



Medegefinancierd door
de Europese Unie

Gefinancierd door de Europese Unie. De hier geuite ideeën en meningen komen echter uitsluitend voor rekening van de auteur(s) en geven niet noodzakelijkerwijs die van de Europese Unie of het Europese Uitvoerende Agentschap onderwijs en cultuur (EACEA) weer. Noch de Europese Unie, noch het EACEA kan ervoor aansprakelijk worden gesteld.

AI in het dagelijks leven



Introdactie van de 5 grote ideeën op het gebied van
kunstmatige intelligentie met behulp van het internet der
dingen in STEM-onderwijs

24.08.2023 | SCHOLÉ
PROJECT NUMBER: 2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611

AI4STEM Educatief kader

Onderwerp: AI in het dagelijks leven

Copyright

© Copyright het AI4STEM Consortium

2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611

Alle rechten voorbehouden.



AI4STEM Educatief kader Onderwerp: AI in het dagelijks leven © 2023 bij [AI4STEM CONSORTIUM](#) is gelicentieerd onder [Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen 4.0 Internationaal](#)

Samenvatting _

De laatste tijd zijn we getuige geweest van een toename van het gebruik van kunstmatige intelligentie (AI) in ons dagelijks leven en misschien waren we ons niet eens bewust van deze veranderingen.

Dankzij de groei van AI hebben mensen en bedrijven een niveau van efficiëntie en organisatie kunnen bereiken dat een paar jaar geleden ondenkbaar was.

“Onze intelligentie is wat ons menselijk maakt, en AI is een verlengstuk van die kwaliteit” – Yann LeCun

Kunstmatige intelligentie is zo geïntegreerd in ons dagelijks leven dat we ons vaak niet realiseren hoe afhankelijk we zijn geworden van het gebruik ervan, noch van de impact ervan.

Als we willen dat leraren AI in hun klaslokalen kunnen gebruiken, moeten ze eerst wat meer begrijpen over wat AI is, hoe het in ons dagelijks leven wordt geïntegreerd en waarom.

Dit document is bedoeld om leraren een beter begrip van dit onderwerp te geven, en geeft ook enkele suggesties voor activiteiten in de klas, zodat zij ervoor kunnen zorgen dat hun leerlingen het onderwerp kunnen volgen en begrijpen.

Om docenten te helpen met een eenvoudigere manier om AI-geletterdheid aan hun leerlingen bij te brengen, hebben we ervoor gekozen om het Five Big Ideas in Artificial Intelligence-framework te gebruiken, dat is ontwikkeld door de Association for the Advancement of Artificial Intelligence en de Computer Science Teachers Association.

In dit document zal de leerkracht zien wat de 5 grote ideeën zijn en hoe deze verband houden met het gebruik van AI in ons dagelijks leven.

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
Hoofdstuk 1: Inleiding	4
Hoofdstuk 2: Woordenlijst – Kernbegrippen en concepten	4
Hoofdstuk 3: Inleiding tot kunstmatige intelligentie (AI)	5
3.1 Soorten kunstmatige intelligentie	5
3.2 Taak voor de klas – AI in de klas	8
3.3 Toepassing van AI in het dagelijks leven	8
3.4 Taak voor de klas – AI in het dagelijks leven	9
Hoofdstuk 4: AI en de vijf grote ideeën	10
4.1 Perceptie in AI	10
4.2 Representatie en redenering over AI	11
4.3 Leren met AI	12
4.4 Natuurlijke interactie op AI	12
4.5 Maatschappelijke impact op AI	12
Hoofdstuk 5: Het internet der dingen en kunstmatige intelligentie	13
5.1 Het internet der dingen en kunstmatige intelligentie	13
5.2 Opgave voor de klas – IoT en AI	15
Hoofdstuk 6: Ethiek in kunstmatige intelligentie	16
6.1 Taak voor de klas – Ethiek en AI	16
Beoordelvingsvragen	18
Referenties:	19

Hoofdstuk 1 Introductie

In deze module onderzoeken we wat kunstmatige intelligentie (AI) is en hoe AI tegenwoordig in ons dagelijks leven wordt gebruikt. Het doel van deze module is om docenten te helpen dit thema in de klas te begrijpen en te verkennen met behulp van AI-voorbeelden, maar ook om de interactie tussen AI en het Internet of Things (IoT) te verkennen.

In deze module kunnen docenten eenvoudige informatie vinden over AI, wat het is en hoe het wordt toegepast in het dagelijks leven en met het IoT. Leraren zullen ook voorbeelden en enkele suggesties voor vragen/activiteiten vinden, samen met de leerdoelen van elk, om de uitleg van deze aspecten in de klaslokalen van de basisschool en de middelbare school te vergemakkelijken.

Het zal ook mogelijk zijn om enkele scenario's te vinden over hoe AI en het IoT kunnen worden benaderd en geïntroduceerd door de lens van de vijf grote ideeën (zoals voorgesteld door het AI4K12-initiatief), en met een bijzondere focus op het vijfde grote idee, namelijk maatschappelijk Invloed.

Hoofdstuk 2: Woordenlijst – Belangrijkste begrippen en concepten

Kunstmatige intelligentie (AI): In zijn eenvoudigste vorm is kunstmatige intelligentie een veld dat computerwetenschap en robuuste datasets combineert om probleemoplossing mogelijk te maken. AI is de theorie en ontwikkeling van computersystemen die taken kunnen uitvoeren die normaal gesproken menselijke intelligentie vereisen, zoals visuele perceptie, spraakherkenning, besluitvorming en vertaling tussen talen.

Robot: Elke automatisch bediende machine die menselijke inspanning vervangt, hoewel deze qua uiterlijk misschien niet op mensen lijkt of functies op een menselijke manier uitvoert.

Op capaciteit gebaseerd (type kunstmatige intelligentie): Op basis van hoe ze leren en in hoeverre ze hun kennis kunnen toepassen, kan alle AI worden onderverdeeld in drie typen capaciteiten: kunstmatige beperkte intelligentie, kunstmatige algemene intelligentie en kunstmatige superintelligentie.

Op functionaliteit gebaseerd (type kunstmatige intelligentie): Betreft de manier waarop een AI zijn leervermogen toepast om gegevens te verwerken, op stimuli te reageren en met zijn omgeving te communiceren. Als zodanig kan AI worden gesorteerd op vier functionaliteitstypen.

Het AI4K12-project : het is een project gericht op het onderwijzen van AI in het basis- en voortgezet onderwijs in de VS. Het AI4K12-team heeft hun visie op AI-onderwijs afgestemd op de CSTA-standaarden voor computerwetenschappelijk onderwijs. Deze normen, gepubliceerd in 2017, beschrijven wat er op Amerikaanse scholen in de computerwetenschappen moet worden onderwezen, maar ze zeggen heel weinig over AI.

Internet of Things (IoT): IoT gaat over het gebruik van computerhulpmiddelen om processen in de echte wereld te automatiseren, en net als bij alle automatiseringstaken wordt verwacht dat dit de behoefte aan directe menselijke participatie zal verminderen. IoT wordt gedefinieerd als het vermogen van computerapparatuur om informatie over een netwerk over te dragen zonder interactie van mens tot mens of mens tot computer.

Hoofdstuk 3: Inleiding tot kunstmatige intelligentie (AI)

Kunstmatige intelligentie (AI) is het vermogen van sommige machines om menselijke intelligentieprocessen te simuleren met behulp van computerprogramma's. AI wordt al lange tijd gebruikt in schakelprogramma's, maar wordt nu toegepast op verschillende producten en diensten om ons leven gemakkelijker te maken.

Vergeleken met mensen vanuit een multidisciplinair perspectief, richt AI zich op de ontwikkeling van algoritmen en systemen die taken kunnen uitvoeren waarvoor menselijke intelligentie nodig is, zoals redeneren, zelfleren, probleemoplossing, patroonherkenning, besluitvorming en het begrijpen van een vorm van taal.

Als we aan kunstmatige intelligentie denken, denken we vaak aan robots, maar de waarheid is dat niet alle kunstmatige intelligentie een robot is. Dit is een complexere vorm van AI, waarmee we nauwer kunnen samenwerken.

Een van de eigenaardigheden van Kunstmatige Intelligentie is dat het kan leren, net als je mens. Dit leren kan op drie verschillende manieren gebeuren:

- **Onder toezicht**, waarbij er een persoon is die de informatie doorgeeft aan de kunstmatige intelligentie die hij moet geven wanneer hij met bepaalde situaties wordt geconfronteerd. Zo kan de programmeur de AI laten zien dat wanneer hij de foto van een kat ziet, hij antwoordt: "Het is een kat", en wanneer hij de afbeelding van een hond laat zien, identificeert de AI "Het is een hond". Door het proces met meerdere afbeeldingen te herhalen, kan de AI uiteindelijk het dier identificeren dat aanwezig is in een afbeelding die niet in de training is gebruikt.
- In dit geval maakt de programmeur **semi-onder toezicht een reeks afbeeldingen van dieren bekend aan de AI en identificeert deze als katten en andere afbeeldingen die hij identificeert als honden**. Het toont echter een reeks afbeeldingen die het niet classificeert en die de AI vanaf het initiële classificatieproces zichzelf classificeert.
- **Zonder toezicht** heeft de AI in dit geval toegang tot meerdere afbeeldingen van gemengde katten en honden en identificeert de AI zelf patronen en onderscheidt de afbeeldingen autonoom.

3.1 Soorten kunstmatige intelligentie

Ze bestaan in verschillende soorten AI en zelfs tegelijkertijd. Elk heeft zijn eigen reeks toepassingen en uitdagingen en dient om complexe problemen op te lossen. Het gebruik ervan biedt voordelen en beperkingen die samen de oplossing van complexe problemen mogelijk maken. AI evolueert voortdurend en investeringen worden steeds omvangrijker in verschillende gebieden en sectoren.

De classificatie van de soorten kunstmatige intelligentie is afhankelijk van de gebruikte criteria. Meestal gebruiken we twee belangrijke criteria bij de classificatie: op capaciteit gebaseerd en op intelligentie en functionaliteit gebaseerd.

In het op capaciteit gebaseerde type AI kunnen we drie soorten mogelijkheden vinden:

Artificial Narrow Intelligence (ANI) beschrijft AI-tools die zijn ontworpen om zeer specifieke acties of opdrachten uit te voeren. Deze AI kan geen vaardigheden leren die verder gaan dan waarvoor ze zijn

ontworpen. Dit soort mogelijkheden is gebruikelijk als we beeldherkenningssoftware gebruiken, in zelfrijdende auto's en AI-assistenten, zoals Siri of Alexa.

Artificial General Intelligence (AGI) beschrijft AI die bijna als mens kan leren, denken en taken kan uitvoeren. Het doel van het creëren van kunstmatige algemene intelligentie is het creëren van machines die kunnen multitasken en in het dagelijks leven kunnen fungeren als assistenten voor mensen.

Dit soort machines is nog in ontwikkeling, dit soort machines kan worden gebouwd met behulp van supercomputers en generatieve AI-modellen, zoals ChatGPT.

Kunstmatige superintelligentie (ASI) is het soort machine dat we zien in sciencefictionfilms. Zodra AI-machines het algemene intelligentieniveau bereiken, geloven wetenschappers dat ze zullen blijven leren en sterker zullen worden dan welk mens dan ook.

We kunnen dit concept terugvinden in films als *Ex Machina* of *I, Robot*.

Wat betreft hun functionaliteit kan AI worden onderverdeeld in vier verschillende typen:

Reactieve machines, het meest fundamentele type AI. Dit soort machines reageert onmiddellijk op een verzoek, maar kan geen geheugen opslaan of leren van ervaringen uit het verleden. Ze reageren in realtime op externe prikkels, maar verbeteren hun functionaliteit niet door ervaring. Dit soort AI wordt gebruikt om spam uit e-mailboxen te filteren en om films aan te bevelen op basis van onze Netflix-zoekopdrachten.

De bekendste reactieve machine van IBM was Deep Blue, de computer die in 1997 Gary Kasparov, de Russische schaakgrootmeester, kon verslaan.

Beperkt geheugen verwijst naar de AI die gegevens uit het verleden kan opslaan en er voorspellingen mee kan doen. Hierdoor kan de AI zijn prestaties verbeteren met behulp van de kennis die hij voortdurend opbouwt, door ervaringen uit het verleden op te slaan en ervan te leren.

De meeste AI-toepassingen die we tegenwoordig gebruiken vallen onder deze categorie, zoals chatbots of zelfrijdende auto's.

Theory of Mind verwijst naar een AI-model dat emoties en subtiele veranderingen in de omgeving kan oppikken en ernaar kan handelen. Onderzoekers en computationele wetenschappers zijn er nog lang niet in geslaagd een AI te creëren die reageert op menselijke emoties en acties voorspelt op basis van deze lezing.

Zelfbewustzijn markeert een type AI dat zijn singulariteit bereikt. Dit betekent dat de AI-machines buiten onze controle zouden zijn, omdat ze een gevoel van eigenwaarde zouden kunnen hebben en onafhankelijk zouden kunnen denken.

Sophia, een robot die is ontwikkeld door *Hanson Robotics*, is een voorbeeld van een meer ontwikkelde AI, ook al is deze technisch gezien niet zelfbewust.

Reactive AI	Limited memory	Theory of mind	Self-aware
★ Effective for straightforward classification and pattern recognition tasks ★ Excels in scenarios where all parameters are known and can outperform humans due to its ability to perform calculations at a much faster rate ★ Incapable of handling situations that involve imperfect information or require historical understanding 	★ Capable of handling intricate classification tasks ★ Able to leverage historical data to make accurate predictions ★ Can handle complex tasks such as self-driving cars, but remains susceptible to adversarial examples ★ This is the present state of AI 	★ Able to understand human motives and reasoning. ★ Can deliver personal experience to everyone based on their motives and needs. ★ Able to learn with fewer examples because it understands motive and intent ★ Considered the next milestone for AI's evolution 	★ An intelligence that is as advanced as that of humans, and can even outsmart our own intelligence. 

Soorten AI: <https://www.rapidops.com/blog/executives-guide-to-artificial-intelligence/>

3. 2 Opgave voor de klas – AI in de klas

Hoewel AI overall om ons heen is en studenten het in hun dagelijks leven gebruiken, is het niet eenvoudig om hen uit te leggen hoe het werkt en waarom er verschillende soorten AI zijn.

Om het thema te introduceren kan de docent dus verschillende afbeeldingen laten zien waar AI wordt gebruikt en aan de leerlingen vragen of ze weten wat dit zijn en hoe ze die machines of apps moeten gebruiken. Leraren kunnen bijvoorbeeld afbeeldingen kiezen van robots, virtuele assistenten (zoals Alexa of Siri), gezichtsherkenningssapps, zelfrijdende auto's, chatbotwebsites (zoals chat GPT) en het aanbevelingengedeelte van Netflix. Nadat ze hebben beoordeeld of de leerlingen begrijpen wat ze zijn en hoe ze ze zouden gebruiken, kan de klas deelnemen aan een gesprek over de soorten AI die ze kunnen vinden.

Vragen die gesteld kunnen worden:

- Werken al deze soorten AI op dezelfde manier?
- Wat zijn de grotere verschillen die je kunt noemen? Waarom denk je dat ze anders werken/handelen?

Hierna kan de docent de leerlingen vragen om groepen te maken en de AI's per groep te scheiden, zodat de docent de verschillende soorten AI's kan introduceren en waarom ze verschillend zijn.

Leerdoelen:

Via deze taak moeten de leerlingen in staat zijn om:

- Bespreek en begrijp wat een AI is
- Begrijp dat er verschillende soorten AI zijn
- Bespreek de overeenkomsten en verschillen tussen de verschillende soorten AI

3.3 Toepassing van AI in het dagelijks leven

Tegenwoordig is AI aanwezig in onze routine, maar we realiseren ons deze aanwezigheid vaak niet. Van de mogelijkheid om de telefoon te ontgrendelen met gezichtsherkenning tot aanbevelingen voor Netflix-films, -series of -producten die je bij Amazon kunt kopen: AI heeft een plek in ons dagelijks leven ingenomen, waardoor de meest routinematige taken vaak eenvoudiger worden.

Maar AI is niet alleen een onderdeel van onze routine; we vinden AI ook in verschillende sectoren, zoals de gezondheidszorg, de financiële wereld, de productie, het transport, het entertainment en het onderwijs.

Zoekmachines zoals Google gebruiken AI-algoritmen (Voice and Image search, Translate, Maps), sociale netwerken en andere soortgelijke platforms gebruiken AI om patroonanalyses uit te voeren, zodat we gepersonaliseerde inhoud te zien krijgen. Naast deze voorbeelden kunnen we ook virtuele assistenten noemen zoals Apple's Siri of Amazon's Alexa waarmee je kunt communiceren, vragen kunt beantwoorden en zelfs taken kunt uitvoeren via natuurlijke taalverwerking (NLP, Spraakherkenning, Smart Device

Integration). AI is aanwezig in de auto-industrie met autonoom transport (TESLA, Efficiency Optimization, Intelligent Navigation).

In de geneeskunde helpt het gebruik van AI ons bij medische diagnoses, waarbij algoritmen patronen kunnen vinden en de beslissingen van artsen kunnen ondersteunen door afwijkingen op te sporen.

Zelfs in het lesgeven is het al mogelijk om AI te vinden in onderwijsplatforms die de inhoud aanpassen, en leren aan de behoeften in de voortgang van de leerling (Khan Academy, Duolingo, Squirrel AI).

Naast deze toepassingen is een van de meest voorkomende en meest terugkerende toepassingen het gebruik van AI in huis, de bekende smart homes. Het gebruik van thermostaten of licht- en veiligheidssystemen die AI gebruiken om de voorkeuren van gebruikers te leren kennen en zich beter aan te passen aan wat van hen wordt verwacht, is een van de beste bewijzen dat AI aanwezig is in ons dagelijks leven en een steeds belangrijker wordende rol gaat spelen.

3.4 Taak voor het klaslokaal – AI in het dagelijks leven

De docent kan met de leerlingen bespreken in hoeverre hun dagelijks leven afhankelijk is van AI.

Vragen als:

- Denkt u dat AI ons leven beter of gemakkelijker heeft gemaakt? Waarom?
- Heb jij slimme apparatuur in huis? Wat doet het? Hoe helpt het u/uw gezin?
- Herinner je je een AI die we hier op school gebruiken? Denk je dat het nuttig is?
- Kun je gebieden noemen die verbeterd kunnen worden met het gebruik van AI?

Leerdoelen:

Via deze taak moeten de leerlingen in staat zijn om:

- Ontdek hoe AI deel uitmaakt van hun dagelijkse routine.
- Bespreek het gebruik van AI in hun dagelijks leven.
- Begrijp dat AI meer is dan alleen een werkende robot en maak kennis met alle verschillende manieren waarop we AI in ons dagelijks leven kunnen laten aanwezig zijn.

Hoofdstuk 4: AI en de vijf grote ideeën

Wat zijn de 5 grote ideeën

De 'vijf grote ideeën' van kunstmatige intelligentie (AI) zijn voorgesteld door John Haugeland, filosoof en AI-onderzoeker, als een manier om de belangrijkste concepten samen te vatten die deel uitmaken van het gebied van AI.

Deze ideeën bieden een overzicht van de fundamentele principes achter de ontwikkeling van AI. De Vijf Grote Ideeën bieden een basis voor het begrijpen van de fundamentele principes en concepten van kunstmatige intelligentie en zijn van invloed geweest op de ontwikkeling van het vakgebied en op de voortdurende zoektocht naar systemen die intelligente taken kunnen uitvoeren op een manier zoals mensen.

De vijf grote ideeën van AI4K12 die de industrie met AI hebben laten stijgen zijn:

- **Perceptie** - Computers kunnen de wereld waarnemen met sensoren. AI heeft computers in staat gesteld te 'zien' en 'horen' voor praktisch gebruik. Perceptie heeft het proces van het extraheren van betekenis uit zintuiglijke signalen mogelijk gemaakt.
- **Representatie en redenering** - Bij het verwerken van gegevens houden agenten representaties van de wereld bij en gebruiken deze om te redeneren. Zowel bij natuurlijke als bij kunstmatige intelligentie is representatie een van de fundamentele problemen van intelligentie. AI helpt bij het genereren van een schijn van representatie en redenering die kan helpen bij het werken met big data.
- **Leren** - Computers hebben het vermogen om te leren van de verschillende input die zij ontvangen. Machine learning zorgt voor een statistische interferentie die helpt bij het vinden van patronen in gegevens. Het leeralgoritme van AI heeft, zoals eerder vermeld, aanzienlijke vooruitgang geboekt bij het creëren van nieuwe representaties. Het leren dat wordt geactiveerd door de invoer van gegevens kan afkomstig zijn van menselijke input of van de machine zelf.
- **Natuurlijke interactie** - AI-agenten hebben vele soorten kennis nodig om op natuurlijke wijze met mensen te kunnen communiceren. De humanistische kwaliteit van AI, zoals het praten in menselijke talen, gezichtsuitdrukkingen en emoties, en het gebruik maken van sociale conventies zijn een must voor betere interactie.
- **Maatschappelijke impact** - AI heeft zowel een positieve als een negatieve impact op de samenleving. Technologie heeft veel invloed gehad op ons dagelijks leven. Maar er moet een evenwicht zijn tussen het gebruik van technologie en het beperken ervan voor verbeterde menselijke interacties.

4.1 Perceptie in AI

Een van de belangrijkste doelen van kunstmatige intelligentie is om machines te hebben die de wereld waarnemen zoals mensen dat doen. Om dit te bereiken hebben onderzoekers gewerkt aan manieren om machines te leren hoe ze de invoergegevens van hun sensoren (onder andere camera's, microfoons,

draadloze signalen) kunnen gebruiken om meer te weten te komen over de wereld en haar verschillende kenmerken.

Dit gebied van AI houdt zich bezig met objectdetectie en -herkenning en navigatieproblemen. Om dit te doen is machineperceptie sterk verbonden met computervisie, patroonherkenning, robotica en beeldverwerking.

Omdat het doel van AI het nabootsen van menselijke zintuigen is, is het gemakkelijk te begrijpen dat sommige zintuigen gemakkelijker na te bootsen zijn dan andere. Eigenlijk is machine vision waarschijnlijk het krachtigste zintuig, omdat de gebruikte camera's geavanceerd zijn en dankzij hun optische lenzen meer licht kunnen verzamelen. Dit betekent dat machines met deze camera's lichtveranderingen beter kunnen waarnemen dan mensen.

Hetzelfde zien we gebeuren met betrekking tot geluid, waarbij machines microfoons hebben die gevoeliger zijn dan menselijke oren en daardoor frequenties kunnen detecteren die ver buiten het menselijke bereik liggen.

Wat aanraking betreft: machines kunnen dit waarnemen, maar alleen in bijzondere omstandigheden, zoals touchscreens en touchpads die heel precies kunnen zijn. Onderzoekers hebben met deze precisie gewerkt, zodat machines verschillende aanrakingslengtes kunnen waarnemen en er op verschillende manieren op kunnen reageren.

Reuk en smaak zijn de zintuigen waar onderzoekers minder aan werken, misschien omdat er complexe chemie bij deze zintuigen betrokken is.

We merken dat perceptie ons dagelijks leven is als we bijvoorbeeld het gezichtsherkenningssysteem in onze mobiele telefoons gebruiken.

4.2 Representatie en redenering over AI

Kennisrepresentaties houden verband met het 'denkende' deel van de AI-systemen. Het is het proces waarmee computers de kennis kunnen gebruiken in een formaat dat ze kunnen gebruiken om problemen op te lossen. Om dit te doen, gebruiken computers een formele taal om kennis weer te geven en gebruiken ze vervolgens redeneringsalgoritmen om verschillende problemen op te lossen.

Als het gaat om het gebruik van representatie en redenering, zijn er veel manieren om dit te doen. Sommige machines gebruiken eenvoudige regels of beslissingsbomen, terwijl andere complexere methoden gebruiken, zoals Bayesiaanse netwerken of Markov-beslissingsprocessen.

Om problemen op verschillende gebieden, zoals planning, planning of robotbesturing, op te lossen, gebruiken machines redenering. Deze functie kan ook worden gebruikt om vragen te beantwoorden, aanbevelingen te doen of uitleg te geven.

In ons dagelijks leven gebruiken we representatie en redenering bij complexe taken, zoals het diagnosticeren van een medische aandoening of het voeren van een dialoog in natuurlijke taal.

Deep Blue, de computer gemaakt door IBM en die kon schaken, gebruikte veel representatie en redenering om de toenmalige wereldkampioen schaken Gary Kasparov te kunnen verslaan.

De impact van AI kan positief of negatief zijn, omdat er altijd een kans bestaat op vooroordelen in de gegevens tijdens het trainen van de AI en dit kan leiden tot verschillende resultaten op de AI-prestaties.

4.3 Leren met AI

Machine learning wordt meestal verward met AI, maar feitelijk vertegenwoordigt machine learning het proces waarmee AI kan leren.

Machine learning heeft een grote invloed op ons dagelijks leven, omdat het op verschillende gebieden te vinden is, zoals in de entertainmentindustrie. Alle suggesties en aanbevelingen die we krijgen van onder meer Netflix, Spotify, Google Play, zijn het resultaat van een algoritme dat onze streamgegevens gebruikt om kijkgedrag of onderwerpthema's waarnaar we zoeken te kunnen voorspellen.

We kunnen nog andere voorbeelden van Machine Learning vinden in ons dagelijks leven, zoals de gezichtsherkenning waartoe sommige telefoons in staat zijn of de feedsuggestie op onze Instagram- of Facebook-pagina's.

4.4 Natuurlijke interactie op AI

Dit Grote Idee richt zich op het doel om machines en AI te hebben die met mensen kunnen communiceren, hun taal kunnen begrijpen en op een natuurlijke en betekenisvolle manier op de interactie kunnen reageren.

Natuurlijke interactie impliceert dat AI-systemen taal kunnen begrijpen en creëren, de context kunnen verwerken en een gesprek kunnen aangaan.

Met alle ontwikkelingen op het gebied van NLP (natuurlijke taalverwerking), machine learning en deep learning komt AI steeds dichterbij het bereiken van deze doelen.

In ons dagelijks leven kunnen we de impact zien van de natuurlijke interactie in AI wanneer we stemassistenten zoals Siri, Alexa of Google Assistant gebruiken. Door te kunnen reageren op spraakopdrachten maken deze systemen natuurlijke interactie mogelijk.

Omdat ze gebruik maken van automatische spraakherkenning en het begrijpen van natuurlijke taal, zorgen deze assistenten ervoor dat interacties meer lijken op de interacties tussen mensen.

Ondanks alle ontwikkelingen die tot nu toe zijn doorgevoerd, wordt dit gebied geconfronteerd met een aantal problemen met betrekking tot sommige specificaties van taal, zoals de dubbelzinnigheid ervan, de gemakkelijke contextwisseling die plaatsvindt wanneer mensen een gesprek voeren, of de emotionele intelligentie die nodig is om de reactie van een persoon en de bijbehorende reacties te lezen. emotionele indicatoren.

4.5 Maatschappelijke impact op AI

Kunstmatige Intelligentie (AI) heeft op verschillende terreinen en niveaus een grote impact op de samenleving. De invloed ervan strekt zich uit van de economie tot het dagelijks leven van mensen, waardoor aspecten van de samenleving worden getransformeerd en voordelen en uitdagingen met zich meebrengen.

Voorbeelden zijn het gebruik bij het automatiseren van repetitieve en voorspelbare taken in verschillende industrieën, in de gezondheidszorg en de geneeskunde, het verbeteren van de nauwkeurigheid van behandelingen en het verlagen van de kosten, in het transport dat de ontwikkeling van autonome en

intelligente systemen aanstuurt, het verbeteren van de veiligheid op de weg, het optimaliseren van het verkeer en het aanbieden van meer toegankelijkheid voor mensen met beperkte mobiliteit. In het onderwijs transformeert het de manier waarop mensen leren, waardoor de personalisatie van het onderwijs mogelijk wordt gemaakt op basis van de individuele behoeften van studenten, in de e-commerce en gepersonaliseerde aanbevelingen, het creëren van gepersonaliseerde productaanbevelingen op basis van de aankoopgeschiedenis en het gebruikersgedrag, wat de online winkelervaring en -consumptie verbetert, in Toegankelijkheidstechnologieën die het leven toegankelijker maken voor mensen met een handicap, zoals stemherkenningssystemen voor mensen met motorische problemen, in Cyber Security om patronen van cyberdreigingen en -aanvallen te detecteren, het verbeteren van de beveiliging van netwerken en systemen, in Ethiek en Privacy wanneer dit nodig is roept ethische en privacykwesties op, vooral over het verzamelen, analyseren en gebruiken van persoonlijke gegevens en ook over de besluitvorming van de overheid en de wereld om de efficiëntie van het openbaar bestuur te verbeteren, risico's te voorspellen en weloverwogen beslissingen te nemen op gebieden als openbare veiligheid en gezondheid.

De maatschappelijke impact van AI kan positief of negatief zijn, omdat er altijd een kans bestaat op vooroordelen in de gegevens tijdens het trainen van de AI en dit kan leiden tot verschillende resultaten op de AI-prestaties.

Hoofdstuk 5: Het internet der dingen en kunstmatige intelligentie

5.1 Het internet der dingen en kunstmatige intelligentie

IoT is sterk verbonden met AI. IoT helpt de AI bij het verwerken en creëren van een passend antwoord op een gebeurtenis in de echte wereld die door het IoT werd gesignaleerd. Dit betekent dat AI essentieel is voor IoT.

Tegenwoordig is de vraag die IoT-gebruikers en -ontwikkelaars stellen niet of ze AI moeten gebruiken, maar hoe ver AI kan gaan. Het antwoord op deze vraag hangt af van de complexiteit van het echte systeem dat het IoT ondersteunt.

Als we een eenvoudige, op regels gebaseerde AI gebruiken, zou deze kunnen zeggen: "Als de trekkerschakelaar wordt ingedrukt, doe dan licht A aan". Aan de andere kant, als we een meer geavanceerde AI gebruiken, zou het kunnen zeggen: "Als de trekkerschakelaar wordt ingedrukt en het is

donker, doe dan licht A aan". Dit betekent dat de AI niet alleen de gebeurtenis (de knop die wordt ingedrukt) maar ook de toestand (de duisternis) zou moeten herkennen. Dit betekent dat AI het IoT kan helpen de behoefte aan directe menselijke participatie te verminderen. Omdat het IoT gericht is op het verminderen van de behoefte aan direct menselijk werk, zijn er nog steeds menselijke oordelen en beslissingen nodig. Op dit punt kan AI helpen, op voorwaarde dat de mogelijkheden van de AI-tools een vooruitgang zijn ten opzichte van de eenvoudige IoT-programmering en -controllers. Naarmate AI verbetert en steeds dichterbij het nabootsen van menselijke capaciteiten komt, zal de bijdrage die het kan leveren aan IoT-toepassingen enorm worden uitgebreid. Omdat dit een veld is dat zich snel ontwikkelt en evolueert, moeten IoT-gebruikers de AI-ontwikkelingen nauwlettend volgen en letten op nieuwe kansen en symbiose.

Enkele voorbeelden van de interactie en bijdrage van AI aan het IoT:

1. Robots in de productie

De productie is een van de industrieën die veel van de nieuwe technologieën omarmt, zoals gezichtsherkenning, IoT, AI, robots en nog veel meer.

In dit soort industrieën worden robots ingezet die de gegevensoverdracht vergemakkelijken, omdat ze slimmer worden door de implementatie van verschillende sensoren. Omdat deze robots zijn uitgerust met AI-algoritmen, kunnen ze leren van de nieuwe gegevens die de sensoren (IoT) hen verschaffen. Deze aanpak bespaart niet alleen tijd en kosten, maar maakt het productieproces ook in de loop van de tijd beter.

2. Zelfrijdende auto's

Een goed voorbeeld van samenwerking tussen IoT en AI zijn de zelfrijdende auto's van Tesla. Deze auto's voorspellen het gedrag van voetgangers en andere auto's onder verschillende omstandigheden. Ze kunnen rekening houden met de wegomstandigheden, het weer en de optimale snelheid, en omdat we AI hebben verbonden met het IoT, worden ze elke rit beter.

3. Slimme thermostaatoplossing

Sommige thermostaatoplossingen beschikken over AI-aangedreven IoT, waardoor ze de temperatuur overal kunnen controleren en beheren op basis van het werkschema en de temperatuurvoorkeuren van de gebruikers.

5.2 Taak voor de klas – IoT en AI

Nadat de docent de theorie over IoT en AI heeft doorgenomen, kan de docent de leerlingen vragen enkele voorbeelden te bedenken waarin zij denken dat de twee worden gebruikt en te beschrijven wat de rol van het IoT en de rol van de AI is.

Bijvoorbeeld:

- Slim parkeersysteem in een kantoor of school, waarbij de AI de beweging van auto's in het park gedurende enige tijd (bijvoorbeeld een maand) bestudeert en vervolgens, met behulp van sensoren en camera's, het gecreëerde algoritme de gegevens kan analyseren die zijn verbonden met Als u dat doet, kan elke auto naar de meest geschikte plek in het park worden gestuurd.
- Een monitoringsysteem voor gezonde voeding dat gegevens verzamelt over de keuzes die elke leerling dagelijks maakt bij het kiezen van zijn lunch en de leerling met behulp van sensoren de gezondste keuzes geeft die hij kan hebben.

Dit soort activiteiten zal leraren helpen begrijpen of leerlingen het concept van de samenwerking tussen IoT en AI volledig begrijpen en hoe ze hun leven gemakkelijker kunnen maken.

Leerdoelen:

Via deze taak moeten de leerlingen in staat zijn om:

- Begrijp en communiceer de belangrijkste verschillen tussen IoT en AI;
- Identificeer voorbeelden van toepassingen of industrieën die IoT en AI gecombineerd toepassen.
- Begrijp de rol van zowel IoT als AI bij de uitvoering van sommige interacties.

Hoofdstuk 6: Ethiek in kunstmatige intelligentie

Nu het gebruik van AI steeds gebruikelijker is geworden in ons dagelijks leven, waardoor sommige van de taken die we uitvoeren wordt vergemakkelijkt en het risico op mislukking wordt verlaagd, zoals bij diagnoses in de gezondheidszorg of het creëren van arbeidsefficiëntie door middel van geautomatiseerde taken, roept het ook enkele ethische zorgen op. Enkele voorbeelden van ethische kwesties op het gebied van AI zijn onder meer eerlijkheid, dataverantwoordelijkheid en privacy, aantasting van het klimaat, bedreigingen van de mensenrechten, aansprakelijkheid en technologiemisbruik.

Wanneer we ons concentreren op AI in het onderwijs en de opvoeding van kinderen, denken we noodzakelijkerwijs na over de potentiële inbreuk op de privacy waartoe het gebruik van AI kan leiden. Alle apparaten die AI-aangedreven zijn – zoals slimme luidsprekers of virtuele assistenten – kunnen veel gegevens verzamelen over het gedrag, de voorkeuren en leerpatronen van kinderen. Ondanks deze gegevens die leraren en leerlingen kunnen helpen door meer op de behoeften van elk kind afgestemde inhoud te produceren, is het feit dat we niet weten wie toegang heeft tot deze informatie een zaak van zorg en die we altijd in overweging moeten nemen.

Afgezien van dit punt mogen we niet vergeten dat het kunnen vertrouwen op AI studenten ervan kan weerhouden bepaalde sociale en persoonlijke vaardigheden te ontwikkelen, zoals communicatie, doorzettingsvermogen of kritisch denken. Het feit dat AI gemakkelijk vragen en suggesties kan geven, kan de mogelijkheden voor leerlingen verkleinen om naar informatie te zoeken, een situatie proberen op te lossen, of hulp van anderen te zoeken.

6.1 Taak voor de klas – Ethiek en AI

De leraren kunnen beginnen door de leerlingen schoolapparatuur te laten zien die in de klas wordt gebruikt en de leerlingen te vragen de getoonde apparatuur te beschrijven die kunstmatige intelligentie zou kunnen demonstreren. Vervolgens kunnen leraren het gesprek verder brengen door te vragen wat de voor- en nadelen van deze technologieën kunnen zijn.

Daarna kan de leraar de klas in kleinere groepen verdelen en elke groep vragen zich op één apparaat te concentreren en de positieve en negatieve aspecten van het gebruik ervan te definiëren, waarbij hij de leerlingen vraagt om enkele veilige regels te geven tijdens het gebruik van de apparatuur. Als ze klaar zijn, kan elk groepje hun conclusies met de rest van de klas delen.

Uiteindelijk kan de docent een ankerdiagram 'Ethiek in de klas' maken met de suggesties van de leerlingen.

Leerdoelen:

Via deze taak moeten de leerlingen in staat zijn om:

- Beschrijf ten minste één voorbeeld van een ethische kwestie over AI, samen met de impact ervan op de samenleving;

- Creëer ten minste één leidend principe dat een ethische kwestie op het gebied van AI aanpakt;
- Krijg inzicht in de risico's die gepaard gaan met het gebruik van AI;
- Nadenken over de positieve en negatieve aspecten van AI.

Beoordelvingsvragen

1. Met hoeveel mogelijkheden houden we rekening als we een op capaciteit gebaseerd type AI overwegen?
 - a) Twee
 - b) Drie**
 - c) Vier

2. Als we naar functionaliteit kijken, hoeveel verschillende soorten functies houden we dan rekening mee?
 - a) Vier**
 - b) Vijf
 - c) Zeven

3. Welke van de volgende is **niet** gebaseerd op AI?
 - a) Zelfrijdende auto
 - b) Ontgrendeling van gezichts-ID van telefoon
 - c) Bluetooth-verbinding**
 - d) Stemassistent

4. Welke van de volgende apparaten maakt bij het afspelen van muziek gebruik van kunstmatige intelligentie?
 - a) Via Bluetooth verbinding maken met een draadloze luidspreker
 - b) Een aanbeveling voor een afspeellijst**
 - c) Een draadloze internetverbinding om de muziek te streamen
 - d) Shuffle afspelen van een gekozen afspeellijst

5. Als u aan apparaten in huis denkt, welke van de volgende apparaten maakt dan gebruik van kunstmatige intelligentie?
 - a) Een huisthermostaat programmeren om de temperatuur op bepaalde tijden te wijzigen
 - b) Een beveiligingscamera die waarschuwt als er een onbekende persoon aan de deur staat**
 - c) Programmeren van een timer om te bepalen wanneer de verlichting in een huis aan of uit gaat
 - d) Een indicatielampje dat rood wordt wanneer een waterfilter vervangen moet worden

Referenties:

Websites:

Woordenlijst:

<https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence>
<https://www.raspberrypi.org/blog/ai-education-ai4k12-big-ideas-ai-thinking/>
<https://medium.com/zubi-io/an-introductory-lesson-on-ai-iot-and-blockchain-a4c2e3fe2384>

Samenvatting:

<https://www.edweek.org/teaching-learning/7-strategies-to-prepare-educators-to-teach-with-ai/2023/06>
<https://blog.digitalogy.co/best-examples-of-artificial-intelligence-in-everyday-life/>
<https://online.york.ac.uk/artificial-intelligence-and-its-impact-on-everyday-life/>

Inleiding tot kunstmatige intelligentie:

<https://www.smarthint.co/o-que-e-inteligencia-artificial-exemplos/>
<https://www.red-gate.com/simple-talk/development/data-science-development/introduction-to-artificial-intelligence/>

Soorten AI:

<https://www.smarthint.co/o-que-e-inteligencia-artificial-exemplos/>
<https://builtin.com/artificial-intelligence/types-of-artificial-intelligence>
<https://builtin.com/artificial-intelligence/types-of-artificial-intelligence>
<https://theconversation.com/understanding-the-four-types-of-ai-from-reactive-robots-to-self-aware-beings-67616>
<https://www.rapidops.com/blog/executives-guide-to-artificial-intelligence/>
<https://magnimindacademy.com/blog/10-powerful-examples-of-ai-applications-in-todays-world/>

Toepassingen van AI in het dagelijks leven:

<https://www.smarthint.co/o-que-e-inteligencia-artificial-exemplos/>
<https://cointelegraph.com/news/7-artificial-intelligence-examples-in-everyday-life>

AI en de vijf grote ideeën:

<https://www.linkedin.com/pulse/five-big-ideas-ai-education-edureify/>

Perceptie in kunstmatige intelligentie:

<https://labeledyourdata.com/articles/machine-perception-in-artificial-intelligence>
<https://www.tableau.com/learn/articles/machine-learning-examples>
<https://ai4k12.org/resources/big-ideas-poster/>
<https://venturebeat.com/programming-development/what-is-machine-perception/>

Representatie en redeneren in kunstmatige intelligentie:

<https://ai4k12.org/resources/big-ideas-poster/>
<https://www.autoblocks.ai/glossary/knowledge-representation-and-reasoning>

Leren in kunstmatige intelligentie:

<https://ai4k12.org/resources/big-ideas-poster/>
<https://elitedatascience.com/machine-learning-impact>
<https://www.coursera.org/articles/machine-learning-vs-ai>
<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/12/16/the-10-best-examples-of-how-ai-is-al-used-in-our-everyday-life/?sh=6bcd0c1171fc>

Natuurlijke interactie in kunstmatige intelligentie:

<https://ai4k12.org/resources/big-ideas-poster/>
<https://www.igebra.ai/blog/how-is-natural-interaction-possible-through-ai/>

Maatschappelijke impact op kunstmatige intelligentie:

<https://wisteed.com/5-big-ideas-of-ai/>
<https://ai4k12.org/resources/big-ideas-poster/>

Het internet der dingen en kunstmatige intelligentie:

<https://www.techtarget.com/iotagenda/tip/AI-and-IoT-How-do-the-internet-of-things-and-AI-work-together>
<https://www.clariontech.com/blog/ai-and-iot-blended-what-it-is-and-why-it-matters>

Ethiek en kunstmatige intelligentie:

<https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics>
<https://builtin.com/artificial-intelligence/types-of-artificial-intelligence>
<https://www.ibm.com/topics/ai-ethics>



Medegefinancierd door
de Europese Unie

Gefinancierd door de Europese Unie. De hier geuite ideeën en meningen komen echter uitsluitend voor rekening van de auteur(s) en geven niet noodzakelijkerwijs die van de Europese Unie of het Europese Uitvoerende Agentschap onderwijs en cultuur (EACEA) weer. Noch de Europese Unie, noch het EACEA kan ervoor aansprakelijk worden gesteld.

