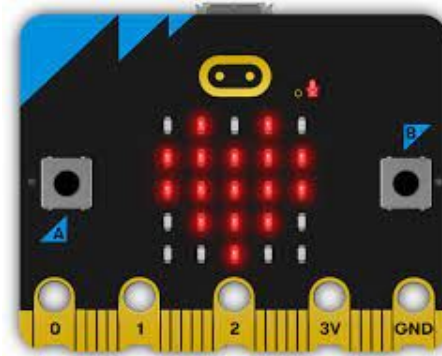


Machine learning med micro:bit



Læringsværktøjer til undervisning i machine learning og AI

Karl-Emil Kjær Bilstrup

Postdoc datalogi

UNIVERSITY OF
COPENHAGEN



VIDENSCENTER FOR DIGITAL
TEKNOLOGIFORSTÅELSE



karl-emil.com/

keb@di.ku.dk



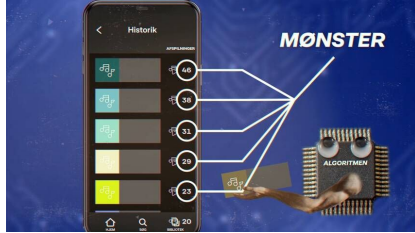
www.dr.dk/skole/ultrabit/udskoling/tema/kunstig-intelligens-paa-social-medier



AARHUS UNIVERSITET



Overblik over forløb

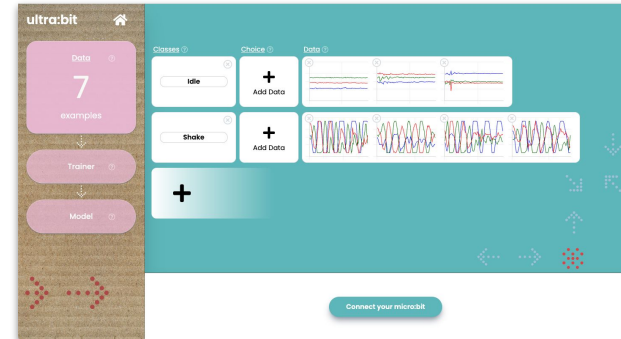
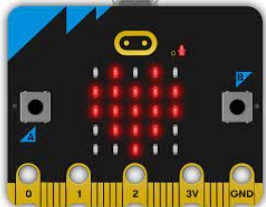
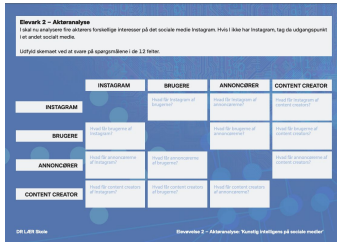
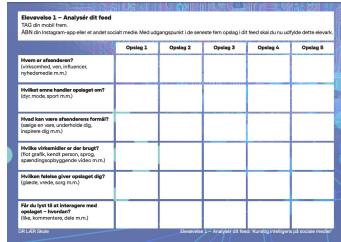


DEL 1 Kunstig intelligens styrer dit feed på sociale medier

DEL 2 Analysér dit feed på de sociale medier

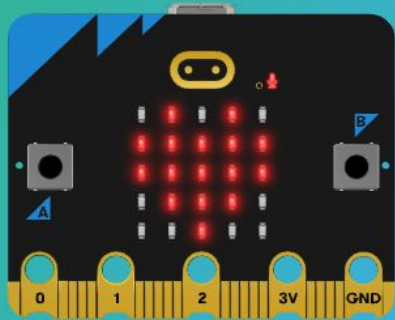
DEL 3 Mønstre i data

DEL 4 Retfærdighed i data



BBC micro:bit / DR ultra:bit

BBC micro:bit



Create | Learn | Code

The pocket-sized computer transforming the world



ultra:bit

Hvad tænker I (eller ved)

...når I hører 'machine learning'?

...når I hører 'kunstig intelligens'?

Hvad tror I jeres elever tænker?

Find læringsmateriale

kortlink.dk/2keg7

Eller søg: “DR skole kunstig intelligens på sociale medier”



DEL 1 Kunstig intelligens styrer dit feed på sociale medier

Undervisningsmateriale om kunstig intelligens i din hverdag

dr.dk/skole/ultra.bit/udskoling/tema/kunstig-intelligens-i-din-hverdag

Update

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'.





ULTRA.BIT UDSKOLING | 41 MN, 50DN

DEL 1: Kunstig intelligens styrer dit feed på sociale medier

Skole

Til læreren

ULTRA.BIT UDSKOLING | 42 MN, 50DN

Om 'Kunstig intelligens på de sociale medier'



ULTRA.BIT UDSKOLING | 43 MN, 50DN

DEL 2: Analyser dit feed på de sociale medier

Hvad siger videoen om...

Machine learning

Algoritmer

Data



[VIDEO]

Opsamling:

Machine learning

Elevøvelse: Fokusord

- 1 **GÅ** sammen i grupper. Jeres lærer fortæller jer hvordan.
- 2 **SKRIV** de tre fokusord ned på en seddel ('machine learning', 'data' og 'algoritmer').
- 3 **FORDEL** de tre ord i gruppen.
- 4 **FORKLAR** med jeres egne ord på skift i gruppen, hvad de tre fokusord betyder.

