indenfor matematik
- Alphafold - Geometri af molekyler mm.
- Google quick draw - tegn og gæt med AI. Database kan hentes ned.

*science talenter

astra*

Afsluttende refleksion

3 refleksionsspørgsmål

1. Hvordan kan dette bruges i din undervisning?
2. Hvilket klassetrin og hvilke emner giver bedst mening?
3. Hvad kunne du tænke dig at afprøve derhjemme?

*science talenter

astra*

Tak for i dag!

Kontakt

Mikkel Heise Kofoed
mhk@astra.dk