AI-toepassingen



Introductie van de 5 grote ideeën op het gebied van kunstmatige intelligentie met behulp van het internet der dingen in STEM-onderwijs

22.09.2023 | ASSERTED KNOWLEDGE
PROJECT NUMBER: 2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611

AI4STEM Educatief kader

Onderwerp: AI-toepassingen

Copyright

© Copyright het AI4STEM Consortium

2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611

Alle rechten voorbehouden.



AI4STEM Educatief kader Onderwerp: AI-toepassingen © 2023 bij [AI4STEM CONSORTIUM](#) is gelicentieerd onder [Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen 4.0 Internationaal](#)

Samenvatting _

AI-toepassingen in STEM-onderwijs hebben het potentieel om het leren radicaal te veranderen door de vijf grote ideeën van AI te integreren: perceptie, representatie en redenering, leren, natuurlijke interactie en sociale impact.

AI-aangedreven tools zoals leerplatforms met AI-functies, speelgoed en games bieden meeslepende leerervaringen door middel van computervisie, adaptief leren en gepersonaliseerde interacties. Op AI gebaseerde beoordelingssystemen verbeteren het meten van de leervoortgang, maar kunnen beperkingen hebben bij het herkennen van unieke oplossingen. Gepersonaliseerde leeromgevingen komen ten goede aan studenten met problemen en maken geïndividualiseerde studieplannen mogelijk. Ethische kwesties zoals privacy en vooroordelen over algoritmen moeten worden aangepakt door middel van verantwoorde gegevensverwerking en transparante algoritmen.

De toepassingen die in deze module worden besproken, zijn onderverdeeld in 5 categorieën, afhankelijk van de functies die ze bedienen en de functies die ze bieden om STEM-leren te vergemakkelijken:

- **Virtuele assistenten en chatbots**
- **Geavanceerde AI-modellen ontwikkeld door OpenAI**
- **Leerapps en platforms met AI-functies: voor het onderwijzen van STEM-vakken (Robotica, Coding & Machine Learning en Wiskunde)**
- **AI-aangedreven platforms voor natuurlijke taalverwerking (NLP) (Grammarly, Quillbot, Quizlet) en computationele kennismotoren (Wolfram Alpha)**
- **AI-aangedreven speelgoed en spelletjes-puzzels, Virtual Reality (VR) en computerspellen**

Over het geheel genomen kan AI in het STEM-onderwijs het leren transformeren en leerlingen voorbereiden op de toekomst. AI in STEM-onderwijs heeft het potentieel om een revolutie teweeg te brengen in de manier waarop studenten leren en omgaan met wetenschappelijke vakken. Door gepersonaliseerd leren, virtuele laboratoria en simulaties, datagestuurde inzichten, virtuele docenten en studieassistenten aan te bieden, bieden AI-toepassingen in het onderwijs zowel docenten als studenten de mogelijkheid om met meer interactieve onderwijsinhoud bezig te zijn en kunnen ze leiden tot betere leerresultaten en een dieper begrip van STEM-vakken onder studenten.

Inhoudsopgave

Samenvatting _	2
Hoofdstuk 1 Introductie	4
Hoofdstuk 2: Woordenlijst – Belangrijkste opmerkingen.....	6
Hoofdstuk 3: AI-toepassingen.....	7
3.1 AI-toepassingen geschikt voor basisonderwijs	7
3.1.1 Chatbots & Virtuele assistenten	9
3.1.2. Geavanceerde AI-modellen ontwikkeld door OpenAI: tool voor beeldgenerator met AI-functies - DALL·E	11
3.1.3 Leerapps en -platforms met AI-functies: voor het onderwijzen van STEM-vakken	13
3.1.4 AI-aangedreven platforms voor natuurlijke taalverwerking (NLP) en computationele kennismotoren.....	19
3.1.5 AI-aangedreven speelgoed en spellen - Puzzels, Virtual Reality (VR) en computerspellen	23
3.2 Ethische perceptie over het gebruik van AI-apps in STEM-onderwijs	25
3.4 Conclusie	26
Hoofdstuk 4: Casestudies.....	28
Hoofdstuk 5: Activiteiten in de klas	30
Hoofdstuk 6: Beoordelingsquiz	32
Referenties:.....	33

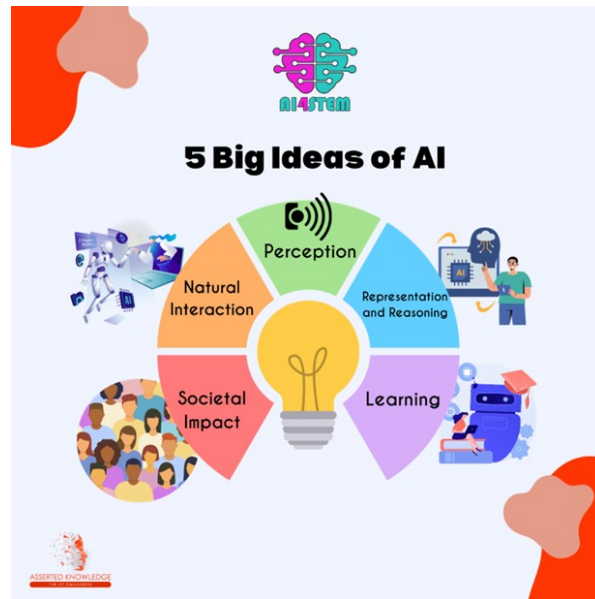
Hoofdstuk 1 Introductie

Kunstmatige Intelligentie (AI) heeft tegenwoordig een breed scala aan toepassingen in veel aspecten van ons dagelijks leven. Van stemassistenten zoals Siri en Alexa tot zelfrijdende auto's: AI heeft een revolutie teweeggebracht in verschillende industrieën en de manier waarop we omgaan met technologie getransformeerd. AI is ook geïntroduceerd op het gebied van onderwijs, met het potentieel om leerervaringen te verbeteren en de onderwijsresultaten te verbeteren.

De hier gepresenteerde AI-toepassingen zijn onderverdeeld in 4 categorieën, afhankelijk van de functie die ze vervullen en hoe ze kunnen worden gebruikt in een onderwijsomgeving. Voor elke categorie zullen voorbeelden van AI-apps worden gepresenteerd, samen met de AI-functies die STEM-leren in elk geval kunnen vergemakkelijken. Ook zal elk van de vier categorieën worden geanalyseerd onder het prisma van de vijf grote ideeën van AI:

- ⊙ Perceptie
- ⊙ Aan het leren
- ⊙ Representatie & Redenering
- ⊙ Maatschappelijke impact
- ⊙ Natuurlijke interactie

Om de toepassingen van AI in het onderwijs te begrijpen, is het nuttig om te onderzoeken hoe deze zich verhouden tot de vijf grote ideeën van AI, zoals gedefinieerd door AIK12 (AI voor basis- en voortgezet onderwijs) – Perceptie, Representatie en Redeneren, Leren, Natuurlijke Interactie en Maatschappelijk Invloed. Deze grote ideeën bieden een raamwerk voor het begrijpen van de mogelijkheden en het potentieel van AI in het onderwijs:



Perceptie verwijst naar het vermogen van AI-systemen om informatie uit de omgeving te verzamelen met behulp van sensoren of andere middelen. In het onderwijs kan AI het gedrag en de betrokkenheid van leerlingen waarnemen via methoden voor gegevensverzameling, zoals eye-tracking, analyse van gezichtsuitdrukkingen en zelfs biometrische metingen. Hierdoor kunnen docenten inzicht krijgen in de leerpatronen van leerlingen en hun onderwijsstrategieën dienovereenkomstig aanpassen.

Representatie en redenering hebben betrekking op het vermogen van AI-systemen om informatie te begrijpen en te manipuleren. In het onderwijs kan AI grote hoeveelheden gegevens analyseren om patronen te identificeren en voorspellingen te doen over de prestaties van leerlingen. Dit kan docenten helpen gebieden te identificeren waar leerlingen mogelijk extra ondersteuning nodig hebben en de instructie op maat te maken om aan de individuele behoeften te voldoen.

Leren is een fundamenteel aspect van AI en speelt ook een cruciale rol in het onderwijs. Door AI aangedreven adaptieve leerplatforms kunnen leerervaringen personaliseren op basis van de individuele behoeften en voorkeuren van studenten. Door gegevens over de prestaties en het gedrag van leerlingen te analyseren, kunnen AI-algoritmen gerichte aanbevelingen, hulpmiddelen en feedback bieden om het leren en de groei van leerlingen te ondersteunen.

Natuurlijke interactie als een groot idee van AI verwijst naar de ontwikkeling van AI-systemen die met mensen kunnen communiceren op een manier die natuurlijk en intuïtief aanvoelt en lijkt op communicatie van mens tot mens. Het doel is om AI-systemen te creëren die menselijke taal, gebaren, emoties en context kunnen begrijpen en erop kunnen reageren, waardoor naadloze en betekenisvolle interacties mogelijk worden.

Ten slotte erkent **Societal Impact** de ethische overwegingen en potentiële gevolgen van de inzet van AI. In het onderwijs is het van cruciaal belang ervoor te zorgen dat AI-systemen op ethisch verantwoorde wijze worden ontworpen en gebruikt, waarbij de privacy van studenten wordt gerespecteerd en gelijkheid wordt bevorderd. AI moet een instrument zijn om het onderwijs te verbeteren en de bestaande ongelijkheden niet te vergroten.

AI-toepassingen in het onderwijs sluiten aan bij de vijf grote ideeën van AI: perceptie, representatie en redenering, leren, natuurlijke taalverwerking en maatschappelijke impact. Door gebruik te maken van de mogelijkheden van AI kunnen docenten leerervaringen personaliseren, de behoeften van studenten identificeren en gerichte ondersteuning bieden, waardoor de onderwijsresultaten voor alle leerlingen uiteindelijk worden verbeterd.

Hoofdstuk 2: Woordenlijst – Belangrijkste opmerkingen

5 Grote Ideeën van AI: De 5 Grote Ideeën van AI verwijzen naar de kernconcepten die het gebied van kunstmatige intelligentie omvatten. Deze ideeën omvatten perceptie (machines die de wereld begrijpen en interpreteren), leren (machines die kennis verwerven en de prestaties verbeteren), representatie en redenering (machines die beslissingen nemen en problemen oplossen) en maatschappelijke impact (rekening houdend met de ethische en sociale implicaties van AI). Probleemoplossing (machines die algoritmen gebruiken om complexe taken op te lossen) is ook een aspect van AI.

AI-toepassingen: AI-toepassingen zijn specifieke toepassingen of implementaties van kunstmatige intelligentietechnologieën op verschillende gebieden. Deze toepassingen kunnen machine learning, natuurlijke taalverwerking, computervisie, robotica en meer omvatten. Voorbeelden van AI-toepassingen zijn virtuele assistenten, autonome voertuigen, aanbevelingssystemen en medische diagnosesystemen.

Algoritme: Een algoritme is een reeks stapsgewijze instructies of regels die de uitvoering van een taak of probleemoplossingsproces begeleiden. In de context van AI worden algoritmen gebruikt om gegevens te verwerken, voorspellingen te doen en berekeningen uit te voeren. Ze dienen als de belangrijkste bouwstenen van AI-systemen, waardoor machines specifieke taken kunnen uitvoeren of van gegevens kunnen leren.

Tekstuele inhoud vergroten: Het vergroten van tekstuele inhoud verwijst naar het verbeteren of verbeteren van geschreven tekst met behulp van AI-technieken. Het kan daarbij gaan om taken als grammatica- en spellingcorrectie, het genereren van samenvattingen of het geven van suggesties om de duidelijkheid of samenhang van geschreven inhoud te verbeteren. Tools zoals Grammarly en Quillbot zijn voorbeelden van AI-aangedreven platforms die tekstuele inhoud vergroten.

Cognitieve functies: Cognitieve functies verwijzen naar de mentale processen die betrokken zijn bij het verwerven van kennis, begrip en het oplossen van problemen. Deze functies omvatten perceptie, aandacht, geheugen, taalverwerking, redeneren en besluitvorming. In de context van AI worden cognitieve functies gerepliceerd of gesimuleerd in machines om hen in staat te stellen taken uit te voeren waarvoor mensachtige intelligentie vereist is.

STEM-leren: STEM-leren staat voor leren op het gebied van wetenschap, technologie, techniek en wiskunde. Het verwijst naar een educatieve benadering die zich richt op de integratie van deze vier disciplines om kritisch denken, probleemoplossing en onderzoekend leren te bevorderen. STEM-onderwijs heeft tot doel studenten voor te bereiden op een loopbaan op gebieden die verband houden met wetenschap, technologie, techniek en wiskunde door praktische ervaringen te bieden en interdisciplinair denken te bevorderen.

Hoofdstuk 3: AI-toepassingen

AI-toepassingen verwijzen naar het praktische gebruik van kunstmatige intelligentietechnologieën om specifieke taken uit te voeren of problemen op te lossen. AI, of kunstmatige intelligentie, omvat de ontwikkeling van intelligente machines die menselijke cognitieve functies kunnen nabootsen, zoals leren, redeneren, probleemoplossing en besluitvorming.

AI-toepassingen zijn te vinden in verschillende domeinen en industrieën, waaronder de gezondheidszorg, financiën, transport, entertainment en meer. Deze toepassingen maken gebruik van AI-technieken zoals machinaal leren, natuurlijke taalverwerking, computervisie en robotica om processen te automatiseren, gegevens te analyseren, voorspellingen te doen en intelligente oplossingen te bieden.

In het onderwijs hebben AI-toepassingen het potentieel om de leerervaring radicaal te veranderen. Ze kunnen gepersonaliseerde leertrajecten, intelligente begeleiding, geautomatiseerde beoordeling, data-analyse en virtuele assistenten bieden. AI-technologieën kunnen docenten helpen het onderwijs af te stemmen op de behoeften van individuele leerlingen, onmiddellijke feedback te geven en enorme hoeveelheden onderwijsgegevens te analyseren om de besluitvorming te onderbouwen.

AI-toepassingen evolueren voortdurend en hebben het potentieel om verschillende aspecten van ons leven te transformeren. Het is echter belangrijk om rekening te houden met de ethische implicaties, zorgen over gegevensprivacy en de behoefte aan menselijk toezicht en begeleiding bij de ontwikkeling en inzet van AI-systemen.

Voordat we dieper ingaan op elke categorie AI-apps, is het de moeite waard om de voordelen van AI-toepassingen in het STEM-onderwijs te vermelden. Door AI aangedreven apps en platforms bieden gepersonaliseerde leersystemen, ook wel adaptieve leerplatforms of intelligente bijlessystemen genoemd, die een van de meest voorkomende en waardevolle toepassingen van AI zijn om studenten en docenten te ondersteunen. Bovendien worden geautomatiseerde beoordelingssystemen een van de meest prominente en veelbelovende toepassingen van machinaal leren in het basis- en voortgezet onderwijs.

AI-toepassingen kunnen STEM-onderwijs voor kinderen tussen 5 en 12 jaar oud aanzienlijk verbeteren. Er zijn door de jaren heen talloze AI-toepassingen op de markt gekomen. Hier gaan we vier verschillende categorieën en enkele indicatieve voorbeelden presenteren. Ook zal worden besproken hoe ze STEM-leren kunnen bevorderen en ondersteunen, en hoe ze zich verhouden tot de 5 grote ideeën van AI.

3.1 AI-toepassingen geschikt voor basisonderwijs

Virtuele assistenten en chatbots

Virtuele assistenten en chatbots worden steeds vaker gebruikt in STEM-leeromgevingen (Science, Technology, Engineering en Mathematics) om de educatieve ervaring voor studenten te verbeteren.

Geavanceerde AI-modellen ontwikkeld door OpenAI

DALL-E is bijvoorbeeld een geavanceerd AI-model ontwikkeld door OpenAI dat afbeeldingen genereert uit tekstuele beschrijvingen. Hoewel DALL-E primair gericht is op het genereren van beelden, kan het indirect STEM-onderwijs ondersteunen door visuele representaties van complexe concepten te bieden.

Leerapps en platforms met AI-functies: voor het onderwijzen van STEM-vakken (Robotica, Coderen en machinaal leren en Wiskunde)

Leerplatforms met AI-functies en studiehulpmiddelen hebben een aanzienlijke impact op het STEM-onderwijs (Science, Technology, Engineering en Mathematics). STEM-leren wordt boeiender en interactiever met deze apps. Wiskunde, natuurkunde, coderen en andere onderwerpen worden gepresenteerd met behulp van virtuele assistenten, video's, walkthroughs en andere interactieve middelen. Deze AI-apps en -platforms bieden een praktische aanpak en stellen kinderen in staat STEM- en AI-concepten te verkennen, probleemoplossende vaardigheden te ontwikkelen en te begrijpen hoe AI interageert met de fysieke wereld. Door AI aangedreven leerplatforms kunnen zich aanpassen aan de unieke leerstijl en het unieke tempo van elk kind. Deze platforms kunnen gepersonaliseerde lessen, interactieve activiteiten en realtime feedback bieden, waardoor de leerervaring boeiend wordt en wordt afgestemd op de individuele behoeften.

AI-aangedreven platforms voor natuurlijke taalverwerking (NLP) (Grammarly, Quillbot, Quizlet) en computationele kennismotoren (Wolfram Alpha)

Leerplatforms maken samen met door AI aangedreven schrijfhulpmiddelen en studiegenoten gebruik van AI-technologieën om het begrip en de toepassing van STEM-concepten te verbeteren, leerlingen te helpen bij hun schriftelijke toespraak, hen te helpen met taken en huiswerk, en hen oplossingen te bieden. Over het geheel genomen vergemakkelijken leerplatforms met AI-functies en studiehulpmiddelen het STEM-onderwijs aanzienlijk door het interactiever, persoonlijker en impactvoller te maken. Ten slotte bevorderen AI-studieassistenten en schrijfhulpmiddelen, door het bieden van persoonlijke ondersteuning, feedback en middelen, actieve betrokkenheid, dieper begrip en verbeterde prestaties bij STEM-leren.

AI-aangedreven speelgoed en spelletjes-puzzels, Virtual Reality (VR) en computerspellen:

AI kan worden geïntegreerd in educatief speelgoed en games om het leren leuker en interactiever te maken. Speelgoed op basis van AI kan bijvoorbeeld reageren op de acties van een kind, zich aanpassen aan zijn voorkeuren en gepersonaliseerde uitdagingen bieden. Met dit speelgoed kunnen codeer-, probleemoplossende en kritische denkvaardigheden worden geleerd, terwijl kinderen zich vermaken. AI-functies kunnen meeslepende ervaringen bieden die abstracte STEM-concepten tot leven brengen. Met behulp van AI kunnen virtuele omgevingen worden gecreëerd waarin kinderen wetenschappelijke fenomenen kunnen verkennen, virtuele experimenten kunnen uitvoeren en complexe concepten op een meer interactieve en boeiende manier kunnen visualiseren.

Door AI te integreren in het STEM-onderwijs voor kinderen van 5 tot 12 jaar kunnen we hen waardevolle vaardigheden en kennis aanreiken die hen zullen voorbereiden op de toekomst. AI kan het leren interactiever, persoonlijker en boeiender maken, waardoor nieuwsgierigheid, creativiteit en kritisch denkvermogen worden bevorderd

Leren met AI omvat het gebruik van AI-gestuurde hulpmiddelen bij het lesgeven en leren, en omvat:

- * het gebruik van AI om leerlingen rechtstreeks te ondersteunen, met behulp van hulpmiddelen zoals die bekend staan als intelligente bijlessystemen, op dialoog gebaseerde bijlessystemen, verkennende leeromgevingen, automatische schrijfevaluatie, leernetwerkorkorkestrators, chatbots en AI om leerlingen met een handicap te ondersteunen.
- * het gebruik van AI ter ondersteuning van administratieve systemen (zoals werving, roostering en leerbeheer).
- * het gebruik van AI om leraren rechtstreeks te ondersteunen (hoewel er, afgezien van het slim samenstellen van leermaterialen, weinig voorbeelden zijn)

3.1.1 Chatbots & Virtuele assistenten

Chatbots (Chat GPT) en virtuele assistenten (Siri, Alexa, Xiaoice): Chatbots en virtuele assistenten kunnen een belangrijke rol spelen bij het verbeteren van STEM-leren in het onderwijs voor zowel docenten als jonge studenten.

Chatbots kunnen gepersonaliseerde leerervaringen bieden door inhoud en activiteiten af te stemmen op de individuele behoeften en voorkeuren van een leerling. Ze kunnen zich aanpassen aan de moeilijkheidsgraad van de vragen, relevante hulpmiddelen voorstellen en gerichte feedback geven, zodat leerlingen het juiste niveau van uitdaging en ondersteuning krijgen. De technologie van Chatbots kan ook worden geïntegreerd in e-learningplatforms (bijvoorbeeld Photo2math en andere).

Virtuele assistenten zoals Siri, Alexa en Xiaoice kunnen snel antwoord geven op vragen gerelateerd aan STEM-onderwerpen. Kinderen kunnen hen vragen stellen over wetenschappelijke feiten, wiskundige vergelijkingen, historische gebeurtenissen of zelfs codeerconcepten. Dit kan de nieuwsgierigheid helpen bevorderen en directe toegang tot informatie bieden. Chatbots kunnen onmiddellijke feedback geven op de antwoorden van studenten, hen helpen hun fouten te begrijpen en hen naar de juiste oplossingen te begeleiden. Deze realtime feedback bevordert actief leren en stelt studenten in staat zich aan te passen en van hun fouten te leren. Bovendien kunnen chatbots vragen van leerlingen beantwoorden en uitleg geven, en ondersteuning bieden buiten het klaslokaal. Chatbots kunnen studenten betrekken bij interactieve oefensessies en quizen, wat een dynamische en boeiende leerervaring oplevert. Ze kunnen vragen stellen, hints geven en stapsgewijze begeleiding bieden om leerlingen te helpen problemen op te lossen. Chatbots kunnen STEM-concepten ook versterken door studenten te betrekken bij interactieve gesprekken. Ze kunnen vragen stellen, discussies initiëren en voorbeelden uit de praktijk presenteren om studenten te helpen theoretische concepten te begrijpen en toe te passen. Deze conversatiebenadering bevordert dieper leren en helpt studenten abstracte concepten te verbinden met praktische toepassingen. Dit interactieve format stimuleert actieve deelname en helpt studenten probleemoplossende en kritisch denkvaardigheden te ontwikkelen. Virtuele assistenten zijn 24 uur per dag beschikbaar, waardoor studenten op elk moment toegang hebben tot leermateriaal en hulp kunnen krijgen. Deze flexibiliteit biedt ruimte aan verschillende leerschema's en zorgt ervoor dat studenten in hun eigen tempo kunnen leren. Leraren kunnen ook profiteren van deze beschikbaarheid door toegang te krijgen tot hulpmiddelen en ondersteuning wanneer ze die nodig hebben.

Chatbots kunnen leraren ook helpen door toegang te bieden tot bronnen, lesplannen en instructiemateriaal. Ze kunnen leraren ook ondersteunen bij administratieve taken zoals het beoordelen

van opdrachten, het beheren van roosters en het organiseren van klassikale activiteiten. Deze ondersteuning kan docenten tijd besparen en hen in staat stellen zich te concentreren op geïndividualiseerd onderwijs en de betrokkenheid van studenten. Door chatbots en virtuele assistenten in STEM-onderwijs in te zetten, kunnen zowel docenten als studenten profiteren van gepersonaliseerde leerervaringen, directe feedback, interactieve oefening en voortdurende ondersteuning. Deze door AI aangedreven tools kunnen de betrokkenheid vergroten, een dieper begrip bevorderen en een effectievere en efficiëntere leeromgeving mogelijk maken.

Cognii <https://www.cognii.com/>

Cognii werkt als een op AI gebaseerde virtuele leerassistent, waarbij gebruik wordt gemaakt van conversatietechnologie om studenten te helpen bij het construeren van open-format antwoorden en het verbeteren van hun kritische denkvermogen. De virtuele assistent biedt ook gepersonaliseerde één-op-één begeleiding en realtime feedback, afgestemd op de individuele behoeften van elk kind.



Hoe chatbots en virtuele assistenten de 5 GROTE AI-ideeën faciliteren:

Chatbots en virtuele assistenten zoals Alexa en Siri kunnen de vijf grote ideeën van AI in het onderwijs faciliteren, wat zowel docenten als jonge studenten ten goede komt. Laten we eens kijken hoe ze aansluiten bij elk groot idee:

1. Perceptie : Chatbots en virtuele assistenten kunnen informatie uit hun omgeving waarnemen en verzamelen door middel van stemherkenning en natuurlijke taalverwerking. Ze kunnen de vragen, opdrachten en antwoorden van leerlingen begrijpen en interpreteren. Dankzij dit waarnemingsvermogen kunnen ze interactieve gesprekken voeren, de context begrijpen en relevante informatie en bronnen verstrekken.

2. Representatie en redenering : Chatbots en virtuele assistenten gebruiken AI-algoritmen om informatie weer te geven en te redeneren. Ze kunnen enorme hoeveelheden gegevens analyseren om nauwkeurige en contextueel passende antwoorden te geven. Deze AI-systemen kunnen complexe problemen doorgronden, toegang krijgen tot databases en relevante informatie ophalen ter ondersteuning van het leren en het oplossen van problemen.

3. Leren : Chatbots en virtuele assistenten kunnen leren en zich aanpassen op basis van gebruikersinteracties. Ze kunnen zich eerdere gesprekken, voorkeuren en leerpatronen herinneren. Dankzij dit leervermogen kunnen ze gepersonaliseerde aanbevelingen, hulpmiddelen en feedback aan studenten geven. Ze kunnen hun antwoorden en inhoud aanpassen aan de individuele behoeften en leerstijlen van elke leerling.

4. Natuurlijke interactie : Chatbots en virtuele assistenten zijn bedoeld om gebruikers een natuurlijke en conversatie-interface te bieden voor interactie met AI-systemen. Ze zijn ontworpen om de menselijke taal te begrijpen, zowel gesproken als geschreven, en te reageren op een manier die intuïtief en menselijk aanvoelt. Door gebruik te maken van natuurlijke taalverwerkingstechnieken (NLP) kunnen deze AI-

systemen tekst of spraak interpreteren en genereren, waardoor naadloze communicatie met gebruikers mogelijk wordt. Studenten kunnen ermee communiceren via spraakopdrachten of tekstgebaseerde invoer, waardoor de leerervaring natuurlijker en intuïtiever wordt. Deze AI-systemen kunnen vragen begrijpen, uitleg geven en gesprekken voeren, waardoor de taalontwikkeling en communicatieve vaardigheden worden bevorderd. Ten slotte kunnen chatbots met speciale functies leerlingen met een beperking helpen en hun leerervaring gemakkelijker maken.

5. Maatschappelijke impact : Het gebruik van chatbots en virtuele assistenten in het onderwijs brengt belangrijke ethische overwegingen en maatschappelijke gevolgen met zich mee. Leraren kunnen deze AI-systemen gebruiken om onderwerpen als gegevensprivacy, vooroordelen en het verantwoord gebruik van AI te bespreken en te verkennen. Door met chatbots aan de slag te gaan, kunnen studenten zich bewust worden van de potentiële maatschappelijke impact van AI en het belang van ethische besluitvorming.

Over het geheel genomen sluiten chatbots en virtuele assistenten zoals Alexa en Siri aan bij de vijf grote ideeën van AI door de behoeften van studenten waar te nemen en te begrijpen, informatie te representeren en te redeneren, te leren en zich aan te passen aan individuele voorkeuren, natuurlijke taal te verwerken en het bewustzijn van de maatschappelijke impact te vergroten. van AI. Deze AI-hulpmiddelen kunnen de leerervaring verbeteren, gepersonaliseerde ondersteuning bieden en kritische denkvaardigheden binnen de onderwijscontext bevorderen.

3. 1.2. Geavanceerde AI-modellen ontwikkeld door OpenAI: tool voor beeldgenerator met AI-functies - DALL·E

De applicatie DALL·E is een geavanceerd AI-model ontwikkeld door OpenAI dat afbeeldingen genereert uit tekstuele beschrijvingen. Hoewel DALL·E primair gericht is op het genereren van beelden, kan het indirect STEM-onderwijs ondersteunen door visuele representaties van complexe concepten te bieden. Laten we eens kijken naar enkele mogelijke gebruiksscenario's en kenmerken van DALL·E in STEM-onderwijs:

- Wetenschappelijke concepten visualiseren: DALL·E kan afbeeldingen genereren op basis van tekstuele beschrijvingen, waardoor studenten abstracte of complexe wetenschappelijke concepten kunnen visualiseren. Dit kan helpen bij het begrijpen van onderwerpen als moleculaire structuren, astronomische verschijnselen, wiskundige vergelijkingen en meer.
- Visueel leermateriaal maken: Docenten en leerlingen kunnen DALL·E gebruiken om visueel leermateriaal te genereren, zoals diagrammen, illustraties of infographics. Deze beelden kunnen studiemateriaal en presentaties verbeteren, waardoor ze aantrekkelijker en informatiever worden.
- Experimenten en simulaties ontwerpen: Door DALL·E gegenereerde afbeeldingen kunnen worden gebruikt om virtuele experimenten of simulaties te creëren, waardoor leerlingen interactieve en

visueel aantrekkelijke leerervaringen krijgen. Dit kan met name handig zijn bij vakken als natuurkunde, scheikunde of biologie.

- Tekstuele inhoud vergroten: Door door DALL-E gegenereerde afbeeldingen naast tekstuele inhoud op te nemen, kunnen STEM-leerboeken of online bronnen visueel aantrekkelijker en toegankelijker worden voor leerlingen. Hierdoor kunnen studenten complexe concepten gemakkelijker begrijpen.

Al deze functies van deze applicatie helpen kinderen om:

- Bevorder hun creativiteit en verbeeldingskracht: DALL-E kan leerlingen inspireren creatief te denken en hun verbeeldingskracht te gebruiken bij het beschrijven of visualiseren van STEM-gerelateerde concepten. Het moedigt hen aan om verschillende perspectieven te verkennen en hun begrip uit te breiden.
- Oefen met het oplossen van problemen: DALL-E kan helpen bij probleemoplossende activiteiten door visuele aanwijzingen te genereren op basis van tekstuele beschrijvingen. Bij een natuurkundig probleem gerelateerd aan mechanische systemen kunnen leerlingen bijvoorbeeld de opstelling beschrijven, en DALL-E kan visuele representaties bieden die leerlingen helpen een probleem te begrijpen en een oplossing te bedenken.
- Oefen computationeel denken: Door gebruik te maken van DALL-E kunnen studenten computationele denkvaardigheden ontwikkelen door te begrijpen hoe tekstuele beschrijvingen worden vertaald in visuele representaties. Ze kunnen de relatie tussen de invoerbeschrijving en het gegenereerde beeld analyseren, waardoor het begrip van algoritmen en de onderliggende AI-processen wordt bevorderd.
- Gebruik de app in verschillende STEM-disciplines: De mogelijkheden van DALL-E kunnen worden gebruikt in verschillende STEM-disciplines, waardoor studenten verbanden tussen verschillende onderwerpen kunnen verkennen. In de biologie kunnen studenten bijvoorbeeld een cellulaire structuur beschrijven, en DALL-E kan een beeld genereren, waardoor ze de componenten en functies ervan kunnen analyseren.

Het is belangrijk op te merken dat hoewel DALL-E indrukwekkende beelden kan genereren, het moet worden gebruikt als een hulpmiddel om het leren te ondersteunen en niet als vervanging voor praktijkgerichte experimenten of praktische ervaringen in STEM-onderwijs. DALL-E kan een krachtig hulpmiddel zijn bij STEM-leren, maar bevindt zich nog in de onderzoeks- en ontwikkelingsfase. Leraren moeten leerlingen begeleiden bij het begrijpen van de beperkingen en mogelijke vooroordelen van door AI gegenereerde beelden, en daarbij kritisch denken en ethische overwegingen bij het gebruik ervan bevorderen. Door DALL-E op te nemen in STEM-onderwijs kunnen docenten en studenten de leerervaring verbeteren, abstracte concepten visualiseren, creativiteit bevorderen en computationele denkvaardigheden ontwikkelen. Het dient als een waardevol hulpmiddel om de kloof tussen tekstuele beschrijvingen en visuele representaties te overbruggen, waardoor een dieper begrip van STEM-onderwerpen wordt bevorderd.



DALL-E onder het prisma van de 5 grote ideeën in AI:

1. Perceptie : DALL-E toont het potentieel van AI op het gebied van perceptie door afbeeldingen te genereren uit tekstuele beschrijvingen. Het kan de details, concepten en visuele elementen die in de tekst worden genoemd waarnemen en begrijpen en deze vertalen in samenhangende en visueel aantrekkelijke beelden. Dit demonstreert het vermogen van het model om tekstuele informatie waar te nemen en te interpreteren om overeenkomstige visuele representaties te creëren.

2. Representatie en redenering : DALL-E draagt bij aan het idee van representatie door tekstuele beschrijvingen te koppelen aan visuele beelden. Het leert de semantiek en attributen van de tekst in een visuele vorm weer te geven, waardoor afbeeldingen worden gegenereerd die de essentie van de gegeven beschrijvingen weergeven. Hierdoor kan het model de kloof tussen verschillende modaliteiten (tekst en afbeeldingen) overbruggen en nauwkeurige visuele representaties creëren op basis van beschrijvingen.

3. Leren : DALL-E is getraind op een grote dataset van tekst-beeldparen, waardoor het de statistische patronen en associaties tussen tekstuele beschrijvingen en visuele kenmerken kan leren. Door dit trainingsproces verwerft het model kennis over de relatie tussen tekst en beeldinhoud, waardoor het afbeeldingen kan genereren die aansluiten bij de gegeven tekst. Dit leervermogen demonstreert het vermogen van het model om informatie uit trainingsgegevens te extraheren en te gebruiken om nieuwe en samenhangende visuele resultaten te genereren.

4. Natuurlijke interactie : DALL-E draagt bij aan natuurlijke interactie door afbeeldingen te genereren die overeenkomen met tekstuele beschrijvingen. Gebruikers kunnen met het model communiceren door beschrijvende tekst aan te bieden, en het model reageert door afbeeldingen te genereren die aansluiten bij de gegeven invoer.

5. Sociale impact : De beeldgeneratiecapaciteiten van DALL-E kunnen een diepgaande sociale impact hebben. Het opent mogelijkheden voor creatieve expressie, ontwerp en visuele verhalen. Kunstenaars, ontwerpers en makers van inhoud kunnen DALL-E gebruiken om visuele concepten te genereren en nieuwe creatieve wegen te verkennen. Het is echter ook belangrijk om rekening te houden met potentiële ethische problemen, zoals het verantwoorde gebruik van door AI gegenereerde inhoud en de implicaties voor auteursrecht en eigendom.

Samenvattend faciliteert DALL-E de vijf grote ideeën in AI door zijn capaciteiten op het gebied van perceptie, representatie en redenering, leren, natuurlijke interactie en sociale impact te demonstreren. Het vermogen om afbeeldingen te genereren uit tekstuele beschrijvingen demonstreert het potentieel van AI-modellen om verschillende modaliteiten te overbruggen, de context te begrijpen en creatieve expressie mogelijk te maken door middel van mensachtig visueel begrip.

3.1.3 Leerapps en -platforms met AI-functies: voor het onderwijzen van STEM-vakken

In deze sectie verwijzen we naar toepassingen gerelateerd aan robotica, coderen, machinaal leren en wiskunde

Cognimates: <https://cognimates.me/home/>

Cognimates Een AI-onderwijsplatform voor het bouwen van games, het programmeren van robots en het trainen van AI-modellen. Het is een open source platform, waar ouders en kinderen (7 tot 10 jaar) creatief aan de slag kunnen met AI. Kinderen kunnen deelnemen aan creatieve programmeeractiviteiten waarbij ze leren games te bouwen, robots te programmeren en hun machine-learning-modellen te trainen. Het biedt een reeks projecten die leerlingen kunnen verkennen en creëren met behulp van AI-technologieën. Hoewel het niet specifiek is ontworpen voor STEM-onderwijs, biedt het functies die kunnen worden toegepast op verschillende onderwijsdomeinen, waaronder STEM. Hier zijn enkele potentiële AI-kenmerken van Cognimates in STEM-onderwijs:

- **Coderen en computationeel denken:** Cognimates biedt een codeeromgeving waarmee studenten programmeerconcepten kunnen leren en computationeel denken kunnen ontwikkelen. Ze kunnen interactieve projecten maken, games ontwerpen of simulaties bouwen die verband houden met STEM-onderwerpen, waardoor creativiteit en probleemoplossend vermogen worden bevorderd.
- **AI en machine learning:** Cognimates laat studenten kennismaken met de grondbeginselen van AI en machine learning door middel van praktische activiteiten. Ze kunnen onderzoeken hoe AI-algoritmen werken, AI-modellen leren trainen en projecten ontwikkelen die AI-technologieën gebruiken om STEM-gerelateerde problemen op te lossen.
- **Datavisualisatie:** Cognimates biedt tools voor het visualiseren van gegevens, waardoor studenten wetenschappelijke datasets kunnen analyseren en interpreteren. Dit kan hen helpen patronen, trends en relaties binnen STEM-domeinen te begrijpen, zoals het grafisch weergeven van experimenten of het weergeven van statistische informatie.
- **Robotica en IoT-integratie:** Cognimates ondersteunt de integratie van robotica en Internet of Things (IoT)-apparaten, waardoor studenten projecten kunnen creëren waarbij fysiek computergebruik betrokken is. Ze kunnen robots programmeren of slimme systemen ontwerpen om STEM-uitdagingen op te lossen, waardoor hun begrip van robotica en automatiseringsconcepten wordt vergroot.
- **Gemeenschap en samenwerking:** Cognimates faciliteert een gemeenschap van leerlingen, waardoor studenten hun projecten kunnen delen, kunnen samenwerken met collega's en feedback kunnen krijgen op hun werk. Dit stimuleert samenwerking, peer learning en kennisdeling binnen de STEM-onderwijsgemeenschap.