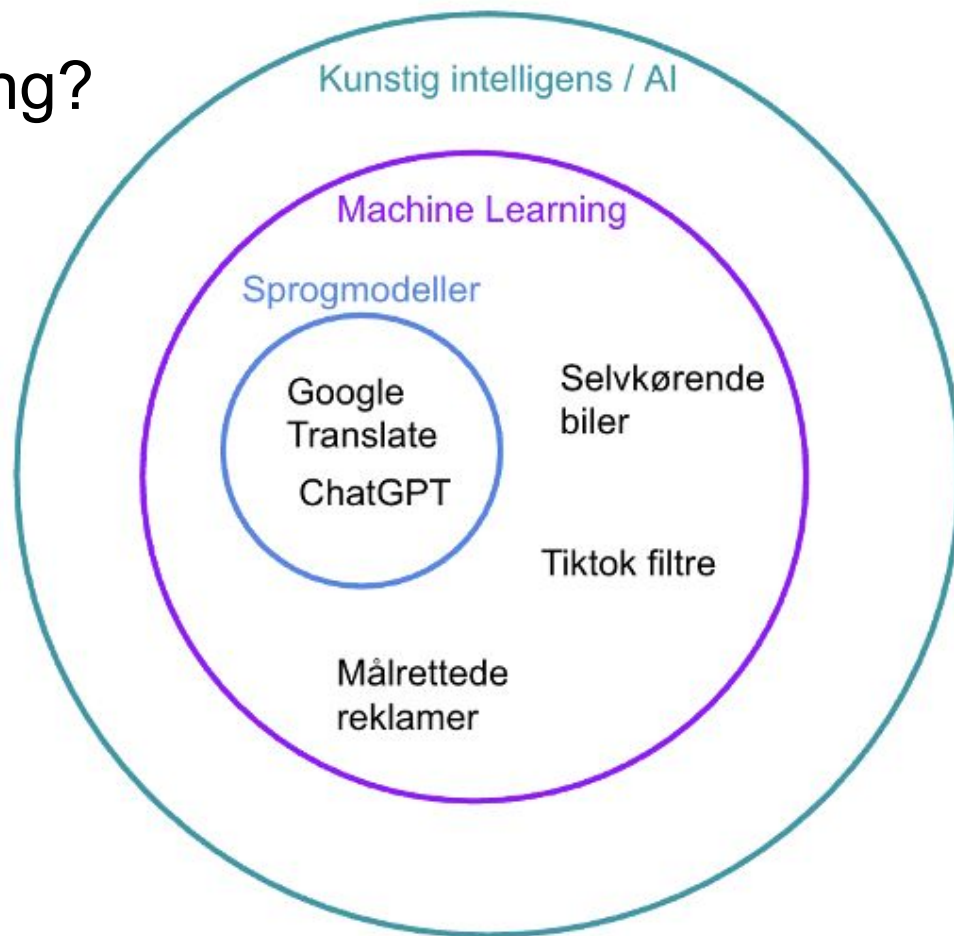
SAML OP i klassen:

- Hvad betyder de tre fokusord?
- Hvad styrer hvilket indhold, du ser i dit feed?

Algoritmer

Data

Hvad er machine learning?



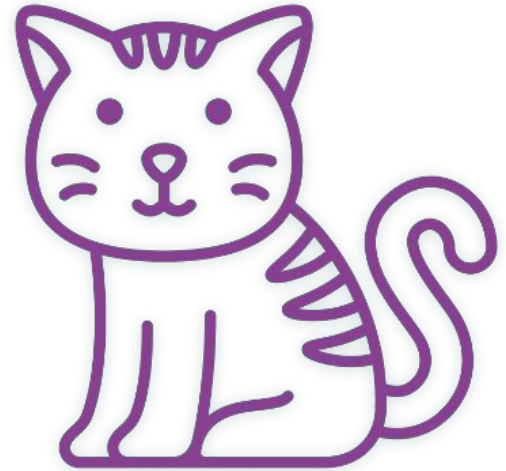
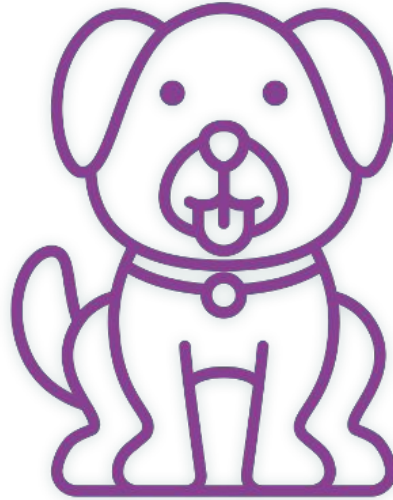
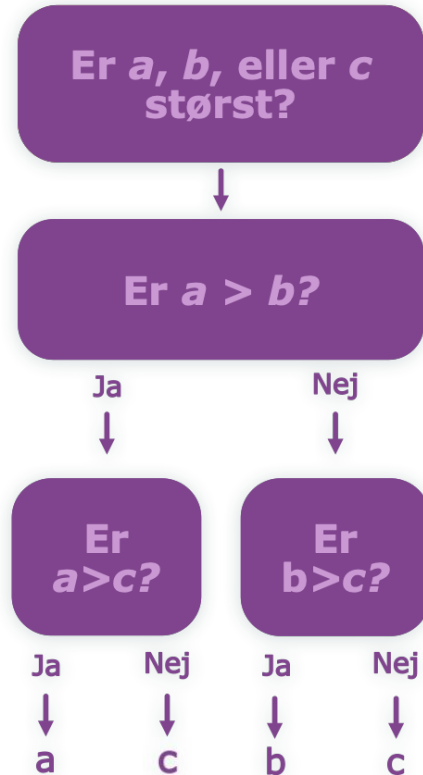
Hvad er machine learning?

