

Kaartspel: GPT-taalmodellen

Dit spel laat ons stilstaan bij hoe wij een taal leren en taalinzicht verwerven én hoe we verder op basis van onze voorkennis taal genereren op een betekenisvolle manier. Deze analogie wordt doorgetrokken naar de manier waarop de GPT-taalmodellen getraind werden.

Doelen

De leerlingen:

- Denken na over hun eigen ontwikkeling in de Nederlandse taal en reflecteren op hoe ze taalvaardigheden hebben opgebouwd.
- Denken na over de voorkennis die ze hebben verworven en hoe deze voorkennis hen helpt om betekenisvolle zinnen te creëren.
- Leggen verbanden tussen hun eigen leerproces en het trainingsproces van ChatGPT, met name hoe zowel zij als ChatGPT taalbegrip en taalgeneratie hebben ontwikkeld.
- Leggen de link tussen de rondes in het spel en machine learning leerstrategieën, met de nadruk op ongesuperviseerd leren in de eerste ronde, versterkend leren in de tweede ronde, **en fine-tuning door gesuperviseerd leren in de derde ronde.**

Nodige materiaal

- Kaartspel

Vorbereiding leerkracht

- Print en knip de 36 woordkaarten.

Introductie

Vraag aan de leerlingen wat ze al weten van ChatGPT.

Je kan volgende vragen stellen om een gesprek om gang te brengen:

- Heeft iemand al eens 'gesproken' met een chatbot? Wat was je ervaring?
- Wat denk je dat ChatGPT allemaal kan doen?
- Waarvoor zou jij ChatGPT graag gebruiken?
- Is ChatGPT magie of hoe werkt het dan?

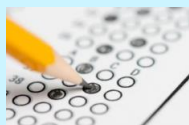
Aan de slag!

Leg uit aan de leerlingen dat GPT-taalmodellen die gemaakt werden om tot ChatGPT te komen geleerd hebben van heel veel tekstgegevens om taal te begrijpen en te reageren op menselijke vragen en opmerkingen.

De dataset die gebruikt werd om het GPT-model te trainen bestond uit meer dan 45 terabytes (TB) aan tekstdata (blogs, websites, artikels, papers, etc.). 45 TB kan je vergelijken met 2,5 jaar non-stop Netflix films streamen, 24/7.

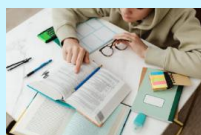
Om een AI-systeem zoals het GPT-taalmodel te kunnen ontwikkelen en trainen werd gebruikt gemaakt van drie leerprocessen: gesuperviseerd, ongesuperviseerd en versterkend leren.

- Gesuperviseerd leren is het proces waarbij een model getraind wordt op basis van gelabelde datasets. Elke input in de dataset wordt gekoppeld aan de bijhorende output.



Vergelijk dit met het opstellen van een toets: bij elke vraag hoort een antwoord.

- Ongesuperviseerd leren is het proces waar een model getraind wordt met ongelabelde data. Er bestaat geen vooraf gedefinieerd juist antwoord. Doorheen het leerproces wordt naar patronen en structuren in data gezocht.



Vergelijk dit met het lezen van een boek (begrijpend lezen) en het schrijven van een boekverslag waarin de het verhaal, de structuur, verbanden... gecapteerd wordt.

- Het laatste model, versterkend leren, is het proces waar leren gebeurt door het geven van beloningen en straffen op basis van de output die gegenereerd wordt. Straffen zorgen ervoor dat gemaakte fouten vermeden worden, beloningen bevestigen en versterken daarentegen patronen en structuren die tot de gewenste uitkomst leiden.



Vergelijk dit met het spelen van het spel 'Mastermind' waarbij je door trial and error de juiste kleurcode tracht te achterhalen.

Spelopzet:

Splits de klas op in groep van 4 tot 7 leerlingen. Verdeel de 36 kaarten ongeveer gelijk onder de spelers.

Doel:

Alle spelers die behoren tot één groep moeten samenwerken om een zo lang mogelijke, correcte zin te formuleren.

