

In hoeverre kan AI de gezondheidszorg verbeteren?



Cedric van Dam en Ian Valk
BEGELEIDER: HENK PETTER

Voorwoord

U heeft het vast wel eens gehoord: “kunstmatige intelligentie.” Het is tegenwoordig een thema wat veel aandacht krijgt in de media. Elke week is er wel weer een nieuwe innovatie of nieuwe variant. Zelfs de afbeelding op het voorblad is gemaakt door AI!

We hebben dit onderwerp gekozen omdat we AI en gezondheidszorg beide erg interessant vinden en omdat de onderwerpen (AI en gezondheidszorg) steeds belangrijker worden. Daarnaast vinden we het ook erg belangrijk dat de gezondheidszorg in Nederland verbetert, doordat de behoefte voor betere gezondheid natuurlijk steeds groter wordt. Ian wil ook informatiekunde gaan studeren, waar hij ook veel met artificial intelligence te maken zal krijgen, dus dit PWS is een goede kans om daar al wat meer over te weten krijgen.

Dit PWS is een soort vooronderzoek voor de meesterproef van het vak O&O. Dit vak is een onderdeel van het technasium wat wij volgen. Voor de meesterproef doen wij een project voor het bedrijf OMRON, een Japans bedrijf dat medische apparatuur verkoopt, waarvoor wij moeten gaan onderzoeken hoe AI in hun app kan gaan helpen. Hierbij kan dit PWS erg helpen, omdat we, nadat we klaar zijn met het profielwerkstuk, meer achtergrondkennis hebben over het onderwerp en zo dus ook sneller kunnen beginnen met ons onderzoek voor de meesterproef. Naast de kennis die we krijgen voor het O&O project draagt het PWS natuurlijk ook bij aan vele andere vaardigheden, zoals: schrijfvaardigheid, samenwerking en planning. Daarnaast is dit ook een representatie van wat we in de afgelopen 6 jaar geleerd hebben over dingen zoals onderzoek doen en werkstukken schrijven.

Inhoudsopgave

Voorwoord	1
Inhoudsopgave	2
Inleiding	3
Samenvatting	3
Hoofdvraag	4
Deelvragen	4
Hypothese	4
Theoretisch kader	5
Wat is AI?	5
Hoe wordt AI al ingezet?	5
Ervaring gebruiker	5
Administratief werk	5
Geschiedenis AI	6
Gezondheidszorg	8
Onderzoek	9
Verschillende soorten AI	9
AI op basis van mogelijkheden	9
AI op basis van functionaliteit	11
Wat kan AI in de gezondheidszorg betekenen?	12
Administratief werk	12
Patroonherkenning	13
De implementatie	15
Experimentplan	16
Doel	16
Methode	16
Experiment	17
Resultaten interviews	17
Interview 1	17
Interview 2	17
Conclusie	21
Discussie en reflectie	22
Bijlagen	23
Interview 1:	29
Interview 2	31
Bronnenlijst	33

Inleiding

Kunstmatige intelligentie is al bijna een eeuw in ontwikkeling. Toen Alan Turing in de jaren 30 een apparaat beschreef met een onbeperkt geheugen en een scanner die door dit complete geheugen kon bewegen om data te vinden, was het eerste idee van een kunstmatige intelligentie geboren. Terug naar onze tijd en AI is al bijna niet meer weg te denken.

Omdat dit PWS een vooronderzoek is voor de meesterproef gaan wij onderzoeken hoe verschillende soorten AI de gezondheidszorg zouden kunnen helpen en verbeteren. Omdat technologie tegenwoordig razendsnel ontwikkeld is het goed mogelijk dat het voor de medische wereld van cruciaal belang is om hierin mee te gaan. Alle ontwikkelingen op het gebied van AI hebben potentieel om de gezondheidszorg een stapje verder te brengen. Vooral omdat AI talloze functies heeft en mensen kan ondersteunen door allerlei processen beter en efficiënter te maken en te laten lopen. Daarom is het onze taak om verder te onderzoeken of, en zo ja, hoe AI de medische wereld hierin kan helpen.

In dit PWS gaat onderzoek plaatsvinden naar hoe de bevolking AI in de gezondheidszorg vindt. Dit gaat gebeuren door middel van enquêtes en interviews op verschillende plekken bij verschillende doelgroepen.

Samenvatting

Ziekenhuizen hebben altijd te kort aan personeel, daarom is juist in deze sector AI handig als een hulp voor de patiënt en voor de artsen. Daardoor hebben ziekenhuizen minder werk en kunnen ze meer mensen helpen, zodat het personeel meer tijd heeft voor specifieke gevallen en niet meer voor elk wissel een afspraak hoeft te hebben met een patiënt.

Hoofdvraag

De hoofdvraag voor dit werkstuk is: In hoeverre kan AI de gezondheidszorg verbeteren?

Deelvragen

1. Welke soorten AI zijn er?
2. Wat kan AI in de gezondheidszorg betekenen?
3. Hoe kunnen de oplossingen van AI worden geïmplementeerd in de gezondheidszorg?
4. In hoeverre zijn mensen bereid begeleid te worden door AI?

Hypothese

Tegenwoordig zijn mensen zich steeds meer bewust van artificial intelligence, omdat AI steeds meer in het nieuws is en dus meer mensen bereikt. Sommige mensen wantrouwen AI, want met het gebruik van AI komen veel dingen kijken, een van de belangrijkste daarvan is privacy. Wij denken dat AI wel de gezondheidszorg kan verbeteren, maar dat in de beginfase van AI mensen er niet compleet in zullen vertrouwen, omdat ze denken dat hun gegevens worden gebruikt voor verkeerde redenen.

Theoretisch kader

In dit theoretisch kader komt te staan wat al bekend is over verschillende onderdelen van het onderwerp, zoals informatie over AI en de gezondheidszorg. Deze informatie zal door middel van deskresearch worden verzameld en zal gebruikt gaan worden om te helpen met het onderzoek, waardoor het onderzoek betrouwbaarder wordt.

Wat is AI?

AI is de mogelijkheid van een machine om mensachtige vaardigheden te vertonen. AI-systemen zijn in staat om hun gedrag of reactie aan te passen op basis van de input die ze krijgen, zowel menselijke input als input van sensoren, en door het effect van vorige acties te analyseren. AI werkt op een grote groep neuronen die met elkaar verbonden zijn, net zoals in een menselijk brein. Dit heet een neuraal netwerk en waar het menselijk brein een biologisch neuraal netwerk is, werkt AI op een kunstmatig neuraal netwerk.

Hoe wordt AI al ingezet?

AI wordt tegenwoordig veel ingezet. Het wordt zoal ingezet voor zoeken op het internet, online winkelen, reclame, persoonlijke assistentie, automatische vertalingen, slimme infrastructuur en huizen, verkeer, cyberveiligheid en het bestrijden van desinformatie. Landen zijn ondertussen ook bezig met kijken naar hoe AI ingezet kan worden in de volksgezondheid, zoals tijdens een telefoongesprek met 112, waar AI mogelijk sneller kan detecteren wanneer iemand een hartaanval heeft dan de beller.

Ervaring gebruiker

AI heeft de mogelijkheid om de ervaring van de patiënten te verbeteren. Een onderzoek van IBM laat zien dat 83% van de patiënten gebrekkige communicatie het slechtste deel van hun ervaring bij de dokter. Een AI kan hiermee helpen, omdat ze duidelijker, effectiever en specifiekere dingen kunnen uitleggen dan een dokter. Dit kan de AI doordat het zich kan aanpassen aan de gebruiker. Volgens Harvards School of Public health zou de implementatie van AI bij het maken van diagnoses de kosten kunnen verminderen met wel 50% en de gezondheid daarnaast met 40% verbeteren.

Administratief werk

Administratief werk hoort niet alleen bij de gezondheidszorg, maar kan natuurlijk ook efficiënter worden gemaakt met AI. Nu zijn artsen en zorgmedewerkers nog vaak bezig met allemaal papierwerk bijhouden, maar met AI kan dat veel sneller. Hierdoor hebben medewerkers meer tijd voor andere taken. Bij veel andere bedrijfssectoren is dit natuurlijk ook toepasbaar.

Geschiedenis AI

De geschiedenis van kunstmatige intelligentie is een zeer boeiend verhaal van wetenschappelijke doorbraken, technologische vooruitgang en filosofische reflectie. Het idee van een intelligentie heeft diepe wortels in de menselijke geschiedenis. Mythen zoals die over de Golem in de Joodse folklore en Talos, de bronzen reus uit de Griekse mythologie, tonen aan dat mensen al lang nadenken over autonome wezens. In de 17e en 18e eeuw speculeerden denkers zoals René Descartes en Gottfried Leibniz over mechanisch denken. Leibniz ontwierp een rekenmachine en droomde van een "universele taal" om logica en redenering te automatiseren.

In de 19e eeuw legde George Boole met zijn Booleaanse logica een cruciale basis voor digitale computers. Charles Babbage en Ada Lovelace ontwierpen ideeën voor programmeerbare machines, waarbij Lovelace speculeerde over mechanische denkprocessen. Begin 20e eeuw werkten Bertrand Russell en Alfred North Whitehead aan de Principia Mathematica, een poging om wiskunde logisch te formaliseren. Alan Turing introduceerde in 1936 de Turing-machine, een theoretisch model van computationele berekeningen.