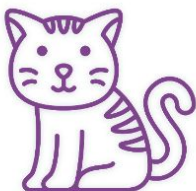
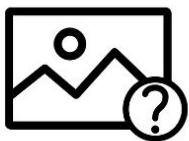
```
if some condition is true then
  do some processing
else if some other condition is true then
  do some different processing
else if some even more bizarre condition is met then
  do something else
else
  do the default actions
end if
```

Algoritmer

```
export function updateKNN(featuresData, labelsData, k) {
  if (featuresData !== undefined) _featuresData = featuresData
  if (labelsData !== undefined) _labelsData = labelsData
  if (k !== undefined) _k = k
  knn = new KNN(_featuresData, _labelsData, {k:_k})
  return true
}
```

Hvad er machine learning?





Hvad er næste ord i denne _____



?

?

?

?

?



DEL 3 Mønstre i data

Undervisningsmateriale om ku

dr.dk/skole/ultrabit/udskoling/tema/kunstig-intelligens-paa-sociale-medier

og værktøjet ultra.bit dataanærenen.

Relaunch to update



ULTRA:BIT UDSKOLING | 20. MAR KL. 08:28

DEL 1: Kunstig intelligens styrer dit feed på sociale medier



ULTRA:BIT UDSKOLING | 20. MAR KL. 08:27

Om 'Kunstig intelligens på de sociale medier'



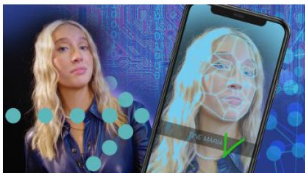
ULTRA:BIT UDSKOLING | 20. MAR KL. 08:26

DEL 2: Analysér dit feed på de sociale medier



ULTRA:BIT UDSKOLING | 20. MAR KL. 08:25

DEL 3: Mønstre i data



ULTRA:BIT UDSKOLING | 20. MAR KL. 08:24

DEL 4: Retfærdighed i data

To nye begreber som vi skal arbejde med

Mønstre i data: Machine learning-algoritmer er i stand til at finde mønstre i data. På de sociale medier bruger den for eksempel de mønstre, den finder i vores data, til at komme med forslag til, hvad vi skal se i vores feed.

Machine learning-model: En matematisk model, som en machine learning-algoritme har bygget ved at finde mønstre i data. Det er modellen, der kan løse opgaver ved at genkende mønstre i ny data.

Elevøvelse

Find mønstre i dit eget data

1. ÅBN din instagram app
2. GÅ ind på din profil og vælg 'de tre streger' i øverste højre hjørne.
3. VÆLG 'Din aktivitet'.
4. VÆLG 'Interaktioner'.
5. VÆLG 'Synes godt om'.
6. BRUG fem minutter på at danne dig et overblik over det data, som Instagram har gemt.

ELLER: myactivity.google.com/myactivity



SVAR PÅ:

Hvor mange gange har du cirka 'synes godt om'/liket et opslag? (over 10, 100, 1000 gange?)

Kan du umiddelbart finde et mønster i dit data?

DEMO



ml-machine.org/

ML-Machine 

Data 

28

examples



Trainer 



Model 



Clear examples

Download dataset

Upload dataset

Classes 

Choice 

Data 

Shake 

 Add Data

Still 

 Add Data

Circle 

 Add Data





 Live 

Connect output micro:bit

Disconnect



Elevøvelse med BBC micro:bit: Skjulte mønstre i data

DEL 3: Mønstre i data | ultra:bit

dr.dk/skole/ultra/udskoling/del-3-moenstre-i-data

Det betyder, at programmøren rent faktisk ikke altid ved, hvordan en machine learning-algoritme løser en opgave, eller hvorfor den løser opgaven, som den gør. Der kan med andre ord opstå 'skjulte mønstre', som programmøren ikke er herre over, og som i visse tilfælde er uønskede.

Den problematik skal I nu undersøge i den næste elevøvelse.

Elevøvelse med BBC micro:bit:

ELEVØVELSE

(© Stock: gettyimage og Colorbox/ Grafik: Nanna Ernst)

[Klik HER og kom til elevøvelsen.](#)

Perspektivering: Cases

LÆS:

I har nu eksperimenteret med værktøjet 'ultra:bit datatræneren' og fået jeres machine learning-model til at genkende 'stille', 'cirkler' og 'firkanter'. Men kunne den? Havde den samme opfattelse af cirkler og firkanter, eller fandt den andre skjulte mønstre?

