



# Zelf aan de slag met LLM

Auteurs:

Bert Degenhart Drenth

Naan Eldering

Jeen de Jong

ChatGPT / GAMMA





# Wat is een neurale netwerk?

## Wat leer je vandaag?

Ontdek hoe computers 'leren' denken via neurale netwerken en maak kennis met de fundamentele concepten van moderne AI-systemen.

- Hoe computers patronen herkennen en voorspellingen doen
- De weg van tekst naar intelligente antwoorden
- Praktische toepassingen die je zelf kunt uitproberen





# Hoe denkt een computer?

## Van woorden naar voorspellingen

1

### Tekst invoeren

Jij typt een vraag of opdracht in gewone mensentaal

2

### Tokenizen

De computer splitst je tekst op in kleine stukjes (tokens)

3

### Getallen maken

Elk token wordt omgezet naar nummers die de computer begrijpt

4

### Voorspellen

Het model voorspelt wat er logischerwijs daarna komt



### Opdracht: Voorspel mee!

Probeer zelf het volgende woord te voorspellen in deze zin: "De kat springt op de..." Nu vergelijk je antwoord met wat een AI-model voorspelt. Waarom kiezen jullie hetzelfde of anders?





# Van training tot toepassing

## Het proces achter LLM

01

### Training in de cloud

Bedrijven zoals Meta en OpenAI trainen modellen met enorme datasets op krachtige servers

