

# **Profielwerkstuk**

# **Kunstmatige intelligentie**

---

**2020-2021**

**Insula College Halmaheiraplein  
G. Kranenburg**

**Jens de Vlaming  
Thomas de Korte**

---

# Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Inleiding	4
H3 Wat is kunstmatige intelligentie?	5
H3.1 Zwakke KI versus sterke KI	6
H3.2 Neurale netwerken	7
H3.2.1 Layers	7
H3.2.2 Nodes	8
H3.2.3 Spiking	8
H3.2.3 Data	8
H3.4 Algoritmes en data	8
H3.5 Machine learning	9
H3.5.1 Supervised and unsupervised learning	9
H3.5.2 Deep learning	9
H3.5.3 Statistical learning	10
H3.5.4 Reinforcement learning	10
H3.6 Turing test	11
H4 Biologie achter kunstmatige intelligentie	12
H4.1 Het brein	12
H4.1.1 De amandelkern	12
H4.1.2 De voorhoofdskwab	13
H4.1.3 De wandbeenkwab	13
H4.1.4 De hersenzenuwen	13
H4.2 Het zenuwstelsel	14
H4.2.1 Het centrale zenuwstelsel	14
H4.2.2 Het perifere zenuwstelsel	14
H4.2.3 De zenuwcel	14
H4.2.4 De zenuwen	15
H4.3 De link tussen biologie en kunstmatige intelligentie	15
H4.3.1 Het brein vergeleken met kunstmatige intelligentie	15
H4.3.2 Het transport en verwerking van data	16
H4.3.3 Genetische algoritmes	16
H5 Geschiedenis en toekomst van kunstmatige intelligentie	18
H5.1 De geschiedenis van kunstmatige intelligentie	18
H5.2 Kunstmatige intelligentie in de toekomst	19
H5.2.1 Wetten van kunstmatige intelligentie	20
H6 Kunstmatige intelligentie toegepast	21
H6.1 WhatsApp Chatbot	21
H6.1.1 Onderzoeksvraag	21
H6.1.2 Wat is WhatsApp?	21

---

H6.1.3 Wat is Python?	21
H6.1.4 Hoe werkt de chatbot?	22
H6.1.4.1 De opbouw van de chatbot	22
H6.1.4.2 Pre-processing	23
H6.1.4 Trainen	25
H6.1.5 Conclusie	25
H6.1.6 Chatbot in werking	25
H6.2 Cambridge Analytica	27
H6.2.1 Het masterplan van Cambridge Analytica	27
H6.2.2 Data mining & data-analyse	27
H6.2.3 Facebook & advertenties	28
Conclusie	30
Discussie	31
Nawoord	32
Literatuurlijst	33

---

# Voorwoord

Het profielwerkstuk dat hiervoor u ligt gaat over kunstmatige intelligentie. De verhouding tussen het brein en kunstmatige intelligentie. Ook laten we in dit werkstuk voorbeelden zien van kunstmatige intelligentie toegepast in de echte wereld. Daarom luidt onze hoofdvraag: 'Hoeveel impact heeft kunstmatige intelligentie op de mens?' Dit profielwerkstuk is geschreven in opdracht van het Insula College Halmaheiraplein door Jens de Vlaming en Thomas de Korte.

Het doel van dit werkstuk is om de lezer te informeren over de impact van kunstmatige intelligentie op de mens. Daarbij versterken wij ook achtergrondinformatie over zowel kunstmatige intelligentie als het menselijk brein. Ook is te lezen hoe kunstmatige intelligentie is ontwikkeld en hoe het in de toekomst eruit zal zien. Jens zijn interesse ging vooral uit naar de ontwikkeling van zelflerende software. Daarom heeft hij een zelflerende chatbot ontwikkeld, hierover valt meer te lezen in H6. Thomas zijn interesse lag vooral bij de biologische kant van kunstmatige intelligentie. In H4 Biologie achter kunstmatige intelligentie valt daarom te lezen hoe het brein in elkaar zit en wat het verband tussen kunstmatige intelligentie en het brein is. Wij hebben beide veel geleerd tijdens het maken van dit werkstuk. We kwamen er al snel achter dat kunstmatige intelligentie niet zomaar een onderwerp was. Het is een erg breed begrip. Het internet staat er ondertussen al vol mee. Daarom was het af en toe ook lastig om de juiste informatie te vinden. Uiteindelijk is de toekomst nog vrij onzeker en Bedankt mevrouw Kranenburg voor het begeleiden van ons profielwerkstuk. Vooral in deze moeilijke corona periode.

Veel leesplezier!

Jens de Vlaming & Thomas de Korte.

---

# Inleiding

Sinds de opkomst van computers in de wereld heeft kunstmatige intelligentie altijd al een rol gespeeld. De theorie erachter is vaak zo ingewikkeld dat af en toe zelfs de mens niet weet wat er gebeurt. Neem als voorbeeld de twee robots gemaakt door facebook nadat ze hun eigen taal ontwikkelde.

De invloed van kunstmatige intelligentie is groot. Er kunnen veel processen, waarvoor normaal een mens nodig was, geautomatiseerd worden terwijl dat 30 jaar geleden nog niet mogelijk was. Vaak wordt er tegen een computer gepraat terwijl veel mensen dat niet eens doorhebben. Een computer neemt dan de menselijke intelligentie over. Die intelligentie kan getest worden door middel van de turing test.

Computers worden langzamerhand 'echt' intelligent. En dat neemt ook risico's met zich mee. Ziet kunstmatige intelligentie er in de toekomst nog hetzelfde uit? En hoe gaan we daar mee om. Komen er regels voor het gebruik van kunstmatige intelligentie?

Onze hoofdvraag luidt:

Hoeveel impact heeft kunstmatige intelligentie op de mens?

---

## H3 Wat is kunstmatige intelligentie?

Kunstmatige intelligentie komt tegenwoordig veel voor zonder dat men dat door heeft. Wat houdt dit vakgebied in en waarom is het zo populair onder bedrijven?

Kunstmatige intelligentie is een vrij groot begrip. Uiteindelijk komt het neer op technologie, maar ook daar komt eerst nog veel bij kijken zoals; Computerwetenschap, psychologie, filosofie en taalkunde. Kunstmatige intelligentie is het systeem in apparatuur dat er voor zorgt dat er geleerd wordt van data en impulsen die hij ontvangt uit zijn omgeving. Die data en impulsen slaat het apparaat op in een database. Daarvan kan het apparaat leren en zichzelf verbeteren. Het uiteindelijke doel is dat het apparaat de juiste keuzes maakt om zo het goede resultaat te behalen. Het uiteindelijke doel is dat de apparatuur werkt zoals een mens.



---

## H3.1 Zwakke KI versus sterke KI

Kunstmatige intelligentie (KI) kan je opdelen in zwakke en sterke kunstmatige intelligentie. Intelligente software die maar één specifiek probleem goed kan oplossen noem je zwakke KI. Deze vorm richt zich op 1 onderwerp en probeert zich daar zo goed mogelijk in te ontwikkelen. Uiteindelijk kan de geoptimaliseerde algoritmen het probleem zo goed mogelijk benaderen en oplossen. Vaak wordt zwakke KI gebruikt om grote pakketten data in bruikbare informatie om te zetten. Een bedrijf verzamelt allemaal info over het desbetreffende persoon, kunstmatige intelligentie gaat daar overheen en zorgt dat het bruikbare informatie wordt. Vervolgens kan het bedrijf daarmee doelgerichte advertenties maken of aanbevolen producten weergeven. Andere voorbeelden van zwakke KI zijn iOS Siri, Google Assistant of Alexa. Een automatische telefoonbeantwoorder is ook een vorm van kunstmatige intelligentie. In vergelijking met sterke KI is zwakke KI niet intelligent maar gedraagt zich intelligent.

Sterke KI houdt zich bezig met het onderzoek met betrekking tot het creëren van software die problemen kan oplossen waarbij ze zich ook bewust zijn van hun eigen identiteit. Deze KI richt zich meer op het menselijke gedeelte. Daarom valt sterke KI ook onder te verdelen in twee subgroepen. Human-like KI en non-human-like KI. Human-like KI denkt en lost problemen op zoals een mens terwijl non-human-like AI een niet menselijke computer intelligentie ontwikkelt. Sterke KI kan je als brein zien. Terwijl zwakke KI alleen onafhankelijke keuzes kan maken.

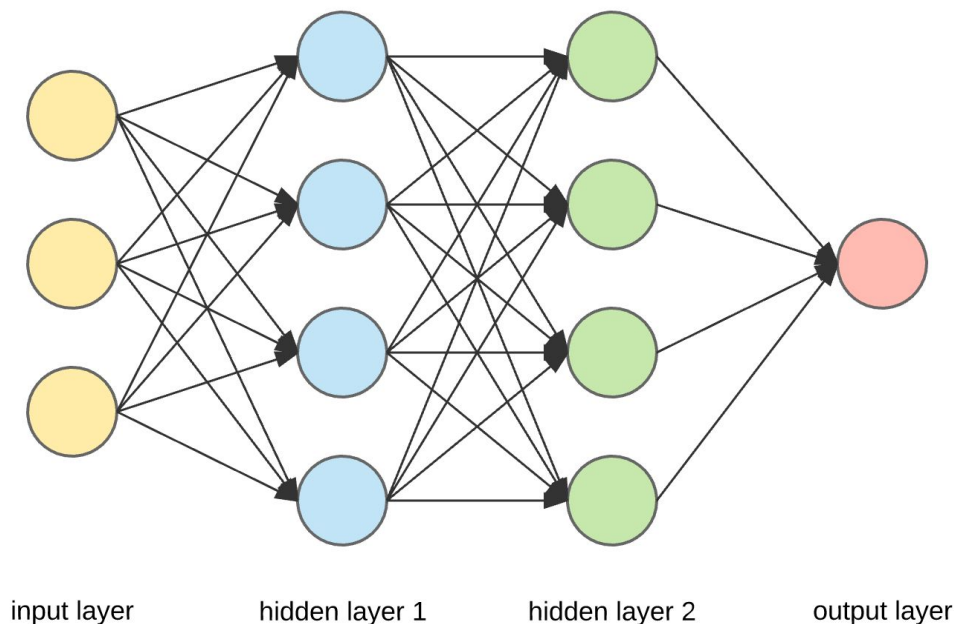
Er bestaat ook nog kunstmatige superintelligentie. Dit gaat verder dan het menselijke brein. Zulke machines zijn het menselijke brein altijd voor. Maar je kan toch gewoon de stekker eruit trekken? Nee, want voordat jij je dat kan bedenken heeft de machine al een oplossing. Althans dit is de gedachtegang van veel onderzoekers. Complotdenkers denken er vaak anders over. Een voorbeeld van superintelligentie is er nog niet maar veel onderzoekers houden zich er al wel mee bezig. Wat mag en kan superintelligentie wel en niet? Het zou namelijk mogelijk zijn om een massa moordende robot te maken. Een killer drone bijvoorbeeld. Die doelgericht mensen aanvalt.