Tijdens de Tweede Wereldoorlog ontwikkelde Turing systemen om Duitse codes te kraken en legde daarmee indirect de basis voor computers en kunstmatige intelligentie. In 1943 onthulden Warren McCulloch en Walter Pitts een model voor van neurale netwerken die computationeel gedrag konden simuleren. In 1950 publiceerde Turing zijn baanbrekende artikel "Computing Machinery and Intelligence", waarin hij de beroemde Turing-test introduceerde om te bepalen of een machine intelligent gedrag kan vertonen.

In 1956 vond de Dartmouth-conferentie plaats, die wordt beschouwd als de officiële geboorte van AI. Op deze conferentie werd door verschillende mensen gepresenteerd hoe zij dachten dat menselijke intelligentie kon worden gesimuleerd door middel van computers. In de jaren zestig ontwikkelden AI-systemen de capaciteit om eenvoudige spellen zoals dammen te spelen en wiskundige problemen op te lossen. Joseph Weizenbaum ontwikkelde ELIZA, een vroege chatbot die menselijke taal nabootste. Desondanks stuitten onderzoekers op beperkingen zoals een gebrek aan rekenkracht en de complexiteit van echte intelligentie.



Figuur 1: Alan Turing

Vanaf de jaren negentig verschoof AI naar data gestuurde methoden zoals machine learning en neurale netwerken. Hierbij waren modellen zoals IBM's Deep Blue, dat in 1997 wereldkampioen Garry Kasparov versloeg in schaken een belangrijke mijlpaal in de ontwikkeling. AI begon ook op grote schaal te verschijnen in zoekmachines zoals Google en in aanbevelingssystemen zoals Netflix.

De doorbraak van deep learning vanaf 2010 bracht nog meer vooruitgang. Algoritmen zoals convolutionele neurale netwerken verbeterden beeldherkenning, terwijl recurrente neurale netwerken vooruitgang brachten in spraakherkenning. In 2012 won AlexNet de ImageNet Challenge en liet zien hoe krachtige neurale netwerken beeldclassificatie konden domineren. Andere belangrijke momenten waren de overwinning van Google's AlphaGo op de wereldkampioen in het bordspel Go in 2016, en de ontwikkeling van OpenAI's GPT-3 in 2020, dat indrukwekkende manieren van natural language processing, afgekort NLP, liet zien. In 2022 toonden ChatGPT en AI-tools zoals DALL-E de creatieve mogelijkheden van AI.



ChatGPT

Figuur 2: ChatGPT

AI blijft zich constant ontwikkelen met toepassingen in gezondheidszorg, zelfrijdende voertuigen en klimaat simulaties en generatieve AI-modellen veranderen bedrijven en door creatieve taken te automatiseren. Tegelijkertijd ontstaan er ethische vragen over de impact op werkgelegenheid, privacy, bias en menselijke autonomie. Regelgeving en verantwoord gebruik zijn essentieel om AI op een ethische manier te benutten.

Gezondheidszorg

In de thuiszorg worden AI-toepassingen zoals monitoringapparatuur en chatbots gebruikt om patiënten op afstand te begeleiden en gezondheidsgegevens in real-time te verzamelen. Deze gegevens kunnen worden geanalyseerd om te waarschuwen voor veranderingen in de gezondheidstoestand van patiënten, waardoor snelle interventie mogelijk is. Verder wordt AI gebruikt in revalidatie en therapie, bijvoorbeeld door middel van robots en slimme apparaten die patiënten helpen bij het uitvoeren van oefeningen en het herstellen van mobiliteit.

Er wordt ook geëxperimenteerd met gepersonaliseerde zorg, waarbij AI wordt ingezet om behandelingen af te stemmen op de unieke genetische en medische profielen van patiënten. Dit kan ervoor zorgen dat er effectievere en betere behandelingen worden gedaan. Ondanks de vele voordelen zijn er ook uitdagingen, zoals het waarborgen van privacy, het voorkomen van bias in algoritmes en het integreren van AI in bestaande zorgprocessen. Over het algemeen draagt AI bij aan een meer patiëntgerichte, efficiënte en toekomstbestendige gezondheidszorg in Nederland.

Onderzoek

Verschillende soorten AI

Kunstmatige intelligentie is in te delen in veel verschillende soorten. Als eerst kan je het indelen op basis van de mogelijkheden van de AI. Aan de hand van deze indeling zijn er drie verschillende soorten: Narrow AI, General AI en Superintelligence.

AI op basis van mogelijkheden

Narrow AI, ook wel bekend als Weak AI, is gespecialiseerd in het uitvoeren van één specifieke taak, zoals spraakherkenning (bijvoorbeeld Siri of Alexa), het besturen van een auto of een aanbevelingssysteem (bijvoorbeeld de TikTok Voor Jou pagina of Netflix). Het is een resultaat van tientallen jaren aan wetenschappelijk onderzoek en technologische ontwikkeling op het gebied van machine learning, deep learning en andere onderwerpen die gerelateerd zijn aan AI. Doordat de AI gespecialiseerd is in één bepaalde taak is deze vaak sneller, en daardoor efficiënter, dan een mens in die bepaalde taak. Hierdoor kan het mensen vaak helpen om bepaalde taken te automatiseren en zo hoeven de mensen minder werk te doen. Hieronder is een simpel voorbeeld te zien van hoe een Narrow AI in TikTok zijn stappen uitvoert. Je kan zien dat er een aantal stappen worden uitgevoerd die eenvoudig zijn voor een systeem, maar deze manier is natuurlijk erg onhandig als je mensen gebruikt. Met mensen zou dit proces veel minder snel gaan, wat laat zien dat in deze situatie het gebruik van AI zeer nuttig is. Weak AI is tegenwoordig nog de enige soort kunstmatige intelligentie die gebruikt wordt en hoewel het mensen nog niet helemaal kan vervangen kan het zeker wel veel helpen.



Figuur 3: Voorbeeld Narrow AI

Er zijn natuurlijk ook beperkingen en risico's bij het gebruik van Narrow AI. Omdat Narrow AI zich maar op één ding kan specialiseren heeft het geen algemene kennis en kan ook niet leren of presteren buiten het gebied van zijn kennis. Daarnaast is de Narrow AI afhankelijk van data die aan hem gegeven wordt en als er dan per ongeluk, of opzettelijk door iemand met kwade bedoelingen, slechte data aan het model wordt gevoed, dan is er ook een mogelijkheid dat er foute resultaten uit de AI komen als er iets aan hem gevraagd wordt. Een soortgelijke situatie kan je ook met vooroordelen en ethiek krijgen. Als het model data krijgt met vooroordelen of wordt gemaakt met bepaalde vooroordelen, dan zal de kunstmatige intelligentie geen antwoorden kunnen geven die objectief zijn. In sommige gevallen kan het handig zijn om vooroordelen te geven aan een AI, bijvoorbeeld als je een patiënt hebt met een bepaalde culturele achtergrond. Dan heb je liever niet dat de kunstmatige intelligentie iets zegt wat beledigend kan zijn. Hier kan je dan vooroordelen implementeren.

General AI, ook wel Artificial General Intelligence of AGI, is nu nog in ontwikkeling. General AI is in theorie het tegenovergestelde van Narrow AI. General AI kan juist met alle data die aan het model gegeven wordt verschillende taken doen, hiermee streeft het naar brede generalisatie en aanpassingsvermogen. Hierdoor kan AGI in veel meer situaties en contexten worden toegepast dan een Narrow AI. AGI kan qua kennis zelfs stijgen boven het vermogen van mensen, daarnaast kan het ook redeneren, plannen en creatief denken, wat betekent dat een AGI al heel erg op een mens begint te lijken. Dan kan je de vraag stellen: zijn Large Language Models, zoals ChatGPT, dan niet al AGI's? Want LLM's hebben een grote dataset met alle data die ze van het internet af kunnen halen. Maar dat is niet helemaal waar. Het gaat namelijk niet alleen om het feit dat de AI iets kan maar het gaat er ook om dat het betrouwbaar en goed is.

Superintelligence is nog niet iets wat de mensheid snel zal komen te zien. Het is een concept dat tot nu toe alleen nog maar in films te zien is geweest. Superintelligence stijgt ver boven de kennis uit van de mens en daardoor roept het wat ethische dilemma's op.

AI op basis van functionaliteit

Naast de indeling op basis van mogelijkheden kan je de soorten AI ook indelen op basis van functionaliteit. Hierbij heb je: Reactieve AI, Beperkt Geheugen AI, Theory of Mind AI en Zelfbewuste AI

Reactieve AI kan alleen reageren op wat de gebruiker aan het model vraagt. Iemand kan bijvoorbeeld twee keer vragen: Schrijf een tekst over de staat van de gezondheidszorg. Als er dan in de eerste tekst een fout wordt gemaakt zal in de tweede tekst dezelfde fout worden gemaakt. Dit komt doordat de Reactieve AI geen geheugen heeft en dus niet zijn eerdere ervaringen kan gebruiken om de tweede tekst te verbeteren. Dit heeft natuurlijk veel nadelen en daarom is de Beperkt Geheugen AI ontwikkeld. Een ander voorbeeld van een doorbraak van de Reactieve AI is de computer die in de jaren 90 de schaker Garry Kasparov versloeg.