Spelregels:

- Er wordt niet gecommuniceerd over de kaarten.
- De kaarten worden ook niet getoond aan elkaar.
- Iedereen mag in een willekeurige volgorde een of meerder kaarten leggen.

Opmerking: Er werden geen leestekens opgenomen in de woordkaarten. Het is wel mogelijk om een zin te formuleren die zagezegd een komma of soortgelijk leesteken bevat.

Start spel

1. eerste ronde

Het spel wordt gestart door een willekeurige speler die denkt een goed woord te hebben om de zin mee te starten.

Iedereen legt in willekeurige volgorde kaarten om een zo lang mogelijke correcte zin te formuleren. Zodra er geen kaarten meer gelegd kunnen worden, stopt de eerste ronde.

Start leergesprek:

- Hoe dachten jullie na over de keuze van de woorden?

--> In het spel worden deelnemers aangemoedigd om na te denken over de woordsoorten en de volgorde waarin ze vaak voorkomen, zoals bijvoeglijke naamwoorden na een lidwoord en voor een zelfstandig naamwoord. Dit is vergelijkbaar met hoe GPT-modellen de structuur van taal hebben geleerd door tekstbronnen te bestuderen via ongesuperviseerd leren. De machine heeft zelf ontdekt hoe de taal in elkaar zit door verbanden tussen woorden te analyseren.

- Hoe gebruikten jullie voorkennis om het volgende woord in de zin te voorspellen?

--> Leerlingen maken gebruik van hun persoonlijke voorkennis om het volgende woord in de zin te voorspellen en zo tot een betekenisvolle zin te komen. Dit reflecteert de manier waarop GPT-modellen hun voorkennis uit de tekstbronnen halen waarmee ze zijn getraind. Ze gebruiken deze voorkennis om waarschijnlijkheden te berekenen voor het volgende woord in een zin.

2. Tweede ronde

De kaarten worden terug verzameld en opnieuw uitgedeeld onder dezelfde spelers. De groep krijgt opnieuw dezelfde opdracht: Maak met de woordkaarten een zo lang mogelijke, maar correcte zin.

Start leergesprek. Je kan onderstaande vragen gebruiken om het gesprek om gang te brengen:

- Ben je deze keer anders aan de opdracht begonnen?
- Welke kennis heb je meegenomen uit de vorige ronde?
- Welke voordelen wou of heb je hieruit gehaald?

--> Na de eerste ronde van het spel hebben de spelers geleerd van hun vorige pogingen en proberen ze betere zinnen te maken in de tweede ronde. Dit komt overeen met het 'versterkend leren' dat GPT-modellen gebruiken om betere voorspellingen te doen. GPT-modellen formuleren zinnen, vergelijken deze met de trainingsdata, en leren van hun fouten en successen.

Tijdens het spel leggen deelnemers verbanden tussen woorden om een coherente zin te vormen. Dit weerspiegelt hoe GPT-modellen verbanden opbouwen tussen woorden die vaak samen voorkomen. Het model maakt sterke verbindingen tussen veelvoorkomende woordparen en verzwakt verbindingen tussen andere woord.

- Stel dat je dit spel 20x na elkaar speelt. Wat zal je resultaat uiteindelijk zijn?

--> Als je het spel herhaaldelijk speelt, zullen de spelers uiteindelijk beter worden in het vormen van zinnen. Dit weerspiegelt het leerproces van GPT-modellen, waarbij het model na herhaalde training en aanpassing betere resultaten kan genereren.

3. Verdiepingsopdrachten

Deze opdrachten zijn verdieping en zijn optioneel. Ze zijn vooral interessant voor groepen die het spel al goed kunnen of voor leerlingen die cognitief al ver genoeg staan om de werking van ChatGPT abstract te analyseren (2^o&3^o graad SO).

Aan de hand van de gegeven kaarten moet het mogelijk zijn om altijd een correcte zin te maken. De woorden zijn immers gebaseerd op één lange, correcte zin en alle woorden uit die zin vormen de dataset voor het ChatGPT-spel. Je zou de zin kunnen zien als één lange, 'perfecte' output.