Kunstmatige intelligentie zal een grotere rol gaan spelen in de toekomst. Vooral zwakke KI is erg populair.



## H3.2 Neurale netwerken

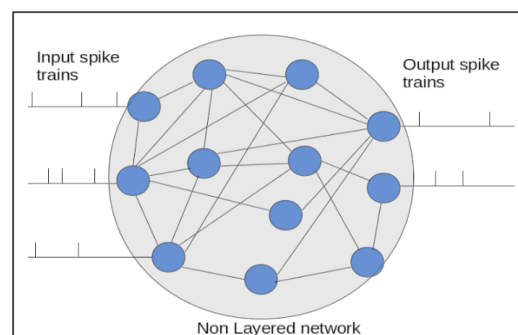
Alle neurale netwerken bestaan uit een collectie van kunstmatige neuronen. Neurale netwerken zijn verschillende algoritmes die data onderscheiden in verschillende groepen. Dit wordt gedaan met layers. Je hebt een input layer, hidden layers en een output layer. De invoer gaat in de input layer, door de hidden layers en uiteindelijk komt de informatie uit bij de output layer. Vaak gebruiken neurale netwerken niet meer dan 2 hidden layers. Hoe meer hidden layers gebruikt worden hoe langer het duurt voordat de data bij de output layer komt.



### H3.2.1 Layers

In de neurale netwerken worden de signalen doorgegeven met neuronen. Deze neuronen zijn georganiseerd in meerdere lagen. De input layer, hidden layer(s) en de output layer. De neuronen kunnen alleen met de eerst volgende/vorige verbinden. De laag die de externe gegevens ontvangt is de input layer en de output layer is de laag die de uiteindelijke definitieve uitslag geeft. Tussen de neuronen die van laag naar laag gaan kan veel verschillen. Je kunt bijvoorbeeld hebben dat iedere neuron verbindt met alle andere neuronen in de volgende laag. Maar ook kan er “pooling” plaatsvinden. Bij pooling zijn er meerdere Neuronen uit de eerste laag die allemaal verbinden naar 1 neuron in de tweede laag, daarbij verkleint het dus het aantal opties dat mogelijk is voor bijvoorbeeld het herkennen van een letter. De grootte van de layers wordt bepaald door de hoeveelheid layers daarvoor en natuurlijk het aantal layers in totaal.

Ook zijn er twee soorten netwerken layered en unlayered. Layered is een netwerk die je ook in het plaatje ziet, eentje met meerdere lagen waar de neuronen van laag naar laag georganiseerd bij het eindpunt komen, de





---

output layer. Maar een unlayered netwerk ziet er heel anders uit. Ze hebben geen structuur, alle neuronen kunnen met elkaar verbonden worden. De gebruiken van dit zo'n netwerk heeft alle controle over welk neuron waar naar toe verbindt en of het een input of output neuron is.

### H3.2.2 Nodes

Nodes, oftewel neuronen zijn de basis van het alle netwerken. Neuronen onthouden namelijk de data en kunnen dat linken naar andere neuronen. Een simpel voorbeeld: het herkennen van een cijfer. Denk maar dat een neuron iets is wat een nummer onthoudt, specifiek een nummer tussen 0 en 1. Het neurale netwerk begint met een aantal neuronen die overeenkomend zijn met het aantal pixels bijvoorbeeld 30x30 van de input image (afbeelding). In totaal zijn dat er 900 en ieder van die neuronen bevat een nummer die de waarde van kleur in de afbeelding representeert, waarbij 1 helemaal wit is en 0 zwart. Het nummertje in de neuron wordt de activatie genoemd. dus al deze 900 neuronen maken de eerste layer van ons neurale netwerk, de input layer. Neuronen zijn dus in principe kleine databases die met andere neuronen kunnen linken om een kans te determineren.



### H3.2.3 Spiking

Spiking neural networks zijn gebaseerd op de originele biologische neurale netwerken. Deze spiking neural networks kunnen wel de toekomst van deep learning worden. Uiteindelijk kan het brein in beperkte mate nog steeds sneller informatie registreren als een computer. De naam spiking komt doordat veel neuronen op hetzelfde moment met elkaar reageren en interactie met elkaar ondernemen. Maar een spike van reacties is nog niet genoeg voor een spiking neural network. Je hebt daarvoor een Spiketrain nodig. Meerdere neuronen die informatie doorgeven, dat vervolgens wordt vernomen als informatie in de output spike. Al deze spikes zijn dus neuronen die op dat moment zijn opengezet om te reageren op dat specifieke moment. Door spiking wordt het verwerken van informatie versnelt.

### H3.2.3 Data

Alle informatie die een slimme machine ophaalt moet worden opgeslagen. Dat kan in een database. Een voorbeeld van een database is MySQL. Later kunnen ze die data weer bekijken en gebruiken voor bijvoorbeeld het juiste antwoord. De laatste jaren is het opslaan van data exponentieel gegroeid. Het opslaan van data was in 1980 pakweg 6 miljoen keer duurder dan vandaag. Dit geeft een mooi voorbeeld van de ontwikkeling van techniek achter computers.

## H3.4 Algoritmes en data

Kunstmatige intelligentie maakt gebruik van algoritmes om tot conclusies te komen. Met algoritmes heeft iedereen te maken. YouTube maakt bijvoorbeeld gebruik van algoritmes om aanbevolen video's voor een specifieke gebruiker weer te geven. Een algoritme staat gelijk aan een wiskundige formule. Vanuit programmeertaal gezien is het een instructie, een stuk

---

code, om een probleem op te lossen. Algoritmes zijn voor veel dingen te gebruiken. Zo kan een algoritme muziek maken, maar ook nepnieuws opsporen. Algoritmes maakt complexere dingen eenvoudiger. Het oplossen van  $y = a^2 + c256 - \sin(256a + 30)$  door een algoritme geeft binnen enkele seconden al een uitkomst terwijl een menselijk brein hier veel langer over zou doen. Toch zitten er ook risico's aan algoritmes. Het houdt namelijk geen rekening met de privacy van de mens en kan ook discriminerend te werk gaan. Zo blijkt uit het [onderzoek](#) van Universiteit Utrecht. Zonder data kan een algoritme geen conclusies trekken. Daarom is er veel te doen over het opslaan van gebruikersdata. Data is namelijk geld waard.

Bron: [https://www.uu.nl/sites/default/files/rebo-montaigne-algoritmes\\_en\\_grondrechten.pdf](https://www.uu.nl/sites/default/files/rebo-montaigne-algoritmes_en_grondrechten.pdf)

## H3.5 Machine learning

Machine learning is een onderdeel van kunstmatige intelligentie dat ervoor zorgt dat apparatuur op zichzelf kan leren en zijn algoritmen kan verbeteren zonder dat de mens daarbij hoeft te helpen. De software wordt betere naarmate de machine zijn taak vaker uitvoert. Er zijn meerdere vormen van machine learning.

### H3.5.1 Supervised and unsupervised learning

Machine learning berust op statische wetenschappen en is onder te verdelen in supervised en unsupervised learning. Mocht een programma een input en een voorbeeld van een output dan is het supervised. Een persoon vertelt het algoritme waar hij naar moet zoeken. Uiteindelijk leer het zichzelf ook verbeteren op bepaalde gebieden. Het duurt vaak lang voordat software zo ver ontwikkelt is dat het op zichzelf kan werken. Een voorbeeld is het maken van een deepfake. Een deepfake is dat je mensen iets kan laten zeggen zonder dat ze dat ooit gezegd hebben. Het is een tijdrovend proces en kan lang duren als je niet de juiste uitrusting ervoor hebt. Het vergt een computer met een snelle verwerkingstijd en veel rekencapaciteit.

Unsupervised learning houdt in dat je de software een input geeft en hij zelf aan de slag mag gaan. Het algoritme moet gemaakt zijn maar verder hoeft niemand het algoritme iets te vertellen. Unsupervised learning laat alle data door een zeef gaan en zoekt daarin patronen en verbindt deze met elkaar. Unsupervised learning wordt vaak ingezet om onregelmatigheden in data te ontdekken.

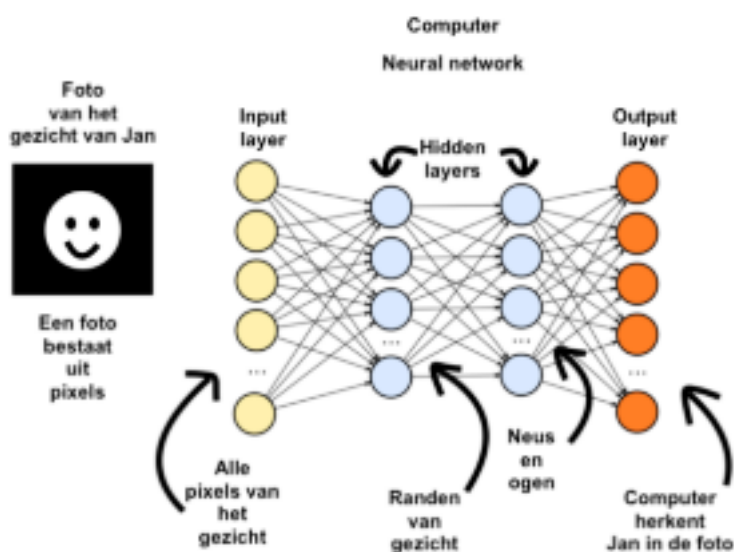
Supervised learning is accuraat. Maar kan lang duren en vrij complex zijn. Unsupervised learning is minder accuraat en gaat een stuk sneller.

### H3.5.2 Deep learning

Deep learning (DL), ook bekend als deep structured learning, is een vorm van unsupervised learning en is gebaseerd op meerlaagse neurale netwerken. Een simpel maar veel voorkomend voorbeeld is het ordenen van foto's in je fotobibliotheek door middel van gezichten.