Hoewel Cognimates een veelzijdig AI-platform is, kan het maatwerk en aanpassing door docenten vereisen om aan te sluiten bij specifieke STEM-leerdoelstellingen en curriculumvereisten.

Quizlet: <https://quizlet.com/>

Quizlet, een populair online leerplatform, biedt verschillende AI-aangedreven functies waar studenten in STEM-onderwijs van kunnen profiteren:

Flashcards en studiesets: Met Quizlet kunnen leerlingen digitale flashcards en studiesets maken voor het beoordelen van wetenschappelijke termen, formules, vergelijkingen, definities en andere STEM-gerelateerde concepten. De AI-algoritmen in Quizlet kunnen helpen bij het organiseren en optimaliseren van de flashcards voor effectief leren.

Er zijn AI-functies in Quizlet die het leren verbeteren en het interactiever en leuker maken:

- Magic Notes bespaart u tijd door uw aantekeningen om te zetten in flashcards, testoverzichten te oefenen en meer.
- Q-Chat: AI-tutor in de vorm van Chatbox
- Gepersonaliseerde huiswerkhulp door middel van geverifieerde uitleg met AI-aangedreven begeleiding die helpt bij huiswerkopdrachten.
- De Quizlet Learn-functie helpt studenten zich voor te bereiden op examens en quizen door gepersonaliseerde studieplannen te maken. De AI-algoritmen analyseren de voortgang en prestaties van de student om een studieschema op maat te genereren, inclusief gerichte oefensessies en evaluatieactiviteiten.

De AI-algoritmen van Quizlet kunnen zich aanpassen aan de leerpatronen en prestaties van leerlingen. Het houdt hun voortgang bij, identificeert zwakke punten en past de moeilijkheidsgraad van de vragen dienovereenkomstig aan. Deze adaptieve leerfunctie helpt studenten zich te concentreren op de gebieden waar ze de meeste verbetering nodig hebben. Quizlet plant ook de beoordeling van flashcards met optimale tussenpozen. De AI-algoritmen bepalen de meest efficiënte timing voor het beoordelen van concepten, waardoor de bewaring van STEM-gerelateerde informatie op de lange termijn wordt gegarandeerd.

Quizlet Live: Hoewel het niet AI-specifiek is, is Quizlet Live een spel voor samenwerkend leren dat kan worden gebruikt in STEM-onderwijs. Het bevordert teamwerk en betrokkenheid doordat studenten kunnen samenwerken om vragen met betrekking tot STEM-concepten te beantwoorden.

Quizlet-diagrammen: Met de functie Quizlet-diagrammen kunnen leerlingen visuele diagrammen, diagrammen en afbeeldingen maken en bestuderen die verband houden met STEM-onderwerpen. Dit kan met name handig zijn voor vakken als biologie, anatomie of scheikunde, waarbij visuele representatie essentieel is.

Deze AI-aangedreven functies in Quizlet kunnen de betrokkenheid, het behoud en het begrip van studenten over STEM-concepten vergroten, waardoor ze effectieve studiehulpmiddelen en gepersonaliseerde leerervaringen krijgen.

Tynker voor K-12-studenten: <https://www.tynker.com/stem/>

Tynker is een educatief platform dat zich richt op codeer- en computationeel denkvermogen door middel van interactieve en boeiende activiteiten, zoals virtuele games in Minecraft.

De AI-functies op Tynker die STEM-leren bevorderen zijn de volgende:

- AI-gestuurde personalisatie: Tynker gebruikt AI-algoritmen om de leerervaring voor elke leerling te personaliseren. Het past zich aan de moeilijkheidsgraad van codeeruitdagingen aan en biedt gerichte feedback op basis van de voortgang van de leerling.

- AI-aangedreven codeerhulp: Tynker biedt AI-aangedreven codeerhulp die leerlingen helpt als ze vastlopen. Het biedt hints, suggesties en ondersteuning voor foutopsporing om hen te helpen codeeruitdagingen te overwinnen.
- AI-projecten en uitdagingen: Tynker biedt AI-gerichte projecten en uitdagingen waarmee studenten AI-concepten kunnen verkennen en toepassen. Ze kunnen AI-modellen bouwen, trainen en gebruiken om problemen uit de echte wereld op te lossen.
- AI-simulaties en virtuele labs: Tynker bevat AI-simulaties en virtuele labs waarmee studenten kunnen experimenteren met AI-concepten in een veilige en gecontroleerde omgeving. Ze kunnen communiceren met virtuele AI-agenten en AI-algoritmen verkennen.
- AI-curriculum en cursussen: Tynker biedt een op AI gericht curriculum en cursussen die speciaal zijn ontworpen voor studenten in het basis- en voortgezet onderwijs. Met Tynker's programmeercurriculum voor programmeren in eigen tempo kunnen leerlingen leren door coderen toe te passen op kernvakken. Deze bronnen behandelen verschillende AI-onderwerpen, zoals machinaal leren, computervisie, natuurlijke taalverwerking en robotica.

Over het geheel genomen zijn de AI-functies van Tynker bedoeld om STEM-onderwijs toegankelijker, boeiender en interactiever te maken voor kinderen, waardoor ze kunnen leren programmeren en probleemoplossende en kritisch denkvaardigheden kunnen ontwikkelen.

Kodable: <https://www.kodable.com/>

Kodable is een educatief platform dat coderen introduceert voor jonge leerlingen. Hoewel Kodable niet prominent gebruik maakt van AI, bevat het bepaalde AI-gerelateerde elementen om de leerervaring in STEM-onderwijs te verbeteren. De functies in Kodable die kunnen worden gebruikt om STEM-onderwijs te verbeteren kunnen zijn:

Kodable biedt docenten tools en rapporten om de voortgang van leerlingen te volgen, de ontwikkeling van hun codeervaardigheden bij te houden en gebieden te identificeren waar ze mogelijk extra ondersteuning nodig hebben. Deze rapporten bevatten vaak informatie over voltooide niveaus, beheerste codeconcepten en tijd besteed aan verschillende activiteiten.

Het kan ook begeleiding en ondersteuning bieden aan studenten tijdens het bestuderen van een specifiek STEM-onderwerp. Het bevordert creativiteit en kritisch denken, door middel van interactieve lessen en creatieve activiteiten

Het biedt gegamificeerde elementen zoals badges, niveaus en beloningen om leerlingen te betrekken en te motiveren. Afhankelijk van de prestaties van de leerling wordt de moeilijkheidsgraad van de uitdagingen dienovereenkomstig aangepast. De primaire focus van Kodable ligt op het onderwijzen van coderen en computationeel denken aan jonge leerlingen.

Khan Academie: <https://www.khanacademy.org/>

Khan Academy beschikt momenteel niet over AI-functies in de traditionele zin. Het is echter een online leerplatform gericht op het basis- en voortgezet onderwijs dat gepersonaliseerde leerervaringen biedt.

16

Dit platform maakt gebruik van gegevens en analyses om de voortgang van een leerling bij te houden en aanbevelingen te doen voor toekomstig leren. Het past de moeilijkheidsgraad en het tempo van de inhoud aan op basis van de prestaties van de leerling, waardoor een meer op maat gemaakte leerervaring mogelijk wordt. Hoewel dit niet als echte AI wordt beschouwd, bevat het wel enkele elementen van adaptief leren en personalisatie.

Klassieke informatica unplugged <https://classic.csunplugged.org/>

Deze website is een hulpmiddel aangeboden door CS Unplugged, een project dat een verzameling gratis, offline en interactieve computerwetenschappelijke activiteiten biedt voor het aanleren van concepten zonder dat er computers nodig zijn. De specifieke link die hier wordt aangeboden: "<https://classic.csunplugged.org/activities/sorting-algorithms/>" verwijst naar een activiteit genaamd "Sorting Algorithms" op de website van CS Unplugged. Deze activiteit is bedoeld om leerlingen kennis te laten maken met verschillende sorteeralgoritmen, zoals Bubble Sort, Selection Sort en Insertion Sort, zonder het gebruik van computers. Bij deze activiteit simuleren leerlingen de sorteeralgoritmen fysiek door zichzelf in een specifieke volgorde te verplaatsen en te rangschikken, waarbij ze de stappen van de algoritmen repliceren. Deze praktische aanpak helpt studenten de onderliggende concepten van sorteeralgoritmen te begrijpen en hoe ze werken. Het CS Unplugged-project is ontworpen om informatica toegankelijk en aantrekkelijk te maken voor studenten, zelfs in omgevingen zonder toegang tot computers. Het biedt verschillende activiteiten en hulpmiddelen voor het onderwijzen van fundamentele computerwetenschappelijke concepten via interactieve en niet-aangesloten methoden.

➤ **Leerplatforms gericht op machinaal leren:**

Google Teachable Machine: Teachable Machine is een webgebaseerde app van Google waarmee kinderen hun machine learning-modellen kunnen trainen met behulp van hun webcam. Kinderen kunnen het model leren verschillende objecten of gebaren te herkennen en classificeren, waardoor ze een praktische introductie krijgen tot machine learning. <https://teachablemachine.withgoogle.com/>

TensorFlow Playground is een grafische applicatie waarmee middelbare scholieren en studenten kunnen experimenteren met neurale netwerken en backpropagation learning. <https://playground.tensorflow.org>

Machine Learning for Kids is een andere website die online demonstraties biedt waarin kinderen classificaties kunnen trainen met behulp van webapplicaties of Scratch-extensies. <https://machinelearningforkids.co.uk/>



Hoe leerapps en platforms met AI-functies de 5 grote ideeën van AI faciliteren:

Of het nu de bedoeling is om kinderen coderen, machinaal leren of traditionele vakken als wiskunde of natuurkunde te leren, al deze apps die in deze categorie vallen, maken op verschillende manieren gebruik van AI-functies en dragen op vergelijkbare manieren bij aan de vijf grote ideeën van AI:

1. Perceptie : deze apps en platforms gebruiken AI-technologieën om educatieve inhoud waar te nemen en te begrijpen. Ze kunnen programmeercode, wiskundige vergelijkingen, wetenschappelijke principes en

tekstuele informatie analyseren en interpreteren, waardoor ze een dieper inzicht in het onderwerp krijgen.

2. Representatie en redenering : Door gebruik te maken van AI kunnen deze tools complexe concepten op een meer toegankelijke en interactieve manier weergeven. Ze gebruiken visualisaties, simulaties en interactieve elementen om informatie te presenteren, waardoor het voor leerlingen gemakkelijker wordt om de stof te begrijpen en ermee om te gaan.

3. Leren : Deze apps en platforms maken gebruik van AI-algoritmen om de leerervaring te personaliseren. Ze passen zich aan de voortgang, voorkeuren en behoeften van elke leerling aan en bieden aanbevelingen op maat, adaptieve oefeningen en gerichte feedback. Door AI aangedreven tools optimaliseren het leerproces en verbeteren de verwerving en het behoud van kennis.

4. Natuurlijke interactie : veel van deze apps en platforms bevatten op AI gebaseerde chatbots of virtuele assistenten die natuurlijke en interactieve communicatie mogelijk maken. Leerlingen kunnen vragen stellen, uitleg zoeken en onmiddellijke antwoorden ontvangen, waardoor een boeiendere en gemoedelijkere leerervaring ontstaat. Leertoepassingen kunnen ook leerlingen met een beperking helpen, door op de meest handige manier met hen te communiceren, aangepast aan de behoeften van elke gebruiker.

5. Sociale impact : Apps en platforms die programmeren, machinaal leren en traditionele onderwerpen onderwijzen, hebben een aanzienlijke sociale impact. Ze maken onderwijs toegankelijker door leermogelijkheden te bieden aan een breder publiek, ongeacht geografische of sociaal-economische barrières. Door AI te gebruiken om educatieve inhoud van hoge kwaliteit te leveren, dragen deze platforms bij aan het verkleinen van onderwijsverschillen en het bevorderen van een leven lang leren. Als het om AI gaat Er zijn altijd ethische zorgen over de privacy van persoonlijke informatie, bevooroordeelde algoritmen en depersonalisatie van het onderwijs.

Samenvattend faciliteren apps en platforms die programmeren, machinaal leren en traditionele onderwerpen onderwijzen, met AI-functies, de vijf grote ideeën van AI. Ze verbeteren de perceptie, bieden aanpasbare representaties, personaliseren de leerervaring, maken natuurlijke interactie mogelijk en hebben een positieve sociale impact door onderwijs toegankelijker en effectiever te maken.



Een heel interessant voorbeeld in deze categorie is Cognimates:

Cognimates is een AI-leerplatform dat tot doel heeft leerlingen in staat te stellen AI-technologieën te verkennen en ermee aan de slag te gaan. Het faciliteert de 5 grote ideeën van AI op de volgende manieren:

1. Perceptie : Stelt leerlingen in staat te werken met AI-technologieën zoals computervisie en natuurlijke taalverwerking. Door middel van praktische activiteiten en projecten kunnen leerlingen inzicht krijgen in hoe machines de wereld waarnemen en interpreteren. Ze kunnen bijvoorbeeld computer vision-algoritmen gebruiken om objecten te herkennen of natuurlijke taalverwerking gebruiken om conversatieagenten te bouwen.

2. Leren : In het geval van cognates leert het platform van de gegevens die het van elke student ontvangt, analyseert het de gegevens en krijgt het inzicht in hoe studenten met het platform omgaan. Dit kan het volgen van hun voortgang omvatten, het meten van de voltooiingspercentages van activiteiten en het identificeren van patronen in hun leerdrag.

3. Representatie en redenering : analyseert de gegevens die het verzamelt en biedt geïnformeerde oplossingen aan studenten over hun leerbehoeften.

4. Natuurlijke interactie : Het faciliteert niet direct natuurlijke taalinteractie, maar biedt wel een interactieve en boeiende leeromgeving waarin studenten op een praktische manier met AI-technologieën kunnen communiceren. Cognimates stelt leerlingen in staat projecten en activiteiten te creëren waarbij AI-technologieën betrokken zijn. Er wordt bijvoorbeeld een project op het platform aangeboden waarin leerlingen kunnen leren hoe ze Alexa over hun favoriete dingen kunnen leren, en haar daar vervolgens naar kunnen vragen. Hoewel de interactie misschien niet in de vorm van gesprekken in natuurlijke taal plaatsvindt, kunnen leerlingen zich bezighouden met AI-systemen en een dieper begrip ontwikkelen van hoe deze technologieën werken.

5. Maatschappelijke impact : Bevordert inzicht in de maatschappelijke impact van AI. Het moedigt leerlingen aan om na te denken over de ethische, sociale en culturele implicaties van AI-technologieën. Door deel te nemen aan discussies, projecten en reflecties kunnen leerlingen ontdekken hoe AI op verantwoorde wijze kan worden gebruikt en een positieve bijdrage kan leveren aan de samenleving.

Over het geheel genomen faciliteert Cognimates de 5 grote ideeën van AI door een leerplatform te bieden waarmee leerlingen de maatschappelijke impact van AI-technologieën kunnen verkennen, leren, redeneren, problemen kunnen oplossen en overwegen. Het stelt leerlingen in staat actieve deelnemers te worden aan het AI-tijdperk en moedigt hen aan om kritisch en creatief na te denken over het potentieel van AI. Cognimates biedt leerlingen ook mogelijkheden om deel te nemen aan probleemoplossende activiteiten met behulp van AI-technologieën. Het biedt codeeromgevingen waarin leerlingen AI-aangedreven projecten kunnen creëren en problemen uit de echte wereld kunnen oplossen.

3.1.4 AI-aangedreven platforms voor natuurlijke taalverwerking (NLP) en computationele kennismotoren

Wolfram Alpha: <https://www.wolframalpha.com/>

Wolfram Alpha is een computationele kennisengine die antwoorden biedt en rapporten genereert voor een breed scala aan onderwerpen. Het maakt gebruik van algoritmen om automatisch vragen te beantwoorden, analyses uit te voeren en rapporten te genereren. Het kan berekeningen uitvoeren, informatie geven over verschillende onderwerpen, vergelijkingen oplossen, gegevens analyseren en meer. Het is ontworpen om vragen in natuurlijke taal te begrijpen en nauwkeurige en volledige antwoorden te geven.

Het biedt informatie over een breed scala aan onderwerpen en kan STEM-leren verbeteren door studenten te helpen bij het thuis studeren, door voorbeelden, on-demand informatie en oplossingen te bieden door studenten door een oefening of probleem te leiden.

Photo2math https://photo2math.com/?utm_source=ai-search.io

Photo2Math.com maakt gebruik van AI-aangedreven optische tekenherkenningstechnologie (OCR) om handgeschreven of gedrukte wiskundige vergelijkingen te herkennen en om te zetten in digitale tekst. Leerlingen kunnen een foto maken van een wiskunde probleem, een afbeelding uploaden of een wiskundige formule schetsen met hun vinger of pen. De app lost het op en begeleidt de leerling door de oplossing. Deze AI-functie heeft verschillende voordelen voor STEM-leren:

- Transcriptie van vergelijkingen: de AI van Photo2Math kan complexe wiskundige vergelijkingen nauwkeurig transcriberen uit fysieke bronnen zoals schoolboeken, handgeschreven notities of whiteboards. Dit maakt het voor studenten gemakkelijker om hun vergelijkingen te digitaliseren en ermee in digitale formaten te werken.
- Tijdbesparend: in plaats van vergelijkingen handmatig uit te typen, kunnen leerlingen eenvoudigweg een foto maken en de AI het werk laten doen. Dit bespaart tijd en stelt studenten in staat zich te concentreren op het begrijpen en oplossen van de vergelijkingen in plaats van tijd te besteden aan transcriptie.
- Toegankelijkheid: Voor leerlingen met leerproblemen of problemen met schrijven of typen kan de AI van Photo2Math een toegankelijker manier bieden om vergelijkingen om te zetten in digitale tekst. Dit zorgt ervoor dat alle leerlingen gelijke kansen hebben om met wiskundemateriaal om te gaan en ervan te leren.
- Integratie met digitale hulpmiddelen: De geconverteerde vergelijkingen kunnen eenvoudig worden gekopieerd en geplakt in verschillende digitale hulpmiddelen, zoals tekstverwerkers, wiskundesoftware of online platforms. Hierdoor kunnen studenten vergelijkingen naadloos opnemen in hun opdrachten, presentaties of samenwerkingsprojecten.
- Het is belangrijk op te merken dat, hoewel de AI van Photo2Math geavanceerd is, deze niet altijd perfecte resultaten oplevert, vooral niet voor complexe of slecht geschreven vergelijkingen. Daarom wordt aanbevolen om de geconverteerde tekst te controleren en te verifiëren op nauwkeurigheid voordat u deze gebruikt voor berekeningen of verder werk.

Grammaticaal kunnen DeepL en Quillbot worden gecategoriseerd als AI-aangedreven platforms voor natuurlijke taalverwerking (NLP). NLP is een deelgebied van AI dat zich richt op de interactie tussen computers en menselijke taal. Deze platforms maken gebruik van AI-algoritmen om geschreven tekst te analyseren en te begrijpen en bieden verschillende taalgerelateerde diensten aan, zoals grammatica- en spellingcorrectie, schrijfverbetering en parafrasering. Ze maken gebruik van machine learning en deep learning-technieken om op taal gebaseerde output te verwerken en te genereren, waardoor ze waardevolle hulpmiddelen zijn voor schrijvers, studenten en professionals in verschillende domeinen.

Grammatica: <https://www.grammarly.com/>

Grammarly, een door AI aangedreven schrijfassistent, heeft mogelijk geen specifieke functies die specifiek zijn afgestemd op STEM-onderwijs. Het kan echter op verschillende manieren nog steeds een waardevol hulpmiddel zijn voor studenten en docenten:

- Grammatica en spelling: Grammatica kan studenten helpen hun schrijven te verbeteren door grammatica- en spelfouten te identificeren en te corrigeren. Dit is gunstig voor STEM-studenten bij het schrijven van laboratoriumrapporten, onderzoekspapers of technische documentatie waarbij nauwkeurig taalgebruik cruciaal is.
- Duidelijkheid en beknoptheid: Duidelijke en beknopte communicatie is essentieel op STEM-gebieden. Grammatica kan verbeteringen voorstellen in de zinsstructuur, woordkeuze en algemene schrijfstijl, waardoor leerlingen hun ideeën effectief en beknopt kunnen overbrengen.
- Woordenschatverbetering: Grammarly biedt suggesties voor het verbeteren van de woordenschat, door synoniemen of alternatieve woordkeuzes aan te bieden. Dit kan handig zijn voor studenten die hun technische woordenschat willen uitbreiden of preciezere termen voor wetenschappelijke concepten willen vinden.
- Plagiaatdetectie: Grammarly's plagiaatdetectiefunctie kan studenten helpen onbedoeld plagiaat te voorkomen door potentiële gevallen van gekopieerde inhoud te benadrukken. Dit bevordert de wetenschappelijke integriteit wanneer studenten onderzoek doen of externe bronnen raadplegen.
- Schrijfstijl en toon: Afhankelijk van de context kan Grammarly de schrijfstijl en toon analyseren om suggesties te geven voor het behouden van een consistente en passende stem bij STEM-schrijven.

Hoewel Grammarly misschien geen specifieke STEM-gerichte kenmerken heeft, kan het nog steeds een waardevol hulpmiddel zijn voor studenten in STEM-onderwijs om hun schrijfvaardigheid te verbeteren en de duidelijkheid en nauwkeurigheid van hun wetenschappelijke communicatie te verbeteren.

Quillbot: <https://quillbot.com/>

Hoewel Quillbot vooral bekend staat als schrijfhulpmiddel, kan het ook worden gebruikt bij STEM-onderwijs om studenten te ondersteunen bij het genereren van uitleg, samenvattingen en parafrasen van complexe wetenschappelijke concepten of technische informatie. Het kan studenten helpen STEM-ideeën effectiever te begrijpen en over te brengen door alternatieve versies van hun schrijven aan te bieden of hen te helpen complexe teksten te herformuleren en te vereenvoudigen. De AI-aangedreven mogelijkheden van Quillbot kunnen studenten helpen bij het verbeteren van hun wetenschappelijke schrijfvaardigheid, het vergroten van hun begrip van STEM-concepten en het faciliteren van duidelijkere communicatie op technische gebieden.

DeepL: <https://www.deepl.com/translator>

<https://www.deepl.com/write>

DeepL staat vooral bekend als een AI-aangedreven vertaalplatform dat hoogwaardige vertalingen voor verschillende talen biedt. Het maakt gebruik van deep learning-technieken om de context van tekst te analyseren en te begrijpen om nauwkeurige vertalingen te genereren. Hoewel DeepL een waardevol

hulpmiddel is voor het vertalen van talen, biedt het geen begeleiding of educatieve functies zoals gepersonaliseerd leren, feedback of interactieve instructie-inhoud. Niettemin kan het studenten helpen bij het STEM-leren. Door nauwkeurige vertalingen te leveren, krijgen studenten bijvoorbeeld toegang tot een breder scala aan STEM-bronnen en kunnen ze hun kennisbasis uitbreiden. DeepL kan studenten helpen bij het begrijpen en vertalen van complexe technische termen en jargon die vaak worden gebruikt in STEM-gebieden. DeepL kan worden gebruikt als hulpmiddel om het taalbegrip en de communicatie in de context van STEM-leren te verbeteren.

Gizmo <https://gizmo.ai/>

Gizmo is een AI-onderwijstool waarmee kinderen alles wat ze leren kunnen onthouden, maar dan op een eenvoudige en leuke manier. De app gebruikt AI om aantekeningen en studiemateriaal om te zetten in leuke quizen. Kinderen leren doorgaans beter als ze plezier hebben. Het enige dat u hoeft te doen, is studienotities in de app plakken, waarna Gizmo er een leuke quiz van maakt.



AI-aangedreven platforms voor natuurlijke taalverwerking (NLP) en computationele kennismotoren faciliteren de vijf grote ideeën van AI op de volgende manieren:

1. Perceptie : NLP-platforms stellen machines in staat menselijke taal- of wiskundige vergelijkingen te begrijpen en te interpreteren. Ze kunnen tekst en cijfers analyseren, patronen identificeren en betekenis extraheren. Grammarly kan bijvoorbeeld grammatica- en spelfouten in geschreven tekst waarnemen, waardoor gebruikers hun schrijfvaardigheid kunnen verbeteren. Quillbot kan de context waarnemen en tekst herformuleren om de duidelijkheid en samenhang te vergroten. Een ander voorbeeld van photo2math is dat de applicatie de inhoud van een foto kan waarnemen met een wiskundige vergelijking en deze kan omzetten in cijfers en vergelijkingen.

2. Representatie en redeneren : NLP-platforms stellen machines in staat om te redeneren en menselijke taal te begrijpen. Ze kunnen de context begrijpen, betekenis afleiden en reacties genereren. DeepL gebruikt deep learning-algoritmen om te redeneren en nauwkeurige vertalingen te genereren.

3. Leren : de meeste toepassingen in deze categorie verzamelen gegevens uit de antwoorden en input van leerlingen en voorzien hen van antwoorden, oplossingen en begeleiding.

4. Natuurlijke interactie : NLP-platforms en computationele kennismotoren maken natuurlijke en intuïtieve interactie tussen mens en machine door middel van taal mogelijk. Gebruikers kunnen op een menselijke manier communiceren met sommige van de platforms in de categorie, vragen stellen, vragen stellen en reacties ontvangen. Gebruikers kunnen bijvoorbeeld vragen of verzoeken in Wolfram Alpha invoeren in natuurlijke taal, en de engine zal relevante en begrijpelijke antwoorden geven. Het biedt ook gedetailleerde uitleg en oplossingen voor complexe problemen, waardoor studenten verschillende onderwerpen kunnen leren en begrijpen. Photo2math heeft "AlbertBro", een virtuele bijlesassistent die met de student communiceert en antwoorden geeft op vragen over wiskundige problemen en vergelijkingen. Platforms zoals Quizlet bieden interactief studiemateriaal, flashcards en quizen, waardoor studenten concepten kunnen leren en beoordelen.

5. Maatschappelijke impact : NLP-platforms en computationele kennismotoren hebben een aanzienlijke impact op de samenleving. Ze bevorderen toegankelijkheid, inclusiviteit en samenwerking in het onderwijs. Deze technologieën slechten taalbarrières, helpen leerlingen met leerverschillen en maken wereldwijde communicatie en samenwerking mogelijk. Ze geven docenten ook meer mogelijkheden door hulpmiddelen aan te reiken om de onderwijspraktijken te verbeteren en educatief materiaal op een tijdbesparende manier te creëren.

Door gebruik te maken van AI-technieken zoals natuurlijke taalverwerking, machinaal leren en rekenkracht, dragen deze platforms en machines bij aan de vijf grote ideeën van AI, waardoor de perceptie wordt verbeterd, het leren en redeneren wordt ondersteund, een gebruiksvriendelijkere interface wordt gefaciliteerd en positieve maatschappelijke ontwikkelingen worden bevorderd. invloed.

3.1.5 AI-aangedreven speelgoed en spellen - Puzzels, Virtual Reality (VR) en computerspellen

De laatste categorie apps met AI-functies die kunnen worden gebruikt om STEM-onderwijs te verbeteren, omvat gamepuzzels en animaties, die de creativiteit bevorderen en boeiende inhoud bieden die in het onderwijs kan worden gebruikt.

HersenPOP <https://www.brainpop.com/>

BrainPOP is een educatief platform dat een breed scala aan animatievideo's, interactieve quizen en activiteiten over verschillende onderwerpen aanbiedt. Hoewel AI niet prominent aanwezig is, maakt het wel gebruik van bepaalde AI-gerelateerde technologieën om de leerervaring te verbeteren. BrainPOP, een educatief platform dat is ontworpen met de variabiliteit van leerlingen in gedachten, biedt digitale inhoud over onderwerpen uit het hele curriculum in de vorm van animatiefilms, hulpmiddelen voor het maken en reflecteren van leerlingen, codeerprojecten, leerspellen en interactieve beoordelingen. BrainPOP heeft ook een site voor docenten die hen ondersteunt met verschillende vormen van planningsmiddelen en mogelijkheden voor professionele ontwikkeling.

De applicatie analyseert de reacties van de leerling en past de moeilijkheidsgraad en inhoudsaanbevelingen aan op basis van hun prestaties, waardoor een leertraject op maat wordt gegarandeerd. De AI-algoritmen van BrainPOP analyseren de voortgang, interesses en eerdere interacties van de leerling met het platform om gepersonaliseerde inhoudsaanbevelingen te geven. Dit helpt studenten nieuwe onderwerpen en interessegebieden te ontdekken die aansluiten bij hun leerdoelen. BrainPOP bevat natuurlijke taalverwerking (NLP) om interactieve chatfuncties mogelijk te maken.

Studenten kunnen bijvoorbeeld vragen stellen of gesprekken voeren met de door AI aangedreven personages op het platform om hun begrip van de gepresenteerde concepten te vergroten. Tim en Moby zijn de belangrijkste AI-personages in BrainPOP. Tim is een nieuwsgierige student, terwijl Moby zijn robotvriend is. Ze verschijnen in geanimeerde video's die een breed scala aan educatieve onderwerpen over verschillende onderwerpen behandelen. Tim en Moby presenteren informatie, stellen vragen en

begeleiden leerlingen door de leerinhoud. Annie en Ben zijn een paar AI-personages die vaak voorkomen in BrainPOP Jr., dat is afgestemd op jongere leerlingen.

In sommige gevallen maakt BrainPOP gebruik van spraakherkenningstechnologie om studenten met hun stem te laten communiceren met het platform. Deze functie kan worden gebruikt voor het oefenen van de uitspraak, taallearactiviteiten of spreekoefeningen. BrainPOP verzamelt en analyseert gegevens over de interacties, voortgang en prestaties van studenten om docenten inzichten te bieden. Deze gegevens kunnen leraren helpen gebieden te identificeren waar leerlingen mogelijk extra ondersteuning of interventies nodig hebben, waardoor gerichtere instructie mogelijk wordt. Hoewel BrainPOP AI-gerelateerde functies bevat om de leerervaring te verbeteren, richt het zich vooral op boeiende educatieve inhoud en interactieve activiteiten.

Minecraft Educatie: <https://education.minecraft.net/en-us>

In samenwerking met Microsoft AI for Earth zijn vijf nieuwe lessen voor Minecraft: Education Edition gemaakt, ontworpen om de principes van AI uit te leggen en leerlingen te helpen hun eerste stappen te zetten op het gebied van de informatica. Leerlingen zullen de kracht van AI gebruiken in een reeks spannende scenario's uit de echte wereld, waaronder het behoud van wilde dieren en ecosystemen, het helpen van mensen in afgelegen gebieden en onderzoek naar klimaatverandering. Veel van deze lessen zijn gebaseerd op projecten uit de echte wereld die zijn ontwikkeld door Microsoft-partners en bieden leerverbindingen met hun werk:

Lichtbot: <https://lightbot.com/>

Lightbot is een puzzelspel-app waarmee kinderen codeer- en programmeerlogica leren. Het biedt uitdagingen waarbij leerlingen een robot moeten programmeren om tegels op een raster te verlichten. De app introduceert geleidelijk concepten als lussen en functies, waardoor computationeel denken bij jonge leerlingen wordt bevorderd.

Snel, tekenen! <https://quickdraw.withgoogle.com/>

Snel, tekenen! is een online game ontwikkeld door Google en gebouwd met machine learning. Je tekent en een neurale netwerk probeert te raden wat je tekent. De game vraagt spelers om binnen een beperkt tijdsbestek een specifiek object te tekenen, terwijl een AI-systeem probeert te herkennen en te raden wat de speler tekent.

Code.org AI-activiteiten: <https://code.org/ai>

Code.org biedt een scala aan AI-gerelateerde activiteiten en lessen voor kinderen. Deze activiteiten introduceren concepten als patroonherkenning, machine learning en AI-ethiek door middel van interactieve games en puzzels.



Door AI aangedreven speelgoed en games, zoals puzzels en virtual reality (VR)-ervaringen, kunnen de vijf grote ideeën van AI op de volgende manieren faciliteren:

1. Perceptie : AI-aangedreven speelgoed en games kunnen gebruik maken van computervisie, spraakherkenning en sensorische input of eenvoudigweg getypte tekst om de omgeving waar te nemen en te begrijpen. Ze kunnen objecten herkennen, gebaren interpreteren en audiosignalen analyseren, waardoor gebruikers een meeslepende en interactieve ervaring krijgen.

2. Representatie en redenering : AI-aangedreven speelgoed en games kunnen complexe concepten en scenario's tastbaarder en interactiever weergeven. Ze kunnen visualisaties en simulaties gebruiken om een boeiendere en begrijpelijker weergave te creëren van AI-gerelateerde concepten, zoals neurale netwerken of robotica.

3. Leren : deze toepassingen kunnen zich aanpassen aan de voortgang van de gebruiker, uitdagingen aanpassen en feedback geven om het leren en de ontwikkeling van vaardigheden te bevorderen. Door middel van interactieve gameplay en probleemoplossende scenario's kunnen gebruikers hun begrip van AI-principes en -toepassingen vergroten.

4. Natuurlijke interactie : AI-aangedreven speelgoed en games kunnen natuurlijke taalverwerking en gebaren- en spraakherkenningstechnologieën bevatten om met de gebruiker te communiceren. Gebruikers kunnen communiceren met virtuele personages of game-elementen besturen met behulp van spraakopdrachten of fysieke bewegingen, waardoor een meer natuurlijke en boeiende ervaring ontstaat.

5. Sociale impact : AI-aangedreven speelgoed en games hebben het potentieel om sociale betrokkenheid en samenwerking te bevorderen. Ze kunnen multiplayer-ervaringen faciliteren, waardoor gebruikers kunnen communiceren en samen kunnen leren. Bovendien kunnen dit speelgoed en deze spellen interesse wekken in AI-gerelateerde onderwerpen en jonge leerlingen inspireren om een carrière in STEM-gebieden na te streven.

Samenvattend vergemakkelijken AI-aangedreven speelgoed en games, inclusief puzzels en VR-ervaringen, de vijf grote ideeën van AI door de perceptie te verbeteren, interactieve representaties te bieden, leren te bevorderen, natuurlijke interacties mogelijk te maken en een positieve sociale impact te creëren. Ze bieden boeiende en meeslepende ervaringen die gebruikers helpen een dieper inzicht te krijgen in AI-concepten en hun toepassingen in de echte wereld.

3.2 Ethische perceptie over het gebruik van AI-apps in STEM-onderwijs

Het gebruik van AI-apps in het onderwijs brengt verschillende ethische problemen met zich mee die moeten worden aangepakt. Een groot probleem is het potentieel voor vooringenomenheid en discriminatie in AI-algoritmen. Als deze algoritmen worden getraind op basis van bevooroordeelde gegevens of worden geprogrammeerd met bevooroordeelde instructies, kunnen ze bestaande ongelijkheden in stand houden en stereotypen in het onderwijs versterken. Het is van cruciaal belang

ervoor te zorgen dat de AI-algoritmen die in het onderwijs worden gebruikt eerlijk en onbevooroordeeld zijn en gelijke kansen voor alle leerlingen bevorderen.

Het gebruik van AI in het basis- en voortgezet onderwijs brengt aanzienlijke ethische zorgen met zich mee, vooral met betrekking tot de privacy van leerlingen en docenten. Er ontstaan privacyproblemen wanneer individuen buitensporige persoonlijke informatie delen op onlineplatforms. AI-apps verzamelen en analyseren vaak grote hoeveelheden persoonlijke informatie van leerlingen, zoals hun prestatiegegevens, gedragspatronen en zelfs gevoelige informatie zoals hun sociale en emotionele welzijn. Het is essentieel om robuuste gegevensbeschermingsmaatregelen te treffen om deze informatie te beschermen en ervoor te zorgen dat deze niet wordt misbruikt of geopend zonder de juiste toestemming. Hoewel er wetten en standaarden bestaan om gevoelige gegevens te beschermen, hebben de schendingen door op AI gebaseerde technologiebedrijven op het gebied van gegevenstoegang en -beveiliging de zorgen over de privacy doen toenemen. Om deze problemen aan te pakken, vragen AI-systemen nu de toestemming van gebruikers voordat ze toegang krijgen tot hun gegevens.

Bovendien bestaat er bezorgdheid over de depersonalisatie van het onderwijs, door het gebruik van AI-apps. Hoewel deze apps gepersonaliseerde leerervaringen kunnen bieden, bestaat het risico dat menselijke interactie en geïndividualiseerde ondersteuning worden vervangen door geautomatiseerde systemen. Het is van cruciaal belang om een evenwicht te vinden tussen de voordelen van AI-technologie en de behoefte aan menselijke begeleiding en sociale interactie in het onderwijs.

Ten slotte zijn er ethische implicaties verbonden aan de transparantie van AI-algoritmen. Studenten en docenten moeten kunnen begrijpen hoe AI-apps beslissingen nemen en aanbevelingen doen. Transparante en verklaarbare AI-systemen zijn nodig om vertrouwen op te bouwen en gebruikers in staat te stellen de resultaten van deze apps in twijfel te trekken of in twijfel te trekken.

Het aanpakken van deze ethische problemen vereist een alomvattende aanpak die duidelijke richtlijnen en voorschriften, transparante algoritmen, verantwoorde gegevensverwerkingspraktijken en voortdurende monitoring en evaluatie van AI-apps in onderwijsomgevingen omvat. Het is van cruciaal belang om ervoor te zorgen dat AI op ethisch en verantwoorde wijze wordt gebruikt om de onderwijservaring voor alle leerlingen te verbeteren in plaats van te belemmeren.

3.4 Conclusie

Concluderend hebben AI-toepassingen in STEM-onderwijs het potentieel om een revolutie teweeg te brengen in de manier waarop studenten leren en omgaan met complexe concepten. Door de vijf grote ideeën van AI te integreren – perceptie, representatie en redenering, leren, natuurlijke interactie en sociale impact – kunnen AI-aangedreven tools en technologieën meeslepende en interactieve leerervaringen bieden.

AI-aangedreven speelgoed en games, zoals puzzels en virtual reality-ervaringen, vergemakkelijken de perceptie door gebruik te maken van computervisie en sensorische input om de omgeving te begrijpen. Ze verbeteren ook de representatie door tastbare en interactieve representaties van AI-concepten te creëren. Door adaptief leren en gepersonaliseerde ervaringen bevorderen AI-systemen het leren en de ontwikkeling van vaardigheden.

Natuurlijke interactie wordt mogelijk gemaakt door het vermogen van AI om gebaren en natuurlijke taal te begrijpen, waardoor intuïtieve en meeslepende interacties met virtuele personages of spelelementen mogelijk zijn. Ten slotte hebben AI-toepassingen in STEM-onderwijs het potentieel om een positieve sociale impact te creëren door de sociale betrokkenheid en samenwerking tussen leerlingen te bevorderen.

Bovendien wordt het meten van de leervooruitgang effectiever. Deze intelligente beoordelingssystemen kunnen echter correcte maar zeldzame unieke oplossingen over het hoofd zien, omdat ze afhankelijk zijn van statistische gegevens. Daarom kunnen op AI gebaseerde beoordelingssystemen niet in elke situatie volledig accuraat zijn zonder menselijke begeleiding.

Bovendien verbeteren gepersonaliseerde leeromgevingen niet alleen de kwaliteit van het onderwijsproces, maar komen ze ook ten goede aan studenten met problemen zoals dyslexie of studenten met een beperking en andere gezondheidsproblemen, waardoor ze effectiever kunnen studeren. Deze omgevingen vergemakkelijken ook de aanpassing van de onderwijsinhoud aan de behoeften van studenten, waardoor meer geïndividualiseerde studieplannen mogelijk worden.

Het is echter van cruciaal belang om ethische kwesties zoals privacy, de vooringenomenheid van algoritmen en het risico van depersonalisatie van het onderwijs aan te pakken. Door verantwoorde gegevensverwerkingspraktijken, transparante algoritmen en duidelijke richtlijnen te implementeren, kunnen we ervoor zorgen dat AI-toepassingen in STEM-onderwijs ethisch en verantwoord worden gebruikt.

Over het geheel genomen hebben AI-toepassingen in STEM-onderwijs, wanneer ze in lijn zijn met de vijf grote ideeën van AI en met een zorgvuldige afweging van ethische implicaties, het potentieel om de leerervaring te transformeren, het begrip te vergroten en studenten voor te bereiden op de toekomst.