AI met beperkt geheugen gaat een stap verder dan reactieve AI, doordat deze soort het vermogen heeft om data tijdelijk op te slaan en te gebruiken bij toekomstige besluitvormingen. Dit betekent dat dit type AI kan leren van historische gegevens en deze combineren met een vraag die het model op dat moment krijgt van een gebruiker. Dit is erg handig, omdat de kans op fouten zo veel kleiner wordt gemaakt. Daarnaast kan er door het geheugen met veel meer diverse taken worden omgegaan dan met de Reactieve AI. Een voorbeeld van iets wat kan worden gedaan met een beperkt geheugen AI is zelfrijdende auto's laten functioneren (de auto's slaan gegevens op over verkeerspatronen, wegomstandigheden en de locatie van andere voertuigen om veilig te kunnen navigeren). Daarnaast wordt er nu ook al mee geëxperimenteerd in ziekenhuizen voor zie Hoewel dit soort AI zich goed kan aanpassen aan verschillende situaties, blijft hun geheugen beperkt en verliezen ze opgeslagen data zodra de taak is voltooid. AI met beperkt geheugen heeft potentieel om veel gebruikt te worden in de gezondheidszorg, zoals in systemen die medische beelden analyseren om ziekten te diagnosticeren. Het kan dus beter presteren dan Reactieve AI, maar heeft nog wel beperkingen.

Theory of Mind AI is een hypothetisch type AI dat in staat zou zijn om menselijke emoties, bedoelingen en gedachten te begrijpen. Het heet Theory of Mind omdat het verwijst naar een theorie die stelt dat mensen en sommige dieren het vermogen hebben om te begrijpen dat anderen onafhankelijke mentale toestanden hebben. Het heeft de mogelijkheid om zich aan te passen aan de behoeften van mensen gebaseerd op wat mensen van de AI vragen en is vooral gericht op complexe communicatie en samenwerking. Hoewel Theory of Mind nog niet bestaat, wordt er al veel onderzoek gedaan naar sociale robots die kunnen reageren op menselijke emoties. Hierbij kan je denken aan robots die in de zorgsector ouderen ondersteunen door niet alleen fysieke hulp te bieden, maar ook emotionele steun. Om Theory of Mind AI uiteindelijk waar te kunnen maken zou dat een enorme doorbraak maken in de manier hoe mensen kunnen communiceren met computers. Het realiseren ervan is echter een grote uitdaging, aangezien het begrijpen en nadoen van menselijke emoties, sociale symbolen en signalen erg gecompliceerd is.

Zelfbewuste AI is het hoogste niveau van AI-ontwikkeling en is nu natuurlijk ook nog hypothetisch. Dit type AI zou niet alleen in staat zijn om emoties en gedachten te begrijpen, maar ook bewust zijn van zichzelf en zijn omgeving. Hierdoor zou het op zijn eigen acties en beslissingen kunnen reflecteren en hiervan leren, waardoor het ook zijn eigen doelen kan gaan bedenken en zichzelf op deze doelen kan aanpassen. Het idee van zelfbewuste AI beschrijft dat het op alle niveaus kan functioneren zoals een mens, met de mogelijkheid om creatief te denken, problemen

op te lossen en morele beslissingen te nemen. Dit soort AI is in staat om mensen te vervangen in alle taken die je kan bedenken, daarom is niet raar dat de ontwikkeling van zelfbewuste AI veel ethische vragen oproept. Wat betekent het om "bewustzijn" te hebben in een machine? En hoe zouden dergelijke systemen gecontroleerd kunnen worden om ervoor te zorgen dat ze de mensheid uiteindelijk niet gaan zien als iets overbodigs?

Wat kan AI in de gezondheidszorg betekenen?

Zoals eerder al uitgelegd is de AI in staat om simpele taken voor afdelingen zoals administratie, contact opnemen met patiënten en ervoor zorgen dat processen in het ziekenhuis soepel en efficiënt lopen. Maar hoe worden al deze dingen door de AI gedaan?

Administratief werk

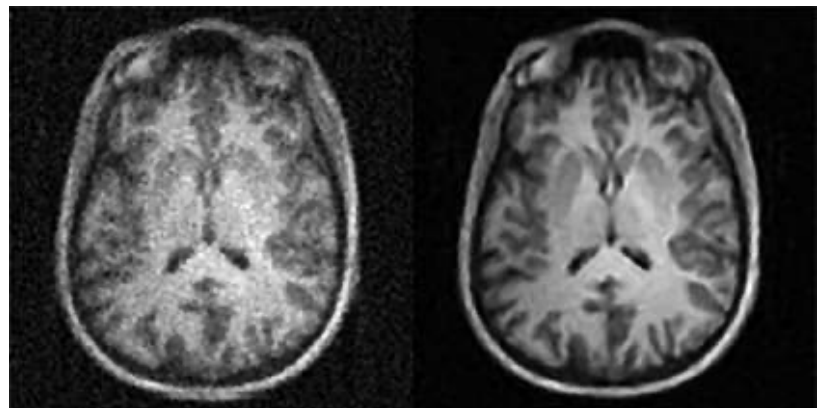
Administratief werk in de gezondheidszorg omvat een grote hoeveelheid verschillende taken. Een aantal voorbeelden hiervan zijn: registreren van nieuwe patiënten in het systeem van het ziekenhuis, bijwerken van patiëntgegevens, afspraken tussen verschillende afdelingen met elkaar laten overeenkomen, bestellen van medische benodigdheden (medicijnen, apparatuur, verband), afspraken met klanten inplannen en betalingen van klanten opvolgen en controleren.

Het beheren van medicijnen en andere benodigdheden van een ziekenhuis is een situatie waarin de kunstmatige intelligentie veel potentie heeft. Als de situatie van de voorraad in een ziekenhuis namelijk goed kan worden bijgehouden, dan kan deze data worden doorgegeven aan de AI om zo prognoses te maken over de goederen die het ziekenhuis nodig zal hebben in de toekomst of welke materialen al genoeg in voorraad zijn. Dit kan de AI doen aan de hand van historische data of bepaalde trends die vaak voorkomen in bepaalde seizoenen, zoals de griep. De griep zorgt ervoor dat de vraag naar vaccins omhooggaat, omdat veel mensen, vooral ouderen, er ziek door worden. Maar daardoor gaat natuurlijk ook de vraag naar spuiten, pleisters en desinfecterende doekjes/gel omhoog. Door de gegevens van vorige jaren te gebruiken kan de AI zo voorspellen wanneer de vraag naar deze materialen het hoogste is en voorstellen aan het personeel om het in te kopen. Als er bijvoorbeeld in een periode veel mensen een ziekenhuis binnenkomen met een bepaalde ziekte waar maar één medicijn voor is, dan zal de AI het personeel kunnen helpen door snel op te merken dat de voorraad van dat specifieke medicijn vermindert en dan ervoor te zorgen dat de medewerkers snel weer nieuwe voorraad van dat medicijn inkopen. Hierdoor kan het proces van voorraadbeheer efficiënter worden en hebben de medewerkers van het ziekenhuis minder werkdruk.

Patroonherkenning

Naast administratief werk kan de AI natuurlijk ook nog andere dingen. Iets waar kunstmatige intelligentie goed in is, is het opsporen van fouten in een sequentie. Dit is erg handig bij het analyseren van medische beelden, denk aan röntgenfoto's, MRI's en CT-scans. Deze medische beelden worden gebruikt om veel verschillende soorten symptomen op te sporen. Dit wordt nu gedaan door helemaal gedaan door mensen in ziekenhuizen die daarvoor opgeleid zijn en veel kennis over hebben. MRI-scans bijvoorbeeld zijn zeer belangrijk bij het diagnosticeren van een ziekte of een aandoening bij een patiënt. Als we deze middelen niet hadden zouden wordt het moeilijk om bij iemand te zien of ze bijvoorbeeld een hersentumor hebben. AI kan helpen bij het verbeteren van de foto's die met MRI's worden verkregen en het kan helpen met het lokaliseren van medische problemen in het lichaam van een persoon.

Hiernaast is een voorbeeld te zien van een MRI-foto die verbeterd is met het gebruik van AI. Dit is bereikt door een technologie te gebruiken genaamd AUTOMAP, ontwikkeld door een onderzoeksteam geleid door Dr. Matthew S. Rosen van het Massachusetts General Hospital, Martinos Center for Biomedical Imaging en Harvard University. Om het model te trainen voor het verbeteren van de foto heeft het team 50000 verschillende foto's



Figuur 4: Verbetering MRI Foto d.m.v AI

gebruikt van MRI-scans van het brein. Naast het verbeteren van foto's kan de kunstmatige intelligentie met genoeg data ook problemen detecteren in het lichaam. Hier heeft de AI genoeg data voor nodig, omdat het een vergelijking moet kunnen maken tussen iemand zonder medische problemen en iemand met medische problemen. Dit proces is te vergelijken met een experiment waarbij je bijvoorbeeld iets test in verschillende condities. Hierbij heb je een controlegroep, een groep die lijkt op de groep waarop het experiment wordt gedaan, maar waarbij er geen experimentele condities worden aangeboden, zodat er vergelijkingsmateriaal is. Daarnaast is dan een experimentele groep waarbij wel het experiment wordt uitgevoerd. Om het experiment dan zo betrouwbaar en valide mogelijk te maken, zal degene die het experiment uitvoert zoveel mogelijk resultaten willen, want dan is er meer materiaal om te vergelijken en worden toevallige fouten tot een minimum gebracht. Het toevoeren aan gegevens naar de AI lijkt hier heel erg op. Als je namelijk te weinig data hebt is er een veel grotere kans dat resultaten niet kloppen dan wanneer je met een grote hoeveelheid data werkt. Wanneer een ziekenhuis of kliniek genoeg beelden van MRI/CT-scans heeft verzameld (uit eigen bronnen of met behulp van andere organisaties) kunnen zijn die gebruiken als database voor een AI-model. Dit zal nu nog geïmplementeerd worden met een vorm van Narrow AI, een term die uitgelegd is in het stukje "Verschillende soorten AI".