Deep learning kan je ook weer opdelen in verschillende vormen. Gecontroleerde, ongecontroleerde en semi-gecontroleerde deep learning. Bij gecontroleerde DL krijgt het programma een input en voorbeeld van een output. De machine leert dus aan de hand van het voorbeeld. Bij ongecontroleerde DL krijgt het algoritme geen voorbeeld van een output. Het algoritme gaat dus zelf aan de slag met zijn algoritme. Semi-gecontroleerde DL zit tussen gecontroleerde en ongecontroleerde DL in.

Wij, als mens, herkennen gezichten direct. Maar een computer zonder kennis weet niet dat het een gezicht is. Dat moet de computer eerst leren. Deep learning maakt daarom onderscheidt door middel van [layers](#). Als voorbeeld een foto van een gezicht; Het gezicht splits DL op in 4 lagen. De eerste laag bevat alle pixels van het gezicht. De tweede laag bevat alle pixels van de randen van het gezicht. De derde laag de neus en ogen. En de vierde laag herkent dat het een gezicht is.



### H3.5.3 Statistical learning

Statistical learning of te wel statistisch leren is pixelwerk in het grote machine learning. Deze vorm van learning zorgt er voor dat de AI een predictie kan maken op basis van de informatie die hij op dat moment bezit. Statistical learning wordt daarbij dus bijvoorbeeld gebruikt bij bijvoorbeeld stemherkenning. Omdat hij is ingesteld wat de juiste stem is en hij die heel nauwkeurig kan noteren en onthouden door de geluidsgolven. Deze zal het dan opslaan in zijn geheugen en zodra het dezelfde geluidsgolven hoort zal het apparaat ze herkennen.

### H3.5.4 Reinforcement learning

Reinforcement learning (RL) is een onderdeel van machine learning dat werkt met trial and error structuur. Reinforcement learning valt onder unsupervised learning. Het algoritme maakt een reeks aan beslissingen zonder dat de mens daarvoor nodig is. Mocht het algoritme verder komen dan ziet het programma dat als beloning en weet het dat die reeks van beslissingen herhaalt moeten worden. Dit kan vaak lang duren voordat zo'n algoritme dat door heeft.

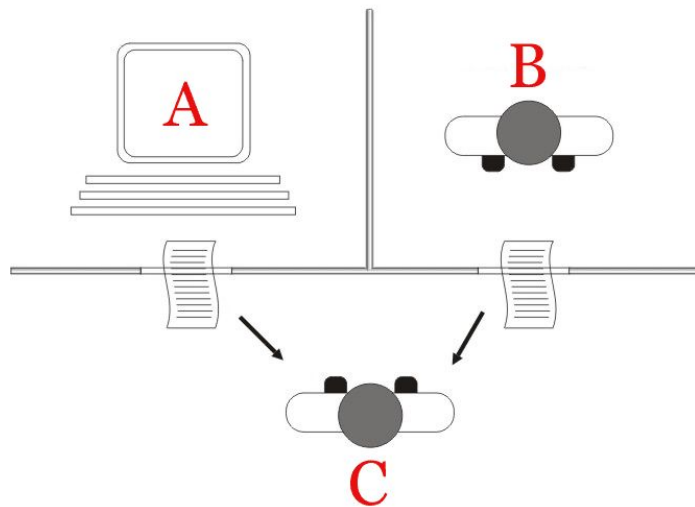
---

Bekijk [deze video](#) om een beter beeld te krijgen van reinforcement learning en het proces daarvan.

Mocht de bovenstaande link niet werken: [https://www.youtube.com/watch?v=VMp6pq6\\_QjI](https://www.youtube.com/watch?v=VMp6pq6_QjI)

## H3.6 Turing test

De Turing test is een experiment opgezet door Alan Turing in 1936. Dit experiment is opgericht om te controleren of een mens het verschil kan herkennen tussen een computer en een echt mens. Persoon C praat tegen Computer A en een ander persoon B. De taak van persoon C is om erachter te komen of hij tegen een computer of tegen een persoon praat. Dat doet hij of zij door middel van een aantal vragen. De computer probeert daarbij te reageren alsof het een echt mens is. Als de computer de Turing test doorstaat is het dus niet van een mens te onderscheiden. Dat betekent nog niet dat we ons zorgen moeten maken. De Turing test is namelijk geen waterdicht experiment. Algoritmes vandaag de dag kunnen de Turing test verslaan. Een programma genaamd Eugene Goostman stimuleerde een 13 jarige jongen en wist daarmee 33 rechters ervan te overtuigen dat het een echt mens was.



---

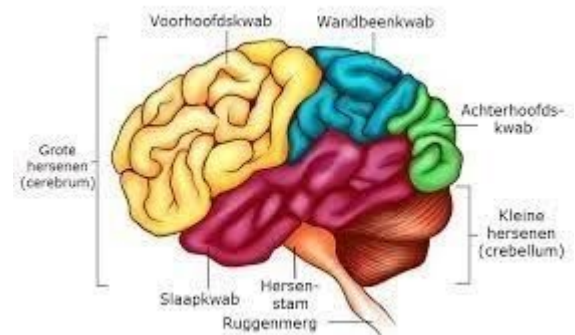
# H4 Biologie achter kunstmatige intelligentie

Technieken zoals neurale netwerken en genetische algoritmes laat zien dat de wetenschap inspiratie haalt uit de biologie. Zo kan je bijvoorbeeld een neuraal netwerk gelijkstellen aan het zenuwstelsel en de neuronen van een zenuw.

## H4.1 Het brein

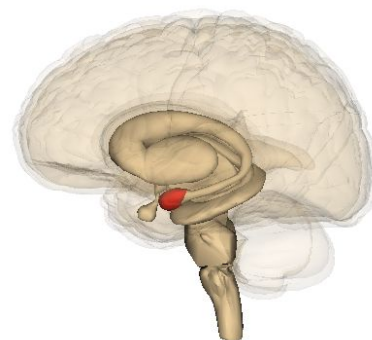
De menselijke hersenen zijn een deel van het centrale deel van het zenuwstelsel. De hersenen doen erg veel dingen tegelijk. Ze nemen waar, controleren en verwerken de informatie. Dagelijkse gewoontes worden opgenomen door de hersenen en gebeuren vaak automatisch. Denk hierbij aan een biologische wekker. Maar hoe dat allemaal in de werking gaat, dat valt uit te leggen met kunstmatige intelligentie. De hersenen bestaan namelijk uit 2 soorten cellen. De zenuwcellen en de gliacellen. De zenuwcellen zijn de neuronen in dit verhaal en geven dus informatie door aan andere zenuwcellen. De gliacellen zorgen voor de stevigheid en het functioneren van het systeem. Ze scheiden ook neuronen uit elkaar en verwijderen neurotransmitters die zijn vrijgekomen bij synaptische transmissies. Daarnaast voorzien deze de zenuwcellen van voedingsstoffen. Alleen de gliacel kan zelf geen informatie doorgeven. De gliacel zorgt er daarnaast wel voor dat de informatie wordt getransporteerd.

Hersenen zijn bij alle dieren anders, ze verschillen bij ieder organisme en sommige hebben helemaal geen hersenen. Neem daarbij als voorbeeld de kwal. We focussen ons in dit hoofdstuk vooral op de hersenen van de mens. De menselijke hersenen hebben veel gebieden die bij alles helpen van het waarnemen van objecten tot het bewegen van je eigen lichaam. Dit gebeurt allemaal door signalen die van het ene gebied uit de hersenen naar het andere gebied gaat. Wij focussen ons vooral op de voorhoofdkwab en de wandbeenkwab. Deze gedeelten van de hersenen gaan vooral over de intelligentie van de hersenen.



### H4.1.1 De amandelkern

De amandelkern bestaat uit neuronen. Deze kern is samen met andere delen van de hersenen een belangrijk circuit voor de verwerking van prikkels. De amandelkern legt verbanden tussen de informatie uit verschillende zintuigen en koppelt deze daarna aan emoties. De amandelkern kan ook informatie verwerken uit de gezichtsuitdrukkingen van soortgenoten.

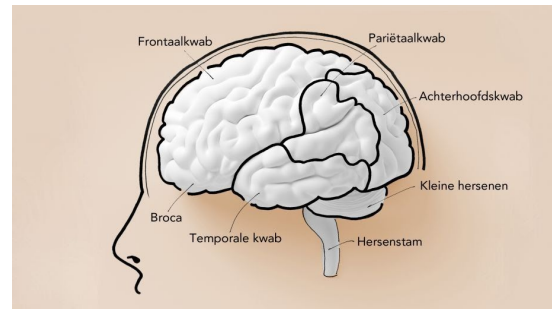


## H4.1.2 De voorhoofdkwab

De voorhoofdkwab, ook wel het frontaalkwab genoemd, is de grootste van de vier hersenkwabben. De voorhoofdkwab is het meest geavanceerde deel van de hersenen en is daarom verantwoordelijk voor het gevoel van het menselijk zelfbewustzijn.

De voorhoofdkwab is betrokken bij veel belangrijke zaken waaronder:

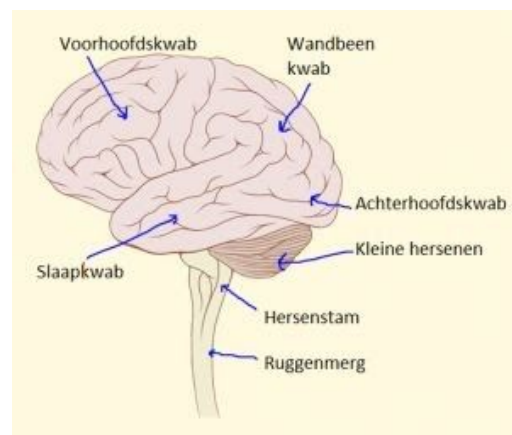
- Plannen;
- Organiseren;
- Geheugen;
- Concentratie;
- Besluitvorming;
- Probleemoplossingen;
- Impulscontrole;
- Selectieve aandacht;
- De beheersing van je gedrag en emoties;
- Spraak en taal (vooral de linker frontale kwab).



Maar natuurlijk kan er ook iets mis gaan in de hersenen. Dat kan bij de geboorte gebeuren of bij een ongeluk. Als er iets mis gaat bij de voorhoofdkwab kan er veel misgaan. De impulscontrole kan worden verstoord of je spieren kunnen uit zichzelf gaan bewegen.