Hoofdstuk 4: Casestudies

1. **RAISE: Robotica en AI om STEM- en sociale vaardigheden voor basisschoolleerlingen te verbeteren** <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frvir.2022.968312/full>

In dit onderzoek wordt een virtuele leeromgeving ontworpen om kinderen met autisme (ASS) te helpen bij het aanleren van STEM-vaardigheden en het verbeteren van sociaal-emotionele en communicatieve vaardigheden. Het project omvat een virtuele AI-metgezel (AIC) die zich aanpast aan de verschillende niveaus van ondersteuningsbehoeften van studenten. Poppenspelcontrole wordt gebruikt om de acties van de AIC te begeleiden, waardoor leerlingen met ASS leren coderen en sociale vaardigheden oefenen. De acties van de AIC, inclusief spraak, gezichtsuitdrukkingen, gebaren en fysiologische veranderingen, zijn gebaseerd op waargenomen gedrag en zijn bedoeld om de leerling te ondersteunen bij het coderen van een robot. Het artikel presenteert verkennende bevindingen uit de eerste twee jaar van een vijfjarig onderzoek, waarbij gebruik wordt gemaakt van een single-case study-ontwerp. De nadruk ligt op de ontwikkeling van AIC-technologie en het ondersteunen van studenten met ASS in STEM-omgevingen, in plaats van op de leerresultaten van studenten.

2. **Trainingssysteem voor digitale kunstvaardigheden voor kinderen, gebaseerd op AI-ondersteund leren: een casestudy van kleurperceptie bij tekenen** <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2022.823078/full>

Deze studie introduceert een trainingssysteem voor digitale kunstvaardigheden van kinderen met AI-ondersteund leren om de tekenvaardigheid van kinderen te verbeteren. Er werd AI-technologie geïntroduceerd voor omtrekherkenning, tintkleurafstemming en berekening van kleurverhoudingen om de kennis van leerlingen over chromatiek machinaal te trainen, en slimme brillen werden gebruikt om werkelijke augmented reality-schilderijen te bekijken om de effectiviteit van het verbeteren van de verbeeldingskracht en schilderprestaties van basisschoolleerlingen te vergroten door de gediversifieerde stimulatie van kleuren. De proefpersonen zijn leerlingen van groep 4 op een basisschool in Taitung City, Taiwan. De testinstrumenten omvatten een verbeeldingstest en een evaluatie van het schildervermogen.

De studie maakt gebruik van een quasi-experimenteel onderzoeksontwerp met pre- en post-testbeoordelingen voor verschillende groepen leerlingen van graad 4 in Taitung City, Taiwan. De testresultaten worden, samen met kwalitatieve gegevens zoals feedback van studenten en reflectienotities van docenten, geanalyseerd om de impact van het trainingssysteem op de verbeeldingskracht en schilderprestaties van studenten te evalueren.

3. **Machine learning voor middelbare scholieren: leren door datagestuurde ontwerpen** <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212868921000222>

Het artikel presenteert een pedagogisch raamwerk waarmee middelbare scholieren mede-ontwerpers van hun eigen ML-toepassingen kunnen worden. Het raamwerk wordt toegepast in een casestudy die wordt uitgevoerd op een Finse basisschool met leerlingen uit het zesde leerjaar. De studie analyseert de evoluerende ideeën en verklaringen van de studenten met betrekking tot ML via hun kunstwerken,

ontwerpideeën, gezamenlijk ontworpen applicaties en gestructureerde groepsinterviews. Uit het onderzoek blijkt dat praktijkgerichte verkenning met ML-technologieën studenten ondersteunt bij het ontwikkelen van ontwerpideeën die gebruik maken van gezichtsherkenning, gebaren en stemherkenning om problemen uit het echte leven op te lossen. De studie suggereert dat het gezamenlijk ontwerpen van ML-toepassingen studenten helpt een conceptueel begrip te ontwikkelen van ML-principes en hun rol in hun dagelijks leven. Het artikel wordt afgesloten met een discussie over het ondersteunen van studenten om innovators en softwareontwerpers te worden in het tijdperk van machinaal leren.

4. **Zelfgemaakte bots personaliseren met plug & play AI voor STEAM-onderwijs** <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3283254.3283270>

Deze studie presenteert een raamwerk voor praktische educatieve modules die AI- en robotica-concepten op een informele, snelle en effectieve manier introduceren. Veel bestaande roboticacursussen richten zich op basisvaardigheden en missen de integratie van opwindende AI-toepassingen zoals beeldherkenning. Als casestudy wordt een educatieve module geïntroduceerd over het maken van een speelgoedauto met een camera die wordt bestuurd door Raspberry Pi. Het raamwerk combineert fysieke en digitale omgevingen, waardoor deelnemers hun speelgoedauto's op een fysiek circuit kunnen besturen met behulp van een convolutioneel neurale netwerk dat is getraind op basis van hun virtuele gameplay-stijl. Het voorgestelde raamwerk kan worden uitgebreid naar andere robotica-projecten, waardoor AI- en robotica-ideeën toegankelijker worden voor leerlingen. Het onderzoek heeft tot doel de personalisatiemogelijkheden van AI aan te tonen en de nieuwsgierigheid en motivatie van de deelnemers te bevorderen.

Hoofdstuk 5: Activiteiten in de klas

Activiteit 1: STEM-concepten verkennen met DALL-E, Tynker, Khan Academy en Lightbot

Doel: Leerlingen betrekken bij STEM-onderwijs door creativiteit, coderen, wiskunde en programmeerlogica te integreren met behulp van DALL-E voor het genereren van afbeeldingen, Tynker voor coderen, Khan Academy voor wiskundige concepten en Lightbot voor programmeerlogica.

Materialen:

- Computers of tablets met internettoegang
- DALL-E-toegang (indien beschikbaar)
- Tynker houdt rekening met elke student
- Khan Academy houdt rekening voor elke student
- Lightbot-game (online- of app-versie)

Instructies:

1. Inleiding tot AI en creativiteit (30 minuten):

- Begin met het bespreken van het concept van AI en de toepassingen ervan, inclusief de mogelijkheid van DALL-E om afbeeldingen te genereren op basis van tekstbeschrijvingen.
- Laat voorbeelden zien van afbeeldingen gemaakt door DALL-E en betrek leerlingen in een discussie over het creatieve potentieel van AI.

2. Beeldgeneratie met DALL-E (30 minuten):

- Laat leerlingen, indien beschikbaar, experimenteren met DALL-E door hen een tekstprompt te geven en afbeeldingen te genereren op basis van hun invoer.
- Moedig de leerlingen aan om verschillende aanwijzingen te verkennen en de gegenereerde afbeeldingen als groep te bespreken.

3. Coderen met Tynker (60 minuten):

- Introduceer Tynker als codeerplatform en leid leerlingen door een codeertutorial of project gerelateerd aan een STEM-concept naar keuze (bijvoorbeeld eenvoudige robotica, milieuwetenschappen of natuurkunde).
- Wijs een codeeruitdaging toe waarbij leerlingen Tynker gebruiken om een programma te maken dat het STEM-concept bevat en ook een door DALL-E gegenereerde afbeelding gebruiken om de presentatie van het project te voltooien.

4. Wiskundige concepten op Khan Academy (30 minuten):

- Introduceer Khan Academy als hulpmiddel voor het leren van wiskundige concepten die relevant zijn voor het gekozen STEM-onderwerp.

- Wijs wiskundegerelateerde oefeningen of lessen toe op Khan Academy die aansluiten bij het leerjaar van de leerling en hun begrip van het STEM-concept versterken.

5. Logica programmeren met Lightbot (60 minuten):

- Introduceer Lightbot als een spel dat programmeerlogica en probleemoplossende vaardigheden leert.
- Geef leerlingen de opdracht om Lightbot individueel of in paren te spelen, waarbij ze niveaus voltooien die het eerder geïntroduceerde STEM-concept bevatten, waardoor de programmeerlogica-vaardigheden worden versterkt.

6. Integratie en toepassing (30 minuten):

- Breng de concepten samen die zijn geleerd van DALL·E, Tynker, Khan Academy en Lightbot om een geïntegreerd project te creëren.
- Geef leerlingen de opdracht een project te ontwerpen dat het STEM-concept, coderen met Tynker, wiskundige concepten van Khan Academy en logische probleemoplossing van Lightbot omvat.
- Leerlingen kunnen hun projecten aan de klas presenteren en laten zien hoe ze de verschillende tools en concepten hebben geïntegreerd.

Leerdoelen:

- Studenten ontwikkelen inzicht in AI, creativiteit en de toepassingen ervan via de beeldgeneratiemogelijkheden van DALL·E.
- Coderen met Tynker verbetert de computationele denk- en probleemoplossende vaardigheden van studenten terwijl ze STEM-concepten toepassen.
- Khan Academy versterkt wiskundige concepten die relevant zijn voor het gekozen STEM-onderwerp en bevordert een dieper begrip.
- Lightbot laat leerlingen kennismaken met programmeerlogica en versterkt hun logisch redeneervermogen in een STEM-context.

Opmerking: DALL·E-toegang is mogelijk niet overal beschikbaar, omdat het een onderzoeksproject van OpenAI is. U kunt echter nog steeds de mogelijkheden ervan bespreken en vooraf gegenereerde afbeeldingen als voorbeeld presenteren. Het STEM-concept dat wordt gekozen voor de integratie van Tynker en Khan Academy zal afhangen van het specifieke onderwerp dat u in uw klas wilt onderzoeken.

Hoofdstuk 6: Beoordelingsquiz

Vraag 1

Hoe dienen chatbots en virtuele assistenten het grote idee van 'perceptie' in AI?

A. Ze verzamelen informatie uit hun omgeving door middel van stemherkenning en natuurlijke taalverwerking

B. Analyseer gegevens om nauwkeurige en contextueel passende antwoorden te bieden

C. Ze kunnen zich eerdere gesprekken, voorkeuren en leerpatronen herinneren

Juist: **A**

vraag 2

Hoe de DALL-E-app bijdraagt aan het grote idee van 'leren' in AI?

A. Het kan de details, concepten en visuele elementen waarnemen en begrijpen

B. Het opent mogelijkheden voor creatieve expressie, ontwerp en visuele verhalen

C. Het is getraind op een grote dataset van tekst-beeldparen, waardoor het de statistische patronen en associaties tussen tekstuele beschrijvingen en visuele kenmerken kan leren.

Juist: **C**

vraag 3

Door AI aangedreven leerplatforms kunnen zich aanpassen aan de unieke leerstijl en het unieke tempo van elke leerling.

Waar **onwaar**

: **waar**

Vraag 4

Op NLP-platforms biedt het systeem vooraf gedefinieerde antwoorden op vragen en verzamelt het geen gegevens uit de antwoorden van studenten.

Waar **onwaar**

Juist: **onwaar**

Vraag 5

AI-toepassingen verwijzen naar het praktische gebruik van kunstmatige intelligentietechnologieën om specifieke taken uit te voeren of problemen op te lossen.

Waar **onwaar**

: **waar**

Referenties:

1. Eguchi, A., Okada, H. & Muto, Y. AI-onderwijs voor K-12-leerlingen contextualiseren om hun leren van AI-geletterdheid te verbeteren door middel van cultureel responsieve benaderingen. *Kunstl Intell* 35, 153–161 (2021). <https://doi.org/10.1007/s13218-021-00737-3> Toegankelijk op 26/9/2023: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13218-021-00737-3>
2. Jiahong Su, Yuchun Zhong, *Kunstmatige intelligentie (AI) in het voor- en vroegschoolse onderwijs: curriculumontwerp en toekomstige richtingen*, *Computers en onderwijs: kunstmatige intelligentie*, deel 3, 2022, 100072, ISSN 2666-920X, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100072>. Toegankelijk op 26/9/2023: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X22000273>
3. Akgun S, Greenhow C. (2022) Kunstmatige intelligentie in het onderwijs: ethische uitdagingen aanpakken in basis- en voortgezet onderwijs. *AI-ethiek*. 2022;2(3):431-440. doi: 10.1007/s43681-021-00096-7. Epub 22 september 2021. PMID: 34790956; PMCID: PMC8455229. Toegankelijk op 26/9/2023: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8455229/>
4. M. Zafari, JS Bazargani, A. Sadeghi-Niaraki en S.-M. Choi, "Artificial Intelligence Applications in K-12 Education: A Systematic Literature Review", in *IEEE Access*, vol. 10, blz. 61905-61921, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3179356.
5. Maud Chassignol, Aleksandr Khoroshavin, Alexandra Klimova, Anna Bilyatdinova, *Kunstmatige intelligentietrends in het onderwijs: een verhalend overzicht*, *Procedia Computer Science*, Volume 136, 2018, pagina's 16-24, ISSN 1877-0509, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.233>. Toegankelijk op 26/9/2023: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050918315382>
6. Saman Rizvi, Jane Waite, Sue Sentance, *Kunstmatige intelligentie onderwijzen en leren in K-12 van 2019 tot 2022: een systematisch literatuuroverzicht*, *Computers en onderwijs: kunstmatige intelligentie*, deel 4, 2023, 100145, ISSN 2666-920X, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100145>. Toegankelijk op 26/9/2023: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X23000243>
7. Marcelo Fernando Rauber, Christiane Gresse Von Wangenheim (2022-2023), *Becoördeling van het leren van machinaal leren in het basis- en voortgezet onderwijs: een tienjarige systematische mapping*. Toegankelijk op 26/9/2023: <https://infedu.vu.lt/journal/INFEDU/article/735/file/pdf>

Websites:

- 8 AI-use cases in het onderwijs <https://www.itransition.com/ai/education>
- <https://ceinternational1892.org/wp-content/uploads/2021/03/Kazi.pdf>
- KUNSTMATIGE INTELLIGENTIE EN ONDERWIJS Een kritische blik door de lens van mensenrechten, democratie en de rechtsstaat <https://rm.coe.int/artificial-intelligence-and-education-a-critical-view-through-the-lens/1680a886bd>
- <https://cdn-about.brainpop.com/wp-content/uploads/2020/07/Equity-in-Learning-with-BrainPOP.pdf>
- <https://funtech.co.uk/latest/best-ai-learning-apps-for-children>
- <https://canopylab.com/what-algorithms-are-used/>
- <https://openai.com/research/dall-e>
- <https://quizlet.com/blog/introducing-quizlet-diagrams>
- <https://www.tynker.com/blog/engaging-stem-activities-for-elementary-middle-and-high-school-students/>

- https://www.brainpop.com/games/game-finder/?game_keyword=collection:%20Math%20Wiz%20Games
- <https://cdn-about.brainpop.com/wp-content/uploads/2020/07/Equity-in-Learning-with-BrainPOP.pdf>
- https://www.brainpop.com/creative-coding/?topic_id=218&project_type=game&feature_type=scratch
- <https://brainpop.fandom.com/wiki/Tim>
- <https://www.brainpop.com/about/trademarks/>
- <https://education.minecraft.net/en-us/blog/advance-computer-science-learning-into-the-world-of-artificial-intelligence>
- <https://education.minecraft.net/en-us/lessons/unit-9-ai>



Medegefinancierd door
de Europese Unie

Gefinancierd door de Europese Unie. De hier geuite ideeën en meningen komen echter uitsluitend voor rekening van de auteur(s) en geven niet noodzakelijkerwijs die van de Europese Unie of het Europese Uitvoerende Agentschap onderwijs en cultuur (EACEA) weer. Noch de Europese Unie, noch het EACEA kan ervoor aansprakelijk worden gesteld.

Toepassing van AI in educatieve robotica



Introductie van de 5 grote ideeën op het gebied van
kunstmatige intelligentie met behulp van het internet der
dingen in STEM-onderwijs

28.07.2023 | EDUMOTIVA
PROJECT NUMBER: 2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611

AI4STEM Educatief kader

Onderwerp: Toepassing van AI in educatieve robotica

Copyright

© Copyright het AI4STEM Consortium

2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611

Alle rechten voorbehouden.



AI4STEM Educatief kader Onderwerp: Toepassing van AI in educatieve robotica © 2023 bij [AI4STEM CONSORTIUM](#) is gelicentieerd onder [Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen 4.0 Internationaal](#)

Samenvatting _

Robotica is een tak van techniek en computerwetenschappen die draait om de productie van machines (dwz robots) die zijn geprogrammeerd om verschillende taken en acties uit te voeren. Tegenwoordig zijn er veel soorten robots, die in verschillende sectoren worden gebruikt, zoals de industrie en de bouw, de medische wetenschap, de landbouw en het onderwijs.

Dit document richt zich op de rol van AI in robotica, door de lens van STEM-onderwijs en onderwijspraktijken, maar ook in het licht van IoT. Aan het begin van de module worden de belangrijkste aspecten van robotica in AI en IoT kort gepresenteerd, om docenten vertrouwd te maken met kritische noties en concepten met betrekking tot deze onderwerpen en disciplines. Vervolgens worden verschillende indicatieve taken, geïnspireerd door het echte leven, vergezeld van leerdoelen, gepresenteerd om methoden en praktijken te illustreren van hoe deze disciplines geleidelijk kunnen worden geïntroduceerd in basis- en middelbare scholen, waardoor docenten worden gefaciliteerd bij het lesgeven en uitleggen van deze aspecten. De taken draaien rond het concept van intelligente robots (Wat is een intelligente robot? Hoe kan een intelligente robot worden gemaakt? Hoe een intelligente robot leert?) en de relatie ervan met IoT (Hoe kan internetconnectiviteit intelligente robots verbeteren?).

Door de taken, en door de kernideeën van AI, maar ook IoT te correleren met dagelijkse voorbeelden, worden leerlingen zich bewust van de belangrijkste principes en de kernmechanismen die ten grondslag liggen aan AI en IoT. In deze richting worden verschillende leerscenario's voorgesteld die in de klas kunnen worden geïmplementeerd. De voorgestelde scenario's proberen de vijf grote ideeën te combineren met IoT- en STEM-praktijken, door de lens van robotica. Daarom worden voor alle ideeën implementatievoorbeelden gepresenteerd die draaien om fictieve personages die hun studenten proberen kennis te laten maken met AI en IoT door middel van projectgebaseerde leerpraktijken.

Inhoudsopgave

Samenvatting _	2
Hoofdstuk 1 Introductie	4
Hoofdstuk 2: Woordenlijst – Belangrijkste begrippen en concepten.....	4
Hoofdstuk 3: Korte taken om leerlingen kennis te laten maken met de belangrijkste aspecten van AI in de robotica	6
Taak 1: Intelligent of niet, robot?	6
Taak 2: Hoe kunnen we een intelligente robot creëren ?	7
Vraag 3: Hoe leren intelligente robots?.....	8
Vraag 4: Hoe kan internetconnectiviteit intelligente robots verbeteren? (Deel 1).....	9
Taak 5: Hoe kan internetconnectiviteit intelligente robots verbeteren? (Deel 2)	10
Hoofdstuk 4: Casestudies.....	11
Hoofdstuk 5: Vertrouwd raken met AI en IoT in de robotica door de lens van de 5 Grote Ideeën	12
Eerste ^{idee} : perceptie	12
2e Idee: Representatie & ^{Redenering}	13
3e ^{idee} : Leren	17
4e ^{idee} : Natuurlijke interactie	18
5e idee: Maatschappelijke impact/ ^{ethiek}	19
Hoofdstuk 6: Beoordelingsquiz	20
Referenties:.....	22

Hoofdstuk 1 Introductie

In deze module wordt de rol van AI in robotica, door de lens van STEM-onderwijs en onderwijspraktijken, maar ook in het licht van IoT, benadrukt en uitgelegd. Dit zal worden gedaan door een korte presentatie te geven van de belangrijkste aspecten van robotica in AI en IoT, en door methoden en praktijken te illustreren van hoe deze disciplines geleidelijk kunnen worden geïntroduceerd in basisscholen en middelbare scholen. In deze richting worden verschillende indicatieve taken gepresenteerd, vergezeld van leerdoelen die bedoeld zijn om docenten te vergemakkelijken bij het lesgeven en uitleggen van deze aspecten. Vervolgens zullen verschillende scenario's worden gepresenteerd over hoe al deze velden en disciplines kunnen worden benaderd en geïntroduceerd door de lens van de 5 grote ideeën (zoals voorgesteld door het AI4K12-initiatief).

Hoofdstuk 2: Woordenlijst – Belangrijkste begrippen en concepten

Robotica en robots: Robotica wordt gedefinieerd als een tak van techniek en computerwetenschappen die draait om de productie van machines (dwz robots) die zijn geprogrammeerd om verschillende taken en acties uit te voeren [1] [2] [3]. Tegenwoordig zijn er veel soorten robots, die in verschillende sectoren worden gebruikt, zoals de industrie en de bouw, de medische wetenschap, de landbouw en het onderwijs. Ongeacht hun nut hebben alle robots drie basiskenmerken gemeen: 1) ze bestaan uit een aantal mechanische onderdelen, 2) ze bevatten verschillende elektrische componenten en circuits, waardoor ze van stroom kunnen worden voorzien en kunnen worden bestuurd, terwijl 3) ze zijn gecodeerd (tenminste om tot op zekere hoogte) via een programmeeromgeving om specifieke taken uit te kunnen voeren [4] [5]. Op basis van de taak waarvoor robots zijn ontworpen, moet mogelijk kunstmatige intelligentie (AI) worden geïntegreerd.

AI in de robotica: AI wordt toegepast in de robotica, wanneer er behoefte is aan het produceren van machines die als menselijke wezens kunnen functioneren, namelijk het construeren en programmeren van robots die hun omgeving kunnen waarnemen, waarnemen en resoneren, binnenkomende informatie kunnen verwerken, beslissingen kunnen nemen en kunnen handelen. dienovereenkomstig [1] [3] [6]. Om als intelligente entiteit te kunnen fungeren, moet een robot worden uitgerust met verschillende sensoren die interactiviteit en uitwisseling van informatie met de omgeving mogelijk maken. Ook moet het in staat zijn om te leren en zijn prestaties te verbeteren op basis van nieuw verworven vaardigheden en kennis, waardoor zijn cognitieve capaciteiten worden verbeterd. Wat dit aspect betreft, is Machine Learning (ML) een belangrijke methode. ML is een tak van AI en een methode die – via algoritmen – computersystemen in staat stelt om van gegevens te leren, patronen te identificeren en bijgevolg “nieuwe outputwaarden te voorspellen” [14]. In zekere zin worden gegevens gebruikt als een historische database waarmee AI de nauwkeurigheid van de voorspellingen geleidelijk kan verbeteren. En als AI kan worden omschreven als het neuronensysteem van een robot, dan kan ML worden beschouwd als de imitatie van de manier waarop mensen leren.

Educatieve robotica: De afgelopen jaren zijn educatieve robots vaak in de klas geïmplementeerd als hulpmiddel voor het geven van STEM-gerelateerde cursussen, maar ook voor het produceren van boeiendere en betekenisvollere leerervaringen die leerlingen helpen waardevolle 21e-eeuwse

vaardigheden te ontwikkelen, zoals kritische vaardigheden. denken, creativiteit, samenwerking en probleemoplossing [15] [16] [12] [7]. Door middel van educatieve robotica worden studenten betrokken bij praktische leerpraktijken (waarbij ze leren hoe ze robots moeten ontwerpen, construeren, programmeren en bedienen), terwijl ze kennis maken met tamelijk complexe – maar belangrijke voor de toekomst – concepten zoals AI en IoT.

IoT en Robotica: In tegenstelling tot Robotica en AI, die als onlosmakelijk met elkaar verbonden vakgebieden worden beschouwd, worden IoT en Robotica eerder gezien als afzonderlijke domeinen [8] [9]. IoT gaat over op internet aangesloten apparaten die grote hoeveelheden gegevens verzamelen en via draadloze netwerken overbrengen naar andere (verbonden) apparaten om specifieke taken uit te voeren, terwijl robotica (vooral met behulp van AI) geprogrammeerd is om van de omgeving te leren en dienovereenkomstig te handelen. (zelfs onder onvoorziene omstandigheden) [8]. Er is echter een nieuw concept ontstaan waarin deze beide samenkomen, en dit wordt het “Internet of Robotics Things” (IoRT) genoemd [11].

“ Het IoRT zorgt ervoor dat robotachtige dingen in verschillende omgevingen actieve deelnemers kunnen worden in verschillende toepassingen en informatie kunnen uitwisselen/delen met andere robotachtige dingen, IoT/IIoT-apparaten en mensen. ” [10]

In die zin creëren robotica en IoT-apparaten een slimme omgeving waarin verschillende gebeurtenissen en veranderingen worden gemonitord, en een aantal acties (die als de best mogelijke worden ervaren) worden bepaald (autonoom of handmatig door de gebruiker), op basis van gegevens die verzameld (via verschillende sensoren en meerdere bronnen), evenals de mogelijkheden van het systeem [11]. Zowel IoT als IoRT delen gegevens en brengen een vorm van communicatie tot stand. Hun belangrijkste verschil is dat de apparaten die tot laatstgenoemde behoren, kunnen bewegen en kunnen communiceren met andere entiteiten in de fysieke wereld [11].

IoRT- toepassingen : De apparaten die tot dit domein behoren, hebben verschillende toepassingen in ons dagelijks leven, waardoor mensen datagestuurde beslissingen kunnen nemen [8]. Via IoRT- toepassingen kan iemand bijvoorbeeld verschillende omstandigheden in zijn/haar huis monitoren (bijvoorbeeld temperatuur, vochtigheid, bliksem) en de manier aanpassen waarop verschillende robotapparaten werken. Een ander gebied waarop IoRT wordt geïmplementeerd zijn transportsystemen, met name zelfrijdende auto's, die robotica, IoT, AI en ML combineren. Deze auto's zijn onder meer in staat afstand en snelheid te meten, de handigste route naar een bestemming te selecteren, maar ook verkeer te voorspellen, ongelukken te voorkomen en alle verzamelde gegevens aan andere auto's door te geven [8].

Hoofdstuk 3: Korte taken om leerlingen kennis te laten maken met de belangrijkste aspecten van AI in de robotica

Om alle bovengenoemde sleutelaspecten in het schoolonderwijs goed aan te pakken en leerlingen te helpen al deze concepten beter te begrijpen, kunnen verschillende korte taken die de rol van AI en IoT in robotica demonstreren en/of illustreren, worden gepresenteerd en/of aan leerlingen worden toegewezen. Op deze manier kunt u uw leerlingen geleidelijk vertrouwd maken met al deze begrippen, en ervoor zorgen dat ze allemaal op één lijn zitten met betrekking tot de manier waarop deze concepten worden waargenomen. De taken en hun volgorde zijn indicatief. Voel u daarom vrij om de lessen te kiezen die geschikt zijn voor uw leerlingen (op basis van hun leeftijd en hun niveau).

Taak 1: Intelligent of niet, robot?

Deze eerste taak is bedoeld om uw leerlingen te helpen het verschil te begrijpen tussen robots met en zonder geïntegreerde AI, en zo de aanwezigheid van robotica en AI in hun dagelijks leven te realiseren. Laat uw leerlingen verschillende robots zien die dagelijks worden gebruikt, zoals een robotstofzuiger, een op afstand bestuurbare speelgoed, een intelligente assistent (bijv. Alexa) enz. (*Figuur 1*) en vraag hen te identificeren welke van deze slechts machines zijn die voorgeprogrammeerd zijn om een specifieke taak uit te voeren, en die als intelligent kan worden beschouwd (dwz machines die - althans tot op zekere hoogte - het vermogen hebben om te denken).



Figuur 1: voorbeelden van robots die vaak of dagelijks worden gebruikt

Op basis van hun leeftijd en hun niveau kunt u eenvoudige of complexere/geavanceerde vragen stellen, zoals:

- Welke robots kunnen als intelligent worden geïdentificeerd?
- Wat zijn de voordelen van een intelligente robot?
- In welke gevallen kan de inzet van een intelligente robot het leven van sommige mensen beter en/of gemakkelijker maken?
- Wat zijn de verschillen tussen een robot die alleen de omgeving waarneemt en een robot die beslissingen neemt en neemt op basis van de binnenkomende informatie?
- Kun je enkele nadelen noemen van het gebruik van intelligente machines/robots?

Leerdoelen:

Door deze taak, en met betrekking tot de begrippen en concepten van robotica en AI, moeten studenten in staat zijn om:

- Definieer/identificeer wat robots zijn en wat hun basiskenmerken zijn
- Herken het verschil tussen een intelligente robot (dwz een robot met geïntegreerde AI) en een robot die niet is verbeterd met AI
- Identificeer de aanwezigheid/en toepassingen van AI-robotica in het dagelijks leven

Taak 2: Hoe kunnen we een intelligente robot creëren ?

Deze taak is bedoeld om uw leerlingen vertrouwd te maken met het concept van AI en de toepassing ervan in de robotica, en hen te helpen begrijpen hoe de integratie van AI de werking en prestaties van een robot beïnvloedt. Laat ze daartoe een voorbeeld van een robot zien, en een voorbeeld van dezelfde robot, uitgebreid met AI (bijvoorbeeld een robotachtige speelgoedauto die een lijn volgt en obstakels ontwijkt door een ultrasone sensor te gebruiken, en een robotachtige speelgoedauto die een lijn volgt en met behulp van een camera beslist waar te gaan op basis van de herkenning van verkeersborden) en discussiëren over de rol van AI, de verschillende AI-diensten, en hun immanente voordelen en risico's bij gebruik in het echte leven. Om de dialoog tussen uw leerlingen op gang te brengen, en op basis van hun niveau en hun leeftijd, zijn hier enkele indicatieve vragen die u kunt stellen:

- Kunnen beide robotauto's als intelligent worden beschouwd?
- Elk van de robotauto's is uitgerust met een aantal sensoren. Kun jij identificeren hoe deze sensoren werken en op welke manieren ze de robotauto's helpen hun omgeving waar te nemen?
- Welke AI-dienst (beeldherkenning, stemherkenning etc.) wordt gebruikt door de tweede robotauto, en hoe denk je dat deze dienst werkt?
- Kun je enkele voordelen noemen die de AI-ondersteunde robotauto heeft (in vergelijking met de eenvoudigere)?
- Kun je gevallen noemen waarin dergelijke technologie (dat wil zeggen een zelfrijdende auto die verkeersborden herkent) in de praktijk wordt gebruikt?
- Kun je enkele beperkingen en/of nadelen noemen van het gebruik van dergelijke technologie in het echte leven?

Leerdoelen:

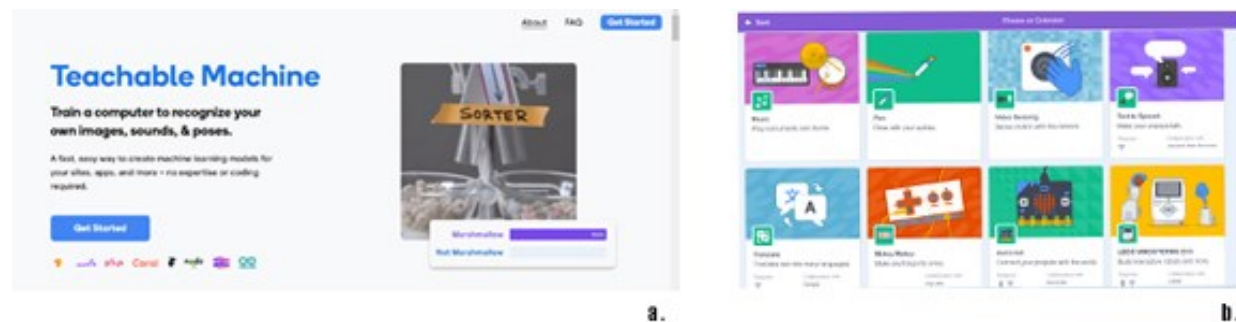
Via deze taak moeten de leerlingen in staat zijn om:

- Bespreek en begrijp de rol van AI in robotica
- Ontdek hoe sensoren robots helpen hun omgeving waar te nemen
- Identificeer verschillende soorten AI-diensten
- Markeer en bespreek de voordelen en immanente risico's van de integratie van AI in robots

*Door deze taak kun je je leerlingen ook kennis laten maken met het eerste ^{grote} idee, namelijk het idee/begrip Perceptie.

Vraag 3: Hoe leren intelligente robots?

Deze taak ligt in het verlengde van taak 2. Vraag je leerlingen manieren te bedenken waarop de bovengenoemde zelfrijdende auto verder kan worden uitgebreid met AI-diensten om de bruikbaarheid en prestaties ervan te verbeteren. Geef een korte introductie over ML en leg aan uw leerlingen uit hoe ML-omgevingen kunnen worden gebruikt om een intelligente robot te trainen (u kunt overwegen om enkele gratis tools te gebruiken, zoals de Teachable-machine of de Scratch AI-ML-extensie (Figuur 2) om uw leerlingen vertrouwd te maken studenten met dit concept). Moedig hen aan na te denken over wat voor soort AI-diensten ze zouden moeten toepassen om hun idee te implementeren (bijvoorbeeld de auto verbeteren met een pose- of gezichtsherkenningsdienst om voetgangers te herkennen die een weg oversteken) en welk soort gegevens ze moeten gebruiken om een auto te trainen model. Je kunt deze taak ook gebruiken als introductie tot het derde ^{grote} idee, namelijk 'Leren'.



Figuur 2: een. startpagina van Teachable Machine, b. Scratch-extensies inclusief extensies voor AI-toepassingen

Om de uitvoering van deze taak in de klas te vergemakkelijken, kunt u overwegen uw leerlingen op te splitsen in kleine teams van twee of drie personen, en hen te inspireren door enkele van de volgende vragen te stellen:

- Op basis van uw idee en de AI-service die u van plan bent toe te passen, welke soort gegevens moet u aan uw robot verstrekken om goed te kunnen functioneren?
- Wat voor sensoren of apparatuur heb je nodig om deze gegevens vast te leggen/verzamelen?
- Hoeveel gegevenscategorïeën moet u maken om uw model goed te trainen?
- Welke beslissingen verwacht u dat uw (intelligente) robot zal nemen, op basis van de resultaten van het getrainde model?
- Wat zouden de gevolgen zijn van deze beslissingen?
- Hoe kan een verkeerd getraind model de levens van sommige mensen beïnvloeden? Hoe kun je voorkomen dat je een bevooroordeeld model traint?

Leerdoelen:

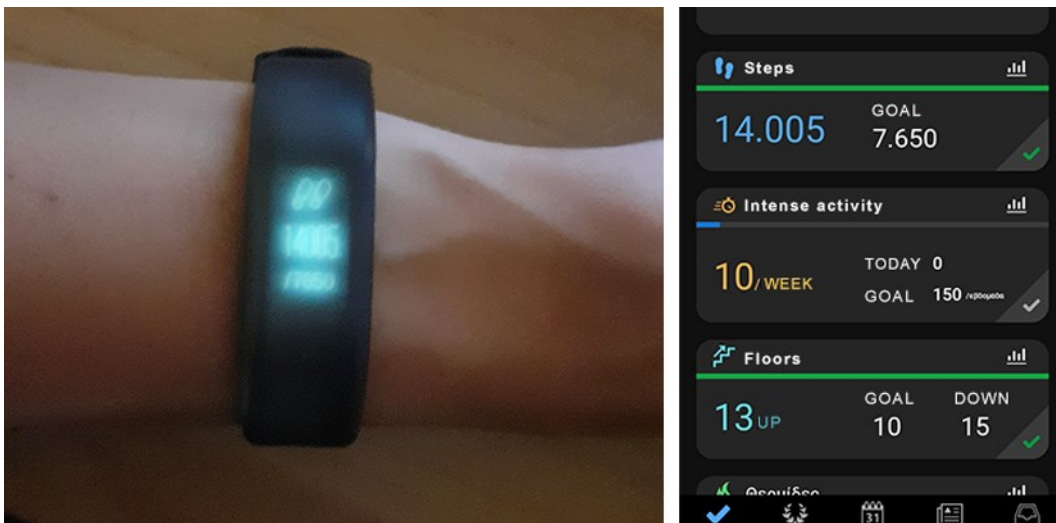
Via deze taak moeten de leerlingen in staat zijn om:

- Bespreek de rol van machine learning (ML) in AI-robotica
- Identificeer de belangrijkste ideeën die ten grondslag liggen aan ML
- Gebruik een ML-omgeving om een model te trainen

- Bespreek de impact van een getraind model op de vorming van cognitieve vaardigheden/capaciteiten van een intelligente robot
- Begrijp en bespreek de sociale impact van een bevooroordeeld getraind model

Vraag 4: Hoe kan internetconnectiviteit intelligente robots verbeteren? (Deel 1)

Deze taak heeft tot doel studenten vertrouwd te maken met het concept IoT en te fungeren als startpunt voor de introductie van IoT in de robotica. Gebruik een bekend voorbeeld van uw leerlingen, zoals de Google Maps-applicatie, een weermonitorsysteem of een smartwatch-applicatie (*Figuur 3*), om het concept IoT te introduceren, en bespreek het idee van het monitoren van de (draadloze) gegevensuitwisseling tussen apparaten, om datagestuurde beslissingen te nemen.



Figuur 3: Een smartwatch/smartband die draadloos gegevens verzendt naar de betreffende applicatie

In die zin kunt u overwegen enkele van de volgende vragen te stellen:

- Wat voor soort gegevens registreert/verzamelt elk van deze applicaties?
- Hoe worden deze gegevens verzameld en waar denk je dat ze worden opgeslagen? Vindt u het belangrijk om gegevens op een beveiligde webruimte op te slaan?
- Hoe kunnen we deze gegevens monitoren en welke beslissingen kunnen we op basis van de resultaten nemen?
- Maakt u in uw leven gebruik van dergelijke toepassingen (Google Maps, smartwatch etc.)? Neemt u beslissingen op basis van de weergegeven/ontvangen gegevens (bijvoorbeeld verkeer op de weg, gegevens over het dagelijkse bewegingsniveau etc.)?
- Kun je nog andere voorbeelden bedenken waarin IoT nuttig zou kunnen zijn?
- Kun je nadelen of beperkingen van dit soort toepassingen bedenken?

Leerdoelen:

Met deze taak kunnen uw leerlingen:

- IoT-toepassingen identificeren
- de belangrijkste concepten begrijpen die ten grondslag liggen aan IoT
- inzicht krijgen in de impact van monitoringgegevens op ons dagelijks leven
- gevallen identificeren waarin datagestuurde beslissingen worden genomen

Taak 5: Hoe kan internetconnectiviteit intelligente robots verbeteren? (Deel 2)

Deze taak is een uitbreiding van de vierde ^{taak} en heeft tot doel leerlingen kennis te laten maken met het concept van IoRT door zich te concentreren op voorbeelden van slimme omgevingen gebouwd door IoT-apparaten en intelligente robots. Gebruik een voorbeeld uit het dagelijks leven om met uw leerlingen te bespreken hoe IoT-apparaten kunnen communiceren met intelligente robots door gegevens te verstrekken die zijn verzameld door sensoren, waardoor deze laatste verschillende acties kunnen uitvoeren die als de best mogelijke worden beschouwd. Een voorbeeld dat je kunt gebruiken is een slim irrigatiesysteem dat gegevens als bodemvocht, temperatuur en luchtvochtigheid meet en op basis van de verzamelde gegevens een robot de opdracht geeft om meerdere planten dienovereenkomstig water te geven. U kunt overwegen uw leerlingen op te splitsen in teams van twee of drie personen en hen aan te moedigen deze concepten te verkennen door middel van verschillende vragen, zoals:

- Wat voor soort gegevens zullen worden verzameld?
- Hoe kunnen deze gegevens worden gebruikt door de robot die de planten water gaat geven?
- Als je verschillende scenario's zou moeten bedenken op basis van verschillende omgevingsparameters, hoeveel verschillende oplossingen zou je dan hebben (*let op: leerlingen kunnen proberen een beslissingspadboom te schetsen met alle mogelijke combinaties*)?
- Denkt u dat AI in de robot kan worden geïntegreerd om de prestaties ervan te verbeteren? Zo ja, welke AI-dienst zou u gebruiken, en voor welk doel?
- Moet volgens jou het hele systeem geprogrammeerd worden om van data te leren en na verloop van tijd volledig autonoom te handelen of moet er sprake zijn van handmatige controle?
- Kun je andere sectoren bedenken waarin dergelijke technologie nuttig zou kunnen zijn?
- Kunt u enig nadeel of beperking van dit soort technologie identificeren?