Voor het herkennen van patronen zal, na het verzamelen van genoeg data, een aantal stappen moeten worden doorlopen om de juiste resultaten te kunnen identificeren. Eerst zal het systeem kenmerken uit een afbeelding moeten halen, dit zal bij een foto van een MRI-scan bijvoorbeeld een bepaalde vorm zijn. Deze kan de

computer dan vertalen naar een getal of een aantal getallen, waarmee het dan kan gaan werken naar de volgende stap. Bij de volgende stap zal de AI met de kenmerken die het uit het beeld heeft kunnen halen een patroon detecteren. Als dit patroon dan anders is dan wat de AI ziet als een positieve uitkomst, dan is er een mogelijkheid dat er bijvoorbeeld een tumor is gevonden. De laatste stap is dan ook het bevestigen van de resultaten om zo een conclusie te kunnen vormen over het beeld.

Een van de manieren om deze stappen uit te werken is door middel van een neurale netwerk. Een neurale netwerk is een vorm van machine learning. Hierbij wordt inspiratie genomen van hoe neuronen in de hersenen van een mens werken. Deze netwerken bestaan uit nodes, die samenwerken om taken uit te voeren. Het voordeel van het gebruiken van een neurale netwerk is dat er een aantal lagen zijn, dit zijn een soort niveaus binnen het netwerk. Je hebt namelijk de lagere lagen die eenvoudige patronen binnen het beeld analyseren, zoals lijnen en randen. Daarna heb je de hogere lagen die meer complexe delen van het beeld kunnen analyseren, zoals structuren en objecten. Door de samenwerking tussen deze lagen kan het netwerk snel en efficiënt een afbeelding ontleden en zo de patronen erin vinden. Dit werkt sneller dan andere vormen van AI, omdat het neurale netwerk, met genoeg informatie, zelf dingen kan leren. Hierdoor is er geen input nodig van mensen om bepaalde regels of kenmerken in het model implementeren.

Het moeilijke bij neurale netwerken kan zijn dat het onduidelijk is voor mensen wat er wordt gedaan en welke beslissingen er worden genomen door het model. Dit komt doordat neurale netwerken bijna altijd complexe wiskundige modellen zijn met misschien wel miljoenen verschillende variabelen en argumenten. Als een persoon dit allemaal moet gaan doorspitten om uit te vinden wat er nou eigenlijk in het model gebeurt, dan is het gebruik van het neurale netwerk eigenlijk nutteloos. Het neemt dan te veel tijd in beslag om te controleren of het goed werkt, dan de tijd die terugverdiend wordt door het te gebruiken. Een voorbeeld van dit probleem is een situatie waarin een neurale netwerk voorspelt dat een patiënt een tumor heeft op basis van de afbeelding van een MRI-scan. Als er dan in het netwerk iets fout gaat, wordt het moeilijk voor een arts om te begrijpen waar het dan precies fout is gegaan. Dan wordt het ook moeilijk om het probleem te corrigeren. Daarnaast kan, zoals eerder al genoemd bij een eerder onderdeel, door het voeren van onjuiste data aan het model er ook onjuiste resultaten en conclusies als antwoorden uit het model komen.

De implementatie

AI kan op verschillende manieren in de zorg worden geïmplementeerd om processen te verbeteren, kosten te verlagen en de kwaliteit van de zorg te verhogen. Hieronder zijn enkele belangrijke gebieden en voorbeelden van hoe AI kan worden gebruikt:

Zoals eerder al uitgebreid uitgelegd kan AI helpen bij het sneller en nauwkeuriger stellen van diagnoses door medische gegevens te analyseren, door middel van bijvoorbeeld beeldherkenning. AI kan radiologische beelden, zoals röntgenfoto's, MRI's en CT-scans, analyseren om afwijkingen zoals tumoren, botbreuken of hartproblemen te detecteren. Daarnaast kunnen AI-algoritmes met gebruik van microscopische beelden beoordelen op tekenen van kanker. Ook kan AI patronen in medische gegevens identificeren om ziekten zoals diabetes of hart- en vaatziekten in een vroeg stadium te voorspellen. Nadat deze diagnoses zijn gedaan kan AI chirurgen ondersteunen met chirurgische robots die complexe operaties met precisie uitvoeren en real-time analyses bieden. Bovendien kan AI chirurgische scenario's simuleren voor training en risicobeoordeling.

AI kan bijdragen aan gepersonaliseerde behandelingen door medicatie te bieden op basis van historische gegevens. AI-modellen kunnen voorspellen hoe een patiënt zal reageren op specifieke medicijnen op basis van genetische informatie. Daarnaast kan AI realtime gegevens van wearables, bijvoorbeeld een Apple Watch of een Fitbit, en medische apparatuur analyseren om behandelingen aan te passen aan de behoeften van de patiënt.

Virtuele assistenten en chatbots kunnen patiënten ondersteunen door eenvoudige vragen te beantwoorden, afspraken te plannen en basisinformatie te geven over bijvoorbeeld symptomen van een ziekte.

Als laatste kan kunstmatige intelligentie bijdragen aan snellere medicijnontwikkeling door moleculen te analyseren en simulaties uit te voeren om nieuwe medicijnen te ontdekken en klinische tests te versnellen.

Experimentplan

Omdat wij een experiment zullen doen is er ook een plan nodig. Ons experiment zal bestaan uit het interviewen van mensen uit verschillende leeftijdsgroepen. Zij worden ondervraagd over onder andere hun mening over AI, hoe mensen denken dat AI in de toekomst eruit zal zien en of zij denken dat AI hen kan helpen met hun gezondheid.

Doel

Het doel van het experiment is om duidelijk te krijgen wat mensen uit verschillende doelgroepen vinden van het gebruik van AI in de gezondheidszorg en hoe zij erover denken. Hierdoor krijgen wij inzicht in verschillende perspectieven, wat waardevol is om zowel de nadelen als voordelen te kunnen aankaarten. Bij deze interviews wordt duidelijk welke zorgen mensen hebben over AI gebruik in de medische wereld. Ook wordt duidelijk of ze positief of negatief zijn. Hierop kan worden afgeleid hoe AI moet worden geïmplementeerd om mensen positief te maken of houden in de medische wereld, zodat AI effectief kan worden toegepast.

Methode

Voor het experiment is gekozen om mensen te interviewen. Met interviews is het makkelijker om diepgaande vragen te stellen en we kunnen flexibeler omgaan met de vraagstelling. Na deze interviews wordt het gesprek samengevat, zodat we het kunnen gebruiken voor onze conclusie.

Experiment

Resultaten interviews

Interviewer voor interview 1 en 2: Ian (de complete interviews zijn terug te vinden in de bijlage.)

Voordat de interviews begonnen is er een kleine uitleg gegeven over het onderwerp.

Interview 1

Geïnterviewde: Vrouw, 47, HR-Specialist

In het interview bespreken Ian en de vrouw het gebruik van AI in de gezondheidszorg en andere sectoren. De vrouw heeft al wat kennis over AI en vertelt dat ze weet dat het wordt gebruikt om data te analyseren en processen te versnellen. Ze geeft voorbeelden, zoals apps die huidkanker kunnen detecteren of het monitoren van bloeddruk en slaapapneu met apparaten zoals de Apple Watch.

De vrouw ziet AI als een waardevolle aanvulling in de gezondheidszorg, vooral voor het versnellen van diagnoses en om de werkdruk van artsen minder te maken. Ze gelooft echter niet dat met het gebruik van AI artsen volledig kunnen worden vervangen, omdat persoonlijk contact en een menselijke controle van diagnoses volgens haar essentieel blijven. Ze vindt het bijvoorbeeld belangrijk dat artsen AI-analyses nog checken voordat er een conclusie wordt getrokken over de diagnose, vooral bij gevoelige onderwerpen zoals het diagnosticeren van tumoren.

Ze staat positief tegenover meer AI-gebruik in de gezondheidszorg, omdat het kan bijdragen aan snellere diagnoses en kortere wachtlijsten. Toch laat ze ook merken dat AI nog in een beginfase is en dat er meer ontwikkeling nodig is voordat het volledig betrouwbaar en toepasbaar is in meerdere sectoren.

Als laatste denkt ze dat in de toekomst AI bijvoorbeeld 3D-lichaamsanalyses kan maken voor precieze diagnoses, maar ze zegt ook dat er voorlopig nog bij veel medische beslissingen nog mensen nodig blijven. De vrouw vertelt ook nog dat onderwijs over AI belangrijk is om meer specialisten te ontwikkelen, zowel in de gezondheidszorg als in andere sectoren zoals afvalverwerking, waar AI ook grote verbeteringen kan brengen.