## H4.1.3 De wandbeenkwab

De wandbeenkwab is een erg belangrijke kwab van de hersenen. Het is de ontvanger van informatie die vanuit je zintuigen, zoals je mond, binnenkomen. Deze kwab is ook erg belangrijk voor logische principes. De functies van de wandbeenkwab zorgen er bijvoorbeeld voor dat je een langere aandachtsboog hebt. Deze kwab kan je helpen bij veel logische zaken zoals rekenen, lezen maar ook voor dingen zoals ruimtelijk inzicht.



## H4.1.4 De hersenzenuwen

In de hersenen zijn speciale zenuwen aanwezig waarmee het brein kan communiceren met het lichaam. De biologische naam van de hersenzenuwen is craniale zenuwen. De hersenzenuwen ontspringen uit de hersenen en de hersenstam, hierdoor worden ze onderscheiden met de andere zenuwen zoals bijvoorbeeld de zenuwen die uit het ruggenmerg lopen. De hersenzenuwen geven direct informatie door tussen het brein en alle andere delen van het lichaam. Hierbij geeft het vooral informatie door aan het hoofd en de nek omdat die dichtbij het brein in de buurt zitten, daardoor hoeven de impulsen niet helemaal door het perifere zenuwstelsel. Deze hersenzenuwen zijn symmetrisch. Dit betekent dat alle hersenzenuwen die ontstaan aan zowel de linker als de rechterkant van het lichaam ontstaan. Er zijn in totaal twaalf paar hersenzenuwen die zorgen voor de werking

---

van verschillende delen van het lichaam. Alle hersenzenuwen hebben unieke eigenschappen qua grootte en wat ze doen.

## H4.2 Het zenuwstelsel

Het zenuwstelsel bestaat uit verschillende delen en zenuwen. Zoals eerder al is gezegd bestaat het centrale zenuwstelsel zich uit de hersenen. Maar ook de hersenstam en het ruggenmerg. Maar het gehele zenuwstelsel bestaat uit twee delen. Het centrale deel en het perifere deel. De hersenen kunnen informatie wel ontvangen, verwerken en doorgeven. Maar ze kunnen het zelf niet gaan transporteren. Daar helpt het zenuwstelsel een handje mee.

### H4.2.1 Het centrale zenuwstelsel

Het centrale zenuwstelsel bestaat uit de hersenen, de hersenstam en het ruggenmerg. Al deze organen bevatten zenuwen die daar ontspringen en zijn erg belangrijk voor het ontvangen en verwerken van de informatie van de impulsen. De hersenen zijn het belangrijkste deel uit heel het zenuwstelsel maar zonder het perifere zenuwstelsel kan een impuls de hersenen niet bereiken.

### H4.2.2 Het perifere zenuwstelsel

Het perifere zenuwstelsel verbindt het centrale zenuwstelsel van en naar de organen en weefsels in je lichaam. Het perifere zenuwstelsel bestaat uit twee delen. Het somatische deel; de zenuwen van het hoofd, romp en de ledematen. En het autonoom zenuwstelsel. Dit zenuwstelsel reguleert over een groot aantal onbewuste bewegingen en acties. Het autonoom zenuwstelsel regelt vooral de werking van inwendige organen. Denk hierbij aan de ademhaling en de hartslag. Het somatische zenuwstelsel zorgt ervoor dat we bewuste waarnemingen en willekeurige bewegingen kunnen registreren. Hierbij zijn dus zintuigen, maar ook skeletspieren bij betrokken. Het somatische zenuwstelsel regelt bewegingen en houdingen die wij maken.

### H4.2.3 De zenuwcel

De zenuwcel speelt de belangrijkste rol in het zenuwstelsel. Deze bevat de informatie die de hersenen vervolgens moeten gaan verwerken. Deze informatie bestaat uit een elektrische lading. Een zenuwcel is een ingewikkelde cel waarvan we er zo ongeveer 100 miljard ervan hebben. Belangrijke onderdelen van deze cellen zijn het cellichaam, de axon en de dendrieten. Het cellichaam bestaat uit cytoplasma. Het cytoplasma is een vloeibare voedingsbodem waarin stoffen kunnen oplossen. De axonen zijn uitlopers van het cellichaam en verbinden die vaak aan de dendrieten van de zenuwcel. De dendrieten zijn vertakkingen van het cellichaam die signalen van andere zenuwcellen opvangen. Dit doen ze door het gebruik van synapsen. Synapsen zijn punten waar de ene zenuwcel kan communiceren met andere zenuwcellen.



---

## H4.2.4 De zenuwen

De zenuwen spelen een grote rol in de zenuwstelsels. Een zenuw kan gezien worden als een snelweg voor zenuwcellen. Zenuwen zijn als miljoenen elektriciteitsdraadjes door je lichaam die tussen alle plekken verbinding leggen. Als er een schokje ontstaat aan de ene kant van het draad dan stroomt hij langzaam via het draad naar de hersenen. Een zenuw bevat zenuwvezels die kunnen verschillen tussen zenuwen. Er zijn twee verschillende soorten zenuwvezels: snelle en trage vezels.

Bij snelle vezels worden de signalen sneller doorgegeven dan bij langzame vezels. De zenuwen geleiden dus de signalen uit de hersenen en het ruggenmerg naar de spieren en organen. Als een zenuw signalen geleid naar een spier hebben we het over een motorische zenuw. Je hebt ook nog sensorische zenuwen en hierbij worden de bewegingen van de motorische zenuw gecontroleerd. Als een zenuw beide doet noemt men dat een gemengde zenuw.

## H4.3 De link tussen biologie en kunstmatige intelligentie

Maar wat is dan het verband tussen kunstmatige intelligentie en biologie? Globaal gekeken heeft biologie niet veel te maken met kunstmatige intelligentie. Maar als je er met een technisch perspectief naar gaat kijken dat kan je zien dat veel dingen bekend voorkomen. Dit komt namelijk omdat veel systemen in de hedendaagse techniek zijn geïnspireerd door het menselijke brein. We hebben u al geholpen door het eerst zenuwen elektriciteitsdraadjes te noemen, maar nu gaan we het verband duidelijker maken.

### H4.3.1 Het brein vergeleken met kunstmatige intelligentie

De hersenen regelen alles. Ze ontvangen informatie en verwerken het. De verwerkte informatie sturen ze vervolgens weer door. Dit gebeurt in zeer korte tijd. Onze hersenen verwerken al die informatie heel snel en schrappt alles weg wat onmogelijk zou kunnen zijn tot hij op het juiste antwoordt komt. Net zoals bijvoorbeeld een neuraal netwerk in kunstmatige intelligentie.

De hersenen hebben dan misschien geen layers om alles in te verwerken, maar alles in de hersenen heeft een bepaald doel. In kunstmatige intelligentie en de hersenen is het concept van neuronen hetzelfde. Alleen in het geval van de hersenen worden die zenuwcellen genoemd. Hierbij zijn neuronen bij allebei de systemen de deeltjes die informatie bevatten. Alleen dan is het bij kunstmatige intelligentie een getal tussen de 0 en de 1. Bij de hersenen is het een elektrische schok. Ook het leren van de kunstmatige Intelligentie en het brein zijn te vergelijken. In H3.5 heeft u veel verschillende manieren van digitaal leren ontdekt. Het menselijke brein kan eigenlijk een beetje van allemaal, maar toch zijn onze hersenen het beste in reinforced learning. Zoals al is gezegd werkt deze manier met de trial and error methode. En we leren tenslotte het meeste van onze fouten. Ook voelen wij de beloning als we het goede antwoord achterhalen door middel van stoffen die vrij komen in ons lichaam.



---

## H4.3.2 Het transport en verwerking van data

In het lichaam wordt er via zenuwen informatie getransporteerd. Bij kunstmatige intelligentie werkt dat hetzelfde. Ook deze manier is weer te vergelijken met het menselijk lichaam. De informatie wordt via neuronen doorgegeven (zenuwcellen). Door de hidden layers en komt uiteindelijk bij de output layer uit. De informatie is dan verwerkt. De input layer met je zenuwen die prikkels van buitenaf ontvangt. De hidden layers de weg naar de hersenen toe. Uiteindelijk valt de output layer te vergelijken met de hersenen.

## H4.3.3 Genetische algoritmes

Om het kort te zeggen; genetische algoritmes kunnen gebruikt worden om oplossingen voor problemen waarbij de mens zelf geen mogelijk heeft om een oplossing voor te bedenken. Ze lossen deze problemen op door natuurlijke selectie toe te passen voor een aantal mogelijke antwoorden voor een gegeven probleem. Genetische algoritmes bestaan uit meerdere stappen. De populatie, generatie, natuurlijke selectie, crossover functie, mutatie en het altijd durende proces elitisme.

Een voorbeeld van zo'n probleem is bijvoorbeeld het aantal bagage dat je mag meenemen naar een vakantie in het buitenland.

Stel je voor dat je 5 kg aan bagage mag meenemen. Je hebt allerlei soorten voorwerpen zoals je laptop, tandenborstels, notitieboekje enzovoort. maar je wilt natuurlijk wel de beste keuze maken zodat je alles goed kan meenemen wat je nodig hebt en zoveel mogelijk. Dit is nog wel te doen voor het menselijk brein. Het brein kan best goede keuzes maken met een klein aantal getallen die niet heel hoog of heel laag zijn. Maar als je bijvoorbeeld al uit 500 voorwerpen moet gaan kiezen, dan wordt het lastig. De tijd om het juiste antwoord te vinden stijgt samen met het aantal voorwerpen in een exponentiële manier. Zo'n soort probleem wordt ook wel een "knapsack problem" genoemd. Men onderzoekt al meer dan een millennium of er een algoritme is om zulke problemen snel en risicoloos op te kunnen lossen.

Er wordt dus wel onderzoek gedaan naar een beter algoritme, maar voor nu hebben we genetische algoritmes om deze problemen op te lossen. Dit doen ze door een populatie van mogelijke antwoorden om het probleem op te lossen. In ons geval zal dat dus de combinatie van voorwerpen zijn in onze bagage. Vervolgens geeft hij ieder voorwerp dan een binair nummer. Een 1 of een 0 dus en alle items met een 1 zitten dus in de bagage en alle met een 0 niet. De antwoorden die hier uitkomen, noemen ze een generatie. Dit is het begin van het evolutionaire keten en wordt dan ook dus generatie 0 genoemd. Daarna past dit algoritme een soort van natuurlijke selectie toe en wordt er een extra functie toegevoegd aan al die items. Die het de fitness functie en in ons geval telt die hoe zwaar ieder voorwerp is en hoe goed zo'n oplossing is. Als er oplossingen zijn die niet aan de eisen doen (zwaarder dan 5 kg), zal het genetische algoritme deze met het nummer 0 en is deze dus eigenlijk weggehaald.