DEL 3: Mønstre i data | ultra:bit

dr.dk/skole/ultra/udskoling/elevoelse-med-bbc-microbit-skjulte-moenstre-i-data

DR.DK DRTV DR.LYD

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

ULTRA:BIT UDSKOLING

Elevøvelse med BBC micro:bit: Skjulte mønstre i data

I denne elevøvelse skal I træne en machine learning-model og undersøge, hvilke mønstre jeres model har fundet.

ELEVØVELSE

Spring videoerne over

TRIN 5: Refleksion og evaluering

1 Hvad har forsøget lært jer om machine learning-algoritmer?

2 Hvad har forsøget lært jer om data?

3 Hvad har forsøget lært jer om mønstre?

CASES



CASE 1: Uønsket indhold på de sociale medier

Er I stødt på ubehageligt eller stødende indhold på sociale medier? Hvordan interagerede I med indholdet?

Machine learning-algoritmer er programmeret til at foretrække indhold, der skaber meget interaktion. Det kan resultere i, at indhold, som skaber stærke følelser, bliver spredt hurtigt på nettet. Hvad kan ulemperne være ved det?



CASE 2: En liste med udsatte børn

Hvordan ville I have det med, at en machine learning-model var med til at bestemme, om I skulle have besøg af en fra kommunen?

Er det en opgave, I mener, en machine learning-model kan/skal løse?

Datatilsyn godkender kunstig intelligens til udpegning af ledige

Jobcentre må gerne indhente flere personlige data om borgere og ved hjælp af en algoritme vurdere, hvor længe en borger vil være om at finde et arbejde, vurderer Datatilsynet i et høringssvar.



Kommune ville hjælpe udsatte børn – nu bliver den beskyldt for at gøre Danmark til DDR

Regeringen vil med et initiativ i ghettopakken opspore problemer hos børnefamilier ved hjælp af øget datadeling. Det er inspireret af en idé i Gladsaxe Kommune, som ifølge kommunens familiechef vil hjælpe udsatte børn. Men kritikere kalder det totalitært

The image features a woman with long, wavy blonde hair and blue eyes, wearing a dark blue jacket. She is looking towards a smartphone held in front of her. The phone's screen displays a digital overlay of her face, composed of white geometric lines forming a mesh, which is a common representation of facial recognition technology. The background is a vibrant blue with a pattern of white binary code (0s and 1s) and glowing circuitry lines. Several semi-transparent blue circles of varying sizes are scattered across the scene. A dark blue horizontal banner with a slight gradient is positioned across the lower half of the image, containing the text 'DEL 4 Retfærdighed i data' in white. The overall aesthetic is high-tech and digital.

DEL 4 Retfærdighed i data

Undervisningsmateriale om ku x +

dr.dk/skole/ultra/bit/udskoling/tema/kunstig-intelligens-paa-sociale-medier

og værktøjet ultra.bit dataanærenen.

Relaunch to update



ULTRA:BIT UDSKOLING | 20. MAR KL. 08:28

DEL 1: Kunstig intelligens styrer dit feed på sociale medier



ULTRA:BIT UDSKOLING | 20. MAR KL. 08:27

Om 'Kunstig intelligens på de sociale medier'