Leerdoelen:

Met deze taak kunnen uw leerlingen:

- IoRT- toepassingen en hun ondersteunende concepten identificeren
- begrijpen hoe dergelijke toepassingen werken
- begrijpen hoe verschillende parameters tot verschillende beslissingen kunnen leiden
- manieren bedenken om AI te combineren met IoRT , en wel op een betekenisvolle manier
- voor- en nadelen en/of beperkingen van dergelijke technologieën identificeren

Hoofdstuk 4: Casestudies

Casestudy 1 - Het Edu4AI-project

In het kader van het Edu4AI Erasmus+-project werden verschillende projecten die robotica combineren met AI, voor de introductie van AI in het schoolonderwijs, voorgesteld, getest en geëvalueerd door scholen in Duitsland, Griekenland, Italië en Spanje. Eén daarvan was “het apparaat dat geluiden omzet in visuele tekens”. Dit project draait om methoden voor geluidsherkenning en audioclassificatie, gekoppeld aan praktische praktijken, en is gericht op de creatie van een elektronisch apparaat – voor huishoudelijk gebruik – dat mensen met gehoorverlies visueel op de hoogte kan stellen van belangrijke hoorbare gebeurtenissen die in hun huis plaatsvinden (bijvoorbeeld het geluid van een alarm, een deurbel enz.). Via dit project leren de leerlingen hoe ze een Arduino-gebaseerd elektronisch apparaat kunnen maken en programmeren, hoe ze een taxonomie van geluiden kunnen creëren door ze op te nemen en in verschillende categorieën te classificeren, en hoe ze een applicatie kunnen ontwikkelen die communicatie tussen de fysieke apparaten tot stand brengt. omgeving en het elektronische apparaat, door de gebruiker in staat te stellen omgevingsgeluiden op te nemen. Dit en alle voorgestelde projecten in het kader van het Edu4AI Erasmus+-project werden gezien als succesvolle methoden en strategieën om studenten kennis te laten maken met AI en ML en hen tegelijkertijd te helpen kritische vaardigheden te ontwikkelen, zoals creativiteit, samenwerking en probleemoplossing.

Casestudy 2 – Het project “Wij zijn de makers”

Het WeMakers Erasmus+-project draaide om het ontwerpen, vervaardigen en programmeren van intelligente objecten en tegelijkertijd het introduceren van – onder andere – IoT in het schoolonderwijs. In deze richting werden verschillende leerscenario's ontwikkeld en voorgesteld die zijn opgenomen in “The Educational IoT Manual”. Eén daarvan was ‘Het brandbeheersysteem in het bos’. Dit leerscenario ging over het creëren van een systeem (bestaande uit verschillende Arduino-gebaseerde apparaten uitgerust met hitte-, rook- en IR-sensoren) dat brand in de bossen kan detecteren en de overeenkomstige autoriteiten kan waarschuwen om in actie te komen. Via dit real-case scenario maakten de studenten kennis met robotica en IoT en hoe deze laatste kunnen worden geïmplementeerd in de richting van milieubescherming.

Hoofdstuk 5: Vertrouwd raken met AI en IoT in de robotica door de lens van de 5 Grote Ideeën

In “Het AI4STEM-framework” voor het implementeren van de 5 Grote Ideeën met behulp van IoT in STEM-onderwijs, werd beargumenteerd dat om de context van de 5 Grote Ideeën om te zetten in meer concrete en tastbare leerervaringen (voor zowel docenten als leerlingen), het cruciaal is om gebruik scenario's en voorbeelden uit het echte leven. Door de kernideeën van AI, maar ook IoT (zoals voorgesteld in de taken van het vorige deel) te correleren met dagelijkse voorbeelden, kunnen leerlingen zich bewust worden van de belangrijkste principes en de kernmechanismen die ten grondslag liggen aan AI en IoT. In deze paragraaf worden verschillende leerscenario's voorgesteld die in de klas geïmplementeerd kunnen worden. De voorgestelde scenario's proberen de vijf grote ideeën te combineren met IoT- en STEM-praktijken, door de lens van robotica. Daarom worden in de volgende paragrafen implementatievoorbeelden voor alle ideeën gepresenteerd. De voorbeelden draaien om fictieve personages (die naar verluidt in het basis- of voortgezet onderwijs werken) die hun leerlingen via projectgebaseerde leerpraktijken proberen kennis te laten maken met AI en IoT.

Eerste ^{idee} : perceptie

Het idee van Perception draait om het helpen van studenten om het verschil te realiseren tussen louter waarnemen en waarnemen. Zoals werd uitgelegd in taak 2 van dit document, kunnen ze, ook al zijn er veel elektronische apparaten die zijn uitgerust met sensoren, niet allemaal als intelligent worden erkend. Intelligent zijn degenen die sensoren en sensorische signalen gebruiken om informatie te extraheren en hun omgeving waar te nemen. Het volgende scenario presenteert een indicatieve manier om studenten kennis te laten maken met Perception, in het licht van AI en IoT.

Scenario:

Lucy is een IT-leraar op een basisschool in de bovenbouw. Ze wil haar studenten kennis laten maken met AI en IoT, door de lens van robotica. Om dat te doen, besluit ze om te beginnen haar leerlingen kennis te laten maken met het eerste ^{grote} idee, namelijk perceptie. Ze verdeelt haar leerlingen in teams van 3 en 4 en geeft elk team een micro:bit-bord en verschillende extra sensoren (bijv. ultrasone sensor, PIR-sensor, hittedsensor enz.), aangezien micro:bit al enkele sensoren heeft ingebouwd, zoals lichtsensor en versnellingsmeter. Daarna moedigt ze haar studenten aan om de extra sensoren op de micro:bit aan te sluiten en via de Makecode-programmeeromgeving te beginnen met het opnemen van alle ontvangen gegevens en hoe de resultaten worden beïnvloed door verschillende omstandigheden. Vervolgens probeert ze een dialoog met haar studenten op gang te brengen over manieren waarop deze sensoren kunnen worden gebruikt, niet alleen voor het waarnemen van de omgeving en het vastleggen van gegevens, maar ook om te leiden tot de creatie van intelligente robots die nuttig kunnen zijn in verschillende sectoren van het dagelijks leven.

2e Idee: Representatie & Redenering

Het idee van Representation & Reasoning weerspiegelt de manieren waarop AI kan 'denken', gebaseerd op de geconstrueerde representaties van de wereld, in de vorm van data. Om leerlingen vertrouwd te laten raken met dit idee, moeten we er daarom rekening mee houden dat AI en intelligente agenten kunnen 'denken':

- a. door representaties van de wereld te construeren in de vorm van datastructuren, en
- b. door algoritmen te gebruiken die hen helpen deze datastructuren te begrijpen (redeneren).

Opmerking: Een agent wordt gedefinieerd als een "onafhankelijk programma of entiteit" die zijn omgeving kan waarnemen door het gebruik van sensoren, en vervolgens kan handelen door gebruik te maken van actuatoren of effectoren [13]. In het kader van dit document worden agenten gezien als verschillende robots, uitgerust met camera's, sensoren en actuatoren zoals servo's en motoren.

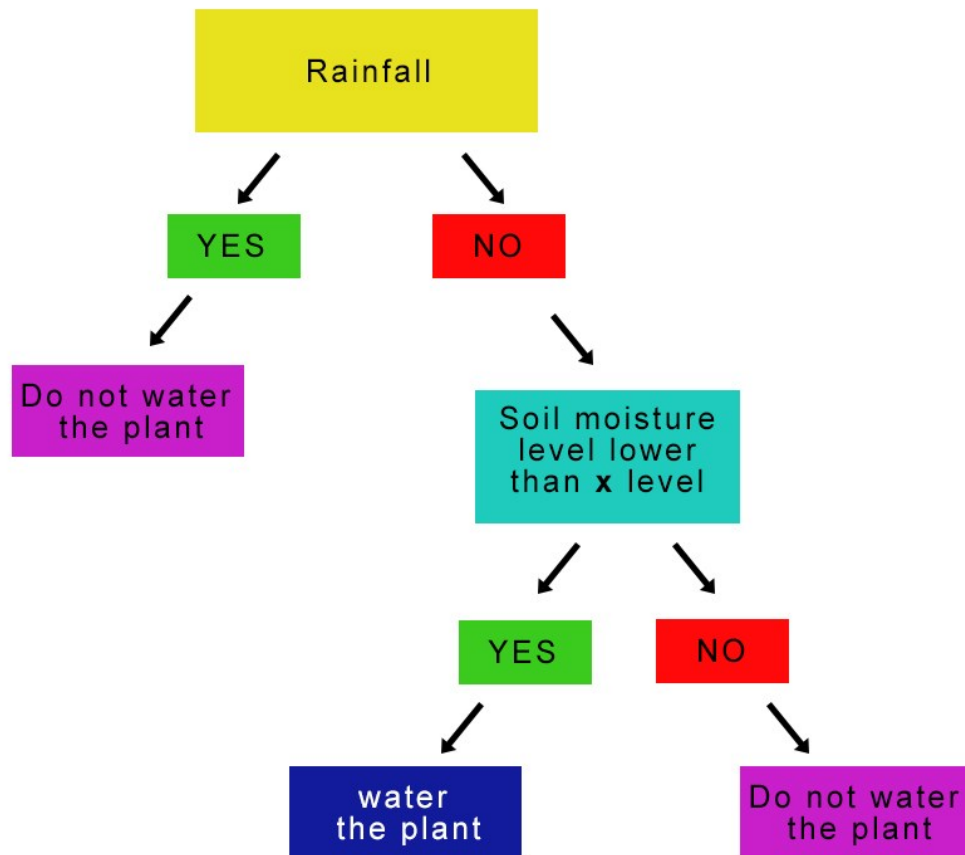
In deze zin, en afgezien van het leren wat robotagenten zijn (wat in eerdere paragrafen werd uitgelegd en geïllustreerd), is het belangrijk dat leerlingen leren hoe datastructuren kunnen worden weergegeven en hoe algoritmen kunnen worden gebruikt om specifieke informatie uit de representaties te extraheren. .

Datastructuren kunnen abstract en symbolisch worden weergegeven. Als zodanig weerspiegelen de kaarten, de diagrammen en/en de grafieken een soort informatie op een nogal gecodeerde manier. Om te beslissen zal een robot deze representaties gebruiken en met behulp van algoritmen proberen de gecodeerde informatie te begrijpen. Studenten kunnen deze processen waarnemen door verschillende soorten representaties te gebruiken en door beslissings- of zoekbomen te schetsen om de criteria voor het selecteren van een algoritme te begrijpen, wat tot de best mogelijke oplossing leidt.

In de volgende leerscenario's wordt geprobeerd enkele indicatieve manieren te presenteren om dit idee bij leerlingen te introduceren, door de lens van AI en IoT

Scenario 1:

Claire is lerares in het middelbaar onderwijs en overweegt om samen met haar leerlingen het scenario van het slimme irrigatiesysteem, ook wel Taak 5 genoemd, te implementeren. Voordat ze aan dit project begint, wil ze dat haar leerlingen begrijpen hoe ze sommige beslissingen op de juiste manier zullen nemen. programmeer het irrigatiesysteem. Ze verdeelt de leerlingen in groepen van 2 of 3 en vraagt hen een beslisboom te schetsen die alle mogelijke scenario's weergeeft, die ertoe zullen leiden dat een plant wel of niet water krijgt. Ze moedigt haar leerlingen aan om met de boom te beginnen door de vraag te stellen of het een regenachtige dag is of niet en geleidelijk knooppunten toe te voegen die tot verschillende beslissingen leiden op basis van het bodemvochniveau (*Figuur 4*). Ook moedigt ze haar studenten aan om een micro:bit-bord en een bodemvochtsensor te gebruiken om te bepalen vanaf welk niveau (van bodemvocht) een plant water moet krijgen. Nadat ze deze taak heeft afgerond, is ze van plan haar leerlingen te vragen een complexere beslisboom te schetsen, waarin meer parameters in aanmerking worden genomen, zoals de temperatuur.

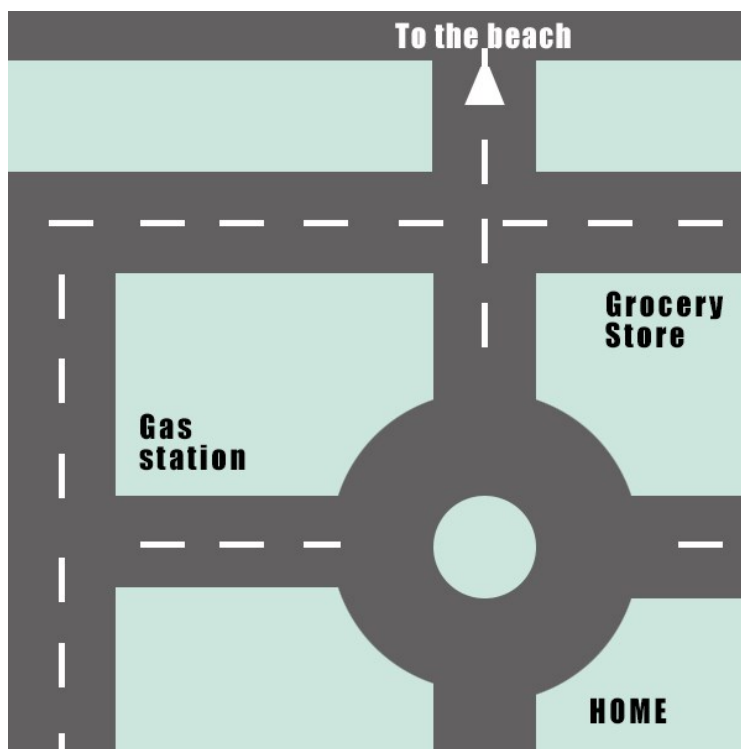


Figuur 4: Een indicatieve schets van de beslissingsboom om te beslissen of een plant al dan niet water krijgt

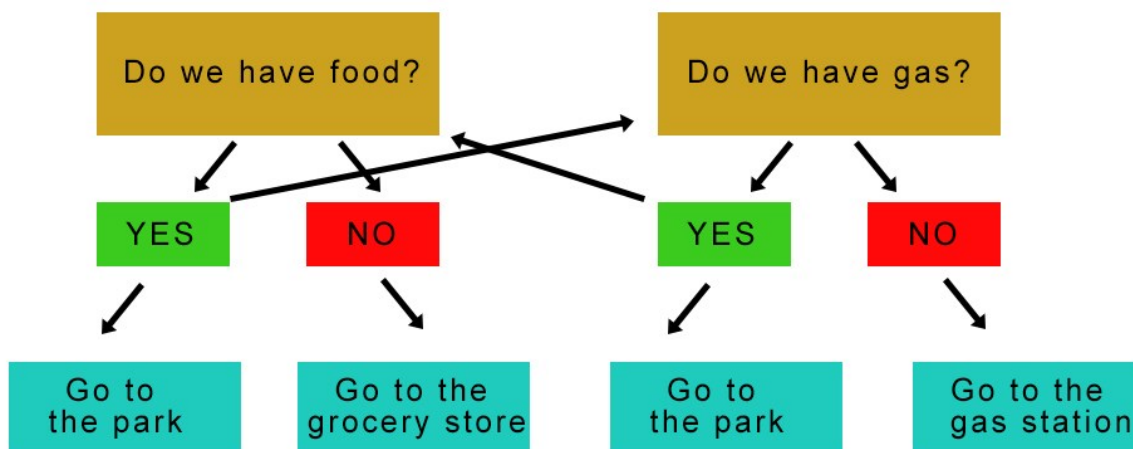
Scenario 2:

George is leraar in het middelbaar onderwijs en denkt erover om samen met zijn leerlingen het 'intelligente auto'-project te implementeren; een robotauto die gegevens over het wegverkeer ontvangt en beslissingen neemt over de beste te volgen route. Om zijn studenten te helpen beseffen hoe zo'n algoritme werkt, besluit hij een opwarmactiviteit te doen. Hij maakt een kaart (Figuur 5) met enkele locaties (bijvoorbeeld thuis, benzinestation en supermarkt) en geeft zijn leerling de volgende informatie: " We zijn thuis en we besluiten naar het park te gaan voor een picknick. Denk aan alle mogelijke routes die we zouden moeten volgen op basis van verschillende behoeften (dat wil zeggen, als we naar het benzinestation moeten, als we wat eten moeten kopen in de supermarkt enz.) en probeer alle routes in beeld te brengen. deze informatie door een stroomdiagram te maken ". Vervolgens verdeelt hij de leerlingen in groepen van 2 of 3 en vraagt hen het stroomdiagram te schetsen dat alle mogelijke routes weergeeft die de auto mogelijk moet volgen (Figuur 6). Door deze opwarmactiviteit verwacht George dat

zijn leerlingen zullen beseffen hoe een algoritme werkt, en (op het volgende niveau) welk redeneermodel (dwz logische paden, operatoren) ze moeten gebruiken om de intelligente auto te helpen de best mogelijke route te volgen. .



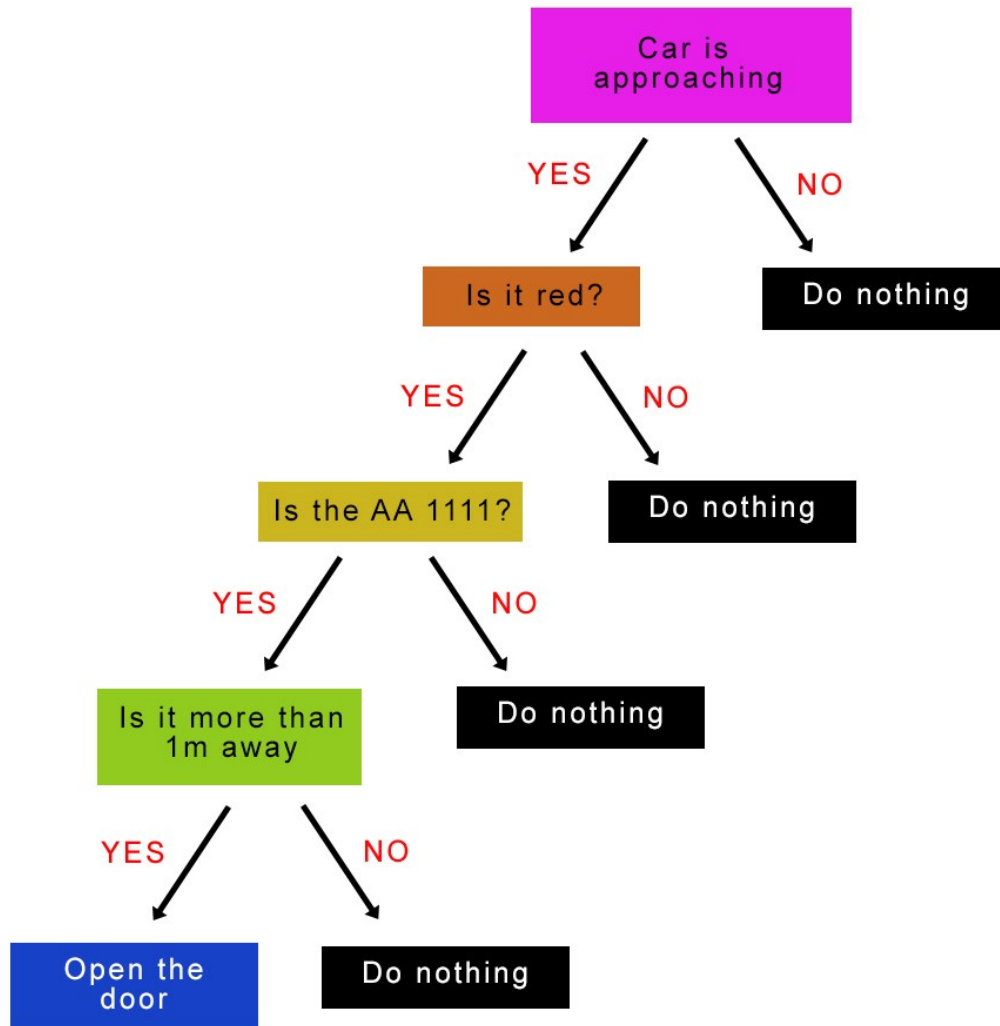
Figuur 5: De kaart die George schetste



Figuur 6: Een indicatief stroomdiagram dat de verschillende keuzes weergeeft op basis van de verschillende behoeften

Scenario 3:

Kate is lerares in de bovenbouw van de basisschool en denkt erover om samen met haar leerlingen het project “slimme deurgarage” te implementeren; een deur die gegevens ontvangt over auto's die het huis bereiken en opent wanneer de auto's van de huisbewoners naderen. Ze legt haar studenten uit dat de deur getraind moet worden om specifieke beelden te herkennen en daarnaar te handelen. Ook moet de afstand tot het openen alleen worden gemeten als de auto van de huisbewoner zich binnen een bepaald metrisch bereik bevindt. Ze verdeelt de leerlingen in groepen van 2 of 3 en vraagt hen een beslissingsboom te schetsen die alle mogelijke logische paden weergeeft die moeten worden gevolgd om te beslissen of het systeem de garagedeur wel of niet zal openen (Figuur 7) . Via de beslisboom verwacht Kate dat haar leerlingen zullen beseffen hoe ze representaties van gegevens kunnen maken om informatie beter te illustreren.



Figuur 7: Indicatieve beslissingsboom met enkele mogelijke logische paden

3e idee : Leren

Het idee van Learning gaat over de rol van Machine Learning en Machine Learning-algoritmen bij het helpen van computers bij het leren. Door dit idee begrijpen de leerlingen dat een computer a. leren van data door middel van goede training en b. gebruik deze opgedane kennis bij het nemen van beslissingen. Daarom raken de studenten vertrouwd met de processen van trainingsgegevens en hoe wijziging van getrainde modellen ertoe kan leiden dat de computer nieuw gedrag aanneemt. Dit idee kan worden geïntroduceerd via praktijken die worden benadrukt in de derde ^{taak} van dit document en via leerscenario's zoals de volgende.

Scenario:

Jake is leraar in het middelbaar onderwijs en hij staat op het punt een project te implementeren dat draait om de creatie van een rover (dat wil zeggen een robotauto zonder bestuurder) die in mijnen wordt gestuurd om te controleren op waardevolle stenen, terwijl hij verschillende andere belangrijke gegevens verzamelt, zoals temperatuur, bodemvocht etc. Om de rover in staat te stellen specifieke rotsen te identificeren, laat Jake zijn studenten weten dat ze de rover dienovereenkomstig moeten trainen. Hij verdeelt ze in teams van drie en vraagt ze om verschillende afbeeldingen te vinden van rotsen die in een mijn te vinden zijn. Vervolgens moedigt hij hen aan om het model te trainen en de resultaten te testen door de Google-leermachine te gebruiken met behulp van een micro:bitboard, dat op het LED-scherm een smiley weergeeft, elke keer dat de rover een waardevolle steen tegenkomt en identificeert. Gecombineerd met andere verzamelde gegevens zullen de leerlingen beslissen of ze wel of niet een waardevol gesteente kunnen opgraven.

4e idee : Natuurlijke interactie

Het idee van Natuurlijke Interactie draait om de barrières en beperkingen die de huidige AI-systemen hebben bij de interactie zoals mensen dat doen. Dit gebeurt vanwege de complexiteit van de menselijke natuur, interactie en communicatie. Daarom realiseren de studenten zich door dit idee hoeveel werk er moet worden gedaan om een intelligente agent te creëren die op een vrij natuurlijke manier met mensen kan communiceren. Dit idee zou kunnen worden geïntroduceerd via een soortgelijk scenario als het volgende.

Scenario:

Alex is leraar op een middelbare school en werkt samen met zijn leerlingen aan een project over het creëren van een slimme stofzuiger die kan worden bediend via spraakopdrachten. Zijn studenten werkten in teams van 3 of 4 personen en hebben al een getraind model gemaakt met verschillende spraakopdrachten. Nu testen ze het getrainde model met een robotauto. Alex test de getrainde modellen van zijn studenten door verschillende accenten en uitspraken te gebruiken. De leerlingen beseffen dat de robotauto niet altijd gesproken instructies volgt. Alex moedigt hen aan om na te denken over waarom dit gebeurt, en probeert hen op deze manier de beperkingen te laten beseffen die bestaan achter AI-diensten, terwijl hij hen motiveert om na te denken over manieren waarop dergelijke barrières kunnen worden overwonnen.

5e idee: Maatschappelijke impact/ ethiek

The Societal Impact gaat over de voor- en nadelen die schuilgaan achter het gebruik van AI-systemen vanuit maatschappelijk en ethisch oogpunt. In de context van Hoofdstuk 3 en de voorgestelde taken zijn verschillende belangrijke onderwerpen die verband houden met dit idee, zoals bevooroordeelde gegevens en gegevensbeveiliging, benadrukt. Studenten moeten begrijpen dat AI en IoT en de relevante tools en diensten zeer krachtig zijn en de levens van sommige mensen radicaal kunnen beïnvloeden. Een bevooroordeelde database die door een intelligente deur wordt gebruikt, kan bijvoorbeeld de toegang weigeren aan mensen met een andere huidskleur of mensen met een of andere vorm van misvorming. Een database met een laag beveiligingsniveau die wordt gebruikt voor diensten die verkeer voorspellen, kan verschillende gevolgen hebben (van het veroorzaken van kleine vertragingen tot het creëren van verkeerschaos). Houd er dus rekening mee dat het, naast het vertrouwd maken van uw leerlingen met de vakgebieden AI en IoT, net zo belangrijk is om met hen in gesprek te gaan over al deze nadelen, beperkingen en immanente risico's.

Scenario:

Alex – de leraar uit het vorige scenario – nodigt leraren Frans, Duits en Spaans uit om zijn leerlingen te helpen een aantal nieuw opgeleide modellen te maken die met deze talen kunnen werken. Tijdens dit proces en het testen van de geproduceerde modellen roept Alex – met de hulp van de andere docenten – discussie op over de manieren waarop een AI-systeem mensen kan uitsluiten van het gebruik ervan. Om het gesprek te verrijken, moedigt hij zijn studenten ook aan om na te denken over mensen met stemstoornissen en hoe zij hun aanpak kunnen veranderen om een meer inclusief robotartefact te creëren.

Hoofdstuk 6: Beoordelingsquiz

Vraag 1: Elke robot die de omgeving kan waarnemen, kan worden gekarakteriseerd als een intelligente robot [Waar / Niet waar]

Antwoord: Niet waar

Vraag 2: Welke AI-dienst moeten we aan een robotauto toevoegen om hem via spraakopdrachten te laten navigeren?

- a) Geluidsherkenning
- b) Beeldherkenning
- c) Tekstherkenning

Antwoord: A

Optionele open vraag: Hoe kunnen verschillende uitspraken de werking van de robotauto beïnvloeden?

Als de AI-dienst gebaseerd is op een tamelijk beperkt of bevooroordeeld getraind model (dat wil zeggen een model dat voornamelijk Engelse moedertaalsprekers herkent), kan een andere uitspraak de prestaties van de robotauto beïnvloeden, wat kan leiden tot storingen in de navigatie. Via deze open vraag kunt u met uw leerlingen bespreken hoe belangrijk het is om AI-systemen te creëren die niet bevooroordeeld zijn en op natuurlijke wijze met mensen kunnen communiceren.

Vraag 3: Stel je voor dat je een model wilt trainen waarmee een intelligente deur alleen voor een specifieke groep mensen opengaat. Welke AI-service moet u gebruiken?

- a) Gezichtsherkenning
- b) Beeldherkenning
- c) Geluidsherkenning

Antwoord: A

Optionele open vraag: Hoe kan een bevooroordeeld getraind model de manier beïnvloeden waarop zo'n intelligente deur werkt?

Er zijn voorbeelden van gezichtsherkenningssystemen die ten onrechte zijn getraind om vooral blanke mannengezichten te herkennen. Deze bevooroordeelde systemen leiden tot de uitsluiting van verschillende groepen mensen die niet tot deze categorie behoren. Dergelijke bevooroordeelde systemen leiden tot discriminatie en ongelijkheid.

Vraag 4: Welke applicatie maakt gebruik van IoT?

- a) Een kalenderapplicatie
- b) Een rekenmachine-applicatie
- c) Een smartwatch-applicatie

Antwoord: c

Vraag 5: Een beslissingsboom bestaat uit een aantal logische paden die een systeem helpen de best mogelijke beslissing te nemen [Waar / Niet waar]

Antwoord: Waar

Referenties:

1. "Inleiding tot AI-toepassingen in de robotica", Universiteit van San Diego online <https://onlinedegrees.sandiego.edu/application-of-ai-in-robotics/>
2. "Robotica", TechTarget, <https://www.techtarget.com/whatis/definition/robotics>
3. "Robotica", Britannica, <https://www.britannica.com/technology/robotics>
4. "Robotica", Wikipedia, <https://en.wikipedia.org/wiki/Robotica>
5. "Kunstmatige intelligentie – Robotica", tutorials, https://www.tutorialspoint.com/artificial_intelligence/artificial_intelligence_robotics.htm
6. "Wat is machinaal leren?", IBM, <https://www.ibm.com/topics/machine-learning>
7. "De toekomst van educatieve robotica: het onderwijs verbeteren, de digitale kloof overbruggen en diverse leerlingen ondersteunen", AI for Good, <https://aiforgood.itu.int/the-future-of-educational-robotics-enhancing-education-het-overbruggen-van-de-digitale-kloof-en-het-ondersteunen-van-diverse-leerlingen/>
8. "Gebruik van IoT en Robotica in het dagelijks leven", Conure, 2022, <https://www.conurets.com/use-of-iot-and-robotics-in-daily-life/>
9. "IoT-toepassingen in robotica en automatisering", IoTEDU , 2020, <https://iot4beginners.com/iot-applications-in-robotics-and-automation/>
10. Vermesan , O., Bahr, R., Ottela , M., Serrano, M., Karlsen, T., Wahlstrom, T., Sand, HE, Ashwathnarayan , M., en Trogia Gamba , M. (2020) , "Internet of Robotic Things Intelligente connectiviteit en platforms", Frontiera in Robotics and AI, Vol. 7, <https://doi.org/10.3389/frobot.2020.00104>
11. "Wat is het internet van robotachtige dingen en wat kan het doen?", Robotics and Automation-nieuws, 2021, <https://roboticsandautomationnews.com/2021/11/02/what-is-the-internet-of-robotic-dingen-en-wat-kan-het-doen/46899/>
12. Screpanti , L., Miotti , B., Monteriù , A. (2021) "Robotica in het onderwijs: een slimme en innovatieve benadering van de uitdagingen van de 21e eeuw", In Scaradozzi , D., Guasti, L., Di Stasio, M., Miotti , B., Monteriù , A., Blikstein , P. (eds) Makers at School, Educational Robotics and Innovative Learning Environments, Lecture Notes in Networks and Systems, vol 240. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77040-2_3
13. "Het verkennen van intelligente agenten in kunstmatige intelligentie", simplilearn , <https://www.simplilearn.com/what-is-intelligent-agent-in-ai-types-function-article>
14. "Definitie van machinaal leren", TechTarget, <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/machine-learning-ML>
15. Alimisis , D. (2013) "Educatieve robotica: open vragen en nieuwe uitdagingen", Themes in Science and Technology Education, 6(1), 63-71

16. Alimisis , D. (2021) “Technologieën voor een inclusief robotica-onderwijs”, Open Research Europe 2021, 1:40 (open access <https://doi.org/10.12688/openreseurope.13321.2>)
17. Papasasantou, C. Alimisis , D., Geramani , K. en Ioannidis, G. (2022) “Introducing Artificial Intelligence in school education: the Edu4AI project”, EUTIC 2022, Ionian University – Department of Audio & Visual Arts (voor wordt uitgegeven)
18. Papasasantou, C., Alimisis , D., Geramani , K., Ioannidis, G., en Theodoropoulos, E. (2022) “Kunstmatige intelligentie voor jonge studenten: het Edu4AI-projecthandboek”, in proceedings van de 14e conferentie over informatica in Education (CIE) 2022, Greek Computer Society, blz. 21-31
19. “Het Edu4AI-handboek”, Edu4AI Erasmus+ project, <https://edu4ai.eu/public/download/Edu4AI-IO3-Handbook-AI-Projects-Final.pdf>



Medegefinancierd door
de Europese Unie

Gefinancierd door de Europese Unie. De hier geuite ideeën en meningen komen echter uitsluitend voor rekening van de auteur(s) en geven niet noodzakelijkerwijs die van de Europese Unie of het Europese Uitvoerende Agentschap onderwijs en cultuur (EACEA) weer. Noch de Europese Unie, noch het EACEA kan ervoor aansprakelijk worden gesteld.

AI & Visie



Introductie van de 5 grote ideeën op het gebied van
kunstmatige intelligentie met behulp van het internet der
dingen in STEM-onderwijs

21.09.2023 | EMPHASYS CENTRE
PROJECT NUMBER: 2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611

AI4STEM Educatief kader

Onderwerp: AI & Visie

Copyright

© Copyright het AI4STEM Consortium

2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611

Alle rechten voorbehouden.



AI4STEM Educatief kader Onderwerp: AI & Visie © 2023 bij [AI4STEM CONSORTIUM](#) is gelicentieerd onder [Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen 4.0 Internationaal](#)

Samenvatting _

AI-gedreven technologieën hervormen het landschap van visuele interpretatie en toepassing. Door de lens van AI Vision bootsen machines nu mensachtige visuele verwerking na, waarbij ze gebruik maken van sleutelconcepten zoals perceptie, representatie en redenering, leren, natuurlijke interactie en maatschappelijke impact.

AI Vision, ondersteund door tools zoals deep learning-algoritmen, maakt toepassingen mogelijk zoals beeldherkenning, objectdetectie en gezichtsherkenning. Met de integratie van AI en het Internet of Things (IoT) wordt realtime data-analyse efficiënter, wat ten goede komt aan sectoren als de gezondheidszorg, surveillance en productie. Naarmate AI Vision-technologieën echter steeds vaker voorkomen, nemen de ethische zorgen rond privacy, gegevensbeveiliging en mogelijke vooroordelen toe.

De belangrijkste toepassings- en verkenningsgebieden van AI Vision die in deze module worden besproken, zijn:

- Beeldherkenning en -classificatie: technieken zoals Convolutional Neural Networks (CNN's) gebruiken om afbeeldingen te labelen en te identificeren.
- Objectdetectie en tracking: gebruik van algoritmen zoals Faster R-CNN en YOLO voor toepassingen in de bewakings- en auto-industrie.
- Gezichtsherkenning en emotiedetectie: wordt gebruikt in diverse sectoren, variërend van beveiliging tot entertainment, en biedt inzicht in menselijke emoties.
- Medische beeldvorming: professionals in de gezondheidszorg helpen bij diagnose en behandeling door medische beelden nauwkeuriger en sneller te interpreteren.
- Ethische overwegingen: Naarmate AI Vision zijn voetafdruk vergroot, groeit de vraag naar transparantie, eerlijkheid en ethische normen.

Enkele praktische implementaties van deze technologieën die in deze module worden besproken, zijn onder meer:

- Gezondheidszorg: Platformen zoals Zebra Medical Vision helpen bij de diagnostiek via AI-aangedreven medische beeldvorming.
- Landbouw: Innovaties zoals Blue River Technology maken gebruik van machine vision voor nauwkeurige toepassing van herbiciden.
- Detailhandel: de evolutie van winkelervaringen in Amazon's Go-winkels via computervisie.
- Transport: de zelfrijdende functies van Tesla en de uitdagingen die deze met zich meebrengen.
- Stedelijk beheer: het Safe City-initiatief van Singapore toont de AI-visie op het gebied van verkeers- en crowdmanagement.

Bovendien is de synergie tussen AI en Vision bedoeld om stedelijke ruimtes, industriële processen en meer verder te verbeteren, terwijl er ook uitdagingen ontstaan op het gebied van gegevensbeveiliging en latentie.

Concluderend houdt AI Vision de belofte in om een revolutie teweeg te brengen in de manier waarop machines visuele gegevens waarnemen en interpreteren, en daarmee de menselijke capaciteiten weerspiegelen. Door diep in de principes, toepassingen en uitdagingen ervan te duiken, krijg je een

uitgebreid inzicht in het potentieel ervan en de ethiek rond het gebruik ervan. Aan de hand van praktische voorbeelden wordt AI Vision verduidelijkt en wordt de transformatieve kracht ervan in alle sectoren en sectoren getoond.

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
Hoofdstuk 1: Inleiding	6
1.1 Belang van AI bij het verbeteren van de menselijke visuele perceptie	6
1.2 Overzicht van verschillende AI-technieken die worden gebruikt in vision-toepassingen	7
1.3 Integratie van AI Vision met Internet of Things (IoT) voor realtime gegevensverwerking	7
1.5 Ethische overwegingen: zorgen over de privacy met betrekking tot visionsystemen met IoT-functiona- liteit	8
Hoofdstuk 2: Beeldherkenning en classificatie	9
2.1 Deep learning-algoritmen voor beeldherkenning	9
2.2 Belang van trainingsgegevens en gegevensvergroting voor modelprestaties	10
2.3 Modelprestaties verbeteren met trainingsgegevens en gegevensvergroting	10
2.4 Ethische zorgen: vooringenomenheid in beeldgegevens en AI-impact	10
Hoofdstuk 3: Objectdetectie en volgen in Computer Vision	11
3.1 Toepassingen in de praktijk: surveillance, autonome voertuigen en industriële automatisering ..	11
3.2 Ethische overwegingen: zorgen over toezicht en privacy bij objectvolgsystemen	11
Hoofdstuk 4: Gezichtsherkenning en emotiedetectie	13
4. 1 Emotiedetectie met behulp van gezichtsuitdrukkingen en micro-expressies	13
4. 2 gebruiksscenario's: beveiligingssystemen, verbetering van de gebruikerservaring en gezondheidszorg	13
4. 3 Ethische aspecten: vooroordelen in gezichtsherkenningssystemen en potentieel misbruik van persoonlijke gegevens	14
Hoofdstuk 5: Medische beeldvorming en diagnostiek	15
5.1 Geautomatiseerde diagnose en detectie van ziekten (bijv. kanker, netvliesziekten)	15
5.2 Samenwerking tussen AI, medische professionals en ethische overwegingen	16
5.3 IoT-integratie: patiëntbewaking op afstand en realtime diagnostiek	16
Hoofdstuk 6: Ethische overwegingen bij AI Vision-toepassingen	17
Hoofdstuk 7: Toekomstige trends en uitdagingen	19
7.1 Integratie van AI en IoT in slimme steden, slimme huizen en industriële omgevingen	19
7.2 Uitdagingen aanpakken: gegevensprivacy, regelgevingskaders en publieke acceptatie	20
7.3 Ethische implicaties van in AI ingebedde IoT-apparaten bij het vormgeven van stedelijke omgevingen	20
Hoofdstuk 8. Casestudies en praktische implementaties	21

8.1 Praktische overwegingen bij het implementeren van AI in visieprojecten	22
8.2 Innovatie in evenwicht brengen met ethische verantwoordelijkheden bij projectontwikkeling	23
8.3 IoT-enabled AI-visiesystemen: voordelen, uitdagingen en ethische dilemma's	24
Hoofdstuk 9. Vertrouwd raken met AI en Vision door de lens van de 5 grote ideeën	25
9.1 Perceptie	25
9.2 Presentatie en redenering	26
9.3 Leren	28
9.4 Natuurlijke interactie	29
9.5 Maatschappelijke impact/ethiek	30
Hoofdstuk 10. Beoordelingsquiz	32
Referenties:	33

Hoofdstuk 1 Introductie

Kunstmatige intelligentie, ook wel AI genoemd, omvat de simulatie van menselijke intelligentie in machines. Het stelt machines in staat om te leren, redeneren en beslissingen te nemen op basis van data en ervaringen. AI omvat de ontwikkeling van algoritmen en modellen die computers in staat stellen taken uit te voeren waarvoor traditioneel intelligentie vereist is. Deze omvatten het begrijpen van taal, het herkennen van patronen, het oplossen van problemen en het maken van voorspellingen.