Daarna selecteert het algoritme de "ouders" voor de volgende generatie. Zoals ook bij de natuur zijn de bagages met een hogere zwaarte (betere functie) eerder met elkaar gekruist om een nieuwe fitness functie te maken dan bijvoorbeeld een bagage van 1 kg en 2 kg.

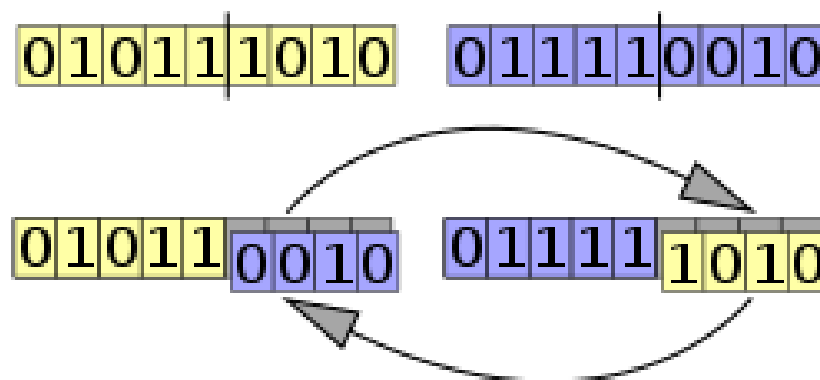
Als de twee ouders zijn geselecteerd nemen we hun binaire nummer, knippen die door de helft op een willekeurige plek en verwisselen we het eind van hun nummer. Dit zorgt

---

ervoor dat er twee nieuwe bagages ontstaan met verschillende gewichten voor de volgende generatie. Dit noemen we de Crossover Functie. Dit proces wordt dan opnieuw en opnieuw herhaald met generatie 0, tot we genoeg populatie hebben voor generatie 1.

Maar je zou zeggen dat we hiermee ook onze top opties vernietigen in de maak van een nieuwe generatie, omdat natuurlijk de natuurlijke selectie en de Crossover functie allebei willekeurig zijn. Daar hoeven we niet bang voor te zijn gelukkig, want bij genetische algoritmes is er ook nog een proces genaamd elitisme. Elitisme werkt eigenlijk heel simpel. Je neemt gewoon de twee beste van de vorige generatie en die doe je bij de volgende generatie. Tenslotte vindt er mutatie plaats bij de binaire getallen. Bij de Mutatie veranderen de “genen” van onze bagages in een manier die eerst niet mogelijk konden zijn met de 2 ouders. Er wordt dus een 1 of naar een 0 verandert of andersom. En dan is er weer een nieuwe Generatie. Dit algoritme houdt deze loop van oplossing aan totdat er een optimale oplossing is gevonden of tot het maximaal nummer van generaties is gevormd.

Hieronder zie je nog een afbeelding van de binaire code waar de crossover functie plaatsvindt.



# H5 Geschiedenis en toekomst van kunstmatige intelligentie

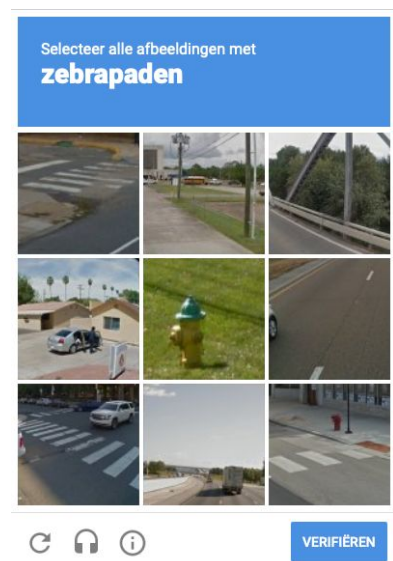
Kunstmatige intelligentie is de laatste jaren goed ontwikkelt, maar hoe kan dit in de toekomst eruit zien? Zijn er dan slimme drones die pakketjes bezorgen naar het juiste adres? Of mantelzorgers in de vorm van robots. En hoe is dat allemaal tot stand gekomen?

Technologie-denker Kevin Kelly is ervan overtuigd dat kunstmatige intelligentie overal in zit. Volgens hem zijn we gestart met het stoppen van elektriciteit in dingen. Denk bijvoorbeeld aan een roltrap of een waterkoker. De volgende stap is dat de simpele dingen intelligent worden. Zet je elke dag nadat je op staat een kop thee, dan herkent de waterkoker dat patroon en zet alvast de waterkoker aan.

## H5.1 De geschiedenis van kunstmatige intelligentie

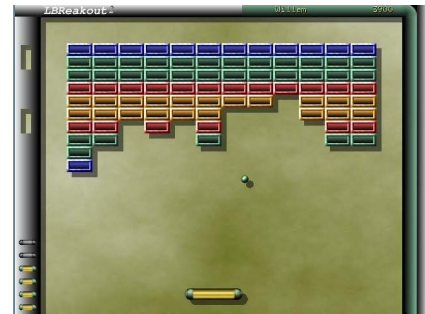
De technologieën van kunstmatige intelligentie waren er niet zomaar van de een op andere dag. Er is daarom ook niet zozeer een persoon die kunstmatige intelligentie gecreëerd heeft. Toch wordt er vaak een onofficiële grondlegger aangewezen. Zijn naam is Alan Turing, een Britse computerwetenschapper, wiskundige, logicus en cryptoanalist. Alan staat onder andere bekend om zijn paper 'Computing Machinery and Intelligence'. Hij legt daarin uit of het mogelijk is om een computer en mens te onderscheiden van elkaar. Komt er al iets bekend voor? De ReCAPTCHA test. Vaak moet u deze invullen als u inlogt op een website. Hiermee kan het systeem onderscheiden of u een mens of robot bent. Sinds 1950 ging kunstmatige intelligentie gelijk op met de ontwikkeling van computers. Hard- en software kunnen gebruikt worden voor de implementatie van kunstmatige intelligentie. In het jaar 1956 werd kunstmatige intelligentie toegekend aan een nieuw werkveld. Dit gebeurde tijdens de Dartmouth conference georganiseerd door John McCarthy. In hetzelfde jaar werd een dam-applicatie gemaakt door Arthur Samuel onthuld via de televisie. Op bijna elke computer is er wel een dam- of schaak applicatie te vinden.

Hiermee ontkrachtte hij het idee dat computers niet meer kunnen dan hen verteld wordt. Het programma versloeg namelijk al snel zijn maker. Het aantal onderzoeken naar kunstmatige intelligentie groeide vanaf dat moment in de Verenigde Staten. In 1964 werd de eerste intelligente chatbot Eliza geïntroduceerd door Joseph Weizenbaum. Sommige mensen dachten te praten tegen een echt persoon. Toch slaagde Eliza niet voor de Turing test. Tussen 1970 en 1980 lag de ontwikkeling van kunstmatige intelligentie stil. Het werd de AI winter genoemd. Computers waren te onderontwikkeld om veel data te verwerken. Daarnaast was er ook een gebrek aan geld. In 1997 schreef IBM's Deep Blue geschiedenis. Als eerste machine versloeg het



---

wereldkampioen Kasparov. Daarna steeg de interesse, investeringen en ontwikkelen. Hardware werd beter, dat zorgde voor betere software, en dat heeft gezorgd voor meer mogelijkheden bij kunstmatige intelligentie. In 2014 won het kunstmatige intelligente systeem van DeepMind het spelletje Breakout. Het algoritme heeft geleerd door middel van trial and error. Het systeem wist niet eens wat voor spel het was. In 2016 won AlphaGo ook ontwikkelt door DeepMind het spel Go, een strategisch en ingewikkeld bordspel. Veel experts dachten dat het nog decennia lang zou duren voordat een robot zo'n ingewikkeld spel zou kunnen winnen. Toch werd het tegendeel bewezen. Nu maken veel Nederlandse KI specialisten zich zorgen over de ontwikkeling van kunstmatige intelligentie in Nederland. We lopen inmiddels al ver achter ten opzichte van andere landen.



## H5.2 Kunstmatige intelligentie in de toekomst

Slimme robots kunnen er erg indrukwekkend uitzien. Maar toch kunnen ze op veel vlakken nog sterk verbeterd worden. Er wordt vaak gedacht dat kunstmatige intelligentie het menselijk brein letterlijk naboots. Maar dat is niet het geval. Kunstmatige intelligentie boots de menselijke intelligentie na. Het menselijk brein is erg ingewikkeld. Toch is het in de toekomst misschien wel mogelijk om het menselijke brein te imiteren.

Daarvoor is veel rekenkracht nodig. Neem een auto van Tesla als voorbeeld. Deze moet in milliseconden reageren op bijvoorbeeld een voetganger of fietser. Hoe meer kracht de computer heeft hoe sneller het berekend kan worden of de auto heel hard de rem moet induwen of geleidelijk het remmen kan opbouwen. Normaal worden deze berekeningen in ons hoofd gedaan en voeren we een handeling uit. Dit proces wordt nu geïmiteerd door middel van software. De ontwikkeling van computers en processorsnelheid spelen daarom ook een rol bij de ontwikkelingen van kunstmatige intelligentie.

De laatste jaren is kunstmatige intelligentie goed doorontwikkeld. Toch zijn er nog veel niet beantwoorde vraagstukken. Hoe moeten we bijvoorbeeld kunstmatige intelligentie bouwen? De populairste methode is het gebruiken van neurale netwerken. Computers bouwen het systeem zoals onze hersenen ook zouden werken. Daarnaast zijn er nog twee andere opties. Evolutionair en zelf-ontwikkelde AI. Ons brein over de eeuwen heen ver ontwikkeld. Met software en veel rekenkracht kunnen we door 'trial and error' de evolutie naar singulariteit versnellen. Het is te vergelijken met de theorie van Darwin. Laat de fouten ontwikkelingen liggen, en ga verder met de goede ontwikkelingen.

Daarnaast bestaat er ook zelf-ontwikkelde AI. Dit klinkt best eng. Kunstmatige intelligentie die van zichzelf leert en verbeterd. Zo hebben 2 robots van FaceBook AI haar eigen taal gecreëerd. Zie [dit artikel](#). FaceBook heeft toegegeven dat ze niet weten waar de 2 robots over aan het praten waren.