02

### Model downloaden

Het getrainde model wordt beschikbaar gesteld voor lokaal gebruik

03

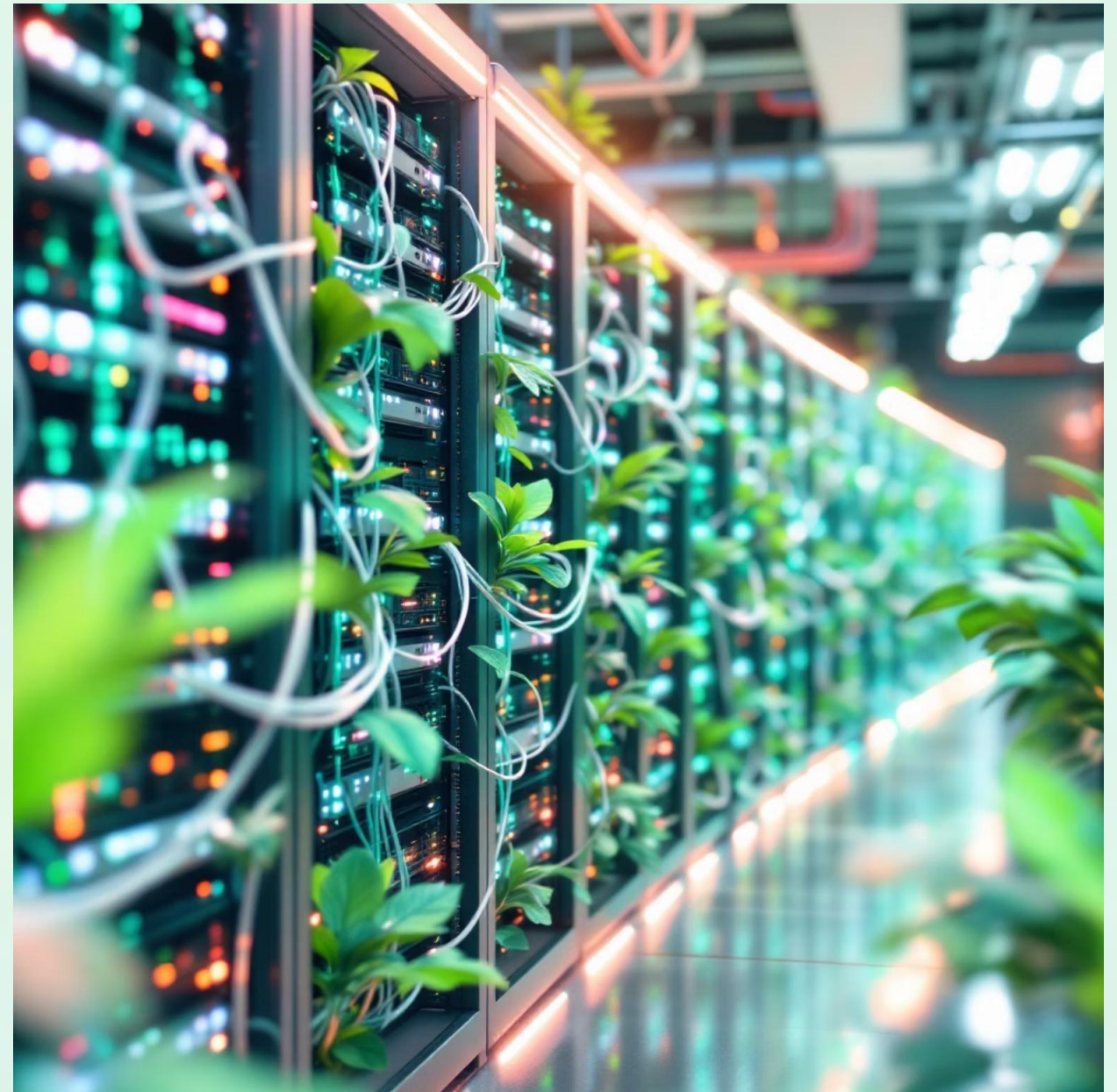
### Inference op jouw apparaat

Met tools zoals Ollama draai je het model lokaal op je eigen computer

04

### Hardware doet het werk

Metal (Apple) of CUDA (NVIDIA) versnellen de berekeningen



#### Praktijkopdracht

Installeer Ollama op je laptop, laad een klein model zoals Llama 3.2, en bekijk

# De bouwstenen van kunstmatige intelligentie



## Embeddings

Woorden worden getallen in een multidimensionale ruimte. Vergelijkbare betekenissen krijgen vergelijkbare getallen.



## Weights

De 'knoppen' die het model tijdens training aanpast om patronen te leren herkennen en toe te passen.



## Attention

Het mechanisme waarmee het model bepaalt welke woorden het belangrijkst zijn voor de context.

## Beroemd voorbeeld uit de wiskunde van betekenis:

$\text{KING} - \text{MAN} + \text{WOMAN} \approx \text{QUEEN}$

Dit toont hoe embeddings relaties tussen concepten vastleggen in vectorruimte.



## Interactieve opdracht

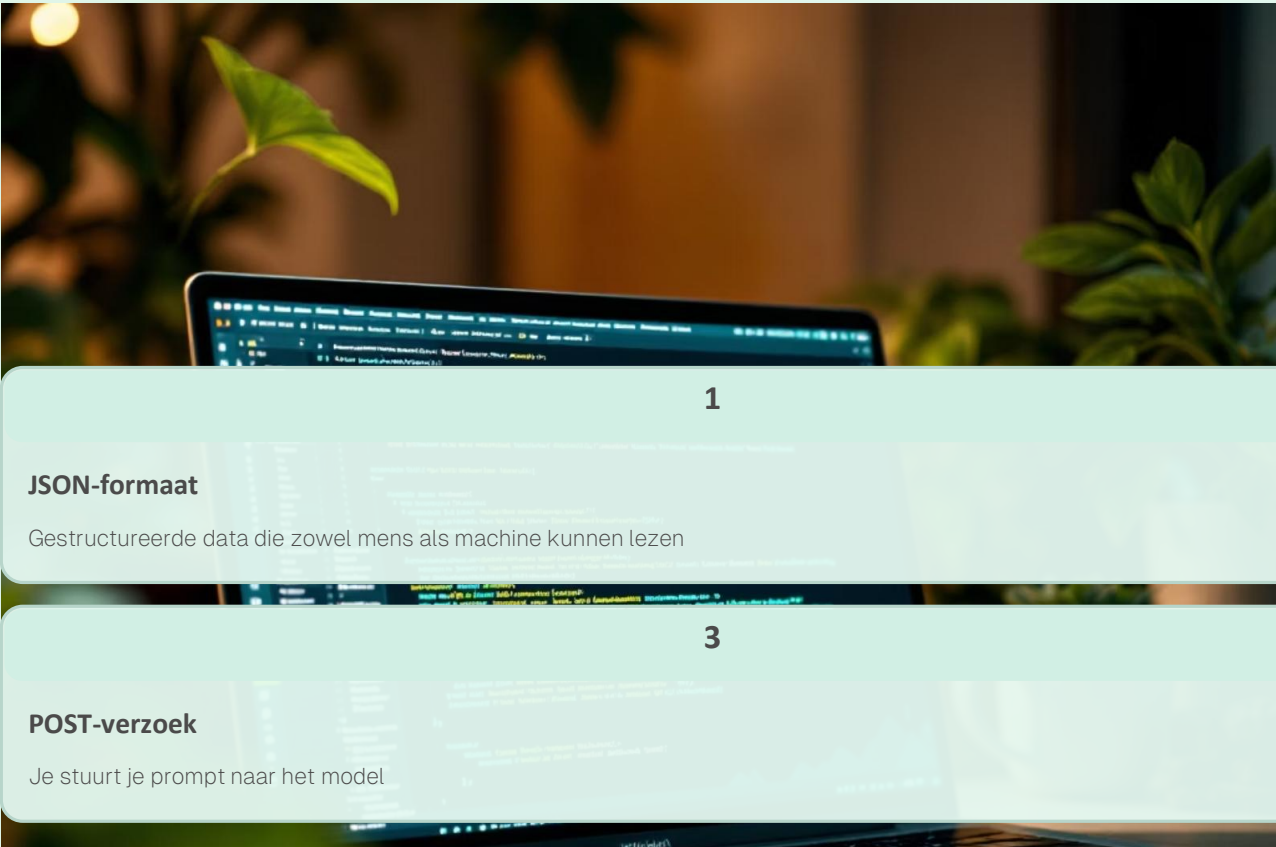
Gebruik een embedding-demo online en zoek naar woorden die verwant zijn aan 'school'. Welke woorden komen dichtbij? Zijn er verrassingen?