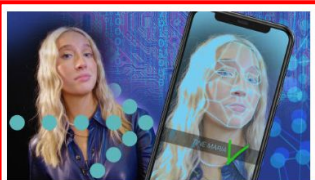
ULTRA:BIT UDSKOLING | 20. MAR KL. 08:26

DEL 2: Analysér dit feed på de sociale medier



ULTRA:BIT UDSKOLING | 20. MAR KL. 08:25

DEL 3: Mønstre i data



ULTRA:BIT UDSKOLING | 20. MAR KL. 08:24

DEL 4: Retfærdighed i data

Ordforklaring

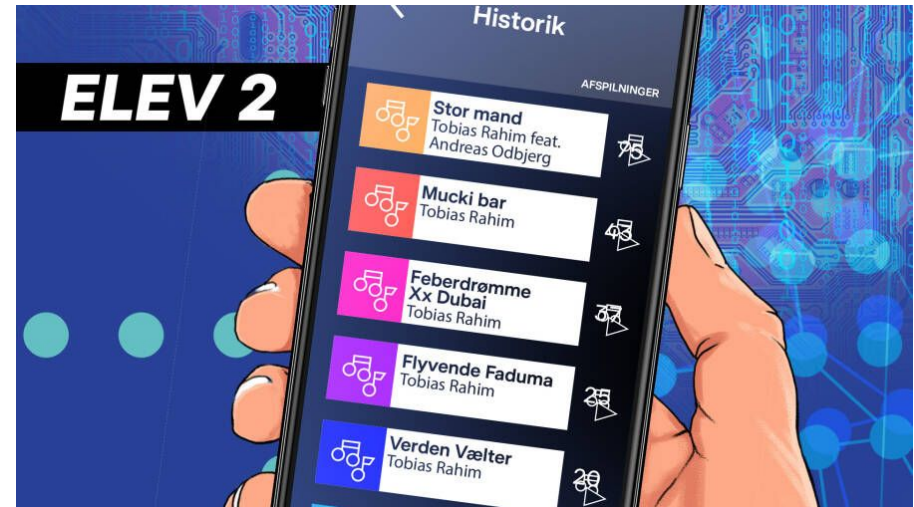
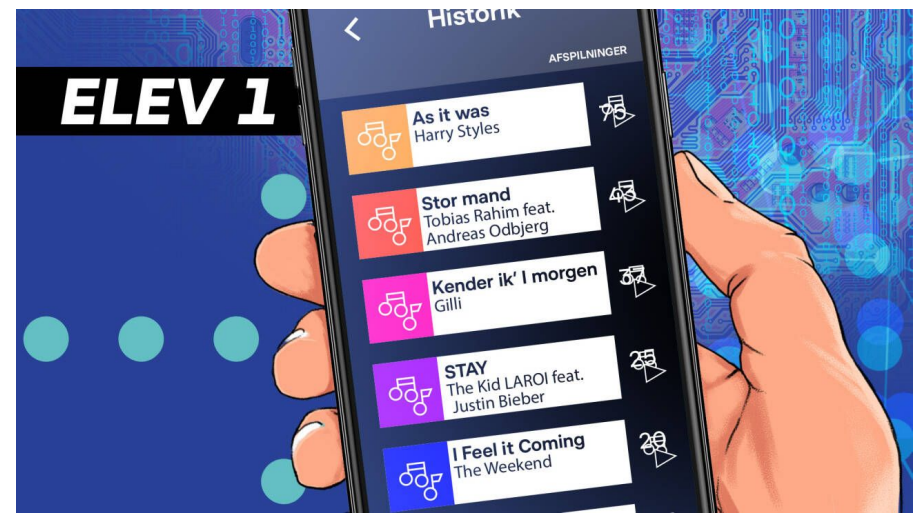
Repræsentativ: Lad os sige, at vi gerne vil undersøge, hvad danskerne laver i deres fritid. Det er ikke muligt at spørge alle danskere, men man kan udvælge en større gruppe danskere, som dermed kan give os et praj om, hvad hele befolkningen laver i deres fritid. Undersøgelsen vil ikke være hundrede procent korrekt, men den vil være repræsentativ.

Repræsentativ data: Når en machine learning-algoritme skal løse en opgave, kræver det en masse data. Men det skal være forskellige eksempler på data, altså repræsentativt data. Algoritmen skal præsenteres for mange forskellige data-eksempler på den opgave, som computersystemet skal løse. For algoritmen kender kun de eksempler, vi har vist den, og vil altid være begrænset af, hvad vi ikke har vist den.

Elevøvelse

Gæt et musiknummer

1. Hvilket musiknummer vil I foreslå til elev 1?
2. Hvilket musiknummer vil I foreslå til elev 2?
3. Hvem er lettest/sværest at foreslå et musiknummer til? Hvorfor?
4. Hvilken playliste, tror I, er mest repræsentativ for elevens generelle musiksmag? Hvorfor?



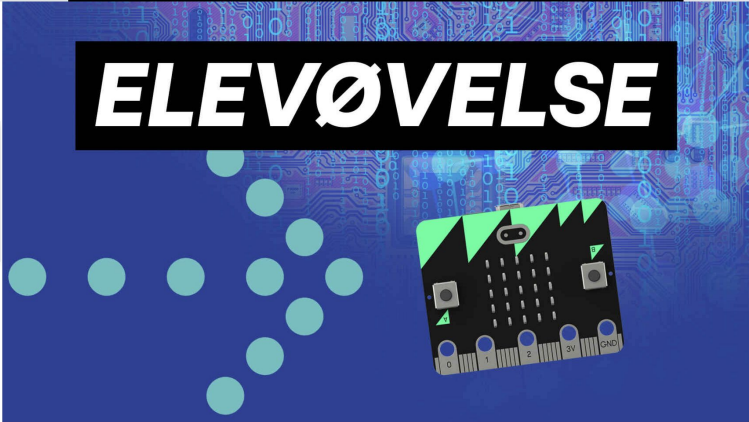
Elevøvelse med BBC micro:bit: Klassen som et datasæt

DEL 4: Retfærdi x Elevøvelse med x Elevøvelse med x DEL 3: Mønstre x Undervisnings x +

dr.dk/skole/ultrabit/udskoling/del-4-retfaerdighed-i-data

Relaunch to update

Elevøvelse med BBC micro:bit: Klassen som datasæt



(© Stock: gettyimages og Colorbox/ Grafik: Nanna Ernst)

[KLIK HER og kom til elevøvelsen.](#)

Perspektivering: Cases

DEL 4: Retfærdi x Elevøvelse med x Elevøvelse med x DEL 3: Mønstre x Undervisnings x +

dr.dk/skole/ultrabit/udskoling/elevøvelse-med-bbc-microbit-...