---

## H5.2.1 Wetten van kunstmatige intelligentie

Op het moment van schrijven zijn de regels voor kunstmatige intelligentie niet vastgelegd in de wet. Volgens Elon Musk moeten we proactief zijn in het vormgeven van de wetten voor kunstmatige intelligentie. Kunstmatige intelligentie is volgens hem een risico voor ons voortbestaan.

De 3 wetten van Isaac Asimov:

- Wet 1: Een robot mag een mens geen letsel toebrengen of door niet te handelen toestaan dat een mens letsel oploopt.
- Wet 2: Een robot moet de bevelen uitvoeren die hem door mensen gegeven worden, behalve als die opdrachten in strijd zijn met de eerste wet.
- Wet 3: Een robot moet zijn eigen bestaan beschermen, voor zover die bescherming niet in strijd is met de eerste of tweede wet.

Isaac Asimov was een fictie schrijver en heeft deze regels opgesteld voor zijn fictie robots. Toch duiken deze regels vaak op in discussies over kunstmatige intelligentie. De meeste academici nemen de regels met een korreltje zout. Het leidt in de praktijk namelijk tot veel conflicten en problemen. Toch worden de wetten vaak als basis gebruikt in onderzoek naar robotica.

De wetten opgericht door Isaac Asimov zijn meer principes. De ontwikkelaars houden alleen rekening met deze regels. Om de regels vast te leggen in de wet is een lastige taak. Niemand weet immers hoe kunstmatige intelligentie zich in de toekomst gaat ontwikkelen.

Momenteel zijn er geen wetten vastgelegd in Nederland over kunstmatige intelligentie. Dat betekent niet dat er geen regels zijn, zo blijkt uit [deze website](#) van de overheid.

---

# H6 Kunstmatige intelligentie toegepast

In dit hoofdstuk laten we zien op welke wijze kunstmatige intelligentie toegepast kan worden. In het eerste hoofdstuk is te vinden hoe een zelflerende chatbot is gemaakt. Vervolgens is te lezen hoe dankzij kunstmatige intelligentie de Amerikaanse verkiezingen in 2016 zijn beïnvloed.

## H6.1 WhatsApp Chatbot

In dit project ga ik (Jens) aan de slag met Python, WhatsApp en veel codetaal. Ik wil proberen om een functionerende en zelflerende chatbot te maken die reageert op de invoer van de gebruikers. Als eerst begin ik met mijn onderzoeksvraag, daarna zal kan u de achtergrondinformatie van zowel WhatsApp als Python lezen. Daarmee is het makkelijker om een beter plaatje te krijgen van het geheel. Vervolgens ga ik uitleggen hoe de chatbot is gemaakt en geef ik mijn uiteindelijke conclusie.

### H6.1.1 Onderzoeksvraag

Is het mogelijk om een chatbot te ontwikkelen die niet te onderscheiden is van een mens?

### H6.1.2 Wat is WhatsApp?

WhatsApp is een gratis platform die voor het eerst verscheen op de mobiel. Met WhatsApp kan je gemakkelijk vrienden en familie bereiken door middel van chatberichten. WhatsApp is opgericht door Jan Koum en Brian Acton en bestaat sinds 2009. Sinds 2015 bestaat er ook een webversie van de populaire chatdienst. Elke dag zitten er meer dan 1 miljard mensen op WhatsApp.

### H6.1.3 Wat is Python?

Python is een programmeertaal ontwikkelt door de Nederlander Guido van Rossum. Python bestaat al sinds 1991.

Computers communiceren alleen in binaire getallen. Een programmeertaal zoals Python zorgt ervoor dat de code die een mens schrijft omgezet wordt in binaire getallen. Een programmeertaal werkt dus als een vertaler. Zonder code weet een computer niet wat hij moet doen. Veel mensen maken modules voor de programmeertaal Python. Zonder deze modules is Python niks. De modules zijn gebaseerd op Python en zorgen dat de handleiding vol komt te staan met instructies. Zo kan men in de code deze instructies aanwijzen en doorgeven aan de computer in binaire getallen.

```
01101111011100110110010101101110011000100110010101
01101111011100110110010101101110011000100110010101
1000000110001011011000010111000100000001000000100
00010100110111010001100001011011100110010001100001
011000110110110010000001000000100000010000001000000
1000000100000001000000100000010000001000000100000010
01010010000000110001001100100101110100001101000010
0000110011001100100011011000110001001000000100000
0010000000100000001000000100011010010010101000000
10111101101110001000000100100101101110011010010111
0000010100000110010011011110111010000110111011000
0000100000001000000100000010000001000000100000010000
00110000001100100000110100001010000011010000101000
10000100100000011000110110111101101110011101000110
01010010000001100001011001000110010001110010011001
```

---

## H6.1.4 Hoe werkt de chatbot?

De chatbot maakt gebruik van de [webversie](#) van WhatsApp. De chatbot werkt door middel van deep learning, een subgroep van machine learning. Het script krijgt invoer van de gebruiker. Haalt het door neurale netwerken heen en geeft uiteindelijk het juiste antwoord terug.

### H6.1.4.1 De opbouw van de chatbot

Aan de hand van screenshots laten we zien hoe de chatbot is gemaakt. De chatbot is gemaakt door middel van Python.

```
# Check For Message
while True:
    try:
        unread = driver.find_element_by_class_name('V0r2j')
        sentence = driver.find_element_by_xpath('//*[@id="pane-side"]/div[1]/div/div/div //div/div //div[2]/div[2]/div/span /span[3]').text
        ac = webdriver.common.action_chains.ActionChains(driver)
        if unread:
            time.sleep(0.5)
            ac.move_to_element_with_offset(unread, 0, -20)
            ac.click().perform()
            ac.click().perform()
```

In dit stukje code checkt het script of er een berichtje binnenkomt. Als er een bericht binnenkomt dan klikt het script op dat bericht.

```
# DEEP LEARNING CODE
with open('intents.json', 'r') as json_data:
    intents = json.load(json_data)
```

Daarna opent het script het bestand met trefwoorden en antwoorden. De trefwoorden en antwoorden moeten door de ontwikkelaar apart worden opgegeven. Dit bestand noemen we intents.json. De trefwoorden en antwoorden kunnen ook geautomatiseerd worden door middel van een CRM-systeem. Een mooi voorbeeld is het Dialog Flow project van Google.

```
sentence = tokenize(sentence)
X = bag_of_words(sentence, all_words)
X = X.reshape(1, X.shape[0])
X = torch.from_numpy(X).to(device)
```

Het script vertaalt vervolgens het bericht naar kleine letters en haalt de leestekens eruit. Dit proces gebeurt door de Python module NLTK. Ook wel Natural Language Toolkit genoemd.

In het kopje [pre-processing](#) daar meer over.



```

output = model(X)
_, predicted = torch.max(output, dim=1)

tag = tags[predicted.item()]

probs = torch.softmax(output, dim=1)
prob = probs[0][predicted.item()]

```

Het script pakt vervolgens het zinnetje en vergelijkt alle verschillende woorden met het bestand intents.json. De trefwoorden in intents.json kunnen op een schaal van 0 tot 1 overeenkomen met zin X. 0 is het minst waarschijnlijk dat het woord overeenkomt. 1 is het meest waarschijnlijk dat het woord overeenkomt.

```

if prob.item() > 0.75:
    for intent in intents['intents']:
        if tag == intent["tag"]:
            messagebox = driver.find_element_by_xpath('//*[@id="main"]/footer/div[1]/div[2]/div/div[2]')
            messagebox.send_keys(f"{random.choice(intent['responses'])}")
            messagebox.send_keys(Keys.ENTER)
            driver.find_element_by_xpath('//*[@title="{tag}"]').format('Rest Group')).click()
# Send message if sentence not recognised
else:
    messagebox = driver.find_element_by_xpath('//*[@id="main"]/footer/div[1]/div[2]/div/div[2]')
    messagebox.send_keys('Sorry, dit snap ik niet. Ik ben nog aan het leren...\n')
    driver.find_element_by_xpath('//*[@title="{tag}"]').format('Rest Group')).click()

```

Als de uitkomst groter is dan 0.75 dan is de code ervan overtuigd dat het een goed antwoord terug kan geven. Hij kijkt dan in het intents.json bestand en zoekt op welk antwoord er het best bij de uitkomst past en stuurt dit vervolgens in de WhatsApp chat.

### H6.1.4.2 Pre-processing

Pre-processing houdt in dat het script de zin grammaticaal snapt. Daarvoor hebben we de Python module NLTK gebruikt. NLTK staat voor Natural Language Toolkit en zorgt voor het volgende:

- Stemming;
- Tokenization;
- Lemmatization.

#### Bij stemming gebeurt het volgende:

De invoer van de gebruiker wordt omgezet van dit:

Hoi Tim, ik ben vandaag een dagje vrij! Kan je vanavond langskomen? Ik hoor het wel...

Naar:

hoi tim ik ben vandaag een dagje vrij kan je vanavond langskomen ik hoor het wel



---

De leestekens uit de zin worden verwijderd. Die heeft het script niet nodig. Mensen gebruiken leestekens om hun gevoelens aan te geven. Een vraagteken staat voor een vraag. Terwijl uitroeptekens vaak gebruikt worden voor een urgente vraag.

### **Vervolgens komen we bij tokenization aan:**

Tokenizing houdt in dat de zin wordt opgesplitst.

hoi	tim	ik	ben
vandaag	een	dagje	vrij
kan	je	vanavond	langskomen
ik	hoor	het	wel

Zo kan het script elk woord apart door kunstmatige intelligentie laten controleren en op een eindantwoord uitkomen.

### **Daarna volgt het proces van Lemmatization:**

Wij als mens spreken in veel verschillende woorden. Tijdens dat we praten hoeven we daar helemaal niet over na te denken. Hoi en hallo betekent in ons brein hetzelfde. Het script lost dat op door lemmatizing.

Neem deze 3 woorden als voorbeeld. Ze betekenen allemaal hetzelfde alleen staan in een andere tijd. Het script snapt dat niet.

- Gelopen;
- Lopend;
- Lopen;
- Te voet;
- Wandelen.

Daarom worden de woorden omgezet.