Aan de andere kant is Computer Vision een veld binnen AI dat zich richt op het mogelijk maken van machines om visuele informatie te interpreteren en te begrijpen, net zoals mensen dat doen met hun ogen en hersenen. Het omvat het creëren van algoritmen en technieken die computers in staat stellen inzichten uit afbeeldingen, video's en andere visuele gegevensbronnen te halen. Computer Vision stelt machines in staat taken uit te voeren zoals onder meer beeldherkenning, objectdetectie en gezichtsherkenning. Het heeft toepassingen in verschillende sectoren, waaronder de gezondheidszorg, de entertainmentindustrie in de automobielsector en de beveiliging.).

1.1 Belang van AI bij het verbeteren van de menselijke visuele perceptie

De integratie van kunstmatige intelligentie (AI) heeft geleid tot een revolutionaire verbetering van de menselijke visuele perceptie, waardoor ons vermogen om de visuele wereld te begrijpen en te interpreteren is vergroot. Via geavanceerde machine learning-algoritmen stelt AI computers in staat grote hoeveelheden visuele gegevens snel en nauwkeurig te verwerken, waardoor ingewikkelde patronen en details aan het licht komen die het menselijk oog misschien ontgaan. Deze technologie helpt professionals op terreinen als de geneeskunde, waar door AI aangedreven medische beeldvorming afwijkingen kan detecteren die voor menselijke artsen niet waarneembaar zijn. Bovendien verbetert AI-gestuurde visuele perceptie de veiligheid en efficiëntie in sectoren zoals autonome voertuigen, waar realtime analyse van complexe verkeersscenario's cruciaal is. Door repetitieve visuele taken te automatiseren, maakt AI het menselijk potentieel vrij voor meer creatieve en strategische inspanningen, en stuwt ons naar een toekomst waarin machines en mensen samenwerken om nieuwe dimensies van perceptie en inzicht te ontsluiten. Het is echter essentieel om bedachtzaam te werk te gaan en rekening te houden met ethische implicaties om ervoor te zorgen dat de perceptuele bekwaamheid van AI de privacy respecteert, vooroordelen vermijdt en de mensheid op verantwoorde wijze empowert.



Figuur 1 - Computervisie (afbeelding van Pixabay)

1.2 Overzicht van verschillende AI-technieken die worden gebruikt in vision-toepassingen

AI gebruikt verschillende methoden om de manier te verbeteren waarop machines afbeeldingen zien en begrijpen. Eén methode, genaamd CNNs - Convolutional Neural Networks, helpt machines patronen in afbeeldingen te herkennen. Een andere, RNNs - Recurrent Neural Networks, is geweldig voor het analyseren van video's. GAN's - Generative Adversarial Networks kunnen nieuwe, realistische beelden creëren, terwijl Transfer Learning machines snel nieuwe taken laat leren met behulp van oude gegevens. Reinforcement Learning helpt machines beslissingen te nemen in veranderende situaties, zoals voor robots. Deze methoden veranderen veel sectoren, van de gezondheidszorg tot entertainment. Het is echter belangrijk om ze op een verantwoorde en eerlijke manier te gebruiken.

1.3 Integratie van AI Vision met Internet of Things (IoT) voor realtime gegevensverwerking

De samensmelting van AI-visie en Internet of Things (IoT)-technologieën markeert een baanbrekende convergentie met een enorm potentieel in alle sectoren. Door AI-aangedreven visuele analyse te combineren met het uitgebreide netwerk van onderling verbonden apparaten, bereikt realtime gegevensverwerking nieuwe hoogten. IoT-sensoren en -apparaten verzamelen een stortvloed aan visuele informatie uit de fysieke wereld, die AI-algoritmen snel interpreteren, er inzichten uit halen en op reageren. Deze synergie maakt toepassingen mogelijk zoals slimme surveillance, waarbij AI afwijkingen in videostreams kan detecteren en onmiddellijke waarschuwingen kan activeren. In de gezondheidszorg kunnen draagbare IoT-apparaten de vitale functies van patiënten monitoren en AI-visie gebruiken om veranderingen in hun toestand te analyseren. Bovendien verwerkt AI-visie in slimme steden gegevens van camera's, drones en andere IoT-sensoren om de verkeersstroom te optimaliseren, de openbare veiligheid te verbeteren en de infrastructuur te beheren. Naarmate deze integratie vordert, zijn zorgvuldige ethische overwegingen essentieel, waarbij privacybescherming, gegevensbeveiliging en verantwoord AI-gebruik worden gewaarborgd in het steeds evoluerende landschap van onderling verbonden apparaten en intelligente visuele analyse.

1.5 Ethische overwegingen: zorgen over de privacy met betrekking tot vision-systemen met IoT-functionnalité

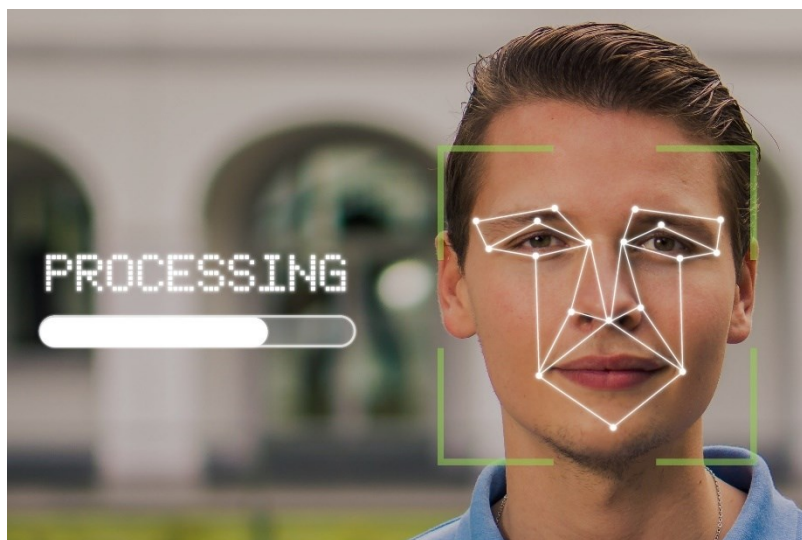
Met meer camera's en sensoren op openbare plaatsen, huizen en op het werk zijn er zorgen over de privacy. Deze systemen kunnen per ongeluk persoonlijke momenten vastleggen. Hierdoor vragen mensen zich af hoeveel zeggenschap ze hebben over hun data. We moeten de goede dingen, zoals betere beveiliging, in evenwicht brengen met privacyrisico's. Er moeten regels komen om misbruik te voorkomen en de rechten van mensen te beschermen. Het is belangrijk om zorgvuldig met gegevens om te gaan en gebruikers de controle te geven om vertrouwen in deze nieuwe technologieën op te bouwen.

Hoofdstuk 2: Beeldherkenning en classificatie

Computervisie zorgt ervoor dat AI afbeeldingen kan begrijpen en sorteren. Het leert machines dingen in afbeeldingen te herkennen, zoals dieren of auto's. Beeldherkenning signaleert specifieke dingen, terwijl classificatie afbeeldingen labelt, zoals vertellen of een foto een ziekte laat zien. Deep learning, vooral met behulp van CNN's, helpt hierbij door van veel afbeeldingen te leren. Deze technologie wordt gebruikt in zelfrijdende auto's, gezondheidscontroles en voorgestelde inhoud. Maar het is belangrijk om het op de juiste manier te gebruiken, vooroordelen te vermijden en eerlijke beslissingen te nemen.

2.1 Deep learning-algoritmen voor beeldherkenning

Deep learning, een deelgebied van kunstmatige intelligentie, heeft beeldherkenning naar een ongekend niveau van nauwkeurigheid en verfijning gebracht. Convolutionele Neuronale Netwerken (CNN's) zijn een goed voorbeeld van deze transformatieve algoritmen, ontworpen om de visuele verwerkingsmogelijkheden van het menselijk brein te emuleren. CNN's blinken uit in het analyseren van de ruimtelijke relaties en ingewikkelde patronen binnen afbeeldingen via een hiërarchische architectuur van onderling verbonden lagen. Convolutionele lagen passen filters toe om kenmerken zoals randen en texturen te detecteren, terwijl het samenvoegen van lagen belangrijke informatie downsampled en behoudt. Volledig verbonden lagen consolideren deze functies vervolgens om afbeeldingen in verschillende categorieën te classificeren. Deze ingewikkelde architectuur, gecombineerd met grootschalige trainingsdatasets en efficiënte optimalisatietechnieken, stelt CNN's in staat complexe visuele patronen te leren en te herkennen, waardoor ze de ruggengraat vormen van verschillende beeldgerichte toepassingen, waaronder zelfrijdende auto's, medische diagnoses en gezichtsherkenning. Nu deze algoritmen steeds meer in ons leven worden geïntegreerd, blijft het aanpakken van ethische overwegingen met betrekking tot vooroordelen, eerlijkheid en verantwoordelijkheid van het grootste belang om een verantwoord en billijk gebruik van door AI aangedreven technologieën voor beeldherkenning te garanderen.



Figuur 2- Gezichtsherkenning (afbeelding van Pixabay)

2.2 Belang van trainingsgegevens en gegevensvergroting voor modelprestaties

Voor machine learning-modellen, vooral bij beeldherkenning, zijn de gegevens die voor training worden gebruikt van groot belang. Goede kwaliteit en voldoende trainingsdata zijn cruciaal. Een andere techniek, data-augmentatie, is ook waardevol. Het gaat om het creëren van variaties op bestaande gegevens door middel van technieken zoals het omdraaien of vergroten of verkleinen van afbeeldingen. Hierdoor kan het model beter worden aangepast aan verschillende situaties en wordt voorkomen dat het zich te veel op specifieke voorbeelden concentreert. Hoewel het beschikken over de juiste trainingsgegevens en het gebruik van gegevensvergroting de nauwkeurigheid van het model verbetert, is het belangrijk om de eerlijkheid en nauwkeurigheid van de gegevens te garanderen om mogelijke vooroordelen te voorkomen. Het vinden van een evenwicht tussen datakwaliteit en ethische overwegingen is de sleutel tot het bouwen van effectieve en eerlijke modellen voor beeldherkenning.

2.3 Modelprestaties verbeteren met trainingsgegevens en gegevensvergroting

Goede trainingsgegevens vormen de bouwsteen van een sterk machine-learning-model, vooral voor zaken als beeldherkenning. Gegevens die divers en nauwkeurig zijn, helpen het model goed te leren. Een andere handige truc is data-vergroting, waarbij we kleine wijzigingen aanbrengen in de bestaande gegevens, zoals het omdraaien of roteren van afbeeldingen. Hierdoor kan het model beter met verschillende situaties omgaan. Het hebben van veel goede trainingsgegevens en het gebruik van gegevensvergroting voorkomt dat het model zich te veel concentreert op slechts een paar voorbeelden. We moeten echter voorzichtig zijn met vertekeningen in de gegevens. Het vinden van de juiste balans tussen voldoende trainingsgegevens en eerlijk en ethisch zijn is erg belangrijk voor het maken van nauwkeurige en onbevooroordeelde modellen voor beeldherkenning.

2.4 Ethische zorgen: vooringenomenheid in beeldgegevens en AI-impact

Wanneer de gegevens die worden gebruikt om AI over afbeeldingen te leren bevooroordeeld zijn, kan dit de AI oneerlijk maken. Vooringenomenheid betekent dat sommige dingen meer worden getoond dan andere. Dit kan AI-beslissingen beïnvloeden. Als een AI bijvoorbeeld wordt onderwezen met behulp van bevooroordeelde gegevens, kan het zijn dat hij bepaalde dingen niet goed herkent. Dit kan leiden tot fouten en oneerlijke behandeling. Om dit op te lossen, moeten we de gegevens zorgvuldig selecteren en controleren op bias. Ervoor zorgen dat AI eerlijk is, is belangrijk voor het nemen van nauwkeurige en rechtvaardige beslissingen.

Hoofdstuk 3: Objectdetectie en volgen in Computer Vision

Objectdetectie en -tracking zijn fundamentele aspecten van computervisie waarmee machines specifieke objecten binnen visuele scènes kunnen identificeren en bewaken. Objectdetectie omvat het lokaliseren en categoriseren van interessante objecten in afbeeldingen of video's. Deze taak is cruciaal in toepassingen zoals autonoom rijden, waarbij het identificeren van voetgangers, voertuigen en obstakels essentieel is. Tracking daarentegen richt zich op het volgen van de beweging en het gedrag van objecten in de loop van de tijd, waardoor systemen hun trajecten en interacties kunnen begrijpen. Deze technieken zijn afhankelijk van geavanceerde algoritmen, waaronder regiogebaseerde benaderingen zoals Faster R-CNN en ankergebaseerde methoden zoals YOLO (You Only Look Once). Objectdetectie en tracking hebben uiteenlopende toepassingen, variërend van bewaking en robotica tot sportanalyse en industriële automatisering. Het aanpakken van ethische overwegingen met betrekking tot privacy en veiligheid wordt van cruciaal belang, vooral bij het toepassen van deze technieken in openbare ruimtes of persoonlijke contexten.

3.1 Toepassingen in de echte wereld: bewaking, autonome voertuigen en industriële automatisering

De praktische toepassingen van computer vision strekken zich uit over een spectrum van industrieën en transformeren de manier waarop we omgaan met onze omgeving. Bij surveillance stelt computervisie intelligente beveiligingssystemen in staat potentiële bedreigingen te identificeren en te volgen, waardoor de openbare veiligheid wordt vergroot. Het domein van autonome voertuigen ondergaat een revolutie nu computervisie auto's in staat stelt hun omgeving waar te nemen, verkeersborden te interpreteren en door complexe wegscenario's te navigeren. Deze technologie bevordert de verkeersveiligheid en de droom van zelfrijdende auto's. Op het gebied van industriële automatisering vergemakkelijkt computervisie de kwaliteitscontrole door defecten in productieprocessen te identificeren, de productie te optimaliseren en fouten te verminderen. Deze toepassingen illustreren hoe computervisie, aangedreven door AI, onze wereld vormgeeft door de efficiëntie, veiligheid en nauwkeurigheid te verbeteren. Te midden van deze ontwikkelingen is het absoluut noodzakelijk om ethische overwegingen aan de orde te stellen, de privacy te waarborgen en de risico's bij surveillance te minimaliseren, verantwoorde autonome systemen te ontwerpen en veilige mens-robot-samenwerking in industriële omgevingen te bevorderen.

3.2 Ethische overwegingen: zorgen over toezicht en privacy bij objectvolgsystemen

Naarmate objectvolgsystemen geavanceerder worden door computervisie en AI, komen ethische overwegingen rond surveillance en privacy op de voorgrond. Hoewel deze systemen voordelen bieden op het gebied van veiligheid en situationeel bewustzijn, roepen ze ook zorgen op over de mogelijke inbreuk op de individuele privacy. Het voortdurend monitoren en volgen van de bewegingen van mensen in de openbare ruimte kan leiden tot het verzamelen van gevoelige persoonlijke gegevens zonder toestemming, wat aanleiding geeft tot bezorgdheid over toezicht. Het vinden van een evenwicht tussen het waarborgen van de openbare veiligheid en het behoud van de persoonlijke privacy is een cruciale uitdaging. Verantwoord inzetten omvat transparante communicatie over de aanwezigheid van

surveillancesystemen, het implementeren van anonimiseringstechnieken om identiteiten te beschermen en het naleven van wettelijke en ethische richtlijnen. Het respecteren van de rechten van individuen en het in de gaten houden van de implicaties van deze systemen voor de burgerlijke vrijheden zijn essentieel naarmate de technologie zich blijft ontwikkelen.

Hoofdstuk 4: Gezichtsherkenning en emotiedetectie

Gezichtsherkenningstechnologie is uitgegroeid tot een transformerende innovatie in computervisie, waardoor systemen individuen kunnen identificeren en verifiëren op basis van hun unieke gezichtskenmerken. Deze technologie vindt uiteenlopende toepassingen in verschillende sectoren. Op het gebied van veiligheid en rechtshandhaving helpt gezichtsherkenning bij het identificeren van criminelen, het lokaliseren van vermiste personen en het verbeteren van de grenscontrole. Wat de gebruikerservaring betreft, vergemakkelijkt het naadloze authenticatie voor smartphones en digitale diensten, waardoor de toegang wordt gestroomlijnd met behoud van de veiligheid. De gezondheidszorg profiteert van gezichtsherkenning voor patiëntidentificatie, wat medische diagnostiek en behandeling ondersteunt. De entertainment- en marketingsectoren maken gebruik van deze technologie voor gepersonaliseerde ervaringen en gerichte reclame. Naast het potentieel ervan zijn echter ook ethische overwegingen met betrekking tot privacy, toestemming en mogelijk misbruik op de voorgrond gekomen. Het vinden van een evenwicht tussen technologische vooruitgang en het beschermen van individuele rechten is van cruciaal belang omdat gezichtsherkenning onze interacties met technologie en de samenleving blijft bepalen.

4. 1 Emotiedetectie met behulp van gezichtsuitdrukkingen en micro-expressies

Emotiedetectie door middel van gezichtsuitdrukkingen en micro-expressies vertegenwoordigt een boeiende toepassing van computer vision-technologie. Door subtiele veranderingen in gezichtskenmerken, zoals spierbewegingen en uitdrukkingen, te analyseren, kunnen AI-systemen menselijke emoties ontcijferen en inzichten verschaffen in iemands gevoelens en sentimenten. Deze inzichten vinden toepassing in een spectrum van velden. In marketing helpt emotiedetectie bij het begrijpen van consumentenreacties op producten en advertenties. In de gezondheidszorg helpt het bij het beoordelen van geestelijke gezondheidsproblemen en emotioneel welzijn. Bovendien verrijkt het de interactie tussen mens en computer door systemen in staat te stellen empathisch te reageren op de emoties van gebruikers. Ethische overwegingen omvatten echter het garanderen van geïnformeerde toestemming, het beschermen tegen mogelijke verkeerde interpretaties en het aanpakken van privacyproblemen die verband houden met het vastleggen van persoonlijke emotionele reacties. Het snijvlak van technologie, psychologie en ethiek geeft vorm aan de verantwoorde ontwikkeling en inzet van emotiedetectiesystemen, die het potentieel hebben om verschillende aspecten van menselijke interactie en begrip te verbeteren.

4. 2 gebruiksscenario's: beveiligingssystemen, verbetering van de gebruikerservaring en gezondheidszorg

De veelzijdigheid van AI-aangedreven computervisie strekt zich uit tot een groot aantal impactvolle gebruiksscenario's in diverse domeinen. In beveiligingssystemen versterkt computervisie het toezicht door indringers te identificeren, verdachte activiteiten op te sporen en de openbare veiligheid te vergroten. Het fungeert als een waakzaam digitaal oog dat een aanvulling vormt op de menselijke monitoringinspanningen. De gebruikerservaring wordt verbeterd door computervisie, omdat het intuïtieve interacties met technologie mogelijk maakt. Van gezichtsherkenning voor snelle apparaattoegang tot gebarenherkenning voor handsfree bediening: computer vision creëert naadloze en

meeslepende interfaces. Daarnaast is de gezondheidszorg gebaat bij nauwkeurige diagnostiek en behandeling met behulp van computer vision. Analyse van medische beeldvorming helpt bij het opsporen van ziekten zoals kanker, terwijl de detectie van gezichtsemoties helpt bij het begrijpen van de emotionele toestand van patiënten voor zorg op maat. Hoewel deze toepassingen talloze voordelen bieden, zijn ethische overwegingen een integraal onderdeel. Het vinden van een evenwicht tussen veiligheid en privacy, het garanderen van eerlijke AI-beslissingen en het beschermen tegen mogelijke vooroordelen zijn cruciale elementen bij het benutten van de kracht van computervisie in deze domeinen.

4. 3 Ethische aspecten: vooroordelen in gezichtsherkenning algoritmen en potentieel misbruik van persoonlijke gegevens

De opkomst van gezichtsherkenningstechnologie heeft aanzienlijke ethische problemen aan het licht gebracht, waarbij vooroordelen ingebed in algoritmen een centraal probleem vormen. Deze vooroordelen kunnen leiden tot onnauwkeurigheden en oneerlijke behandeling, vooral voor ondervertegenwoordigde of gemarginaliseerde groepen. Onnauwkeurige identificatie op basis van bijvoorbeeld ras of geslacht heeft alarmerende gevolgen. Even zorgelijk is het mogelijke misbruik van persoonsgegevens die via gezichtsherkenning zijn verzameld. Ongeoorloofde surveillance, tracking en datalekken vormen een bedreiging voor de privacy en persoonlijke vrijheid van individuen. Het vinden van een evenwicht tussen technologische innovatie en ethische verantwoordelijkheid is van cruciaal belang. Transparante ontwikkelingspraktijken, rigoureuze testen op vooroordelen en voortdurende verbetering zijn essentieel om ervoor te zorgen dat gezichtsherkenning eerlijk en accuraat is en de privacyrechten respecteert. Regelgevingskaders die het ongerechtvaardigd verzamelen en misbruiken van persoonlijke gegevens voorkomen, zijn essentieel om de rechten van individuen te beschermen en het vertrouwen in deze technologieën te behouden.

Hoofdstuk 5: Medische beeldvorming en diagnostiek

Kunstmatige intelligentie heeft een revolutie teweeggebracht in de medische beeldanalyse en is een onmisbaar instrument geworden in de gezondheidszorg. AI-gestuurde algoritmen kunnen complexe medische beelden zoals röntgenfoto's, MRI's en CT-scans snel en nauwkeurig interpreteren, wat helpt bij de diagnose en behandeling van verschillende aandoeningen. Deze algoritmen kunnen subtiele afwijkingen detecteren die aan het menselijk oog zouden kunnen ontsnappen, waardoor eerdere en nauwkeurigere diagnoses mogelijk zijn. Bovendien kan AI de workflows van radiologen helpen stroomlijnen door repetitieve taken te automatiseren, waardoor ze zich kunnen concentreren op complexere gevallen en meer tijd aan patiënten kunnen besteden. In deze context reikt de rol van AI verder dan alleen het verbeteren van de efficiëntie; het draagt rechtstreeks bij aan verbeterde patiëntenzorg en resultaten. De integratie van AI in de gezondheidszorg roept echter ook ethische overwegingen op met betrekking tot gegevensprivacy, transparantie van algoritmen en de behoefte aan robuuste validatieprocessen om de patiëntveiligheid te garanderen. Het in evenwicht brengen van de potentiële voordelen van AI met deze ethische zorgen is van cruciaal belang omdat de analyse van medische beelden zich blijft ontwikkelen, wat een enorme belofte biedt op het gebied van de gezondheidszorg.



Figuur 3 - Röntgenondersteunde beeldanalyse (afbeelding van Pixabay)

5.1 Geautomatiseerde diagnose en detectie van ziekten (bijv. kanker, netvliesziekten)

De komst van AI-aangedreven geautomatiseerde diagnose en ziektedetectie vertegenwoordigt een monumentale vooruitgang in de gezondheidszorg. Machine learning-algoritmen, getraind op uitgebreide medische datasets, kunnen nu snel en nauwkeurig een breed scala aan ziekten identificeren, waaronder kanker en netvliesziekten, uit medische beeldvorming zoals CT-scans, MRI's en netvliesscans. Deze technologie biedt verschillende cruciale voordelen. Het maakt vroege detectie mogelijk, waardoor de kans op een succesvolle behandeling wordt vergroot en de patiëntresultaten worden verbeterd. Bovendien helpt het de lasten voor zorgprofessionals te verminderen door repetitieve taken te automatiseren,

waardoor zij zich kunnen concentreren op patiëntenzorg en complexere diagnoses. Er spelen echter ethische overwegingen een rol in termen van eerlijkheid van algoritmen, gegevensprivacy en het potentieel voor overmatig vertrouwen op AI. Het vinden van een evenwicht tussen het benutten van de opmerkelijke diagnostische mogelijkheden van AI en het aanpakken van deze ethische zorgen is essentieel om het volledige potentieel van geautomatiseerde ziektedetectie in de gezondheidszorg te benutten.

5. 2 Samenwerking tussen AI, medische professionals en ethische overwegingen

De synergie tussen AI en medische professionals houdt de belofte in van een revolutie in de gezondheidszorg. AI brengt geavanceerde diagnostische mogelijkheden, datagestuurde inzichten en automatisering naar de medische praktijk, waardoor de expertise van zorgaanbieders wordt vergroot. Ethische overwegingen zijn echter een integraal onderdeel van deze samenwerking. Medische professionals moeten de ethische inzet van AI begeleiden, ervoor zorgen dat patiëntgegevens worden beschermd, de privacy wordt gehandhaafd en behandelbeslissingen in het beste belang van de patiënt blijven. Bovendien is transparantie in AI-algoritmen en besluitvorming essentieel om het vertrouwen te behouden. Effectieve samenwerking vereist voortdurende educatie van zorgprofessionals over de mogelijkheden en beperkingen van AI en bevordert een gedeeld begrip van de ethische uitdagingen en oplossingen. Uiteindelijk biedt de samenwerking tussen AI en medische professionals, geleid door ethische principes, het potentieel om nauwkeurigere diagnoses, gepersonaliseerde behandelingen en verbeterde patiëntenzorg te leveren.

5.3 IoT-integratie: patiëntbewaking op afstand en realtime diagnostiek

De integratie van Internet of Things (IoT)-technologie in de gezondheidszorg zorgt voor een revolutie in de patiëntenzorg door patiëntmonitoring op afstand en realtime diagnostiek mogelijk te maken. IoT-apparaten, zoals draagbare sensoren en slimme medische instrumenten, verzamelen patiëntgegevens en verzenden deze naar zorgverleners en systemen. Deze continue stroom van informatie maakt het op afstand monitoren van de vitale functies, chronische aandoeningen en de algehele gezondheidstoestand van patiënten mogelijk, waardoor de noodzaak voor frequente persoonlijke bezoeken wordt verminderd. Realtime diagnostiek, mogelijk gemaakt door IoT, kan zorgprofessionals snel detecteren en waarschuwen voor abnormale veranderingen in de toestand van een patiënt, waardoor tijdige interventies mogelijk zijn. Dit verbetert niet alleen de patiëntresultaten, maar vermindert ook de druk op zorginstellingen. De implementatie van IoT in de gezondheidszorg brengt echter ook ethische overwegingen met zich mee, vooral als het gaat om gegevensprivacy en -beveiliging. Het vinden van een evenwicht tussen de potentiële voordelen van monitoring op afstand en de bescherming van patiëntinformatie is essentieel voor de verantwoorde en effectieve integratie van IoT in de gezondheidszorg.

Hoofdstuk 6: Ethische overwegingen bij AI Vision-toepassingen

Transparantie en uitlegbaarheid van AI-beslissingen in visuele taken

Omdat AI een steeds centralere rol speelt bij visuele taken, worden transparantie en uitlegbaarheid van cruciaal belang. Gebruikers, belanghebbenden en het publiek hebben het recht om te begrijpen hoe AI-systemen tot hun beslissingen komen, vooral wanneer deze beslissingen hun leven beïnvloeden. Bij visuele taken, zoals beeldherkenning of objectdetectie, betekent transparantie het inzichtelijk maken van de werking van de algoritmen en de gegevensbronnen. Uitlegbaarheid houdt in dat we door mensen interpreteerbare rechtvaardigingen voor AI-beslissingen moeten geven, waardoor we de uitkomsten kunnen vertrouwen en verifiëren. Deze transparantie en verklaarbaarheid zijn niet alleen essentieel om eerlijkheid te garanderen en vooroordelen te voorkomen, maar ook om het vertrouwen van het publiek in AI-technologieën te bevorderen. Het bereiken van deze doelen vereist een combinatie van duidelijke documentatie, technieken voor de interpreteerbaarheid van modellen en regelgevingsrichtlijnen om de voordelen van AI-gestuurde visuele taken in evenwicht te brengen met ethische en maatschappelijke overwegingen.

Strategieën voor het beperken van eerlijkheid en bias in AI-modellen

Het waarborgen van eerlijkheid en het verminderen van vooroordelen in AI-modellen is een ethische zorg van het grootste belang, aangezien deze systemen steeds meer vorm geven aan besluitvormingsprocessen. Tijdens het verzamelen van gegevens en het trainen van modellen kan onbedoeld vooringenomenheid ontstaan, wat tot discriminerende resultaten kan leiden, vooral voor ondervertegenwoordigde groepen. Om dit aan te pakken, werken onderzoekers en ontwikkelaars actief aan strategieën om vooroordelen te beperken. Deze omvatten het zorgvuldig samenstellen van trainingsgegevens om ervoor te zorgen dat deze divers en representatief zijn, het opnieuw bemonsteren van technieken om gegevens in evenwicht te brengen en het verfijnen van algoritmen om vooroordelen te verminderen. Bovendien is transparantie bij de ontwikkeling van AI van cruciaal belang, waardoor vooroordelen kunnen worden geïdentificeerd en verholpen. Het doel is om AI-modellen te bouwen die beslissingen nemen die billijk zijn over verschillende demografische gegevens en gevoelige kenmerken heen. De voortdurende inzet voor eerlijkheid en het tegengaan van vooroordelen is essentieel voor het bouwen van AI-systemen die ethische normen hooghouden en inclusiviteit in besluitvormingsprocessen bevorderen.

Aansprakelijkheid en aansprakelijkheid wanneer AI-systemen cruciale beslissingen nemen

Nu AI-systemen steeds meer een cruciale rol spelen in cruciale besluitvorming, komen de kwesties van verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid op de voorgrond. Bepalen wie verantwoordelijk is voor door AI gegenereerde beslissingen kan complex zijn. Hierbij zijn niet alleen de ontwikkelaars betrokken, maar ook de organisaties die deze systemen implementeren en de regelgevende instanties die er toezicht op houden. Het vaststellen van duidelijke verantwoordingslijnen zorgt ervoor dat fouten, vooroordelen of onethische beslissingen snel en transparant worden aangepakt. Aansprakelijkheidskaders evolueren om AI-technologieën mogelijk te maken, met als doel individuen te beschermen die mogelijk door AI-beslissingen worden getroffen. Het vinden van het juiste evenwicht tussen het bevorderen van innovatie

en het beschermen tegen onbedoelde gevolgen is van cruciaal belang bij het vormgeven van een verantwoorde inzet van AI. Dit omvat robuuste tests, voortdurende monitoring en naleving van ethische richtlijnen, waardoor ervoor wordt gezorgd dat AI-systemen cruciale beslissingen nemen die de samenleving ten goede komen, terwijl de risico's worden geminimaliseerd en de verantwoordingsnormen worden gehandhaafd.

Hoofdstuk 7. Toekomstige trends en uitdagingen

Vanaf 2021 maken AI-gestuurde visietechnologieën een snelle vooruitgang en diversificatie door, waardoor industrieën en maatschappelijke normen een nieuwe vorm krijgen. Een van de opkomende trends is de integratie van realtime analyses in computervisietoepassingen, waardoor onmiddellijke inzichten worden verkregen voor gebruiksscenario's variërend van autonome voertuigen tot bewakingssystemen. Vooruitgang op het gebied van edge computing maakt ook een efficiëntere verwerking van visuele gegevens dichterbij de bron mogelijk, waardoor de latentie en het bandbreedtegebruik worden verminderd. Bovendien worden generatieve algoritmen zoals GAN's (Generative Adversarial Networks) steeds bedrever in het synthetiseren van afbeeldingen en video's van hoge kwaliteit, waardoor mogelijkheden ontstaan voor virtuele werelden, het maken van inhoud en zelfs het genereren van synthetische gegevens voor het trainen van robuustere modellen. Ethische en privacyoverwegingen komen ook op de voorgrond, omdat de proliferatie van gezichtsherkenning en andere biometrische technologieën aanzienlijke maatschappelijke zorgen met zich meebrengt. Naarmate AI-visietechnologieën zich blijven ontwikkelen, zullen ze dit waarschijnlijk hand in hand doen met een grotere focus op ethische richtlijnen en regelgeving.

7.1 Integratie van AI en IoT in slimme steden, slimme huizen en industriële omgevingen

De fusie van AI-gestuurde vision-technologieën met het Internet of Things (IoT) zal naar verwachting een game-changer zijn voor slimme steden, slimme huizen en industriële omgevingen. In slimme steden zou deze synergie meer geavanceerde surveillance- en verkeersbeheersystemen mogelijk kunnen maken. Realtime gezichtsherkenning, objectdetectie en zelfs gedragsanalyse kunnen worden gebruikt voor meer veiligheid en een efficiënter leven in de stad. In de context van slimme huizen kan AI-visie in combinatie met IoT de beveiligingssystemen voor thuis verbeteren, waardoor ze familieleden kunnen identificeren, ongebruikelijke activiteiten kunnen detecteren of zelfs gebaren kunnen interpreteren voor mens-machine-interactie. In industriële omgevingen is de samensmelting van AI-visie en IoT cruciaal voor taken als kwaliteitscontrole, voorspellend onderhoud en geautomatiseerde productie. Geautomatiseerde visuele inspecties kunnen defecten of onregelmatigheden in realtime signaleren, waardoor de productiekwaliteit en efficiëntie aanzienlijk worden verbeterd. Ondanks deze vooruitgang zijn er genoeg uitdagingen. Gegevensbeveiliging en privacy zijn steeds meer zorgen, vooral omdat er steeds gevoeligere visuele gegevens worden verzameld en geanalyseerd. Ethische overwegingen, vooral met betrekking tot surveillance en gegevensverzameling, krijgen ook aandacht. Ten slotte moeten de technische uitdagingen met betrekking tot latentie, bandbreedte en interoperabiliteit tussen verschillende apparaten en systemen nog volledig worden aangepakt. Terwijl AI-visietechnologieën zich blijven ontwikkelen en integreren met het IoT, zullen deze uitdagingen gezamenlijke inspanningen vergen van zowel technologen, beleidsmakers als ethici.



Figuur 4 - Slimme stad (afbeelding van Pixabay)

7.2 Uitdagingen aanpakken: gegevensprivacy, regelgevingskaders en publieke acceptatie

Nu technologie als AI en het internet der dingen steeds gebruikelijker worden, moeten we een aantal grote problemen aanpakken: gegevensprivacy, wetten en waar het publiek zich prettig bij voelt. In de toekomst zien we mogelijk meer ‘privacyvriendelijke’ technologie waarmee bedrijven gegevens kunnen analyseren zonder persoonlijke informatie vrij te geven. We zullen waarschijnlijk ook nieuwe wetten zien die deze technologieën beter beheren, mogelijk zelfs internationale regels waar iedereen het over eens kan zijn. Maar mensen nieuwe technologie laten accepteren en vertrouwen is een hele uitdaging. Om dit te bereiken moet het publiek meer betrokken worden bij het nemen van beslissingen over de manier waarop deze technologieën worden gebruikt. Dit kan publieke onderzoeken of discussies inhouden om ervoor te zorgen dat nieuwe technologie eerlijk en transparant is en aansluit bij wat de samenleving wil en nodig heeft. Om deze problemen op te lossen is teamwerk nodig van experts op verschillende gebieden, zoals wetenschap, recht en openbaar beleid.

7.3 Ethische implicaties van in AI ingebedde IoT-apparaten bij het vormgeven van stedelijke omgevingen

Nu camera's en sensoren met AI-visie steeds gebruikelijker worden in steden, worden we geconfronteerd met een aantal ethische vragen. Hoewel deze apparaten kunnen helpen bij zaken als het beheren van het verkeer en het veilig houden van mensen, kunnen ze ook onze privacy schenden door ons voortdurend in de gaten te houden in openbare ruimtes. Dit roept zorgen op over wie deze gegevens te zien krijgt en wat ze ermee kunnen doen. In de toekomst zien we mogelijk nieuwe regels die onze privacy helpen beschermen, evenals meer publieke discussies over hoe en waar deze apparaten moeten worden gebruikt. Om de voordelen en ethische aspecten van deze technologie tegen elkaar af te wegen, is input nodig van zowel experts, wetgevers als gewone mensen.

Hoofdstuk 8. Casestudies en praktische implementaties

Casestudy's uit de praktijk waarin succesvolle AI-visietoepassingen worden getoond

In de gezondheidszorg biedt het bedrijf Zebra Medical Vision AI-algoritmen die medische beeldvorming analyseren om een reeks ziekten te detecteren, waardoor artsen nauwkeurigere diagnoses kunnen stellen.

Besprekingspunten voor de klas:

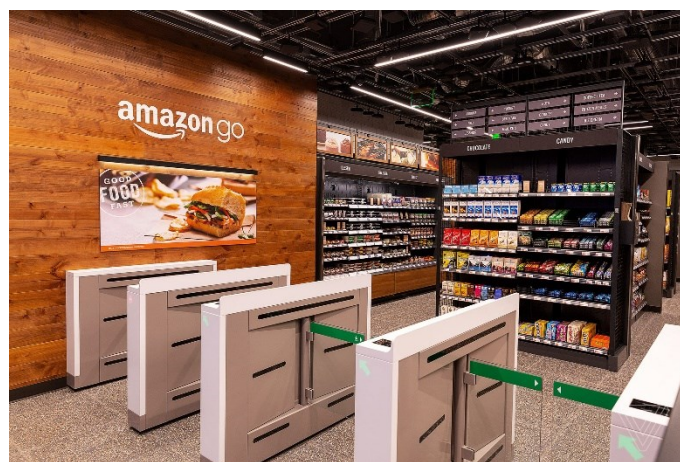
- Hoe kan het gebruik van AI-algoritmen bij het analyseren van medische beelden de rol van radiologen en artsen in de toekomst veranderen?
- Wat zijn de potentiële voordelen en uitdagingen van het vertrouwen op AI voor medische diagnoses?

In de landbouw maakt Blue River Technology gebruik van machine vision om individuele planten in het veld te herkennen en te behandelen, waardoor het gebruik van herbiciden wordt verminderd door zich alleen op onkruid te richten.

Besprekingspunten voor de klas:

- Welke invloed heeft het gebruik van machine vision bij het identificeren en behandelen van individuele planten op het milieu en de algehele duurzaamheid van de landbouw?
- Wat zijn de potentiële economische gevolgen voor boeren die deze technologie gebruiken in vergelijking met traditionele methoden?

In de detailhandel maken de Go-winkels van Amazon gebruik van computervisie om de noodzaak van kassalijnen te elimineren, waardoor klanten artikelen kunnen kiezen en de winkel kunnen verlaten met geautomatiseerde facturering.



Figuur 5 - Amazon Go-winkel in San Francisco (Foto door Nick Statt / The Verge)

Besprekingspunten voor de klas:

- Hoe beïnvloeden computer vision-technologieën in winkelruimtes, zoals de Go-winkels van Amazon, de winkelervaring van klanten en de arbeidsmarkt in de detailhandel?
- Zijn er potentiële privacyproblemen als dergelijke systemen de bewegingen en aankopen van klanten volgen?

8. 1 Praktische overwegingen bij het implementeren van AI in visieprojecten

De ervaringen van Tesla met de Autopilot- en Full Self-Driving-functies dienen als waarschuwend voorbeeld. Hoewel het op visie gebaseerde systeem het rijden wil automatiseren, variëren de prestaties in de echte wereld. Het bedrijf wordt geconfronteerd met uitdagingen op het gebied van datakwaliteit, computerbeperkingen en publieke perceptie, waarbij de nadruk wordt gelegd op de noodzaak van rigoureuze tests, ethische overwegingen en duidelijke communicatie met eindgebruikers.

Besprekingspunten voor de klas:

Prestaties in de praktijk versus verwachtingen:

Hoe beïnvloedt de variabiliteit in de real-world prestaties van Tesla's Autopilot en Full Self-Driving-functies het vertrouwen van het publiek in autonome voertuigen? Welke maatregelen kunnen bedrijven nemen om de kloof tussen geadverteerde capaciteiten en daadwerkelijke prestaties te overbruggen?

Uitdagingen in AI-aangedreven systemen:

Hoe belangrijk zijn strenge tests voor AI-aangedreven systemen, gezien de uitdagingen waarmee Tesla wordt geconfronteerd, zoals gegevenskwaliteit en rekenbeperkingen, vooral wanneer de menselijke veiligheid op het spel staat? Kunnen we met dergelijke technologieën ooit 100% betrouwbaarheid bereiken?