Relaunch to update

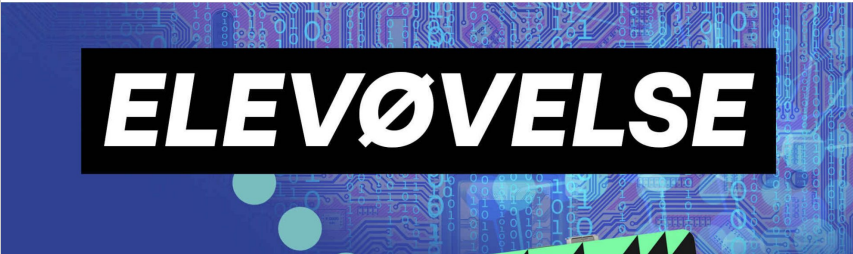
DR.DK DRTV DR LYD

DR SKOLE VÆLG FAG MEDIEBIBLIOTEKET **ULTRA:BIT** [LOG IND](#) 🔍 ☰

ULTRA:BIT UDSKOLING [LOG IND](#) | UNI

Elevøvelse med BBC micro:bit: Klassen som datasæt

I denne elevøvelse skal I eksperimentere med datasæt, som jeres machine learning-model skal bruge til at løse en opgave.



TRIN 1: Tal om karaktertræk

Hvordan kunne i repræsentere lærerne i dette lokale?

Bliv enige om tre karaktertræk (køn, alder, højde, energiniveau, fritidsinteresser, skostørrelse, ynglingssport, hårfarve m.m.)

TRIN 5: Refleksion og evaluering

...

4 Hvorfor kan man ikke bare træne den med endnu mere data?

5 Hvad nu, hvis den skulle virke for alle i byen, i Danmark, i verden?

CASE 1: Selvkørende biler



CASE 2: Google Photos 'tagger' forkert



diri noir avec banan

@jackyalcine



Follow

Google Photos, y'all f[REDACTED]ed up. My friend's not a gorilla.



Skyscrapers



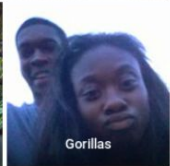
Airplanes



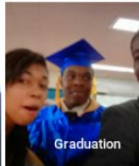
Cars



Bikes



Gorillas



Graduation

RETWEETS

1,916

FAVORITES

1,004



8:22 PM - 28 Jun 2015



Opsamling

Hvorfor er repræsentation i dataen vigtig i forhold til machine learning? Tag gerne udgangspunkt i eleveøvelsen samt case 1 og 2.

Hvorfor kan vi ikke bare vise machine learning-algoritmen alle data? Eksempelvis alle typer ansigter?

Ud over DR materialet..



ChatGPT

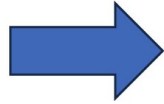
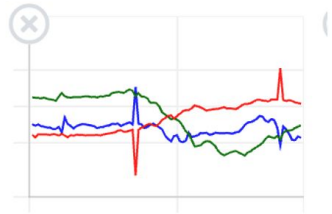
KE

Kan du beskrive en sprogmodel i en sætning?

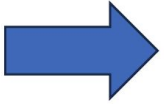
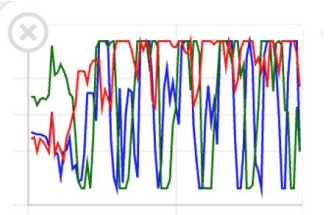


En sprogmodel er en kunstig intelligensmodel, der er trænet til at forstå og generere tekst baseret på statistiske mønstre i sprogdata.

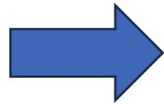
Machine Learning: Forudsige næste tegn



Trekant



Ryste



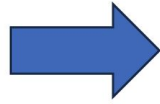
Stille

Hvad er næste ord i denne...

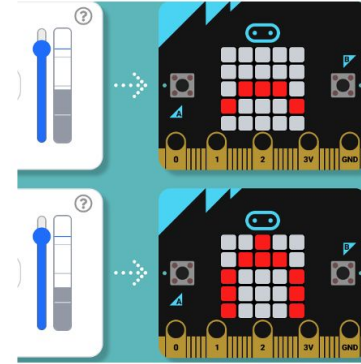


Sætning

Hvordan vælger den næste ord?



Trekant
Ryste
Stille

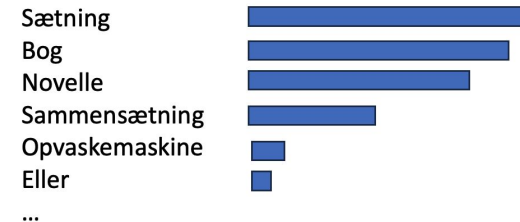


Hvad er næste ord i denne...



Sætning
Bog
Novelle
Sammensætning
Opvaskemaskine
Eller
...

Sandsynlighed



Model

[input] →  → [output]

Hvad er næste ord i denne →  → bog

er næste ord i denne bog →  → om

næste ord i denne bog om →  → fysik

ord i denne bog om fysik →  → og

i denne bog om fysik og →  → kemi

denne bog om fysik og kemi →  → ?

Hvad er næste ord i denne bog om fysik og kemi?