# Van API naar eigen applicatie

## Communiceren met AI-modellen



1

### JSON-formaat

Gestructureerde data die zowel mens als machine kunnen lezen

3

### POST-verzoek

Je stuurt je prompt naar het model

```
POST /api/generate{  "prompt": "Wat is kunstmatige intelligentie?",  "model": "llama3.2"}
```

### Hoe werkt een API-aanroep?

Een API (Application Programming Interface) is de brug tussen jouw applicatie en het AI-model. Je stuurt een verzoek en krijgt een antwoord terug.

2

### REST-protocol

De standaard methode voor web-communicatie

4

### Respons ontvangen

Het model geeft een gegenereerd antwoord terug

### Bouw je eerste AI-app

Gebruik PowerShell of C# om een prompt naar Ollama te sturen en het antwoord op je scherm te tonen. Begin simpel en bouw het stap voor stap uit!

# Begrijpen vs. nabootsen

## De filosofische vraag

Een LLM kan indrukwekkende teksten genereren, maar *begrijpt* het echt wat het zegt? Of bootst het alleen patronen na die het tijdens training heeft gezien?



## Het verschil

<b>Mensen: Begrijpen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Echte ervaring en emoties</li><li>Bewustzijn van context en intentie</li><li>Creatief denken buiten patronen</li></ul>
<b>Machines: Voorspellen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Statistische patronen herkennen</li><li>Hoogst waarschijnlijke vervolg kiezen</li><li>Geen echt begrip of bewustzijn</li></ul>

### Groepsopdracht: Ethiek en creativiteit

Bespreek in kleine groepen: Bedenk een ethische of creatieve toepassing van AI binnen jouw vakgebied. Hoe kan AI helpen zonder menselijke vaardigheden te vervangen?

# Mini-project: Pas je kennis toe

## Kies jouw uitdaging

### Lokale chatbot

Bouw je eigen chatbot met Ollama die vragen kan beantwoorden over een specifiek onderwerp uit jouw opleiding.

### Prompt-helper tool

Ontwerp een hulpmiddel dat studenten helpt betere prompts te schrijven voor verschillende taken.

### Token-visualisatie

Maak een visuele representatie van hoe tokens door de verschillende lagen van een neurale netwerk stromen.

### Reflectievragen voor na je project:

- Wat heeft de machine geleerd tijdens het proces?
- Wat heb *jij* geleerd over AI en jezelf?
- Waar zie je kansen en beperkingen?



# Klaar voor de toekomst

## Zelf aan de slag met LLM

Je hebt nu de basiskennis om zelfstandig met Large Language Models te werken. Van theorie tot praktijk, van neuronen tot applicaties.

Stichting Praktijkleren Concept lesprogramma voor MBO

[Bezoek website](#)