Ethiek en communicatie:

Welke ethische verantwoordelijkheden hebben bedrijven als Tesla, gezien de potentiële risico's die verbonden zijn aan autonoom rijden, bij het communiceren van de mogelijkheden en beperkingen van hun systemen aan eindgebruikers? Hoe kan heldere communicatie de publieke perceptie en het gebruikersgedrag beïnvloeden?

8. 2 Innovatie in evenwicht brengen met ethische verantwoordelijkheden bij projectontwikkeling

Clearview AI, een bedrijf gespecialiseerd in gezichtsherkenning, presenteert een voorbeeld van innovatie die botst met ethische verantwoordelijkheden. Het bedrijf creëerde een krachtig hulpmiddel voor gezichtsherkenning dat miljarden openbare foto's van internet schrapt. Hoewel het effectief was voor de rechtshandhaving, leidde het tot ernstige zorgen over toestemming, gegevensprivacy en de mogelijkheid van misbruik, wat leidde tot juridische uitdagingen en publieke verontwaardiging.



Figuur 6 - Tesla Autopilot (afbeelding van pexels)

Besprekingspunten voor de klas:

Toestemming en gegevensverzameling:

Hoe daagt de methode van Clearview AI om openbare foto's te schrappen voor gezichtsherkenning ons begrip van toestemming in het digitale tijdperk uit? Moeten publiek beschikbare data beschikbaar zijn voor bedrijven, of moeten er strengere regels komen voor dataverzameling?

Evenwicht tussen innovatie en ethiek:

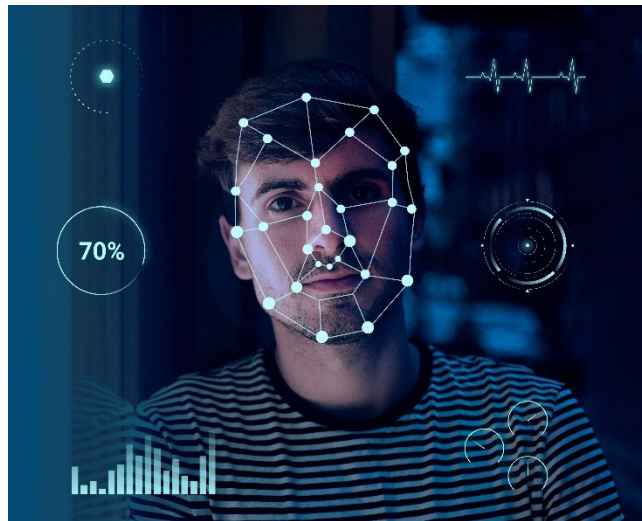
Hoewel de tool van Clearview AI nuttig kan zijn voor de rechtshandhaving, hoe kunnen bedrijven ervoor zorgen dat ze een evenwicht vinden tussen technologische innovatie en ethische verantwoordelijkheden? Welke richtlijnen of standaarden moeten er zijn om dergelijke ontwikkelingen te begeleiden?

Potentieel voor misbruik:

Wat zijn, gezien de kracht van de gezichtsherkenningstool van Clearview AI, de potentiële risico's en gevolgen van misbruik, vooral in contexten buiten de wetshandhaving? Hoe kan de samenleving zich tegen deze risico's beschermen en toch de voordelen van dergelijke technologieën benutten?

8.3 IoT-enabled AI-visiesystemen: voordelen, uitdagingen en ethische dilemma's

Slimme stadsinitiatieven zoals het Safe City Testbed in Singapore maken gebruik van IoT-compatibele AI-visiesystemen voor de openbare veiligheid en operationele efficiëntie. Camera's en sensoren leveren realtime gegevens voor verkeersbeheer, menigteanalyse en noodhulp. Hoewel dergelijke systemen veel voordelen bieden, brengen ze ook uitdagingen met zich mee op het gebied van gegevensbeveiliging en roepen ze ethische vragen op over voortdurend openbaar toezicht en individuele privacy.



Figuur 7 - Gezichtsherkenning (afbeelding door freepik)

Besprekingspunten voor de klas:

Voordelen versus privacyproblemen:

Hoe kunnen slimme steden als Singapore de voordelen van realtime gegevens voor de openbare veiligheid en efficiëntie in evenwicht brengen met zorgen over de individuele privacy? Waar moet de grens getrokken worden tussen algemeen belang en persoonlijke rechten?

Gegevensbeveiliging in slimme steden:

Welke potentiële risico's ontstaan er met betrekking tot gegevensbeveiliging en inbreuken, gezien de enorme hoeveelheid realtime gegevens die worden verzameld door IoT-compatibele AI-visiesystemen? Hoe kunnen steden de bescherming van deze gegevens garanderen, vooral als het gaat om het dagelijks leven van hun burgers?

Ethische implicaties van voortdurend toezicht:

Wat zijn, gezien het constante toezicht bij smart city-initiatieven, de ethische implicaties van het monitoren van openbare ruimtes en de potentiële impact op het gedrag en het gevoel van vrijheid van

burgers? Hoe kunnen steden deze zorgen aanpakken en tegelijkertijd de voordelen van dergelijke systemen behouden?

Hoofdstuk 9. Vertrouwd raken met AI en Vision door de lens van de 5 grote ideeën

Kunstmatige intelligentie (AI) in vision is een transformerend domein dat machines in staat stelt visuele gegevens te interpreteren en erop te reageren, vergelijkbaar met het menselijk zicht. In de kern sluit het aan bij de vijf fundamentele ideeën van AI. Ten eerste stelt perceptie AI-systemen in staat om visuele informatie vast te leggen, net zoals onze ogen dat doen, wat leidt tot verbeteringen in beeldherkenning en gezichtsdetectie. Ten tweede omvatten representatie en redenering de creatie van algoritmen, zoals convolutionele neurale netwerken, om deze visuele gegevens te verwerken en te begrijpen. Ten derde zorgt het principe van leren, vooral door middel van deep learning-technieken, ervoor dat deze systemen hun mogelijkheden voortdurend kunnen verfijnen en complexe visuele patronen kunnen herkennen. Natuurlijke interactie, het vierde principe, wordt geïllustreerd doordat AI-visie de weg vrijmaakt voor meer intuïtieve mens-machine-interacties, waaronder gebarenherkenning en meeslepende augmented reality-ervaringen. Ten slotte is de maatschappelijke impact van AI op het gezichtsvermogen diepgaand en biedt het baanbrekende voordelen, zoals verbeteringen in de medische diagnostiek, en brengt het uitdagingen met zich mee op het gebied van privacy en algoritmische vooringenomenheid. Deze ideeën onderstrepen het enorme potentieel en de complexiteit van het integreren van AI in visie.

9.1 Perceptie

Perceptie is het startpunt voor AI in vision. Op dezelfde manier waarop we onze ogen gebruiken om de wereld om ons heen te zien en te begrijpen, gebruikt AI camera's en sensoren om visuele gegevens te 'zien' en te interpreteren. Dit is vergelijkbaar met hoe onze hersenen verwerken wat onze ogen zien. AI-visie omvat technieken zoals het herkennen van afbeeldingen, het identificeren van gezichten en het spotten van verschillende objecten. Sommige geavanceerde AI-systemen kunnen zelfs vertellen hoe iemand zich voelt, alleen al door naar zijn gezichtsuitdrukkingen te kijken.

Casestudy/scenario: Geautomatiseerde supermarktkassa

Achtergrond: Stel je een supermarkt van de toekomst voor waar geen kassamedewerkers zijn. In plaats daarvan hangen overal slimme camera's die in de gaten houden wat je oppakt en in je winkelwagentje legt.

Hoe het werkt:

1. Wanneer u binnenkomt, identificeert de gezichtsherkenningstechnologie u en linkt deze naar uw winkelprofiel.
2. Terwijl u winkelt, identificeren camera's met objectdetectie elk artikel dat u ophaalt en voegt het toe aan uw virtuele winkelwagen.
3. Beeldherkenning kan onderscheid maken tussen verschillende producten, zodat hij weet of je een gewone appel of een biologische appel hebt gekocht.
4. Als u besluit dat u een artikel niet meer wilt en het teruglegt, herkent het systeem deze actie en verwijdert het uit uw virtuele winkelwagen.

5. Als u klaar bent met winkelen, wordt het totaalbedrag automatisch afgetrokken van uw gekoppelde betaalmethode als u naar buiten loopt.

Besprekingspunten voor de klas:

1. Wat vind jij van zo'n winkelervaring? Wat zijn de voor- en nadelen?
2. Wat gebeurt er als het systeem een fout maakt, zoals kosten in rekening brengen voor een item dat je niet hebt meegenomen?
3. Welke impact zou dit hebben op de werkgelegenheid in de supermarkt?
4. Welke privacyproblemen kunnen voortvloeien uit het gebruik van gezichtsherkenning op openbare plaatsen zoals supermarkten?

Dit scenario toont het potentieel van AI-perceptie in toepassingen in de echte wereld, waarbij de nadruk wordt gelegd op zowel de mogelijkheden ervan als de ethische overwegingen die het met zich meebrengt.

9.2 Presentatie en redenering

Wanneer AI-systemen visuele gegevens 'zien' of vastleggen, hebben ze een methode nodig om deze te verwerken en te begrijpen, net zoals onze hersenen interpreteren wat onze ogen waarnemen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van specifieke structuren en regels in de AI, ook wel datastructuren en algoritmen genoemd. Een populair hulpmiddel hiervoor is het Convolutional Neural Network (CNN), dat is toegesneden op het verwerken van beelden. CNN's kunnen specifieke kenmerken in een afbeelding lokaliseren, zoals patronen of kleuren.

Casestudy/scenario: app voor zoekgeraakte huisdieren

Achtergrond : Stel je een app voor die mensen helpt hun verloren huisdieren te vinden met behulp van AI. Een gebruiker uploadt een foto van zijn vermiste huisdier en de app doorzoekt een database van gevonden dieren in opvangcentra of gerapporteerd door andere gebruikers, op zoek naar een match.

Hoe het werkt:

1. Een huisdiereigenaar uploadt een duidelijke foto van zijn verloren huisdier, samen met details zoals ras, kleur en eventuele onderscheidende kenmerken.
2. De app gebruikt CNN's om het beeld te analyseren, waarbij de nadruk ligt op unieke kenmerken van het huisdier, zoals patronen in de vacht of specifieke markeringen.
3. De CNN, die is getraind in talloze dierenafbeeldingen, scant de database op gelijkaardig uitziende dieren.
4. Als er een potentiële match wordt gevonden, informeert de app de gebruiker met details over waar het dier is gevonden of zich momenteel bevindt.

Besprekingspunten voor de klas:

1. Hoe kan deze app de manier veranderen waarop we omgaan met verloren en gevonden huisdieren?
2. Welke uitdagingen kunnen zich voordoen als we ervoor willen zorgen dat de app correct aansluit bij huisdieren?
3. Hoe zou de app omgaan met veelvoorkomende huisdierenrassen die erg op elkaar lijken?
4. Welke ethische overwegingen komen naar voren, vooral als de app het huisdier van iemand anders ten onrechte als het jouwe identificeert?

Dit scenario benadrukt het potentieel van de representatie en redenering van AI in alledaagse situaties, terwijl ook de uitdagingen en ethische overwegingen van dergelijke technologie worden benadrukt.

9.3 Leren

Leren is een cruciaal onderdeel van AI, vooral op het gebied van visie. Net zoals wij leren van ervaringen, leren AI-systemen van data. Hoe meer gegevens ze krijgen, hoe beter ze worden in taken als het identificeren van afbeeldingen of het detecteren van objecten. Machine learning is een manier waarop computers van gegevens kunnen leren zonder dat deze expliciet zijn geprogrammeerd. Een speciaal type machinaal leren, deep learning genaamd, maakt gebruik van structuren die neurale netwerken worden genoemd en die zijn geïnspireerd op de structuur van onze hersenen. Deze netwerken kunnen, vooral als ze uit veel lagen bestaan, een breed scala aan visuele details in afbeeldingen herkennen.

Casestudy/scenario: slim verkeersmanagementsysteem

Achtergrond: Stel je een stad voor die AI-aangedreven camera's op verkeersknooppunten gebruikt om de verkeersstroom efficiënt te beheren.

Hoe het werkt:

1. Camera's op kruispunten maken realtime beelden van het verkeer.
2. Het AI-systeem, getraind op talloze uren verkeersbeelden, identificeert patronen zoals voertuigtypes, verkeersopstoppen en voetgangersbewegingen.
3. Naarmate het systeem meer gegevens verwerkt, leert het in de loop van de tijd knelpunten in het verkeer, de optimale duur van groen licht en de beste tijden om oversteekplaatsen voor voetgangers toe te staan, te voorspellen.
4. Het systeem past vervolgens de timing van de verkeerslichten in realtime aan, waardoor de verkeersstroom soepeler verloopt en congestie wordt verminderd.

Besprekingspunten voor de klas:

1. Hoe zou een dergelijk systeem het dagelijkse woon-werkverkeer in steden veranderen?
2. Wat zijn de potentiële veiligheidsproblemen en hoe kunnen deze worden aangepakt?
3. Hoe zou het systeem omgaan met onverwachte situaties, zoals verkeersongevallen of parades?
4. Welke andere gegevensbronnen kunnen worden geïntegreerd om het leren en de voorspellingen van het systeem te verbeteren, zoals weergegevens of schema's voor speciale evenementen?

Dit scenario toont de kracht van machinaal leren in AI-visie om uitdagingen in de echte wereld aan te pakken. Het zet leerlingen ook aan om na te denken over de bredere implicaties, mogelijke beperkingen en manieren om dergelijke systemen te verbeteren.

9.4 Natuurlijke interactie

Natuurlijke interactie verwijst naar de manier waarop AI in vision mensen en machines helpt om op intuïtieve en natuurlijke manieren te communiceren. In plaats van toetsenborden of knoppen te gebruiken, kunnen we gebaren gebruiken, zoals zwaaien met onze handen, om met machines te communiceren. Technologieën als Augmented Reality (AR) en Virtual Reality (VR) gaan nog een stap verder, waardoor we ons kunnen onderdompelen in digitale werelden of digitale informatie over onze echte wereld heen kunnen leggen.

Casestudy/scenario: AR-museumgids

Achtergrond: Stel je een museum voor waar bezoekers een AR-bril dragen terwijl ze tentoonstellingen verkennen. Deze bril, aangedreven door AI-visie, biedt een interactieve en gepersonaliseerde rondleidingervaring.

Hoe het werkt:

1. Bij binnenkomst in het museum krijgen bezoekers een AR-bril.
2. Wanneer ze een tentoonstelling naderen, herkent de AI het kunstwerk of artefact en legt informatie, verhalen of zelfs heropvoeringen over het gezichtsveld van de bezoeker.
3. Als een bezoeker nieuwsgierig is naar een specifiek detail, kan hij of zij ernaar wijzen of gebaren maken. De AI reageert door meer diepgaande informatie of gerelateerde multimedia-inhoud te bieden.
4. Voor groepsrondleidingen kan de AI zelfs interactieve quizen of games maken, waarbij bezoekers antwoorden door te gebaren of naar het juiste antwoord te kijken.

Besprekingspunten voor de klas:

1. Hoe verschilt deze AR-ervaring van traditionele museumrondleidingen? Wat zijn de voordelen en mogelijke nadelen?
2. Hoe kan deze technologie worden aangepast voor andere onderwijsomgevingen, zoals historische locaties of dierentuinen?
3. Welke privacy- en veiligheidsproblemen ontstaan bij het gebruik van een AR-bril die de bewegingen en interesses van gebruikers volgt?
4. Hoe kunnen ontwerpers ervoor zorgen dat de AR-inhoud de tentoonstellingen in de echte wereld verbetert in plaats van afleidt?

Dit scenario illustreert het potentieel van AI-visie bij het verbeteren van natuurlijke interacties in educatieve en culturele omgevingen. Het moedigt studenten ook aan om na te denken over de bredere implicaties, uitdagingen en kansen van het integreren van dergelijke technologie in alledaagse ervaringen.

9.5 Maatschappelijke impact/ethiek

AI in vision heeft, net als veel andere technologieën, zowel positieve als negatieve effecten op de samenleving. Hoewel het voordelen biedt zoals een betere medische diagnose, betere beveiliging en innovatief entertainment, roept het ook zorgen op. Kwesties als inbreuk op de privacy, oneerlijke vooroordelen bij AI-beslissingen en misbruik van technologieën zoals gezichtsherkenning zijn aanzienlijk. Het is essentieel om deze gevolgen te begrijpen en te bespreken om AI op een verantwoorde manier te kunnen gebruiken.

Casestudy/scenario: openbare veiligheid versus privacy in slimme steden

Achtergrond: Stel je een 'slimme stad' voor waar op elke straathoek AI-aangedreven camera's worden geïnstalleerd om de openbare veiligheid te garanderen, de criminaliteit terug te dringen en het verkeer te beheren.

Hoe het werkt:

1. De camera's houden voortdurend toezicht op de openbare ruimte en identificeren potentiële criminele activiteiten of veiligheidsrisico's.
2. Met behulp van gezichtsherkenning kan het systeem gezochte criminelen of vermiste personen in realtime identificeren.
3. Het systeem helpt ook bij verkeersbeheer, ongevallendetectie en noodhulp.
4. Dezelfde camera's leggen echter ook de dagelijkse activiteiten van onschuldige burgers vast en volgen hun bewegingen, gewoonten en routines.

Besprekingspunten voor de klas:

1. Wat vindt u van het leven in een stad met voortdurend toezicht omwille van de veiligheid? Wat zijn de afwegingen tussen veiligheid en privacy?
2. Welke maatregelen kunnen worden genomen om ervoor te zorgen dat de verzamelde gegevens niet worden misbruikt of toegankelijk worden gemaakt door onbevoegde personen?
3. Hoe kunnen vooroordelen in AI, zoals raciale of gendervooroordelen, de beslissingen van het systeem beïnvloeden? Wat zijn de gevolgen van deze vooroordelen?
4. Moeten burgers inspraak hebben over hoe en waar deze camera's worden gebruikt? Hoe kunnen steden zorgen voor transparantie bij het gebruik van dergelijke technologie?

Dit scenario benadrukt het delicate evenwicht tussen het inzetten van AI in de visie op maatschappelijke voordelen en de potentiële risico's die daaraan verbonden zijn. Het moedigt studenten aan om kritisch na te denken over de ethische en maatschappelijke uitdagingen die dergelijke technologieën met zich meebrengen en om mogelijke oplossingen en waarborgen te overwegen.



Hoofdstuk 10. Beoordelingsquiz

1. Vraag: Wat is de primaire focus van Computer Vision op het gebied van AI?

- A) Computers in staat stellen visuele informatie te interpreteren en te begrijpen, net als mensen.
- B) Machines in staat stellen wiskundige berekeningen uit te voeren.
- C) Machines in staat stellen visuele afbeeldingen en ontwerpen te produceren.
- D) Computers assisteren bij audio- en geluidsherkenning.

Antwoord: A) Computers in staat stellen visuele informatie te interpreteren en te begrijpen, net als mensen.

2. Vraag: Wat doet beeldclassificatie in computervisie?

- A) Identificeert specifieke objecten in foto's.
- B) Wijs een label toe aan een afbeelding op basis van de inhoud ervan.
- C) Creëert nieuwe afbeeldingen.
- D) Repareert beschadigde foto's.

Antwoord: B) Wijs een label toe aan een afbeelding op basis van de inhoud ervan.

3. Vraag: Welke rol speelt computervisie in autonome voertuigen?

- A) Het helpt bij het ontwerpen van de buitenkant van de auto's.
- B) Het stelt auto's in staat verkeersborden te interpreteren en over wegen te navigeren.
- C) Het assisteert bij het audiosysteem van de auto's.
- D) Het richt zich op het comfort van de autostoelen.

Antwoord: B) Het stelt auto's in staat verkeersborden te interpreteren en over wegen te navigeren.

4. Vraag: Wat is het voornaamste gebruik van gezichtsherkenningstechnologie in smartphones?

- A) Verbetering van de camerakwaliteit.
- B) Verbetering van de audiohelderheid tijdens gesprekken.
- C) Het stroomlijnen van de toegang via authenticatie.
- D) Verlenging van de levensduur van de batterij.

Antwoord: C) Het stroomlijnen van de toegang via authenticatie.

5. Vraag: Wat is een aanzienlijk voordeel van AI bij medische beeldanalyse en geautomatiseerde ziektedetectie?

- A) Artsen kunnen hierdoor meer pauzes nemen.
- B) Het verbetert de kwaliteit van medische beelden.
- C) Het maakt vroege detectie van ziekten mogelijk, waardoor de patiëntresultaten worden verbeterd.
- D) Het verlaagt de kosten van medische apparatuur.

Antwoord: C) Het maakt vroege detectie van ziekten mogelijk, waardoor de patiëntresultaten worden verbeterd.

Referenties:

1. Computervisie: algoritmen en toepassingen, 2e druk. - 2022 Richard Szeliski , de Universiteit van Washington
2. Beknopte computervisie: een inleiding tot theorie en algoritmen door Reinhard Klette
3. Computervisie: principes, algoritmen, toepassingen, leren 5e editie door ER Davies
4. Zebra medische visie in de gezondheidszorg - <https://www.zebra.com/gb/en/solutions/industry/healthcare.html>
5. Blue River-technologie in de landbouw - <https://www.bluerivertechnology.com/>
6. Amazon Go-winkels in de detailhandel - <https://www.amazon.com/b?ie=UTF8&node=16008589011>
7. Tesla's automatische piloot en volledig zelfrijdend - <https://www.tesla.com/autopilot>
8. Clearview AI - <https://www.clearview.ai/>
9. Singapore's Safe City-testbed - https://www.nec.com/en/press/201305/global_20130529_04.html
10. Pet Scanner-app – Vinder van verloren huisdieren - <https://petscanner.com/index.php/lostpets/>
11. Augmented Reality – Een revolutie in de museumtourervaring - <https://arplanet.com.sg/trends/artrends/ar-museum-guided-tour/>
12. China gebruikt AI-camera om Jaywalkers te vangen en hen publiekelijk te schande te maken - <https://petapixel.com/2023/06/14/china-uses-ai-camera-to-capture-jaywalkers-and-publicly-shame-them/>



Medegefinancierd door
de Europese Unie

Gefinancierd door de Europese Unie. De hier geuite ideeën en meningen komen echter uitsluitend voor rekening van de auteur(s) en geven niet noodzakelijkerwijs die van de Europese Unie of het Europese Uitvoerende Agentschap onderwijs en cultuur (EACEA) weer. Noch de Europese Unie, noch het EACEA kan ervoor aansprakelijk worden gesteld.

Toepassing van AI in spraak



Introductie van de 5 grote ideeën op het gebied van
kunstmatige intelligentie met behulp van het internet der
dingen in STEM-onderwijs

25.07.2023 | ECAM-EPMI
PROJECT NUMBER: 2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611

AI4STEM Educatief kader

Onderwerp: Toepassing van AI in spraak

Copyright

© Copyright het AI4STEM Consortium

2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611

Alle rechten voorbehouden.



AI4STEM Educatief kader Onderwerp: Toepassing van AI in spraak © 2023 bij [AI4STEM CONSORTIUM](#) is gelicentieerd onder [Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen 4.0 Internationaal](#)



Inhoudsopgave

Samenvatting	Error! Bookmark not defined.
Hoofdstuk 1: Introductie van AI in spraak	4
Hoofdstuk 2: Automatische spraakherkenning: stand van de techniek en technische aspecten	4
2.1 Spraak omzetten in tekst	4
2.2 Veiligheid: een persoon herkennen aan zijn stem	5
2.3 Het leren van talen gemakkelijker maken	5
2.4 Diep leren voor betere prestaties	5
2.5 Nog een lange weg te gaan	5
Hoofdstuk 3: Grote woordenschat Continue spraakherkenning: een stemherkenningstechniek	6
3.1 De beste spraakherkenningssoftware	7
Hoofdstuk 4: Ethische aspecten van AI in spraak	12
Hoofdstuk 5: AI in spraak en IoT: wat is de relatie?	12
Hoofdstuk 6: AI in spraak en de vijf grote ideeën	13
6.1 Perceptie	13
6.2 Weergave & Redenering	13
6.3 Leren	14
6.4 Maatschappelijke impact	14
6.5 Natuurlijke interactie	16
Hoofdstuk 7: Casestudies en praktische implementaties	17
7.1 Voorspellende modellen	17
7.2 Adaptieve leerplatforms	17
7.3 Chatbots	17
7.4 Hulpmiddelen voor realtime statistische analyse	17
Hoofdstuk 8: Toets	18
Referenties:	19

Hoofdstuk 1: Introductie van AI in spraak

Het eerste spraaksysteem dat werd ontworpen was Eliza, gebouwd aan het MIT in 1965, een intelligent systeem dat dialogen voert in het Engels en psychotherapeut speelt.

In 1965 was het ELIZA-systeem (ontwikkeld door Joseph Weizenbaum aan het MIT) in staat om dialogen in natuurlijke taal te voeren door sleuteluitdrukkingen in zinnen te herkennen en op basis daarvan kant-en-klare zinnen te reconstrueren. Voor een moment hield het mensen voor de gek die dachten dat ze met een menselijke psycholoog te maken hadden!

ELIZA had echter geen echt begrip van de zinnen die het verwerkte. Het was ongetwijfeld het SHRDLU-systeem van Terry Winograd dat in 1970 het eerste was dat iets van de natuurlijke taal 'verstond' en dit begrip exploiteerde in dialogen over een vereenvoudigde wereld die uit blokken bestond.

Hoofdstuk 2: Automatische spraakherkenning: stand van de techniek en technische aspecten

Siri, Alexa, Google Home, ... je kent ze al, je hebt waarschijnlijk al met ze "gechat", maar wie zijn ze? Stemassistenten worden een must-have voor miljoenen mensen over de hele wereld. Om te werken, vertrouwen ze op stemherkenningstechnieken op basis van machinaal leren.

Bedrijven investeren zwaar in deze sector en het resultaat is snelle vooruitgang. Het is waar dat toen Apple Siri met iOS 5 in 2011 lanceerde, het klonk als een revolutie, maar het is belangrijk om te onthouden dat het eerste werk op het gebied van stemherkenning dateert uit 1952.

Het moet gezegd worden dat het met de stem besturen van systemen een logische evolutie is in de interactie tussen mens en machine. Mensen voelen zich meer op hun gemak met spraak dan met andere communicatiemiddelen: we praten al ongeveer 100.000 jaar, terwijl we pas 10.000 jaar geleden begonnen te schrijven.

Voorbij zijn de dagen dat we de enigen waren die praatten. Computers kunnen nu "luisteren" en reageren. Google, Amazon, Apple en Microsoft, evenals verschillende start-ups van over de hele wereld, zijn op de markt gekomen en de resultaten worden steeds beter.

Niettemin zul je zien dat zelfs als stemherkenning interessante mogelijkheden biedt, het ontwerp van een intelligente assistent in de ware zin van het woord nog steeds slechts een utopische droom is.

Veel toepassingen in de gezondheidszorg, administratie en andere vakgebieden.

2.1 Spraak omzetten in tekst

Een van de voor de hand liggende toepassingen van spraakherkenning is het omzetten van gesproken woorden in geschreven tekst. We moeten toegeven; dat het het leven een stuk makkelijker maakt. Hiermee kunt u bijvoorbeeld Google-zoekopdrachten uitvoeren zonder uw smartphone aan te raken.

Bovendien opent deze toepassing een hele reeks mogelijkheden op het gebied van administratie en gezondheidszorg. Voorbij zijn de dagen dat een secretaris het gesprek tussen een arts en zijn patiënt transcribeerde.

Op dezelfde manier kunnen stemherkenningssystemen u helpen aantekeningen te maken tijdens het bijwonen van een conferentie of automatisch aantekeningen te maken van de uitwisselingen tijdens een vergadering.

2.2 Veiligheid: een persoon herkennen aan zijn stem

Door de vooruitgang op het gebied van spraakherkenning kan de stem nu worden gezien als iemands identiteitskaart. Sommige systemen kunnen uw stem herkennen na slechts 3 seconden opnemen.

Je kunt dit testen met 'Google OK': als je telefoon goed is ingesteld en iemand anders dan jij zegt 'Google OK', gebeurt er niets.

Hiermee kunt u de elektronische apparaten die u toebehoren veilig beheren, uw banktransacties beheren of zelfs het openen en sluiten van uw voordeur controleren!

2.3 Het leren van talen gemakkelijker maken

Tegenwoordig zijn er veel toepassingen te vinden waarmee u uw accent in verschillende talen kunt verbeteren. U zegt een zin en de applicatie corrigeert uw uitspraak en geeft u advies.

Dit soort toepassing kan werken en goede resultaten opleveren, maar is mogelijk niet erg betrouwbaar. Het is in ieder geval een interessante toepassing van spraakherkenning.

2.4 Diep leren voor betere prestaties

Praktisch gezien heb je voor het trainen van een spraakherkenningsmodel een grote hoeveelheid gegevens nodig. Het grootste probleem dat je zult tegenkomen is dat elke persoon een unieke prosodie heeft. Mensen hebben verschillende stemmen en accenten; hun ritme en intonatie kunnen variëren.

Dit alles maakt de taak een beetje ingewikkeld. Daarom zijn open-source, vooraf getrainde modellen, van bijvoorbeeld Google of Nvidia, het meest betrouwbaar.

2.5 Er is nog een lange weg te gaan

Stemassistenten zijn misschien behoorlijk effectief, maar ze zijn nog steeds beperkt. Ze herkennen de woorden die u zegt, maar zijn niet in staat de betekenis van uw zinnen te begrijpen. Je moet ook in een relatief rustige omgeving zijn, anders kan het lawaai een bron van verwarring zijn.

Bovendien is hun foutenpercentage nog steeds te vaak hoog, wat hun mogelijkheden beperkt. Dit maakt ze onbruikbaar voor wapens of gezondheidstoepassingen. Op deze terreinen kan de kleinste fout ernstige gevolgen hebben.

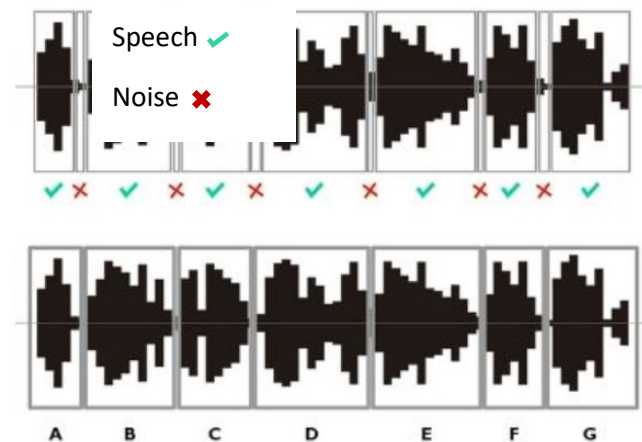
Hoofdstuk 3: Grote woordenschat Continue spraakherkenning: een stemherkenningstechniek

Op basis van de automatische identificatie van zeer korte audiosequenties kan deze technologie een transcriptie van uitstekende kwaliteit produceren, op voorwaarde dat de audio correct is opgenomen. De stand van zaken op het gebied van automatische spraakherkenning ASR is de afgelopen jaren aanzienlijk geëvolueerd. Met deze methode kunnen we opnames verwerken die algemene woordenschat bevatten, maar ook meer specifieke termen (technisch, juridisch, medisch, enz.).

Om tot het definitieve transcript te komen, bestaat het proces uit 4 fasen:

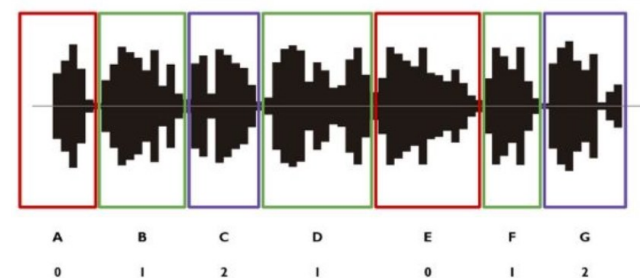
1. Detectie van stemactiviteit

Om te beginnen moeten we identificeren op welke punten in de opname iemand spreekt, om de soundtrack in segmenten te verdelen. De machine werkt vervolgens op elk van deze segmenten.



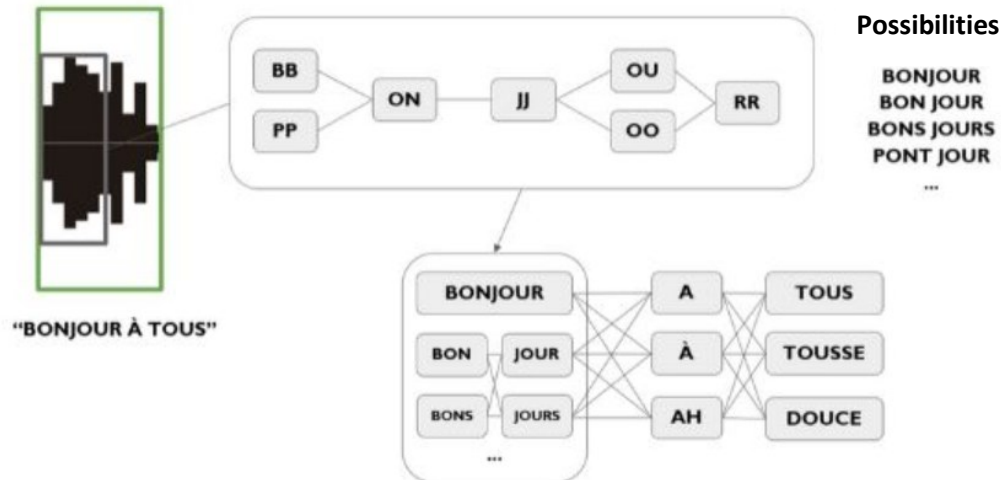
2. Dagboekregistratie

De volgende stap is het identificeren van de verschillende sprekers in elk segment, het matchen van de segmenten van dezelfde spreker en het correct toewijzen van de uitingen in de transcriptie. Hiervoor gebruikt de machine verschillende motoren, die elk worden gevoed met specifieke gegevens (talen, stemmen). Hierdoor kan er rekening worden gehouden met subtiliteiten van de taal, zoals bijvoorbeeld accenten. Merk op dat we in dit stadium nog steeds te maken hebben met "wiskundige" gegevensverwerking.



3. Decodering

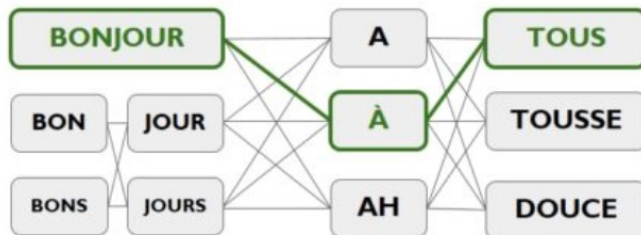
Het is pas op dit punt dat het begrip transcriptie zijn intrede doet. Voor elk audiosegment wordt een lijst met mogelijke lettergrepen (fonemen) opgesteld. Momenteel wordt er geen zin opgeschreven, alleen een lange lijst met mogelijkheden, elk met een score.



4. De Re-score

Uit alle fonemen en woorden die hij tijdens de initiële training heeft geleerd, kiest de computer de woorden die de meest waarschijnlijke zin vormen (een beetje zoals een GPS de beste route identificeert). Het transcribeert deze zin in zijn document.

Opname, taalmodel, wat het meest logisch is.



Dit mechanisme wordt toegepast op alle segmenten van de opname om, kort gezegd, de volledige transcriptie te produceren.

3.1 De beste spraakherkenningssoftware

In de afgelopen decennia is automatische spraakherkenning uitgegroeid tot een onmisbaar hulpmiddel op veel gebieden. Of u nu tijd wilt besparen bij het maken van aantekeningen, of voor medische of andere toepassingen, met spraakherkenningssoftware kunt u inhoud bedienen of schrijven met uw stem. We beginnen met kijken naar wat stemherkenningssoftware is en bekijken vervolgens de top 6 van beste stemherkenningssoftware.

Spraakherkenning of stemdictatiesoftware kan een stem omzetten in geschreven tekst.

Het kan ook menselijke spraak identificeren en begrijpen om iemands opdrachten op een computer uit te voeren.

Er zijn veel toepassingen voor deze technologie, en ze worden steeds krachtiger, vooral dankzij kunstmatige intelligentie.

1. Spraakgestuurd typen in Google Documenten

Google Docs Voice Typing is gratis spraakdictatiesoftware geïntegreerd in de Google-suite. Het is de ideale tool als je dicteren en stemherkenning wilt combineren met de Google Suite. Google Docs bevat een dicteerfunctie die zowel zeer nauwkeurig als gemakkelijk te gebruiken is, genaamd "Google Docs Voice Typing".

Om toegang te krijgen, gaat u naar Google Documenten en Hulpmiddelen > Spraakgestuurd typen. Aan de linkerkant verschijnt een microfoonpictogram. Klik erop en begin te praten. Als u ongeveer 30 seconden niets doet, wordt de microfoon automatisch uitgeschakeld. Klik er nogmaals op om door te gaan.

Als u hulp nodig heeft of een lijst met opdrachten wilt, klikt u op het vraagteken in het microfoonpictogram. Aan de rechterkant wordt Help weergegeven, waar u kunt scrollen of zoeken naar spraakopdrachten zoals interpunctie, tekstopmaak, bewerken en zelfs door uw document bladeren. Deze oplossing is dus perfect als u een beperkt budget heeft en de spraakherkenningsfunctionaliteit eenvoudig in Google Documenten wilt gebruiken.

2. Braina PRO

Braina is een intelligente persoonlijke assistent, menselijke taalinterface, automatisering en spraakherkenningssoftware voor Windows-pc's. Braina is multifunctionele AI-software waarmee u met uw computer kunt communiceren met behulp van spraakopdrachten in de meeste talen van de wereld. Met Braina kunt u spraak ook nauwkeurig omzetten in tekst in meer dan 100 verschillende talen over de hele wereld.

3. Spraaknotities

Gebaseerd op de spraakherkenningsengine van Google, is Speech Notes een eenvoudige online tool voor dicteren en stemtranscriptie. Omdat u geen software hoeft te downloaden of te installeren om Speech Notes te gebruiken, is het veruit een van de meest toegankelijke dicteerhulpmiddelen op internet.

Spraaknotities zijn ook ongelooflijk gebruiksvriendelijk: uw zinnen worden automatisch met hoofdletters geschreven, uw documenten worden opgeslagen en u kunt tegelijkertijd dicteren en typen.

Vervolgens kunt u uw documenten e-mailen, afdrukken en archiveren, exporteren naar Google Drive of downloaden naar uw computer.

4. Draak

Met een verscheidenheid aan software en mobiele applicaties voor verschillende gebruiksscenario's (Dragon Legal, Dragon Medical, Dragon Professional), is Dragon een zeer geavanceerde spraakdictatiesoftware die overweg kan met de specialistische woordenschat van vele sectoren, en het heeft een aantal uitstekende functies, zoals de mogelijkheid om tekst te transcriberen van een audiobestand dat u downloadt.

De software biedt ook audiosnelkoppelingen. Door een specifiek woord te zeggen, kun je het schrijven van een zin of een reeks woorden in gang zetten. Dit kan een handige manier zijn om tijd te besparen.

Zodra u een dictaat hebt voltooid, kunt u het e-mailen, delen (bijvoorbeeld Google Drive, Dropbox), openen in Word of opslaan in Evernote. U kunt dit handmatig doen of via een spraakopdracht (bijvoorbeeld "opslaan in Evernote").

5. Diep transcript

DeepTranscript is de spraakdictatiesoftware die wordt aangedreven door DeepL, de beroemde online vertaler. DeepTranscript is niet alleen gebaseerd op een van de beste technologieën op de markt, maar heeft ook een zeer aantrekkelijk gratis abonnement met meer dan 20 uur aan gratis transcripties.

6. Happyscribe

Happyscribe is spraakherkenningssoftware waarmee u uw audio in tekst kunt omzetten of zelfs direct en heel eenvoudig ondertitels aan uw video's kunt toevoegen. Happyscribe biedt 2 verschillende abonnementen, het eerste gebruikt zijn AI met een nauwkeurigheidspercentage van 85%, wat niet perfect is maar toch kostbare tijd bespaart, en een plan waarbij een mens wordt gebruikt om te transcriberen. Afhankelijk van uw behoeften, bent u wellicht geïnteresseerd in een van deze opties.