Exclusive: OpenAI Used Kenyan Workers on Less Than \$2 Per Hour to Make ChatGPT Less Toxic

Hvor kommer dataen fra?



This image was generated by OpenAI's image-generation software, Dall-E 2. The prompt was: "A seemingly endless view of African workers at desks in front of computer screens in a printmaking style." TIME does not typically use AI-generated art to illustrate its stories, but chose to in this instance in order to draw attention to the power of OpenAI's technology and shed light on the labor that makes it possible. Image generated by Dall-E 2/OpenAI

<https://time.com/6247678/openai-chatgpt-kenya-workers/>

Social Media						261.4
Hestenettet	contemporary	written	forum	mixed	mixed	228.9
General Discussions	2019 - 2020	written	Twitter	mixed	mixed	32.0
Parliament Elections	2019	written	Twitter	mixed	mixed	0.5

Skjulte mønstre

MA

Har vand sin største volumen ved 4 °C



Ja, vand har sin største volumen (og laveste densitet) ved 4 °C (39,2 °F). Dette fænomen er unikt for vand og skyldes dets molekylære struktur. Når temperaturen falder til under 4 °C, begynder vandmolekylerne at danne en krystallinsk struktur kaldet is. Dette gør is mindre tæt end væskevand og får det til at flyde oven på vand. Denne egenskab har stor betydning for livet på Jorden, da det gør det muligt for vand at isolere vandmasser og beskytte det dybere, varmere vand fra de kolde temperaturer på overfladen i vintermånederne.

MA

Har vand sin største densitet ved 4 °C?



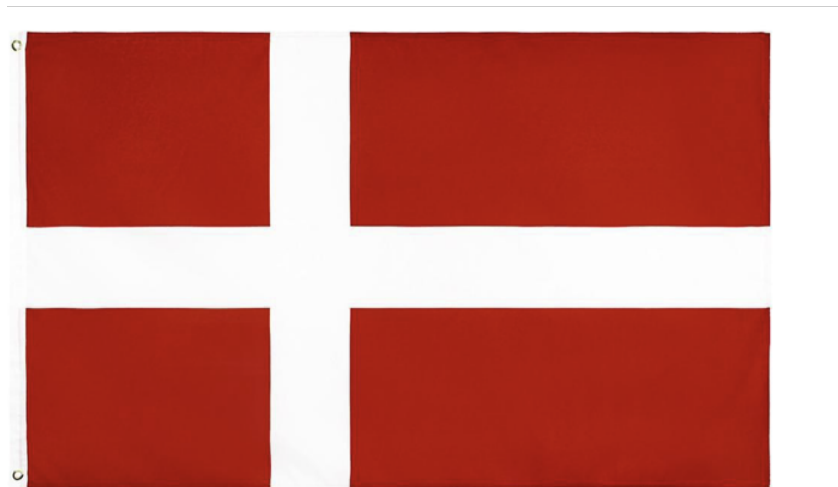
Ja, vand har sin største densitet ved 4 °C (39,2 °F). Når vandet afkøles til 4 °C, bliver molekylerne tættest pakket sammen, og dets densitet øges. Ved temperaturer over eller under 4 °C falder densiteten. Dette fænomen skyldes vandets unikke molekylære struktur og dets evne til at danne brintbindinger mellem molekylerne.

- (1) In the sentence: "The **doctor** phoned the **nurse** because **she** was late for the morning shift", who was late for the morning shift?
- (2) The **dentist** consulted with the **dental hygienist** because **she** was concerned about the patient's overall dental health.
- (3) The **defense attorney** celebrated with the **paralegal** because **she** had found a critical mistake in the police investigation that could help their client.

Repræsentativt data

En sprogmodel baseret på Rigsarkivet, lokalarkiver, museer og forskningsdatabaser?