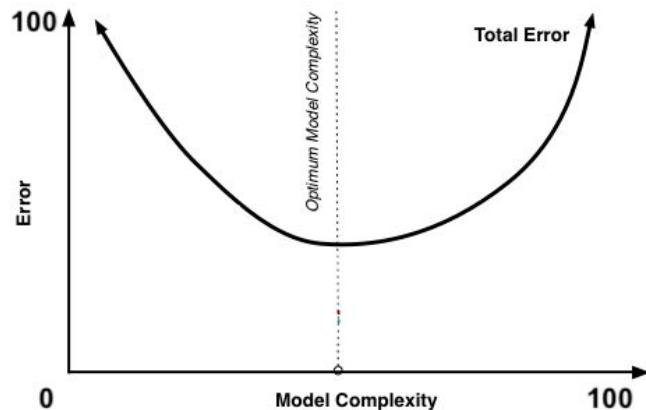
- Gelopen wordt lopen;
- Lopend wordt lopen;
- Lopen wordt lopen;
- Te voet staat gelijk aan lopen;
- Wandelen staat gelijk aan lopen.

Deze drie processen zorgen ervoor dat het script alle woorden van de invoer van de gebruiker kan vergelijken met de trefwoorden in het intents.json bestand. Maar ook dat het script weet dat sommige woorden dezelfde definitie hebben.

---

## H6.1.4 Trainen

De chatbot heeft een database aan trefwoorden en antwoorden. Deze heb ik zelf gemaakt en is dus beperkt. Toch hoeft niet elk trefwoord er in te staan om een goed antwoord van de chatbot te krijgen. Dit komt omdat je de bot kan trainen. De mens moet handelingen ook vaak herhalen voordat hij of zij het echt snapt. Bij de chatbot noemen we die herhalingen epochs. Tijdens het leren haalt het script de woorden door een neurale netwerk heen en creëert een model. Het werkt vaak averechts om het leerproces van de bot vaak te herhalen. Het optimum punt van het leerproces ligt vaak in het midden. Zoals te zien is in de afbeelding. Als het script klaar is met trainen slaat het alle data op in een bestand. De bot kan die vervolgens raadplegen om aan de hand daarvan het juiste antwoord te geven.



## H6.1.5 Conclusie

De grote vraag is natuurlijk of deze kunstmatige intelligente chatbot de turing test doorstaat. Dat is niet het geval. Een chatbot kan worden ingedeeld in 2 verschillende vlakken.

- Generative;
- Retrieval-based.

Deze chatbot is een voorbeeld van retrieval-based. Het heeft zijn trefwoorden en antwoorden al. Het script pakt het beste antwoord uit het databestand die is gemaakt tijdens het leerproces. Daardoor kan de chatbot niet op elke invoer een goed antwoord geven omdat het gelimiteerd is door de ontwikkelaar.

Een generative chatbot gaat nog een stapje verder. Het script is niet gelimiteerd door de ontwikkelaar opgegeven trefwoorden en antwoorden. Deze chatbot leert helemaal uit zichzelf. Een vorm van onder andere unsupervised learning. Hoe meer data in bezit, hoe beter de bot antwoord geeft.

## H6.1.6 Chatbot in werking

[Klik hier](https://www.youtube.com/watch?v=QsYMoB0AVO0) voor de YouTube video. (<https://www.youtube.com/watch?v=QsYMoB0AVO0>)

Zoals te zien is in de video verliep de communicatie met de chatbot niet altijd even soepel. Dat kwam waarschijnlijk door het draaien van het script en het opnemen tegelijk. Aan de linkerkant is de webversie van de chatbot te zien. Aan de rechterkant ziet u mijn telefoon die berichten stuurt naar de webversie van WhatsApp. Vervolgens reageert de chatbot op mijn berichten met behulp van kunstmatige intelligentie. Ik heb voor dit project een apart nummer aangeschaft zodat ook jullie de chatbot kunnen uitproberen. Helaas kan ik de chatbot niet

---

altijd aan hebben staan. Neem even contact met mij op via het contactformulier op de website. Dan zet ik de chatbot aan! Ik stuur als reactie op de mail direct het telefoonnummer mee.

## H6.2 Cambridge Analytica

SCL Group (Strategic Communication Laboratories) was een Brits-Amerikaans data bedrijf. De SCL Groep was actief onder de naam Cambridge Analytica. Het bedrijf werd in 2013 opgericht door Alexander Nix. Het bedrijf kwam pas echt van de grond af toen miljardair Robert Mercer een steun donatie van een paar miljoenen had bijgedragen. Steve Bannon werd vervolgens de campagneleider van Donald Trump. Uiteindelijk heeft Steve Bannon gebruik gemaakt van Cambridge Analytica en heeft Trump hiermee waarschijnlijk de presidentscampagne verkiezingen gewonnen met behulp van vele gebruikersdata en kunstmatige intelligentie.



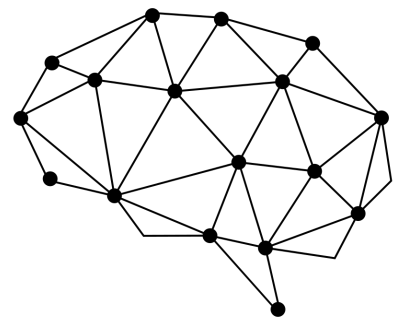
### H6.2.1 Het masterplan van Cambridge Analytica

Cambridge Analytica maakte gebruik van vele gebruikersdata, zonder toestemming van de gebruiker, om daarmee een identiteit te schetsen van personen. Die data was afkomstig van het advertentie-ecosysteem van Facebook. Voorafgaand werden er tiental duizenden advertenties gericht op verschillende doelgroepen.

Uiteindelijk werden de resultaten van die advertenties onderzocht via intensief onderzoek,

gegevensmodellering en verschillende algoritmen. Met die gegevens werd een algoritme geoptimaliseerd die vervolgens doelgerichte advertenties verstuurde naar specifieke gebruikers op het internet. Vele advertenties werden soms wel meer dan 1 miljard keer bekeken.

Zulke advertenties kunnen worden gezien als propaganda en gingen echt op de psychologie achter het menselijk brein in. Zo bleek uit een gelekt bestand van een voormalig medewerker van Cambridge Analytica. Uit een verklaring van CEO Alexander Nix bleek dat bijna elke uitspraak van Donald Trump gebaseerd was op data verwerkt door algoritmes.



# Cambridge Analytica

### H6.2.2 Data mining & data-analyse

Data-mining en data-analyse zijn 2 kanten van dezelfde munt. Datamining is het analyseren van data, en vervolgens zoeken naar de statistische verbanden tussen die data.

Bijvoorbeeld data over wie welke site opzoekt en waarom. Data-analyse verwerkt vervolgens de gericht gezochte informatie en kan daar van alles mee doen. Maar bij Cambridge Analytica hielden ze de data van vele facebook gebruikers voor hunzelf om vervolgens gerichte advertenties te tonen. Aan de hand van de algoritmes die het neurale netwerk maakt, en de machine learning kan je door data-analyse, databronnen analyseren. Er zijn veel verschillende algoritmes in data mining. Cambridge Analytica maakte gebruik van data-analyse. Maar er zijn nog veel meer vormen, zoals: classificatie, indeling, regressie, associatie, afwijkingen detectie, en het samenvatten van deze informatie.

- 
- Classificatie: bij classificatie is het geval dat wanneer nieuwe data binnenkomt, dit algoritme deze informatie bekijkt en dan gelijk de informatie op de juiste plek in de dataset opneemt. Een dataset is de bron van informatie voor de dataminer;
  - Indeling: dit algoritme zorgt ervoor dat er bij bestaande data verschillende groepen worden aangemaakt. Dit kan dit algoritme door het herkennen van verschillende patronen en structuren;
  - Regressie: dit wordt vooral gebruikt om voorspellingen te maken, omdat je dit verbanden zoekt tussen data die je hebt en data die nog niet bestaat maar, die mogelijk zou kunnen optreden door de data die je al hebt;
  - Associatie: het associatie algoritme zoekt een verband tussen twee willekeurige datasets. Hierbij kan je je voorstellen dat jij en iemand anders hetzelfde filmpje kijken op youtube, en daarna de volgende sites die jullie opzoeken. Hier probeert dit algoritme een verband tussen te leggen;
  - Afwijkingen detectie: dit algoritme spreekt al eigenlijk voor zichzelf. Deze detecteert de ongewone informatie in de datasets. Dit zijn dus de gegevens die niet echt een logisch structuur vormen met de andere gegevens;
  - Samenvatten: dit is eigenlijk het algoritme dat het voor ons makkelijk maakt de informatie te overzien. Je krijgt een helder weergave van de dataset. Hier hoort ook vaak datavisualisatie bij, dat wilt dus eigenlijk zeggen dat er plaatjes bij zijn. Google en andere zoekmachines maken hier veel gebruik van;

Cambridge analytica maakte gebruik van data-analyse. Dit process zorgt ervoor dat nutteloze data omgezet wordt tot zinvolle informatie.

### H6.2.3 Facebook & advertenties

In 2014 is er een Quiz rondgegaan die uit meerdere multiple choice vragen bestond. Je ongeveer 2-5\$ als je de quiz helemaal had ingevuld en ingeleverd. Dan zou je zeggen dat je daardoor profiteert, maar dat was niet helemaal zo. Om de quiz te maken moest je inloggen met facebook. En dat is dus precies ook waar het de verkeerde kant op ging. De quizen waren gestuurd door een academie student die waarvan de studie samenwerking had met Cambridge Analytica.

Deze student maakte gebruik van facebook data om zijn onderzoek op grote schaal uit te testen. Omdat je met facebook moet inloggen om zijn quiz te maken kon hij al achter veel informatie komen. Je verjaardag, locatie, vrienden en het belangrijkste natuurlijk de dingen die je hebt geliked. Hij heeft dus deze Facebook likes gemengd met je quiz uitslag om een persoonlijk profiel ervan te maken. Dat was nog niet het ergste daarentegen. Ook al de persoonlijke data van je facebook vrienden werd geanalyseerd en er werden ongeveer gelijke profielen van gemaakt. Zo hebben er maar liefst 270 duizend mensen in Amerika de quiz afgenomen. Toch was Cambridge Analytica in bezit van meer dan 87 miljoen gebruikersprofielen. Vervolgens werd deze data in 2016 tijdens de president campagnes gebruikt om niet alleen gerichte advertenties te sturen naar de mensen in Amerika, maar ook political messaging. Dat wil zeggen dat er dus een advertentie direct werd gestuurd om een politieke kandidaat te steunen. In dit geval dus Donald Trump.