In deze laatste ronde 3 maken we gebruik van een combinatie van versterkend en gesuperviseerd leren om een specifieke output te bekomen. Hiervoor hebben we **een mens** nodig. De Mens heeft als taak om de computer via het gesuperviseerd leren te ondersteunen in het zoeken naar een correcte zin. De Mens kan dit doen door gedurende het spel woordcombinaties (de input) te labelen als correct of fout, met als bedoeling om op de gewenste zin (output) uit te komen.

- Eén iemand van de groepjes wordt aangeduid als "De Mens".
- "De Mens" krijgt een opdrachtkaartje met een gewenste output, een herstartkaart en 5 verbandkaarten. Dit zijn 3 perfecte verbanden en 2 foute verbanden die hij mag uitdelen aan de andere spelers.
- Terwijl de andere speler(s) opnieuw een zin proberen te leggen, mag de mens zijn verbandkaarten tussen twee woorden plaatsen om dat verband te scoren (=labelen).
- Als de computerspelers in de foute richting verder werken, dan mag de mens de herstarten kaart spelen. In dat geval nemen alle spelers (mens & computer) terug alle kaarten op handen en doen ze samen een nieuwe poging, mét de opgedane kennis.

Het doel is dat mens en computer samen proberen om zo goed mogelijk de gewenste output van De Mens te genereren.

'De Mens' heeft hier de belangrijke taak om zijn beperkte, gelabelde verbanden op een wijze manier in te zetten, zodat er zo min mogelijk moet herstart worden.

Dit geeft nog een belangrijke les mee over kwaliteitsvolle data en goede *prompting*; i.e. een 'door-het' verband is misschien een minder kwaliteitsvol (betekenisvol) verband in het werken naar een gewenste output dan het meer voorspelbare 'bloemen-bloeden' of 'heerlijke-lentegeur'.

Opdrachten voor de mens

Als groepjes klaar zijn, verdeeld in mens en computerspelers, kan je ze de volgende opdracht meegeven. Deze opgaves zijn gebaseerd op **gesuperviseerd leren**. Je werkt opnieuw op dezelfde manier met één mens die de gelabelde verbanden mag uitdelen, en meerdere leden die samen als de computer, proberen de gewenste output van De Mens te leggen.

De Mens krijgt één van de volgende **opdrachten**:

- Maak een correcte Nederlandse zin met minstens twee combinaties van een zelfstandig naamwoord en een bijvoeglijk naamwoord.
- Maak een correcte Nederlandse zin met minstens 3 werkwoorden.
- Maak een correcte Nederlandse zin met zowel het woord lentegeur als het woord gras.
- Maak een correcte Nederlandse zin die 3 keer het woord “de” gebruikt.
- Maak een correcte Nederlandse zin met precies 8 woorden over bloemen.

De sterren op de opdrachtkaarten geven aan hoe moeilijk de opdracht is. Het doel is opnieuw om zo goed mogelijk de opdracht van ‘De Mens’ de behalen.

Start uitbreidend leergesprek: Je kan onderstaande vragen gebruiken om het gesprek om gang te brengen:

- Was dit moeilijker? Makkelijker?
- Waaraan lag dit?

De specifieke antwoorden die de mens wil krijgen zijn vaak moeilijk te leggen. Leg hierbij eens de parallel met hoe moeilijk het is om ChatGPT tot een specifiek antwoord te brengen in plaats van de generieke antwoorden die het meestal geeft.

- Zijn de kaarten van de mens (de interface) te eenvoudig? Volstaat de input van de mens (correct verband, fout verband) om zomaar alle gewenste output te verkrijgen?
- Is dit model (het menselijk taalvermogen) gebouwd om efficiënt dit soort gewenste outputs te genereren?
 - Stel de vraag: Hoe geef je duidelijke en gepaste feedback aan een zelflerend taalmodel?
 - Wijs op het belang van goede prompt engineering..

Alternatieve opdracht: “De perfecte output”

HEEL MOEILIK!

Als alle bovenstaande opdrachten goed lukken, kunnen groepjes proberen toe te komen aan “de perfecte output”. Dit is een heel complexe opdracht waarbij de spelers al hun vergaarde kennis moeten gebruiken om alle woorden in één zin op te gebruiken.