Interview 2

Geïnterviewde: Man, 52, Marketing Directeur

De man laat weten dat AI grote potentie heeft in de gezondheidszorg, maar dat de implementatie op korte termijn nog beperkt is door strikte regelgeving en de complexiteit van medische processen. AI kan aanzienlijke voordelen bieden, zoals het versnellen van diagnoses, het analyseren van grote hoeveelheden data en het ontlasten van zorgmedewerkers. Voorbeelden die hij geeft voor het gebruik van AI zijn: bij kankeronderzoek om patronen te herkennen in data en beelden en een app zoals Luscii, die AI inzet voor monitoring van patiënten na ontslag uit het ziekenhuis.

Toch zijn er zorgen bij de geïnterviewde over de toepassingen van AI. Omdat AI nog best jong is, is er onzekerheid over de langetermijneffecten. Volgens hem moet net als bij de ontwikkeling van medicijnen AI zorgvuldig worden getest en gevalideerd. Bovendien zegt hij dat er een nauwe samenwerking tussen medische professionals, wetgevers en controleorganen nodig is om te voorkomen dat AI-toepassingen stranden door gebrek aan regelgeving of adoptie.

De geïnterviewde noemt dat het ziet een toekomst waarin AI een geïntegreerd onderdeel van de gezondheidszorg wordt, vooral bij routinetaken en ondersteunende processen. In de komende 3-5 jaar verwacht hij dat AI breder wordt toegepast, bijvoorbeeld bij triage en eerste analyses, wat artsen tijd kan besparen. Op de lange termijn, binnen 10 jaar, voorziet hij dat AI in combinatie met robotica artsen kan ondersteunen of vervangen bij eenvoudige, repetitieve taken. Dit zal de efficiëntie verhogen en kosten verlagen, maar volledige vervanging van artsen lijkt onwaarschijnlijk. Menselijke controle en samenwerking blijven cruciaal voor een verantwoorde en effectieve inzet van AI in de gezondheidszorg.

Interview 3

Geïnterviewde: Vrouw, 56, Consultant

De vrouw ziet de potentie dat AI de zorg sneller maakt en minder kans brengt op fouten bij medische diagnoses. Ze vraagt zich wel af wanneer dit ingezet moet worden, want bij simpele en duidelijke medische problemen kan een dokter heel snel een diagnose maken en dan kost de AI checken alleen maar meer tijd. Maar bij complexe medische problemen is de AI veel sneller, maar de geïnterviewde vraagt zich af wie verantwoordelijkheid heeft als de medische prognose fout is door de AI. Als de AI bij een moeilijk probleem een fout maakt geeft dit grote problemen.

De geïnterviewde wil dat dokters eerst zelf de diagnose maken en daarna pas de AI bekijkt en de AI als hulpmiddel gebruikt, zodat dokters hun vaardigheden en kennis niet verliezen door alleen maar de adviezen van de AI te volgen. Want ze maakt zich zorgen dat dokters nieuwe ziektes ander niet kunnen ontdekken en onderzoeken. Ze denkt ook dat als dokters hun vaardigheden en kennis niet blijven trainen dat ze dan ook de AI niet meer goed kunnen controleren. Ze denkt dan bijvoorbeeld aan de mogelijkheid de AI een keer gehackt wordt en bepaalde belangrijke personen een verkeerde diagnose, “hoe komen we geeft hoe komen we daar dan achter” zonder goed getrainde dokters die goed opletten bij wat de AI zegt. We kunnen zo innovatie, kennis en vaardigheden in de medische sector verliezen.

Ze zegt ook dat we goed moeten opletten hoe we de AI trainen, want de AI kan ook vooroordelen ontwikkelen door de programmeurs en informatiebronnen waarmee de ai is gemaakt. Met de spreuk: “Garbage input geeft Garbage output.”

De geïnterviewde denkt dat met een goede aanpak van de AI maken, er veel hulp kan aangeboden worden in de medische sector. Ze denkt dat statistieken bijhouden van medische zaken, zal zorgen dat we goed inzicht zouden kunnen

houden of de AI goed bezig is. Zodat de AI niet ineens een ziekte veel meer gaat aanwijzen dan procentueel mogelijk zou zijn. Zo denkt ze dat AI uiteindelijk heel veel goeds kan doen.

Interview 4

Geïnterviewde: Man, 56, ZZP

De man maakt zich zorgen over hoe we privacy kunnen behouden als we AI gebruiken in de medische sector. “Waar gaan de metingen heen die de AI heeft gedaan?” Hoe borg je die privacy, vraagt de man zich af. Hij tegen AI die therapie overneemt.

De man vraagt zich ook af hoe kan worden voorkomen dat de AI niet wordt beïnvloed om meer medische diagnoses te doen waar meer aan kan worden verdiend. Hij vindt dat de beslissing altijd door een mens moet worden gemaakt. Hij wil ook dat dit wettelijk vaststaat. Hij maakt zich zorgen over hoe dokters hun besluiten aanpassen door de uitleg van AI. Hij heeft ervaring met hoe overtuigend AI kan zijn, zelf als het compleet op het verkeerde pad zit. Als een dokter dan eerst de uitleg van de AI leest, maar die niet kan ontkrachten, dan kan hij verkeerde besluiten maken. De dokter moet altijd ook zelf nadenken wat hij zou denken met de informatie de patiënt heeft gegeven.

De man vraagt zich ook af hoe we de AI kunnen controleren als de AI uiteindelijk over een paar jaar slimmer is dan de slimste mens. Als dingen misgaan is dat bijna niet te controleren. Wat als de AI helemaal goed geprogrammeerd is en dan van gedachte verandert en compleet de verkeerde kant op gaat, terwijl hij al overal geïmplementeerd is.

De meneer vindt AI heel krachtig en denkt dat het veel mogelijkheden heeft. Hij vindt het belangrijk dat we wel moeten weten hoe we de privacy blijven waarborgen en de AI goed kunnen terugtrekken als er problemen mee komen.

Interview 5

Geïnterviewde: Vrouw, 80+, gepensioneerde

De geïnterviewde heeft geen vertrouwen dat AI een goede medische diagnose kan maken. Ze wil dat het laatste besluit altijd door een mens wordt gedaan. Ze wil dat dit ook wettelijk is vastgelegd.

Bij besluiten over iemands mentale gezondheid of taken die met mentale gezondheid hebben te maken wil ze dat het altijd volledig menselijk blijft. Therapeuten moeten altijd mensen zijn en geen AI. Gelukkig wordt dit ook moeilijk door de AI-verordening die er komt, waarin staat dat AI geen emoties mag meten. Bij ouderen zorg en eenzame mensen in ziekenhuizen wil ze liever dat dieren worden gebruikt om de mentale nodigheid voor contact te behouden, inplaats van AI. Ze

vindt dat mensen altijd menselijk contact moeten blijven houden, om sociale vaardigheden te behouden.

Interview 6

Geïnterviewde: Man, 18, vwo-examenjaar leerling

De man denkt dat AI kan zorgen dat er minder druk op medisch personeel ligt en is daarom positief over de mogelijkheden van AI. Over privacy maakt hij zich niet zo zorgen.

De geïnterviewde wil wel dat AI altijd intensief is getest voordat het ingebruik wordt genomen. Hij wil ook dat de eindbeslissing altijd door medische personeel wordt genomen en nooit door AI. Hij wil dat dit ook in de wet komt.

Mentale gezondheid wil hij altijd compleet menselijk houden. Hij ziet de mogelijkheid om het eerste gesprek of de introductie vragen door AI te laten doen, zodat mensen die nergens last van hebben gefilterd worden. "Een eerste gesprek duurt meestal 1 uur, als een AI dit doet en alles wat gezegd of getypt is verandert in een document en de therapeut laat lezen kost, de therapeut hem dat een half uur. Dit scheelt veel tijd en zal voordelig zijn, omdat ze daar zoveel te korten en lange wachtrijsen hebben: zegt de man." Hij wil dat mensen in ouderenhuisen en ziekenhuisen en ook bij de therapeut echte mensen zijn, want AI leeft niet echt met je mee, mensen wel. Zo leren mensen nog steeds hoe ze contact moeten houden. Mensen zullen het nooit helemaal met je eens zijn in tegenstelling tot AI.

Interview 7

Geïnterviewde: Man, 18 vwo-examenjaar leerling

De geïnterviewde zegt dat AI alleen als hulpmiddel moet worden gebruikt en dokters altijd het uiteindelijke besluit moeten maken. Hij noemt het voorbeeld van de rechtszaak waar de rechter een persoon schuldig verklaarde, terwijl hij niet zelf vond, maar alleen omdat de AI dit zei. Hij wil dat zoiets niet gebeurt. De uiteindelijke beslissing moet altijd door een mens worden gedaan en dit moet wettelijk worden verplicht zegt hij.

De man vindt dat AI altijd heel veel moet worden getest. Hij zegt ook dat AI niet zomaar geüpdate mag worden zonder veel testen. Ook moet niet alles afhangen aan de AI, zodat het land niet zomaar plat gelegd kan worden door een storing of probleem met de AI. De man wil dat bij dingen die geautomatiseerd zijn er nog altijd de mogelijkheid is om met een mens te praten.

Hij denkt dat medische rapporten laten schrijven door in een microfoon te praten veel meer tijd kan besparen in de medische sector. Hij vindt het ook prima als zo'n rapport wordt samengevat door AI. Dit zou de medische sector alleen maar tijd besparen. Wel moest iemand het rapport wat hier uitkomt altijd checken.