Ook heeft cambridge analytica invloed gehad op de Brexit van Engeland. Ook bij deze politieke gebeurtenis werden er advertenties gestuurd naar vele mensen in Groot-Brittannië. Hieronder een voorbeeld van een advertentie door het advertentie ecosysteem van Facebook.

The screenshot displays a Facebook 'Ad performance' window. On the left, an advertisement for 'BeLeave' is shown. The ad features a woman on a train and the text: 'Our current system is broken. We need an immigration system that ensures British young people more jobs.' Below the image is a 'BeLeave' logo and a 'HOME - Leave EU' headline. The ad text states: 'Leave.EU played a decisive role in the British public's historic vote to leave the EU on June 23rd. The'. A 'Learn More' button is visible. The ad is sponsored by 'Insider Research Group' and paid for by 'Cambridge Analytica'. On the right, the 'Ad performance' section shows the ad is 'Inactive', started running on '29 October 2018', and has '1K-5K Impressions' and '<£100 Money spent (GBP)'. An 'Audience breakdown' section is partially visible at the bottom.

**Ad performance**

**Insider Research Group**  
Sponsored • Paid for by Cambridge Analytica

Our current system is broken.

We need an immigration system that ensures British young people more jobs.

**I AGREE**

**BeLeave**

**HOME - Leave EU**  
Leave.EU played a decisive role in the British public's historic vote to leave the EU on June 23rd. The

**Learn More**

**Insider Research Group**  
View more ads from this Page

Paid for by **Cambridge Analytica**

When an advertiser categorises their ad as being related to politics or issues of national importance, they are required to disclose who paid for the ad. [Learn more](#)

**Ad performance**

● Inactive  
Started running on 29 October 2018

**1K-5K**  
Impressions

**<£100**  
Money spent (GBP)

**Audience breakdown**

---

# Conclusie

Kunstmatige intelligentie is de technologie van de toekomst. Je komt het tegenwoordig overal tegen terwijl je vaak niet eens doorhebt dat het er is. Kunstmatige intelligentie is gebaseerd op biologische algoritmes. Daardoor valt de technologie beter te begrijpen. Je hebt veel verschillende soorten van kunstmatige intelligentie. Van simpel speelgoed naar grote supercomputers.

Er zijn veel verschillende soorten van kunstmatige intelligentie. Elke soort is uniek en er kan dan ook veel worden bereikt met zulke intelligentie.

Ook zijn er veel verschillende programmeertalen waarin je intelligente software kan creëren.

Kunstmatige intelligentie kan gebruikt worden in de vorm van software. Hierbij wordt bij de meeste vormen van kunstmatige intelligentie zijn denken niet verstoord door emoties of dwarsel gedachten. Wel maakt kunstmatige intelligentie gebruik van biologische algoritmes zoals de natuurlijke selectie of mutatie van DNA, alleen dan in een binaire manier.

Superintelligentie zal in de toekomst zeker een rol gaan spelen. Er zijn nu nog geen concrete voorbeelden van al houden vele onderzoekers zich er al wel mee bezig. Zulke intelligentie zou een mens moeten kunnen vervangen. Daarom verwachten wij dat in de toekomst kunstmatige intelligentie een zeer grote rol gaat spelen en dat kunstmatige intelligentie het brein zodanig kan imiteren dat veel banen kunnen worden vervangen door robots.

---

## Discussie

We vonden het lastig om op gang te komen. Na het bedenken van de hoofd- en deelvragen wisten we nog niet goed hoe we precies aan de slag wilde gaan. Uiteindelijk zijn we gestart met het opzoeken van informatie en vielen uiteindelijk de puzzelstukjes op de juiste plekken. De deelvragen hebben we aangepast aan de hand van ons onderzoek. Dit bleek achteraf een zeer goede keuze te zijn geweest.

De samenwerking verliep aan het begin erg stroef. We kwamen er al snel achter dat we beide een andere workflow hadden. Naarmate de deadline naderde zijn we steeds meer aan het profielwerkstuk gaan werken. We merkte beide dat corona ook een struikelblok was. Achteraf gezien hadden we het wat beter moeten spreiden. Uiteindelijk hebben we het profielwerkstuk ingeleverd op de inleverdatum.

Tijdens het onderzoeken van kunstmatige intelligentie en het menselijk lichaam hebben we beide veel nieuwe informatie gevonden. Zo waren we allebei verrast over het gebruik van algoritmes door cambridge analytica voor advertenties. Ook waren wij verbaast over de vele informatie die te vinden was op het internet over het menselijk brein.

Wij hebben ervoor gekozen om geen enquête te doen. We hebben ervoor gekozen om 2 projecten waarbij kunstmatige intelligentie van pas komt in het profielwerkstuk te verwerken. Daarbij willen we laten zien wat het effect kan zijn op de wereld. Jens heeft een chatbot gemaakt. Het blijkt dat met enige programmeerkennis en het juist gebruiken van het internet het vrij eenvoudig is om een slimme chatbot te creëren. Uiteindelijk hebben we er samen voor gekozen om onder het kopje kunstmatige intelligentie toegepast, een kopje te maken over Cambridge Analytica. Hierin willen we duidelijk maken hoe we ongemerkt bijdragen aan immense algoritmes. Dat is volgens ons goed gelukt.

Uiteindelijk vonden we het beantwoorden van onze hoofdvraag lastig. De toekomst is moeilijk te voorspellen en zoals blijkt uit de geschiedenis kan de ontwikkeling erg rap of zeer traag gaan. Toch verwachten wij dat kunstmatige intelligentie alleen nog maar een grotere rol gaat spelen in ons dagelijks leven. De verwachting is dat kunstmatige intelligentie het brein in de toekomst zodanig kan imiteren dat veel banen kunnen worden vervangen door slimme robots.



---

# Nawoord

Aan het begin van het jaar tijdens de start van ons profielwerkstuk hadden we beide tegenovergestelde ideeën. Jens wilde het doen over iets technisch terwijl Thomas zijn interesse meer lag bij het biologische gedeelte. Dan zou je zeggen dat kunstmatige intelligentie nog steeds best technisch is, alleen hierin hadden we gelukkig allebei wel interesse. We hebben uiteindelijk de knoop doorgemaakt en besloten om het profielwerkstuk over kunstmatige intelligentie te houden.

We hebben beide veel geleerd over kunstmatige intelligentie en hebben geen spijt dat we hiervoor hebben gekozen. In het voorwoord hebben we gezegd dat het best een breed onderwerp is en dat is natuurlijk ook zo. Maar wat ons wel opviel toen we aan het werk waren is nadat we wat informatie hadden opgezocht de hoofdvraag toch nog even een beetje moeten aanpassen. Anders werd het echt te breed.

Uiteindelijk hebben we veel meer gevonden als dat we dachten. Thomas zag bijvoorbeeld dat genetische algoritmes eigenlijk nog een klein deel was van nog een groter algoritme netwerk. En Jens vond het verbazingwekkend dat Cambridge Analytica zulke gerichte advertenties kon sturen om de presidentscampagnes te beïnvloeden. Ook vonden we uit dat Cambridge Analytica ook te maken had met de doorgang van de Brexit. Ze stuurde hierbij ook doelgerichte advertenties alleen dit keer was er gelukkig geen datalek.

---

# Literatuurlijst

Bron	Auteur	Link
Wikipedia	-	<a href="#">Klik hier</a>
Wikipedia	-	<a href="#">Klik hier</a>
Wikipedia	-	<a href="#">Klik hier</a>
Wikipedia	-	<a href="#">Klik hier</a>
Mediawijsheid	-	<a href="#">Klik hier</a>
Expert.ai	-	<a href="#">Klik hier</a>
altusstaffing	-	<a href="#">Klik hier</a>
Guru99	-	<a href="#">Klik hier</a>
Medicinfo	-	<a href="#">Klik hier</a>
Hersenstichting	-	<a href="#">Klik hier</a>
Wikipedia	-	<a href="#">Klik hier</a>
Cognifit	-	<a href="#">Klik hier</a>
Genetisch Algoritme PDF	-	<a href="#">Klik hier</a>
passionned	-	<a href="#">Klik hier</a>
Eduvision	-	<a href="#">Klik hier</a>
Hersenstelsel-uitleg	-	<a href="#">Klik hier</a>
The New York Times -Youtube-	-	<a href="#">Klik hier</a>
Demorgen	-	<a href="#">Klik hier</a>
Markating	Alaa	<a href="#">Klik hier</a>
Shanebarker	Shane Barker	<a href="#">Klik hier</a>
Peterjoosten	Maarten Boerma	<a href="#">Klik hier</a>
Medium	Chinmay Chiplunkar	<a href="#">Klik hier</a>
newscientist	Leah Crane & Aafke kok	<a href="#">Klik hier</a>
Cloudboost	Leah Fainchtein	<a href="#">Klik hier</a>
Customerfirst	Marcel van Gerven	<a href="#">Klik hier</a>

---

Spiking Neural Networks PDF	André Grüning & Sander M. Bohte	<a href="#">Klik hier</a>
Want	Mark Hofman	<a href="#">Klik hier</a>
CQM	Peter Hulsen	<a href="#">Klik hier</a>
Datacamp	Hafsa Jabeen	<a href="#">Klik hier</a>
Huffingtonpost	Siobhan Kenna	<a href="#">Klik hier</a>
Scientias	Tim Kraaijvanger	<a href="#">Klik hier</a>
Salesforce	Reinier van Leuken	<a href="#">Klik hier</a>
Python Engineer (YouTube)	Patrick Loeber	<a href="#">Klik hier</a>
Freecodecamp	Nick McCullum	<a href="#">Klik hier</a>
Deepsense	Błażej Osiński & Konrad Budek	<a href="#">Klik hier</a>
Agentschaptelcom	Overheid	<a href="#">Klik hier</a>
Frontiersin	Michael Pfeiffer & Thomas Pfeil	<a href="#">Klik hier</a>
Brain matters	Myrthe Princen	<a href="#">Klik hier</a>
Brain matters	Myrthe Princen	<a href="#">Klik hier</a>
Geeksforgeeks	Yash R	<a href="#">Klik hier</a>
3Blue1Brown	Grant Sanderson	<a href="#">Klik hier</a>
The coding train -Youtube-	Daniel Shiffman	<a href="#">Klik hier</a>
Mobidev	Liudmyla Taranenko	<a href="#">Klik hier</a>
Phytoncursus	Peter Tielemans	<a href="#">Klik hier</a>
John Val	John Val	<a href="#">Klik hier</a>
mrchadd	Biko Witte	<a href="#">Klik hier</a>