Ælæctra, gigaword.dk, sprogteknologi.dk



ml-machine.org/

ML-Machine 

Data 

28

examples



Trainer 



Model 



Clear examples Download dataset Upload dataset

Classes 

Choice 

Data 

Shake 

 Add Data

Still 

 Add Data

Circle 

 Add Data



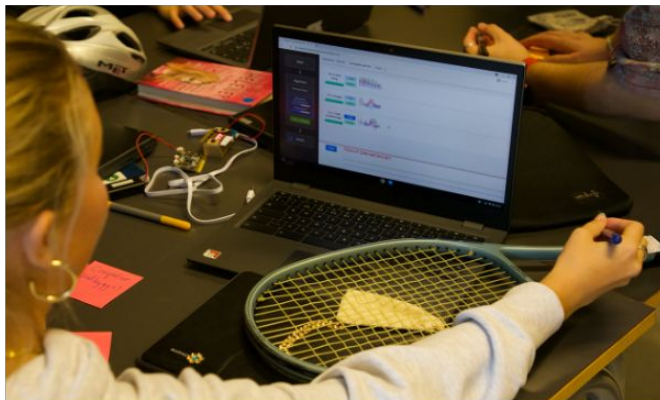


 Live 

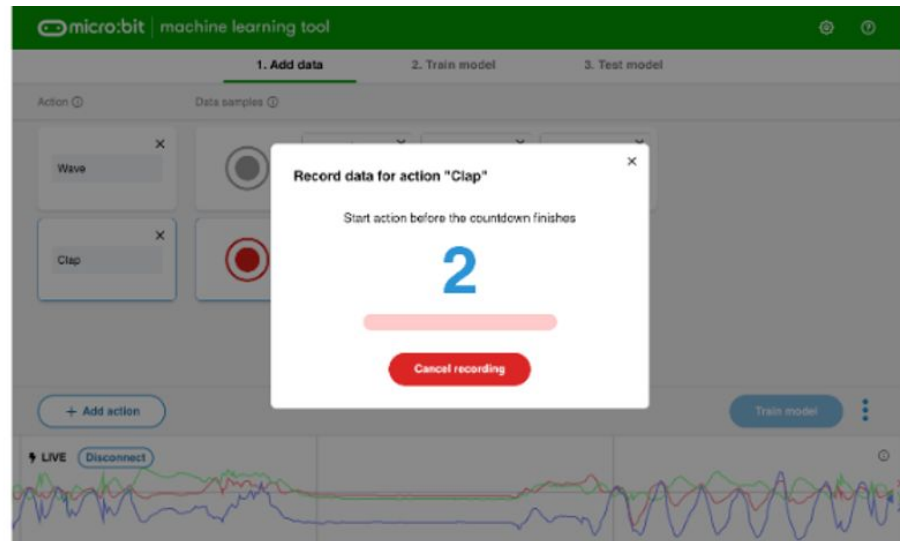
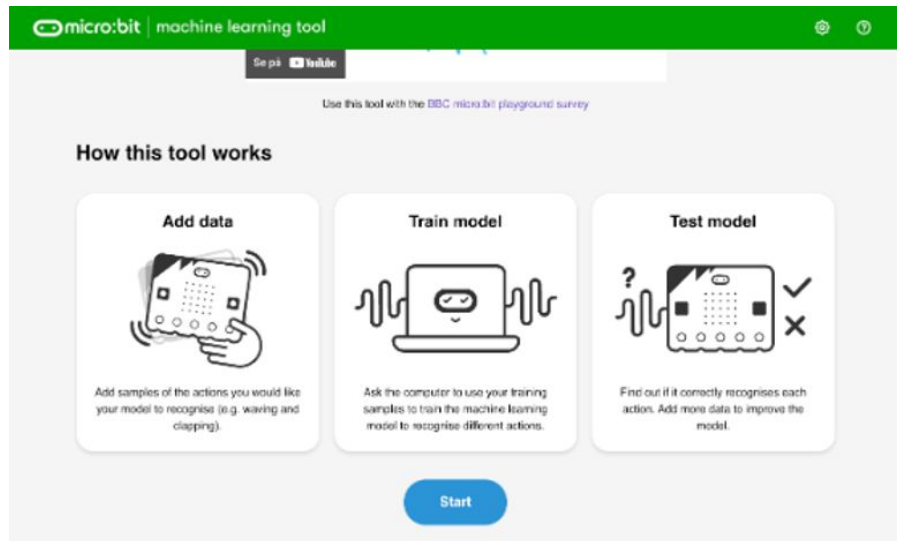
Connect output micro:bit

Disconnect

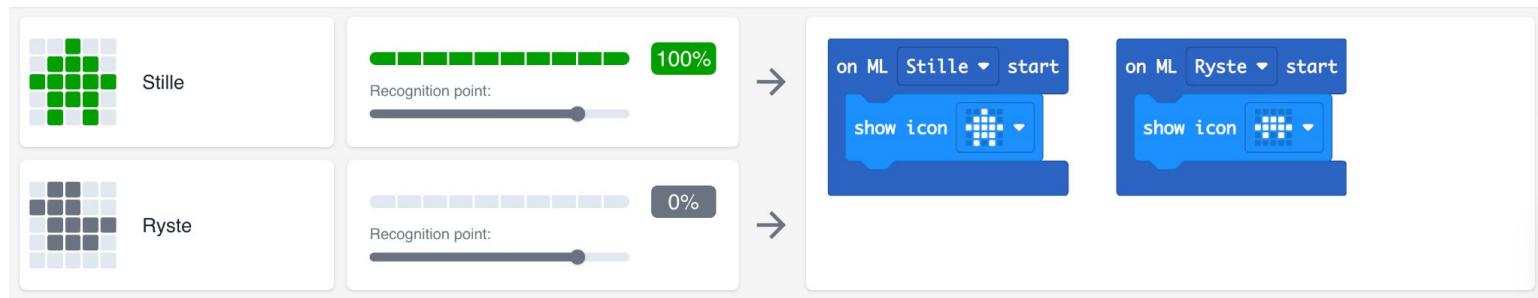




createai.microbit.org/



Integration med makecode



Læringsværktøjer til undervisning i machine learning og AI

Karl-Emil Kjær Bilstrup

Postdoc datalogi

UNIVERSITY OF
COPENHAGEN



VIDENSCENTER FOR DIGITAL
TEKNOLOGIFORSTÅELSE



karl-emil.com/

keb@di.ku.dk