Conclusie

In dit PWS is door middel van literatuuronderzoek en een experiment gezocht naar een antwoord op de vraag: In hoeverre kan AI de gezondheidszorg verbeteren? Onze hypothese hierbij is dat we verwachten dat AI in gezondheidszorg veel verbeteringen met zich mee zal brengen, maar dat patiënten in de beginfase nog sceptisch zouden zijn en het niet helemaal zouden vertrouwen.

Uit ons onderzoek is gebleken dat AI zeker wel kan helpen met veel verschillende taken. De mensen die zijn geïnterviewd zijn ook grotendeels positief over het idee van AI in de zorg, vooral omdat het processen kan versnellen, wachtlijsten kan verkorten en kosten kan besparen.

De potentiële risico's van het gebruik van kunstmatige intelligentie in de zorg zijn dat regelgeving achterloopt op ontwikkeling en implementatie, dat er verkeerde data aan de AI wordt gegeven, waardoor er mogelijk onjuiste diagnoses worden gemaakt en AI die wordt ingezet voor communicatie met patiënten kan zorgen voor wantrouwen, omdat het voor sommige mensen niet natuurlijk voelt om met een AI te praten.

Voor een succesvolle implementatie van AI in de gezondheidszorg zijn dus een aantal voorwaarden: Het AI-model moet samenhangen en voldoen aan de regulering vanuit wetgeving en medische wetenschap. Daarnaast is het belangrijk dat de AI alleen informatie kan krijgen vanuit betrouwbare bronnen die zijn uitgekozen voor de AI om van te leren. Een diagnose moet altijd worden gecheckt door een arts om de kans op foute resultaten zo klein mogelijk te maken en mensen vertrouwen te geven. Uit de interviews is gebleken dat de privacy van de patiënten bewaard moet worden om het vertrouwen van patiënten te bewaren en de wetgeving te volgen. Als er aan deze voorwaarde wordt gehouden en de patiënten daar ook duidelijk over geïnformeerd worden, dan zal men vertrouwen houden en positief blijven over AI gebruik in de medische wereld.

AI kan de zorgsector revolutioneren door de efficiëntie te verbeteren en de zorgkwaliteit te verhogen, mits het zorgvuldig wordt geïmplementeerd en ethische normen en de deze voorwaarde worden nageleefd.

Onze aanbeveling voor toekomstig onderzoek is om een testprogramma te gaan opzetten voor specifieke toepassingen van AI in de gezondheidszorg. Dit kan worden gedaan met bijvoorbeeld een kleinschalig experiment in een academisch ziekenhuis.

Discussie en reflectie

Dit PWS heeft gezorgd voor waardevolle leermomenten en kende ook uitdagingen. We hebben veel nieuwe kennis opgedaan over hoe AI werkt, we wisten bijvoorbeeld nog niet dat er verschillende soorten AI zijn en dat AI nog maar in de beginfase is. Daarnaast hebben we ook geleerd dat het erg belangrijk is om goed te blijven communiceren tijdens een project, ook met de begeleider. Door de interviews hebben we geleerd hoe mensen uit verschillende doelgroepen denken over het gebruik van AI in de gezondheidszorg, waardoor we meer kennis hebben over de verschillende standpunten waaruit mensen naar AI kijken.

De samenwerking tijdens het project verliep stroef door te weinig communicatie. Dit heeft laten zien hoe belangrijk duidelijke afspraken zijn. Ook de communicatie met de begeleider had beter gekund. Positief was dat het literatuuronderzoek en de interviews goed zijn verlopen. De interviews gaven duidelijke inzichten in de meningen van onze doelgroep, waardoor we het onderzoek konden verbeteren. Helaas was er wat onduidelijkheid over de deadline, waardoor het verslag in een versneld tempo moest worden afgerond. Hierdoor moest er een beetje worden gehaast.

Het experiment had nog beter gekund door meer interviews af te nemen en duidelijker de , dit had het onderzoek ook beter gemaakt.

Bijlagen

Logboek op 21-12-2024 om 21:30

Totale tijd Ian: 81 uur en 45 minuten

Totale tijd Cedric: 82 uur en 8 minuten

Naam	Datum	Gespendeerde tijd	Locatie	Omschrijving
Cedric	09-02-2025 13:00	2 uur	thuis	Vorbereiden PWS presentatie
Ian	09-02-2025 13:00	2 uur	Thuis	Vorbereiden PWS Presentatie
Cedric	21-12-2024 21:00	2 uur, 59 min	thuis	De laatste van de 5 interviews die ik heb gedaan toevoegen en conclusie controleren
Ian	21-12-2024 19:00	2 uur	thuis	Conclusie, discussie/reflectie afgeschreven en lay-out verbeterd
Ian	21-12-2024 13:00	4 uur	Thuis	Onderzoek, theoretisch kader, experimentplan en gedeelte interviews afgerond.
Ian	21-12-2024 11:00	1 uur, 30 min	Thuis	Interviews samengevat en gebruikt voor conclusie
Ian	21-12-2024 07:30	2 uur	thuis	2 Interviews gedaan en tekst van soorten AI verbeterd
Ian	20-12-2024 14:00	4 uur	Thuis	Verbeteringen gemaakt aan de teksten van: theoretisch kader, onderzoek, voorwoord en inleiding. Begin gemaakt aan schrijver experimentplan. Nog wat toevoegingen gedaan aan het onderzoek

Cedric	20-12-2024 20:00	3 uur, 59 min	thuis	De interviews verwerken in het verslag.
Cedric	20-12-2024 11:00	9 uur	thuis	Mensen interviewen en het interview verwerken tot een goede samenvatting per persoon en daar conclusie's uithalen en gedachtes om meetenemen in volgende interview als extra vragen.
Cedric	19-12-2024 20:00	2 uur, 30 min	thuis	Mensen interviewen en het interview verwerken tot een goede samenvatting per persoon en daar conclusie's uithalen en gedachtes om meetenemen in volgende interview als extra vragen.
Ian	19-12-2024 18:15	4 uur	Thuis	Verschillende bronnen nog gevonden en gelezen. Nog wat informatie aan theoretisch kader toegevoegd over hoe AI nu al wordt geïmplementeerd.
Ian	18-12-2024 19:45	3 uur, 15 min	thuis	Onderzoek betekenis AI in gezondheidszorg voor het grootste gedeelte nu afgemaakt, de layout en design van het document verbeterd en begin gemaakt aan

				implementatie onderzoek.
Ian	18-12- 2024 15:30	2 uur, 30 min	thuis	Onderzoek betekenis AI in gezondheidszorg verder geschreven, bronnen gezocht en gelezen
Cedric	18-12- 2024 18:00	2 uur	thuis	Interview vragen bedenken.
Cedric	18-12- 2024 20:00	3 uur		Mensen bedenken en vinden en berichten van verschillende leeftijdscategorieën om te interviewen.
Ian	17-12- 2024 18:30	3 uur	thuis	Gedeelte over neurale netwerken verder uitgewerkt
Ian	17-12- 2024 14:30	1 uur, 30 min	thuis	Bronnen lezen over neurale netwerken
Ian	16-12- 2024 17:30	5 uur	thuis	Gewerkt aan onderzoek patroonherkenning en neurale netwerken.
Ian	15-12- 2024 19:40	2 uur, 20 min	thuis	Verder gewerkt aan onderzoek van MRI scans
Ian	14-12- 2024 20:00	2 uur, 30 min	Thuis	Verder gewerkt aan het schrijven van het onderzoek.
Ian	14-12- 2024 11:00	1 uur, 30 min	Thuis	Bronnen gezocht en gelezen voor het onderzoek
Cedric	13-12- 2024 20:00	3 uur	thuis	Onderzoeksplan schrijven.
Cedric	13-12- 2024 15:00	4 uur, 30 min	thuis	enquete
Cedric	12-12- 2024 13:00	8 uur	thuis	pve en enquete
Ian	12-12- 2024 18:00	4 uur	thuis	Verder gewerkt aan het onderzoek
Ian	12-12- 2024 09:45	1 uur, 10 min	school	Verder gewerkt aan het onderzoek
Cedric	11-12- 2024 14:00	6 uur, 5 min	thuis	Verder uitwerken enquete.

Ian	11-12-2024 13:30	4 uur	thuis	Gewerkt aan de onderdelen: Wat kan AI in de gezondheidszorg betekenen? en: Verschillende soorten AI
Ian	11-12-2024 19:30	2 uur, 30 min	thuis	Gewerkt aan de onderdelen: Wat kan AI in de gezondheidszorg betekenen? en: Verschillende soorten AI
Ian	10-12-2024 18:00	5 uur	Thuis	Verder gewerkt aan het onderzoek
Cedric	10-12-2024 14:00	4 uur	thuis	Theoretisch kader verder uitwerken. Begin maken aan de enquête voor het experiment.
Cedric	10-12-2024 10:00	3 uur	thuis	Informatie verwerken.
Ian	09-12-2024 17:00	2 uur	thuis	Flowchart ontwerpen voor het voorbeeld van narrow AI, informatie gezocht over administratief werk
Cedric	09-12-2024 17:00	4 uur	thuis	Verder informatie zoeken.
Cedric	06-12-2024 12:45	1 uur, 15 min	school	Eisen van de onderdelen van het onderzoek verder uitwerken.
Cedric	06-12-2024 09:30	2 uur, 30 min	thuis	eisen voor elk onderdeel opzetten. Het experiment uitwerken.
Cedric	05-12-2024 13:30	1 uur, 30 min	school	Nadenken over hoe we verder gaan met het onderzoek. De progressie doornemen en aanpak voor hoe

				we verder gaan veranderen.
Cedric	01-12- 2024 15:00	1 uur, 30 min	thuis	onderzoek ai
Ian	01-12- 2024 18:45	2 uur, 15 min	Thuis	Theoretisch kader uitgebreid over de geschiedenis van AI
Cedric	26-11- 2024 21:00	2 uur, 15 min		Nadenken nieuwe aanpak PWS e reflecteren op wat we hebben bereikt.
Ian	25-11- 2024 19:00	2 uur, 45 min	thuis	Bronnen gezocht, inleiding verder geschreven, onderzoeksplan toegevoegd
Ian	24-11- 2024 11:00	2 uur		Voorwoord afgeschreven, bronnen gezocht, inleiding geschreven
Ian	17-10- 2024 09:50	1 uur, 40 min	School	PWS onderwerp gepresenteerd
Cedric	17-10- 2024 09:50	1 uur, 40 min	school	Aan pws presentatie werken. Ons onderwerp presenteren om feedback te krijgen.
Cedric	16-10- 2024 10:00	1 uur, 50 min	school	Aan PWS werken
Ian	16-10- 2024 10:00	1 uur, 50 min	Pieter calandlaan 182	Aan PWS inleiding en voorwoord gewerkt, presentatie begin gemaakt
Ian	16-10- 2024 12:30	2 uur, 30 min	pieter calandlaan 182	Gewerkt aan PWS en presentatie
Cedric	16-10- 2024 12:40	2 uur, 20 min	school	PWS werken
Ian	15-10- 2024 12:50	2 uur	Pieter calandlaan 182	Aan het theoretisch kader gewerkt van het PWS verslag
Cedric	15-10- 2024 12:45	2 uur, 15 min	school	pws werken

Ian	15-10-2024 10:00	2 uur	Pieter calandlaan 182	Aan de inleiding van het verslag gewerkt
Cedric	15-10-2024 10:00	2 uur	school	Aan de pws werken.
Cedric	14-10-2024 10:00	45 min	school	Introductie van PWS en gesprek met de begeleidende docent.
Ian	14-10-2024 13:00	2 uur		Aan pws verslag gewerkt, het theoretisch kader en de deelvragen
Ian	14-10-2024 10:45	1 uur, 15 min		Aan het PWS verslag gewerkt.
Cedric	14-10-2024 13:00	2 uur	school	Aan het PWS werken.
Cedric	14-10-2024 10:45	1 uur, 15 min	school	Aan het pws document werken.
Ian	14-10-2024 10:00	45 min	Pieter Calandlaan 182	PWS Introductie gesprek met begeleider
Cedric	29-09-2024 15:00	1 uur	Thuis	Gebrainstormd over de hoofdvraag
Ian	29-09-2024 15:00	1 uur	Thuis	Gebrainstormd over de hoofdvraag

Interview 1:

Ian: Wat weet je al over AI?

Vrouw: Wat ik van AI weet is dat er computerprogramma's zijn waar data ingelezen kan worden en dat daar dan een bepaalde analyse uitkomt. Ik weet dat het in verschillende branches gebruikt wordt, waaronder ook de gezondheidszorg.

Ian: Dus waar weet je dan dat AI in de gezondheidszorg wordt gebruikt?

Vrouw: Bijvoorbeeld in van die apps waarin je een foto kan maken van je lichaam en dat er dan een analyse komt of het een bepaalde vorm van huidkanker is. Dus ze hebben heel veel beelden in die app gedaan en dat er daardoor veel sneller dan dat een arts dat kan een analyse kan plaatsvinden of het überhaupt huidkanker is en als dat zo is, welke vorm van huidkanker het dan is. Maar ook bij bijvoorbeeld bloeddruk kan er veel sneller een analyse komen over bloeddrukmetingen op de lange termijn en of daar dan gevarenczones in zitten, net zo goed dat je nu dan met je Apple Watch dan saturatie kan meten en kan kijken of je slaapapneu hebt.

Ian: Dus je denkt wel AI veel voordelen zou kunnen hebben voor de gezondheidszorg specifiek?

Vrouw: Ik denk dat het de gezondheidszorg zeker kan ontlasten, ik denk niet dat het artsen kan vervangen, ik denk dat mensen altijd veel waarde zullen hechten aan persoonlijk contact met een arts en dan dingen kunnen doorspreken, want dat kun je natuurlijk niet doen met een AI. Ik denk zeker dat er grote voordelen aan zitten, maar ik weet niet of dat op iedere medische sector toepasbaar is.

Ian: Dus als je bijvoorbeeld een AI hebt die een arts moet helpen met bijvoorbeeld naar een MRI-scan om te zien of er ergens een tumor zit, denk je dat AI uiteindelijk de arts hier kan vervangen?

Vrouw: Ik vind dat een gewetensvraag. Ja, ik denk dat dat uiteindelijk zou kunnen, wil ik het? nee, omdat ik dan toch nog in mijn achterhoofd zoiets heb dat, nadat de AI de diagnose heeft gesteld, de arts er nog een keer extra naar moet kijken of dat echt de juiste diagnose is. Ik denk niet dat ik het helemaal uit handen zou kunnen geven.

Ian: Ja, dus je zou je er niet helemaal fijn bij voelen als AI beslissingen zou nemen over wat gezond is voor jou?

Vrouw: Nee, voor mijn gevoel staan we daar nog te vroeg in het hele stadium. Waarschijnlijk op de lange termijn als we vijftig jaar verder zijn, dan zou het kunnen dat computers inderdaad zo intelligent zijn dat je een heel lichaam kan analyseren en bijna een soort driedimensionale weergave kan maken waarin je alle organen kan zien. Ik denk echt dat dat gaat komen, dat je inderdaad een scan van iemand maakt en dat je gewoon kan zien dat er ergens een tumor of een zenuwbeknelling zit of een hartklep die niet goed functioneert, maar op dit moment zou ik altijd nog willen dat een arts ernaar kijkt. Misschien ook gewoon omdat je het dan met de arts kan bespreken

Ian: Dus je vindt het belangrijk als er persoonlijke communicatie is?

Vrouw: Ja als het gaat om medische zorg wel

Ian: Als AI nu meer gaat worden gebruikt in de gezondheidszorg, hoe zou je je daar bij voelen?

Vrouw: Ik sta daar heel positief tegenover. Ik denk dat het ook een heleboel processen kan versnellen. Ik heb bijvoorbeeld zelf net een MRI-scan gehad, waarbij ik een week op de uitslag moest wachten. Dit was in mijn geval niet zo erg, maar ik denk dat als je hebt over mensen met een tumor, dat het een kwestie kan zijn waarbij iedere dag telt. Dus ik denk dat processen veel en veel sneller gaan kunnen en dat daardoor wachtlijsten ook veel korter kunnen gaan worden, dus ik sta daar heel positief tegenover.

Ian: Dan heb ik nog één laatste vraag: Hoe denk jij dat AI er over 10 jaar uit zal zien in de gezondheidszorg of andere sectoren?

Vrouw: Ik hoop, ik weet niet of dat over 10 jaar al is, maar ik hoop dat je dan iets driedimensionaals hebt waarbij je dan ook bijvoorbeeld kan zien of mensen veel vet rondom hun organen hebben of dat er ergens tumoren zitten en snellere analyses doen van bijvoorbeeld een MRI-scan, CT-scan of de beste manier om gebroken botten weer goed te zetten. Ik denk dat er een heleboel ontwikkeling nog gaat plaatsvinden, ik denk wel echt dat, vooral qua gezondheidszorg, AI nog echt in de beginfase zit, maar ik denk dat het een steeds grotere rol gaat spelen en als je dat op andere branches afzet, bijvoorbeeld de afvalverwerking, waar ik in werk, denk ik ook dat daar steeds betere manieren gaan gevonden worden om afval te scheiden, de energie die daaruit komt op te slaan voor hergebruik. Ik denk dat er nog niet genoeg mensen zijn die het kunnen, daarom denk ik dat het belangrijk is dat veel mensen nog onderwijs gaan krijgen over AI, zodat mensen zich erin kunnen gaan specialiseren, maar ik denk dat we nog hele grote stappen gaan maken in de komende jaren.

Ian: Dankjewel!

Interview 2

Ian: Wat weet je al over AI? En hoe dat wordt ingezet in de gezondheidszorg?

Man: AI is een buzz woord nu overal zit AI in, wordt overal voor gebruikt en gepusht. Voor de gezondheidszorg kan AI hele grote oplossingen bieden, niet op de korte termijn, wel op de lange termijn, want de gezondheidszorg is heel erg aan regels gebonden, wetgeving, maar ook wat er in de medische wetenschap wordt ontwikkeld, besloten en op de markt gebracht en daar aan de ontwikkelingskant kan je AI prima gebruiken, maar aan de kant van de patient dat zal nog wel een aantal jaren duren, want de balans vinden tussen wat AI kan doen versus wat een dokter of een apotheker of een verpleegster kan doen, die balans moet nog gevonden worden.

Ian: Dus je denkt wel dat er voordelen zijn?

Man: Ja!

Ian: Maar wat zijn die voordelen dan?

Man: Snellere, betere diagnose, bijvoorbeeld, AI kan vele malen sneller data doorspitten om patronen te vinden, beelden bekijken om problemen te vinden, bijvoorbeeld bij kankeronderzoek. AI kan veel beter patronen vinden in grote data set waarbij een arts daar (a) de tijd er niet voor heeft en (b) de mogelijkheid niet voor heeft zonder AI. Dus dat zijn enorme voordelen, die worden ook al gebruikt. Dus uiteindelijk waar we voordelen moeten vinden is het beter beschikbaar maken van gezondheidszorg en de kosten omlaag brengen. Daarin kan AI een hele grote rol spelen.

Ian: Er zijn best wel veel voordelen, maar er zijn natuurlijk ook wat nadelen, wat is jouw mening over AI, waar maak je je zorgen over als het gaat om het gebruik van AI binnen de gezondheidszorg?

Man: Dat is een hele goeie, AI is nog heel jong, en met alle jonge technologie zijn er hele extreme vormen van en dingen gaan heel snel qua ontwikkeling, daar zit een zorg, want AI klinkt als een oplossing voor een heleboel dingen, maar we weten nog relatief weinig van wat de lange termijn effecten zijn van toepassingen van AI. Dus daar zit een zorg, je kan wel overal AI in gaan proppen en hopen dat dat goed komt, maar met gezondheidszorg moet je altijd nadenken over de lange termijn effecten. Als je dat vergelijkt met de pharma business, dus Pharmaceutica, medicijnen ontwikkelen, testen en op de markt brengen is een proces van heel veel jaren. Hele grote investeringen, en ik denk niet dat je per se dat model hoeft te volgen om alles uit te testen, valideren en dan pas te gaan gebruiken, maar je moet wel in de ontwikkeling en toepassing van AI momenten inbouwen waarop dingen gecontroleerd en gevalideerd worden, dat is een zorg.

Ian: Dus denk je eigenlijk dat het een goed idee is om meer AI te gaan gebruiken in de gezondheidszorg, er zijn natuurlijk veel voordelen, maar ook gezien de nadelen?

Man: Ja, zeker! Investeren in AI, test, pilots, onderzoeken met AI moet zeker mee doorgegaan worden en dat moet zelfs intensiever. Wat ik denk dat belangrijk is dat binnen de toepassing en ontwikkelingen binnen de gezondheidszorg, dat alle partijen die daar mee te maken gaan krijgen, dus zowel de medische professie als wetgeving als de organen die daar controle over moeten uitoefenen, ministeries van gezondheidszorg etc, dat die daarin nauw samenwerken. Dus dat je niet aan de ene kant bijvoorbeeld een hele mooie AI toepassing gaat krijgen of ontwikkeld gaat worden die heel veel belovend is, maar dat het vastloopt in regelgeving of in adoptie. Dus de samenwerking tussen die partijen is waarschijnlijk het moeilijkste dat er is, maar wel het belangrijkste.

Ian: Ok, duidelijk! Dan heb ik nog 1 laatste vraag: Hoe denk jij dat AI in de zorg er over 10 jaar uit zal zien?

Man: Oh dat is een hele mooie glazen bol, potentieel, ik vind het al knap als we 5 jaar vooruit kunnen kijken, maar als we 3 jaar vooruit kijken, een heel goed voorbeeld daarvan is een zorg-app die heet Luscii, waarbij AI gebruikt wordt om zowel in het diagnostische proces, maar ook nadat patiënten worden ontslagen uit een ziekenhuis om contact te houden met die patiënten. AI heeft daarin een hele grote rol, in het analyseren van de data; bijvoorbeeld het ontdekken wanneer bepaalde waarden niet worden gehaald of wanneer er ingegrepen moet worden, of om een patiënt gerust te stellen, zodat eigenlijk de dokter wordt ontlast. Eerst wordt door AI de triage gedaan, wordt er een eerste hulp geboden en dat gaat in 3 jaar alleen nog maar meer en meer worden. Artsen kunnen straks zelf deze modellen gaan ontwikkelen en toepassen dus ik denk dat in 3-5 jaar het een geïntegreerd deel gaat worden van de gezondheidszorg dat we er op gaan vertrouwen en dat het een gemeen goed wordt. Wat het in 10 jaar gaat betekenen is lastiger te zeggen, aan de andere kant is de gezondheidszorg ook een heel langzaam proces. Dus we moeten niet verwachten dat dingen volgend jaar heel anders gaan zijn dan dit jaar, dus ik denk dat als er over 5 jaar al een vorm van AI geïmplementeerd hebben als een vast ding in de gezondheidszorg dat we al enorme stappen hebben gezet.

Ian: Maar denk je dat AI dan bijvoorbeeld in 10 jaar misschien wel artsen zou kunnen vervangen bij sommige taken?

Man: Dat denk ik zeker, er zijn zo verschrikkelijk veel routine taken in de gezondheidszorg waarbij eigenlijk bepaalde behandelingen of operaties lopende band werk zijn en waarbij artsen relatief weinig waarde kunnen toevoegen en misschien een combinatie van AI en robotica dat makkelijk een rol in kunnen gaan spelen. Niet volledig overnemen, maar waarschijnlijk wel tijd en kosten verlagen.

Bronnenlijst

- , . (z.d). *Causability and explainability of artificial intelligence in medicine*. Geraadpleegd op 15 October 2024, van <https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/widm.1312>
- , IBM. (2023, 11 July). *AI healthcare benefits*. Geraadpleegd op 15 October 2024, van <https://www.ibm.com/think/insights/ai-healthcare-benefits>
- 3 ways AI can help solve inventory management challenges. (z.d). Geraadpleegd op 10 December 2024, van <https://www.ibm.com/think/topics/ai-for-inventory-management>
- Bishop, C.M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning* (1e ed.). (1). Geraadpleegd van <https://www.microsoft.com/en-us/research/uploads/prod/2006/01/Bishop-Pattern-Recognition-and-Machine-Learning-2006.pdf>
- Chatbot. (z.d). Geraadpleegd van <https://nl.wikipedia.org/wiki/Chatbot>
- Copeland, B.J. (z.d). *history of artificial intelligence (AI)*. Geraadpleegd van <https://www.britannica.com/science/history-of-artificial-intelligence>
- Geschiedenis Kunstmatige Intelligentie: Van Turing tot AI van Vandaag*. (z.d). Geraadpleegd op 20 December 2024, van <https://werkinnovators.nl/geschiedenis-kunstmatige-intelligentie-van-turing-tot-ai-van-vandaag/>
- Goertzel, B. (z.d). *Artificial General Intelligence: Concept, State of the Art, and Future Prospects*. Geraadpleegd op 30 November 2024, van <https://intapi.sciendo.com/pdf/10.2478/jagi-2014-0001>
- History of artificial neural networks*. (z.d). Geraadpleegd op 21 December 2024, van https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_artificial_neural_networks
- How Do Neural Networks Work? Your 2024 Guide*. (z.d). Geraadpleegd van <https://www.coursera.org/articles/how-do-neural-networks-work>
- KPMG. (2020, 1 January). *Inventarisatie AI-toepassingen in gezondheid en zorg in Nederland*. Geraadpleegd op 19 December 2024, van <https://www.datavoorgezondheid.nl/binaries/datavoorgezondheid/documenten/publicaties/2020/09/24/resultaten-inventarisatie-ai-in-gezondheid-en-zorg/Rapport-InventarisatieAilingezondheidszorginNederland.pdf>
- Kunstmatige intelligentie*. (z.d). Geraadpleegd op 24 November 2024, van https://nl.wikipedia.org/wiki/Kunstmatige_intelligentie
- Nancholas, B. (2023, 1 September). *Narrow artificial intelligence: advantages, disadvantages, and the future of AI*. Geraadpleegd van <https://online.wlv.ac.uk/narrow-artificial-intelligence-advantages-disadvantages-and-the-future-of-ai/>
- Nanobaly, . (z.d). *Our complete guide to pattern recognition in AI*. Geraadpleegd op 16 December 2024, van <https://en.innovatiana.com/post/pattern-recognition-in-ai>
- Piazza, G. (z.d). *Artificial intelligence enhances MRI scans*. Geraadpleegd op 14 December 2024, van <https://www.nih.gov/news-events/nih-research-matters/artificial-intelligence-enhances-mri-scans>
- Spatharou, A., Hieronimus, S., & Jenkins, J. (2020, 10 March). *Transforming healthcare with AI: The impact on the workforce and organizations*. Geraadpleegd van <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare/our-insights/transforming-healthcare-with-ai>
- Understanding Narrow AI: Definition, Capabilities, and Applications*. (z.d). Geraadpleegd op 12 December 2024, van <https://deepai.org/machine-learning-glossary-and-terms/narrow-ai>

Wat is artificiële intelligentie en hoe wordt het gebruikt?. (z.d). Geraadpleegd op 16 October 2024, van

<https://www.europarl.europa.eu/topics/nl/article/20200827STO85804/wat-is-artificiele-intelligentie-en-hoe-wordt-het-gebruikt#:~:text=AI%20is%20de%20mogelijkheid%20van,een%20specifiek%20doel%20te%20bereiken.>

Weak artificial intelligence. (z.d). Geraadpleegd op 11 December 2024, van

https://en.wikipedia.org/wiki/Weak_artificial_intelligence

What is a neural network?. (z.d). Geraadpleegd op 16 December 2024, van

<https://www.ibm.com/think/topics/neural-networks>