7. Spraaktekster

SpeechTexter is gratis spraakdictatiesoftware die specifiek werkt in de Chrome-browser of met Android. Hoewel in het privacybeleid van de applicatie staat dat de tekst niet wordt opgeslagen, kan deze worden verwerkt door de server van Google (aangezien je dit online doet via de Chrome-browser of Android-app). Houd hier dus rekening mee.

De applicatie biedt eenvoudige, zeer nauwkeurige spraaktranscriptie. Het platform maakt live transcriptie mogelijk, waarbij u op start kunt klikken en kunt beginnen met spreken. Zodra de transcriptie voltooid is, wordt de tekst in het hoofdvenster weergegeven, samen met het 'resultaatbetrouwbaarheidswiel', dat het geschatte percentage nauwkeurig getranscribeerde woorden weergeeft.

8. Google spraak-naar-tekst-API

De spraak-naar-tekst-API van Google herkent wereldwijd meer dan 120 talen, waardoor het mogelijk is om deze spraakherkenningsfunctionaliteit in al uw favoriete applicaties te integreren. Het leuke feit is dat deze API achter de meeste spraakherkenningssoftware zit, omdat het een van de krachtigste op de markt is.

9. Robotica

Kunstmatige intelligentie en robotica zijn digitale technologieën die een aanzienlijke impact zullen hebben op de ontwikkeling van de mensheid. Ze hebben fundamentele vragen opgeworpen over wat we met deze systemen moeten doen, wat de systemen zelf zouden moeten doen, welke risico's ze met zich meebrengen en hoe we deze kunnen beheersen.

Hoewel AI volledig uit software kan bestaan, zijn robots fysieke machines die bewegen. Robots zijn onderhevig aan fysieke impact, meestal via 'sensoren', en ze oefenen fysieke kracht uit op de wereld, meestal via 'actuators', zoals een gripper of een draaiend wiel.

Robotica, een belangrijk deelgebied van AI, kan worden gezien als een intelligente verbinding van de perceptie, actie en werking van robots.

Het wordt gebruikt om dynamische representaties van hun omgeving in stand te houden en stelt robots in staat het vermogen te verwerven om in natuurlijke taal te voelen, te bewegen, te redeneren en uiteindelijk te communiceren.

Robotica en AI kunnen dus worden gezien als twee overlappende sets van systemen: systemen die alleen AI zijn, systemen die alleen robotica zijn, en systemen die beide zijn.

10. Wakamaru

Een pratende robot, ontwikkeld door Mitsubishi Heavy Industries, is vooral ontworpen om voor ouderen te zorgen. Het is ontworpen om een integraal onderdeel te worden van ieders gezinsleven en heeft als missie het ziekenhuis of de gezondheidsdiensten te waarschuwen indien nodig.

wifi verbinding maken met internet en beschikt over een synthetische stem. Hij heeft een ingebouwde mobiele telefoon, zodat hij om hulp kan bellen als de eigenaar (bijvoorbeeld een oudere persoon) een probleem heeft. Hij leeft volgens het dagelijkse schema dat de eigenaar via internet verstrekt.

Wakamaru beschikt over stemherkenning en gezichtsherkenning van de eigenaar(s) en familie. Het kijkt je aan als het praat en integreert lichaamsbewegingen tijdens het gesprek. Wakamaru reageert niet alleen op commando's van acteurs, zoals conventionele robots gewoonlijk doen, maar neemt ook het initiatief om met de familie te praten, waarbij hij gebruik maakt van de informatie die hij heeft verkregen door observatie door in contact te blijven met de familie of via de organisator ervan. Hij zal dus niet vergeten de kat te vertellen dat hij zijn bakje moet gaan eten, of de verjaardag van je schoonmoeder moet vieren.

11. Dictation.io

Dictation.io is een nieuwkomer op het gebied van spraakherkenningssoftware. Dictation.io ondersteunt tientallen talen en is een geweldige manier om aantekeningen te maken zonder te hoeven schrijven. Om het te gebruiken, selecteert u uw taal, klikt u vervolgens op het microfoonpictogram en begint u te spreken - dat is alles! Nadat u uw aantekeningen mondeling heeft gemaakt, kunt u de inhoud eenvoudig exporteren waar u maar wilt.

12. Toespraken

Speech Notes is een andere eenvoudig te gebruiken toepassing voor spraakdicteren. Het voordeel is dat u geen account hoeft aan te maken; u opent gewoon de applicatie, drukt op het microfoonpictogram en u kunt aan de slag. De applicatie wordt ondersteund door de spraakherkenningstechnologie van Google.

Wanneer u een notitie opneemt, kunt u eenvoudig leestekens dicteren met spraakopdrachten of met behulp van het ingebouwde interpunctietoetsenbord.

Om het nog eenvoudiger te maken, kunt u snel namen, handtekeningen en andere veelgebruikte tekst toevoegen met behulp van een set aangepaste toetsen op het ingebouwde toetsenbord. Hoofdlettergebruik gebeurt ook automatisch en elke wijziging die u in een notitie aanbrengt, wordt in de cloud opgeslagen.

13. E-spreken

E-spreken is downloadbare spraakdictatiesoftware. Deze software is alleen beschikbaar voor Windows en biedt u de mogelijkheid uw computer met uw stem te bedienen. Met deze stemherkenningstool kunt u uw software rechtstreeks openen door te spreken, zonder dat u hoeft te klikken. Interessante functies, maar een beetje ouderwets.

Hoofdstuk 4: Ethische aspecten van AI in spraak

[Vervangen worden. Het onderwerp moet gerelateerd zijn aan AI in Spraak en niet generiek.]

Hoofdstuk 5: AI in spraak en IoT: wat is de relatie?

[Vervangen worden. Het onderwerp moet gerelateerd zijn aan AI in Spraak en niet generiek zijn.]

Hoofdstuk 6: AI in spraak en de vijf grote ideeën

6.1 Perceptie

Voordat we robots kunnen maken die alle talen van de wereld kunnen spreken, moeten we eerst een robot kunnen maken die met een mens kan communiceren - met andere woorden, een AI die elk van de zes takken van de fonetiek beheerst: Fonetiek (geluiden); Fonologie (fonemen, dit zijn combinaties van geluiden); Morfologie (woorden, dit zijn combinaties van fonemen); Syntaxis (zinnen en clausules, dit zijn combinaties van woorden); Semantiek (de letterlijke betekenis van zinnen en clausules); Pragmatiek (de betekenis van zinnen in een bepaalde context).

Nu beheersen AI's zoals Siri, Alexa en Cortana slechts één gebied: syntaxis. Hierdoor kunnen ze woorden, zinsneden en vragen van mensen herkennen en reageren als de antwoorden al zijn voorgeprogrammeerd; maar ze kunnen zich nog geen taal of idioom 'eigenen' en een gesprek voeren dat nog niet door een ingenieur is gepland.

6.2 Weergave en redenering

AI-chatbots in natuurlijke taal, zoals ChatGPT, gebruiken enorme hoeveelheden tekstgegevens om woorden of zinsdelen in elke context te voorspellen. Ze kunnen worden gebruikt om de natuurlijke menselijke taal na te bootsen en om een breed scala aan taalgerelateerde taken op veel geavanceerdere manieren te ondersteunen dan voorheen mogelijk was. Andere opkomende AI-tools, ook getraind op grote datasets, richten zich op het produceren van computercode en afbeeldingen als reactie op gebruikersvragen. Bij het Centre for Teaching and Learning (CTL) hebben we veel belangstelling, zorgen en vragen gehoord van de campusgemeenschap. Deze tools kunnen ondersteuning bieden aan leerlingen en personeelsleden, ongeacht de dag of het tijdstip. Ze vergemakkelijken het contact met jongeren en zijn ontworpen om aan een specifieke behoefte te voldoen: twee voorbeelden van chatbots: FLO van Alloprof en ALI van Optania.

Velen vragen zich af hoe dergelijke hulpmiddelen studenten kunnen helpen bij het voltooien van opdrachten of hoe ze veranderingen kunnen noodzakelijk maken in de manier waarop we het leerproces van studenten beoordelen. Sommigen maken zich zorgen over de impact die deze instrumenten kunnen hebben op de wetenschappelijke integriteit en problemen met de originaliteit van het schrijven. Anderen zijn geïnteresseerd in hoe dergelijke hulpmiddelen docenten kunnen helpen bij het aanleren van schrijfvaardigheid. En velen zijn gewoon nieuwsgierig naar AI-tools, hoe ze werken en wat ze kunnen doen.

We stellen een aantal belangrijke onderwijspraktijken voor, waarvan sommige al bekend zijn, om docenten, docenten, academisch onderwijzend personeel en onderwijsassistenten te helpen bij het navigeren door deze opkomende technologieën en voorop te blijven lopen bij het ontwikkelen van pedagogische strategieën, cursusontwerpen en curricula die opkomende technologieën integreren en aanpakken, en inzichten in de wetenschap van het leren.

In veel opzichten berust lesgeven met AI-tools in gedachten op een bekend concept: opdrachten die leerlingen ondersteunen bij het ontwikkelen van gekoppeld denken en schrijven (of andere generatieve vaardigheden) zijn effectiever. Dit omvat het proces van het bespreken, opstellen en herzien van ideeën over bronnen en bewijsmateriaal.

De recente release van ChatGPT, een nieuwe natuurlijke taalprocessor die essays kan schrijven, een haiku kan uitspugen en zelfs computercode kan produceren, heeft meer vragen opgeroepen over wat dit betekent voor de toekomst van de samenleving dan deze zelfs kan beantwoorden, ondanks pogingen om het proberen.

Faculteiten van de Stanford Accelerator for Learning denken er al over na hoe ChatGPT en andere generatieve kunstmatige intelligentie zullen veranderen en vooral zullen bijdragen aan het onderwijs.

6.3 Leren

Leraren kunnen AI-stemherkenning gebruiken in hun lessen. Ze kunnen bijvoorbeeld dicteren voor hun leerlingen of instructies geven via een applicatie. AI en spraak kunnen worden gebruikt om talen op internationale conferenties te vertalen en tekstuele gegevens zoals bijvoorbeeld boeken en artikelen te verwerken. AI en spraak kunnen worden gebruikt in de domotica: ramen openen/sluiten, verlichting aan- of uitschakelen, waarschuwen als er rook wordt gedetecteerd door brand, enz.

Ten eerste kan ChatGPT studenten helpen schrijven te gebruiken als een hulpmiddel om te denken op manieren die studenten momenteel niet gebruiken. Veel studenten zijn nog niet voldoende schrijvers om het schrijfproces te gebruiken als een manier om hun ideeën te ontdekken en te verduidelijken. ChatGPT kan dat probleem aanpakken door studenten vele malen te laten lezen, reflecteren en herzien zonder de angst of frustratie die dergelijke processen vaak oproepen.

Ten tweede kunnen docenten de tool gebruiken als een manier om veel voorbeelden en niet-voorbeelden van een vorm of genre te genereren. Leraren beschikken vaak over de middelen en de bandbreedte om een of twee modellen van een bepaald soort schrijfwerk te vinden of te creëren, bijvoorbeeld een persoonlijk verhaal over een familierelatie. Als gevolg hiervan kunnen leerlingen gaan geloven dat er maar één manier is om zo'n verhaal te schrijven. Met ChatGPT kunnen docenten leerlingen veel voorbeelden bieden van een verhaal over een gezin waarbij de basisinhoud hetzelfde blijft, maar de stijl, syntaxis of grammatica verschillen. Met veel voorbeelden om te vergelijken en te analyseren, kunnen leerlingen de relatie tussen vorm en inhoud gaan zien. Ze kunnen criteria ontwikkelen voor wat een sterk stuk schrijven is, of hoe het ene werkwoord de lezer anders kan beïnvloeden dan het andere. Voor docenten is het ontwerpen van instructie nu veel eenvoudiger geworden. ChatGPT is in wezen een hulpmiddel voor het maken van contrasterende casussen, en de meeste docenten zullen blij zijn dat ChatGPT veel van het voorbereidende werk voor hen doet.

Leraren zijn er minder blij mee dat de computer veel voorwerk voor leerlingen doet. En leerlingen moeten nog steeds leren schrijven. Maar op welke manier en in welke schrijfwijze? Een derde neveneffect van deze nieuwe technologie is dat we allemaal deze vragen moeten stellen en waarschijnlijk enkele substantiële wijzigingen moeten aanbrengen in de overkoepelende doelen en methoden van ons onderwijs.

6.4 Maatschappelijke impact

Er bestaat enige consternatie in de toelatingswereld over deze technologieën, en met duidelijke goede redenen.

Door de toegang tot de technologie zal het gebruik ervan in toelatingsprocedures wijdverbreider worden onder huishoudens met een lagere sociaal-economische status. Waarom is dit? Omdat de welgestelden, zoals ze in het verleden hebben laten zien, erg slim zijn en weten dat (1) organisaties die gestandaardiseerde tests ontwikkelen voor het basis- en voortgezet onderwijs al werken aan algoritmen om door AI geschreven essays nauwkeurig te detecteren, en (2) wat dan ook. dat voor velen toegankelijk is, is iets dat niet alleen moet worden vermeden, maar ook moet worden bestreden met een meer exclusieve strategie. Dit kan het schrijven van niet-standaard essays inhouden - poëzie of een miniscenario bijvoorbeeld - of iets anders. Het verlangen om sociale onderscheiding en de daarmee gepaard gaande privileges te behouden is zeer sterk. En er zal zeker een winstgevende huisnijverheid ontstaan om tegemoet te komen aan de vraag om de rijkste families te helpen in hun zoektocht. De dingen gaan echter snel, en misschien wel zo snel dat de potentiële democratische effecten van de technologie aan het licht zullen komen.

We moeten niet vergeten dat taal, zelfs van ChatGPT, diep verbonden is met cultuur en cognitie. De innovatie concentreert zich op het vermogen om de manier waarop menselijke intelligentie in dialoog naar voren komt te repliceren en, in sommige gevallen, te verbeteren. Op zijn merites heeft deze vooruitgang het potentieel om de manier te verbeteren waarop software het leren van studenten ondersteunt door middel van rijke, door de computer gegenereerde dialoog. Dit is een ongelooflijk belangrijke technologische vooruitgang die de cognitieve en culturele voordelen van dialoog als educatief hulpmiddel moet begrijpen. Het repliceren van een dialoog zonder inzicht in de culturele en cognitieve voordelen van de dialoog brengt het risico met zich mee dat er één enkele culturele lens centraal staat: die van de ontwerper.

Dialoog dient vele doelen. Uit sociaalwetenschappelijk onderzoek blijkt dat dialoog cultureel lidmaatschap, genderidentificatie en groeps lidmaatschap in grote lijnen vertegenwoordigt. Anders gezegd, hoe iets wordt gezegd, stuurt meerdere berichten. Op één niveau zenden alle dialogische communicaties een inhoudelijke boodschap uit. Het bericht deelt een idee. Op een ander niveau zendt een bericht een boodschap uit van verbondenheid en identiteit. Hoe het bericht wordt gecommuniceerd, geeft aan voor wie het bericht is bedoeld en wie de spreker is. Deze subtiele kruising van taalkenmerken en taalidentiteiten verankert een boodschap in elke dialogische uitwisseling. Kunstmatige intelligentie moet dus de kracht van culturele signalen in haar communicatieve trajecten verankeren. Ze zijn er al. Hoe iets wordt gezegd, geeft een signaal af van wie de spreker verwacht te zijn.

De dialoog dient zowel als beoordelingsinstrument als als instrument voor het ontwikkelen van meesterschap. De AI-ontwikkelaars moeten mogelijkheden creëren voor studenten om hun weg naar expertise uit te leggen, om kunstmatige intelligentie te gebruiken voor feedback en corrigerende ondersteuning, en er tegelijkertijd expliciet voor te zorgen dat alle studenten aanwijzingen kunnen krijgen over culturele verbondenheid. Door op deze manier te denken kunnen alle kinderen profiteren van AI-technologieën als ontwikkelaars het belangrijke werk doen om het snijvlak van taal, cultuur en cognitie te centreren.

Op het gebied van handicaps kunnen we overwegen hoe we AI kunnen gebruiken om video's van leraren en andere instructeurs te coderen om hen te trainen in pedagogische praktijken waarvan is aangetoond dat ze kinderen ten goede komen, en hoe AI ons mogelijk kan helpen slimmer onderwijs te ontwikkelen dat tegemoetkomt aan de behoeften van studenten.

We hebben een glimp opgevangen van nieuwe dingen die met AI zullen worden gebouwd. Wat moeten leerlingen weten en begrijpen over hoe deze worden gebouwd, hoe ze werken, en de kosten en baten (financieel, ethisch, ecologisch, sociaal) van verschillende technologieën voor verschillende visies op wat onderwijs zou moeten doen? Als eerste stap moeten we serieus onderzoeken hoe AI de manier verandert waarop verschillende velden en disciplines hun werk doen en welke ideeën studenten moeten ontwikkelen om AI voor mensen te bouwen en te gebruiken in plaats van in plaats van mensen.

Het doel van kunstmatige intelligentie in het onderwijs is om cognitieve overbelasting te voorkomen voor degenen die betrokken zijn bij het onderwijs en tegelijkertijd repetitieve taken te verminderen. Kunstmatige intelligentie in het onderwijs zou schoolpersoneel de tijd moeten geven om zorgzame relaties met leerlingen op te bouwen en hen te helpen hun volledige potentieel te bereiken.

6.5 Natuurlijke interactie

Taal is een complex concept waarbij met verschillende elementen rekening moet worden gehouden. Bij het bouwen van een spraakherkenningssysteem gaat het dus vooral om drie modellen: akoestiek, uitspraak en taal. Het akoestische model omvat het vastleggen van spraak in golfvorm en het opsplitsen ervan in foneemfragmenten. Wat de uitspraak betreft, worden geluiden met elkaar verbonden om woorden te vormen op basis van hun fonetische representaties. Ten slotte koppelt het taalmodel woorden aan elkaar om de volgorde van woorden (zin) te voorspellen. Akoestische en taalkundige modellering kunnen worden gecombineerd om de meest waarschijnlijke volgorde voor spraakinvoer voor te stellen.

Ondanks de rijkdom aan databases die door software worden gebruikt, herkennen ze niet alle talen. Met andere woorden: de ontwikkelaars van deze systemen moeten de doelregio's definiëren om hun software aan te passen aan de talen en accenten waarmee rekening moet worden gehouden.

Interpunctie is een ander taalelement dat ervoor kan zorgen dat algoritmen voor spraakherkenning niet goed werken. Er zijn een oneindig aantal zinnen met verschillende leestekens die de betekenis kunnen veranderen.

Hoofdstuk 7: Casestudies en praktische implementaties

Tijdens de ontwikkeling van dit hoofdstuk hebben we concrete voorbeelden gegeven. Maar in dit deel kunnen we het ook hebben over de casestudies en de praktische aspecten. In dit kader kunnen vier hoofdggebieden van praktische toepassing van AI in spraak worden geïdentificeerd:

7.1 Voorspellende modellen

Dit zijn instrumenten die het schoolpersoneel helpen risicovolle situaties, zoals schooluitval of schooluitval, preventief te identificeren. Om dit te doen, genereren AI's een portret van de studentenpopulatie om de "patronen" van mislukking en uitval te bepalen en te reageren voordat deze zich voordoen.

7.2 Adaptieve leerplatforms

Adaptieve leerplatforms kunnen worden gebruikt om de kennis van een leerling over een onderwerp te beoordelen op basis van waarneembare gegevens. Ze kunnen ook worden gebruikt om het leertraject van de leerling aan te passen om zwakke punten aan te pakken en sterke punten te benadrukken. Het doel van dit alles is om geïndividualiseerd onderwijs te bevorderen en te leiden tot onderwijsdifferentiatie. Een voorbeeld van een adaptief platform: Adapt Coaching Actuaries.

7.3 Chatbots

Deze tools kunnen ondersteuning bieden aan leerlingen en personeelsleden, ongeacht de dag of het tijdstip. Ze vergemakkelijken het contact met jongeren en zijn ontworpen om aan een specifieke behoefte te voldoen. Twee voorbeelden van chatbots: zijn FLO van Alloprof en ALI van Optania .

7.4 Realtime statistische analysehulpmiddelen

Deze hulpmiddelen zijn ontworpen voor onderwijzend personeel dat in direct contact staat met studenten en geven een realtime beeld van de leersituatie van leerlingen. Dit alles wordt gedaan om gerichte interventies uit te voeren zodra een situatie dreigt te verslechteren. Een voorbeeld van een analysetool: Mozaïk-Portail , dat medewerkers realtime een actieve monitoringmodule over studenten biedt.

Hoofdstuk 8: Quiz

WAAR/FALSE OF MEERVOUDIGE KEUZE

De open vraag om richtlijnen voor de trainers op te nemen

Het proces van continue spraakherkenning bestaat uit 3 fasen

A. WAAR

B. Onwaar (X)

2. Wat weet je over spraakherkenning? Voorbeelden?

3. Ken jij echte toepassingen van stemherkenning om je heen?

4. Wat zijn de voor- en nadelen van AI en de spraaktoepassing ervan?

5. Wat is uw mening over AI en ethiek?

Referenties:

1. Ethics of Artificial Intelligence and Robotics, Vincent C. Müller – voor Stanford Encyclopedia of Philosophy, <http://www.sophia.de> - 26.03.2020.
2. Ethiek van kunstmatige intelligentie, Seven Nyholm, Universiteit van München, februari 2021.
3. Morele verbetering en kunstmatige intelligentie: morele AI? In het hiernamaals? Kunstmatige intelligentie, Savulescu, J., en Maslen, H. 79–95. Springer, 2015.
4. Speciale uitgave: Ethiek van AI en Robotica. AI en samenleving, 34 Richardson, K, 2019.
5. Mensen en robots: ethiek, keuzevrijheid en antropomorfisme. Londen, Nyholm, september 2020.
6. Twee principes voor robotethiek. In E. Hilgendorf en J.-P. Günther (red.), Robotik und Gesetzgebung , 263–302, Metzinger, T., 2013.
7. Kunstmatige intelligentie, waarden en afstemming. Geesten en machines, Gabriel, I., 2020.
8. Verantwoorde kunstmatige intelligentie: hoe AI op verantwoorde wijze kan worden ontwikkeld en gebruikt. Berlijn: Springer, Dignum, V., 2019.
9. Kunstmatige intelligentie. Britannica.com /technologie/ kunstmatige intelligentie . Copeland, BJ, 2020.
10. cursussen van het 5e leerjaar ? Onderwijs en informatietechnologie, Arzu Deveci Topal, Canan Dilek Eren & Aynur Kolburan Geçer , 2021.
11. Percepties van docenten over het gebruik van een op kunstmatige intelligentie gebaseerd educatief hulpmiddel voor wetenschappelijk schrijven, Nam Ju Kim1&Min Kyu Kim, 2022.
12. The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education, Tuomi, Ilkka, Luxemburg: Bureau voor publicaties van de Europese Unie, 2018.
13. Besluitvorming in het internet der dingen (IoT): een systematisch literatuuroverzicht, ITEJ, Hespri Yomeldi , 2020
14. AI en IoT: hoe werken het internet der dingen en AI samen? Tom NOLL juni 2023;



Medegefinancierd door
de Europese Unie

Gefinancierd door de Europese Unie. De hier geuite ideeën en meningen komen echter uitsluitend voor rekening van de auteur(s) en geven niet noodzakelijkerwijs die van de Europese Unie of het Europese Uitvoerende Agentschap onderwijs en cultuur (EACEA) weer. Noch de Europese Unie, noch het EACEA kan ervoor aansprakelijk worden gesteld.

Toepassing van AI in games en puzzels



Introductie van de 5 grote ideeën op het gebied van
kunstmatige intelligentie met behulp van het internet der
dingen in STEM-onderwijs

28.09.2023 | ATERMON
PROJECT NUMBER: 2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611

AI4STEM Educatief kader

Onderwerp: Toepassing van AI in games en puzzels

Copyright

© Copyright het AI4STEM Consortium

2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611

Alle rechten voorbehouden.



AI4STEM Educatief kader Onderwerp: Toepassing van AI in games en puzzels © 2023 bij [AI4STEM CONSORTIUM](#) is gelicentieerd onder [Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen 4.0 Internationaal](#)

Samenvatting _

Deze module is bedoeld om leerlingen een uitgebreide introductie te bieden in de veelzijdige wereld van AI in de context van games en puzzels. Terwijl we door de cursus navigeren, zullen de leerlingen worden blootgesteld aan de verschillende manieren waarop AI wordt geïntegreerd en gebruikt in games en puzzels. We gaan op reis om de kernaspecten van AI te begrijpen, waaronder perceptie, representatie en redenering, leren, natuurlijke interactie en maatschappelijke impact. Door voorbeelden uit de praktijk en casestudy's te onderzoeken, zullen we ons verdiepen in de fijne kneepjes van de toepassingen van AI in games. We zullen populaire games en puzzels ontleden die gebruik maken van AI, begrijpen hoe ze zijn ontworpen en de AI-mechanismen die ten grondslag liggen aan hun functionaliteit. Bovendien zullen we de uitdagingen aankaarten waarmee AI op dit gebied wordt geconfronteerd, zoals het creëren van geloofwaardige AI-personages, het garanderen van eerlijke gameplay en het behouden van de betrokkenheid van spelers. Ethische overwegingen zullen ook centraal staan in onze discussies, waaronder kwesties rond gegevensprivacy, AI-vooroordelen en de implicaties van steeds realistischere AI-entiteiten in games. Aan het einde van deze module zullen de leerlingen niet alleen een goed begrip hebben van de verschillende toepassingen van AI in games en puzzels, maar zullen ze ook in staat zijn om de daarmee samenhangende uitdagingen en ethische overwegingen kritisch te analyseren en te bespreken. Ze zullen worden uitgerust met de kennis en vaardigheden om de complexe dynamiek tussen AI, games en de samenleving te waarderen.

De leerresultaten omvatten:

- Het begrijpen en articuleren van de centrale concepten en terminologie met betrekking tot AI in games en puzzels. Dit omvat het begrijpen van de specifieke taal en principes die in dit dynamische veld worden gebruikt, waardoor een uitgebreide discussie en analyse van de rol van AI in de ontwikkeling van games mogelijk wordt.
- Het herkennen van de veelzijdige toepassingen van AI in games en puzzels en het bieden van een genuanceerde evaluatie van de voordelen en beperkingen die inherent zijn aan elke aanpak. Leerlingen kunnen de verschillende gebruikte AI-technieken identificeren, variërend van padvinden tot procedurele generatie, en hun potentiële impact kritisch bespreken.
- Het ontleden van de uitdagingen die verweven zijn met de ontwikkeling en inzet van AI in games en puzzels. Leerlingen zullen het vermogen krijgen om complexe kwesties zoals AI-vooroordelen, gegevensprivacy en de ethische implicaties van de groeiende aanwezigheid van AI in onze vrijetijdsactiviteiten kritisch te analyseren.
- Het benutten van de inzichten uit casestudies en succesvolle voorbeelden om innovatieve mogelijkheden voor de integratie van AI in games en puzzels te identificeren en voor te stellen. Leerlingen zullen het vermogen ontwikkelen om te extrapoleren vanuit bestaande AI-implementaties en deze lessen op creatieve wijze toe te passen op nieuwe contexten en mogelijkheden.
- Het voorspellen van toekomstige trends in de rol van AI in games en puzzels, rekening houdend met technologische vooruitgang en verschuivingen in de maatschappelijke houding. Hierdoor kunnen leerlingen voorop blijven lopen op het snel evoluerende kruispunt van AI en gaming.
- Het formuleren van een goed gefundeerd perspectief op de maatschappelijke impact van AI in games en puzzels, waarbij rekening wordt gehouden met de invloed ervan op aspecten als

spelersgedrag, game-ontwerp en bredere culturele implicaties. Leerlingen zullen worden aangemoedigd om geïnformeerde standpunten te vormen over hoe AI onze samenleving en culturele normen kan vormgeven, waardoor een meer doordachte en verantwoordelijke benadering van het ontwerp en de consumptie van games en puzzels kan worden bevorderd.

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
Hoofdstuk 1: Inleiding	5
Hoofdstuk 2: Woordenlijst – Kernbegrippen en concepten	5
Hoofdstuk 3: Het grote idee van perceptie in AI en games	6
3.1: Voorbeelden van perceptie in Game AI	6
Hoofdstuk 4: Het grote idee van representatie en redeneren in AI en games	7
4.1 Voorbeelden van representatie en redenering in Game AI	7
Hoofdstuk 5: Het grote idee van leren in AI en games	8
5.1 Voorbeelden van leren in Game AI	8
Hoofdstuk 6: Het grote idee van natuurlijke interactie in AI en games	10
6.1 Voorbeelden van natuurlijke interactie in Game AI	10
Hoofdstuk 7: Het grote idee van maatschappelijke impact in AI en games	11
7.1 Voorbeelden van maatschappelijke impact in Game AI	11
Hoofdstuk 8: Casestudies en succesverhalen	12
Hoofdstuk 9: Ethiek in AI-spellen en -puzzels en IoT in het onderwijs	15
Hoofdstuk 10: Aanvullende materialen en hulpmiddelen	17
Hoofdstuk 11: Taken, scenario's en quiz	18
11.1 Taken	18
11.2 Scenario's	20
11.3 Beoordelingsquizen	22
Referenties:	24

Hoofdstuk 1 Introductie

Welkom bij de module "Toepassing van AI in games en puzzels". Deze module is zorgvuldig samengesteld om leerlingen onder te dompelen in de intrigerende wereld van AI op het gebied van games en puzzels. Onze reis begint met een overzicht van de inhoud van de cursus, te beginnen met een uitgebreide introductie in het vakgebied, gevolgd door een diepgaande verkenning van de vijf grote ideeën die een integraal onderdeel zijn van AI. Elk van deze ideeën zal zorgvuldig worden uitgepakt om een goed inzicht te verschaffen in de relevantie en toepassing ervan. Naarmate we verder komen, zullen we ons verdiepen in praktische voorbeelden, waarbij we benadrukken hoe AI het landschap van games en puzzels vormgeeft door middel van fascinerende case studies en inspirerende succesverhalen. Deze praktijkvoorbeelden zullen de tastbare impact van AI belichten. De module wordt afgesloten met het bespreken van de ethische implicaties van AI in games en puzzels. Terwijl we door dit snel evoluerende veld navigeren, is het van cruciaal belang om rekening te houden met de ethische grenzen en verantwoordelijkheden die gepaard gaan met het gebruik van AI. We zullen nadenken over deze overwegingen en een verantwoorde benadering van AI-toepassingen in gaming bevorderen.

Hoofdstuk 2: Woordenlijst – Belangrijkste begrippen en concepten

Game Agent : Een type programma of algoritme dat specifiek is ontworpen om met een spelomgeving om te gaan en beslissingen uit te voeren op basis van de vastgestelde spelregels en doelstellingen.

Computervisie : een tak van kunstmatige intelligentie die machine learning-algoritmen gebruikt om afbeeldingen en video's nauwkeurig te onderzoeken om objecten en onderscheidende patronen te identificeren.

Natuurlijke taalverwerking (NLP) in games met behulp van AI : een techniek die game-agenten in staat stelt gesproken of geschreven taal te begrijpen en interpreteren.

Algoritmische vooringenomenheid : een situatie die ontstaat wanneer het besluitvormingsproces van een AI wordt beïnvloed door vooroordelen die aanwezig zijn in de gegevens waarvan deze heeft geleerd.

Begeleid leren in games met behulp van AI : een methode waarbij een game-agent wordt getraind met behulp van gelabelde gegevens, waarbij elke invoer wordt geassocieerd met een bekende correcte uitvoer.

Ongecontroleerd leren in games met behulp van AI : een leermethode waarbij een game-agent wordt getraind op basis van niet-gelabelde gegevens, waarbij de juiste uitvoer niet vooraf is bepaald.

Versterkend leren in games met behulp van AI : een vorm van leren waarbij game-agenten evolueren op basis van ervaring door beloningen of straffen te ontvangen voor hun acties.

NPC (Non-Player Character): Dit zijn de personages in een spel die niet door een menselijke speler worden bestuurd. De AI bepaalt hun gedrag, dat afhankelijk van het spel kan variëren van eenvoudig tot complex.

Pathfinding : Een essentieel AI-concept in games. Pathfinding-algoritmen helpen NPC's efficiënt door de gameomgeving te navigeren, vaak gebruikt in strategie- en rollenspellen om het kortste of meest efficiënte pad tussen twee punten te vinden.

Hoofdstuk 3: Het grote idee van perceptie in AI en games

Perceptie bij AI omvat, net als menselijke perceptie, het verwerken van input uit verschillende bronnen om inzicht te krijgen in de omringende omgeving. Bij games en puzzels kan dit betekenen dat gegevens uit een virtuele wereld moeten worden geïnterpreteerd, zoals de locaties van andere personages, de indeling van het terrein of de toestand van verschillende spelvariabelen. In een first-person shooter-game kan een AI-personage bijvoorbeeld perceptie gebruiken om de dekkingslocaties, de posities van vijanden en het beste traject voor een schot te begrijpen. Op dezelfde manier kan AI in een puzzelspel de toestand van het speelbord waarnemen om optimale zetten te maken.

Perceptie speelt een cruciale rol in Game AI. Zonder perceptie zou game-AI niet kunnen reageren op veranderingen in de spelomgeving of acties van spelers. Dit zou leiden tot statisch en voorspelbaar AI-gedrag, wat de uitdaging en de onderdompeling van het spel zou kunnen verminderen. Door de gamewereld waar te nemen, kan AI reageren op een manier die dynamischer en boeiender is. Een AI-vijand die de acties van de speler waarneemt, kan bijvoorbeeld zijn strategie als reactie hierop veranderen, waardoor een meer uitdagende en onvoorspelbare tegenstander ontstaat. Bovendien maakt perceptie complexere spelmechanismen mogelijk, zoals stealth of bedrog, waarbij de speler de perceptie van de AI moet manipuleren om te slagen.

3.1: Voorbeelden van perceptie in Game AI

De toepassing van perceptie in Game AI heeft door de jaren heen aanzienlijke vooruitgang geboekt. In dit subhoofdstuk worden enkele prominente voorbeelden besproken van hoe perceptie in games is toegepast om de game-ervaring te verbeteren.

Pokémon Go: Pokémon Go is een populair mobiel spel dat AR-technologie gebruikt om de virtuele wereld van Pokémon met de echte wereld samen te voegen. De game gebruikt de camera op de smartphone van de speler om de echte wereld waar te nemen en plaatst vervolgens virtuele Pokémon over de camerafeed. De AI van het spel gebruikt deze perceptie van de echte wereld om te beslissen waar Pokémon moet worden geplaatst. Het gebruikt bijvoorbeeld GPS-gegevens om de locatie van de speler te bepalen en plaatst Pokémon van het watertype in de buurt van watermassa's. Dit gebruik van AI-perceptie verbetert de spelervaring door de virtuele Pokémon het gevoel te geven dat ze deel uitmaken van de echte wereld.

Fortnite: Fortnite is een battle royale-game waarin spelers tegen elkaar vechten in een steeds kleiner wordende speelruimte totdat er nog maar één speler of team overblijft. De AI van het spel gebruikt perceptie om NPC's te besturen en de moeilijkheidsgraad van het spel aan te passen. De AI neemt de spelomgeving en de acties van spelers waar om de NPC's te besturen. Het maakt bijvoorbeeld gebruik van perceptie om door de gamewereld te navigeren, spelers te lokaliseren en te beslissen wanneer er moet worden aangevallen. De AI gebruikt ook perceptie om de moeilijkheidsgraad van het spel aan te passen op basis van het waargenomen vaardigheidsniveau van de spelers.

Forza Motorsport: Forza Motorsport is een racespel met een systeem genaamd Drivatar, dat AI-perceptie gebruikt om gepersonaliseerde AI-tegenstanders te creëren. Het Drivatar-systeem neemt de rijstijl van de speler waar, inclusief zijn snelheid, handling en agressie, en gebruikt deze informatie om AI-tegenstanders te creëren die op dezelfde manier rijden. Dit gebruik van AI-perceptie zorgt voor een meer persoonlijke en uitdagende game-ervaring. Spelers racen in wezen tegen AI-versies van zichzelf, die zich kunnen aanpassen en verbeteren naarmate de speler dat doet.

Hoofdstuk 4: Het grote idee van representatie en redeneren in AI en games

Representatie in de context van Game AI verwijst naar hoe de AI de gamewereld waarneemt en modelleert. Het omvat de datastructuren en modellen die door de AI worden gebruikt om de staat van het spel te begrijpen, waaronder de posities van personages, items of obstakels, en de status of gezondheid van het personage van de speler. Redeneren daarentegen is het proces waarbij de AI beslissingen neemt op basis van de staat van het spel. Het houdt in dat de AI haar kennis van de gamewereld gebruikt om op een bepaald moment de beste handelwijze te bepalen.

De representatie- en redeneermogelijkheden van een Game AI hebben een directe impact op de spelervaring van de speler. Door een goed ontworpen weergave kan de AI de spelwereld begrijpen, terwijl door effectief redeneren intelligent kan worden gereageerd op de acties van de speler. In strategiespellen kan de AI bijvoorbeeld de spelwereld weergeven als een grafiek, waarbij knooppunten territoria vertegenwoordigen en randen de verbindingen daartussen. De AI kan op basis van deze representatie redeneren om zijn bewegingen te plannen en te beslissen waar hij troepen moet inzetten en waar hij moet aanvallen. In rollenspellen kan de AI de vaardigheden, gezondheid en uitrusting van personages vertegenwoordigen. Het kan op basis van deze representatie redeneren om te beslissen hoe personages zich in gevechten moeten gedragen, welke acties ze moeten ondernemen en hoe ze met de speler moeten omgaan.

4.1 Voorbeelden van representatie en redenering in Game AI

Verschillende games hebben innovatieve benaderingen van representatie en redenering gebruikt.

Super Smash Bros. (SSB):

Ingenieurs hebben een AI-systeem gemaakt met de naam SmashBot voor het spel SSB, dat chaotisch kan zijn met maximaal vier spelers, meerdere bewegingen en aanvallen die tegelijkertijd plaatsvinden. SmashBot is een op regels gebaseerd systeem, dat gebruik maakt van if-then-instructies en een kennisbank waardoor het nooit door een speler, mens of CPU kan worden geraakt. Het systeem bestaat uit vier doelstellingen: doelen, strategieën, tactieken en ketens (combo's) waarmee SmashBot het spel perfect kan spelen.

Schaken

Schaken, een perfect informatiespel, werd lange tijd als te complex beschouwd om door AI onder de knie te krijgen. Schaakprogramma's zoals Stockfish gebruiken een combinatie van brute force-berekening en

alfa-bèta-snoei, waarbij negatief gewaardeerde voortzettingen worden genegeerd voordat het brute force-systeem deze forceert.

Gaan

Het DeepMind-project van Google presenteerde in 2017 zijn nieuwe machine learning-systeem, AlphaZero. AlphaZero kon zichzelf in slechts vier uur Go leren. Het nam het op tegen Stockfish in een serie van 100 wedstrijden, waarbij de laatste op overtuigende wijze werd verslagen met achtentwintig overwinningen, tweeënzeventig gelijke spelen en geen verliezen.

Hoofdstuk 5: Het grote idee van leren in AI en games

In de kern omvat leren in AI de transformatie van gegevens in bruikbare kennis. AI-systemen maken gebruik van een verscheidenheid aan leermethoden, waaronder leren onder toezicht, leren zonder toezicht en versterkend leren, om gegevens te verwerken en ervan te leren. Bij begeleid leren wordt de AI getraind op een dataset die zowel de input als de gewenste output bevat. Het doel is om een functie te leren die input aan output koppelt, die vervolgens kan worden gebruikt om voorspellingen te doen op basis van nieuwe gegevens. Bij onbewaakt leren krijgt de AI een dataset zonder labels of categorieën. Het doel is om patronen of structuren in de gegevens te identificeren, zoals clusters van vergelijkbare gegevenspunten. Bij versterkend leren leert de AI door interactie met zijn omgeving. Het onderneemt actie, ontvangt feedback in de vorm van beloningen of straffen en gebruikt deze feedback om toekomstige acties te verbeteren. Dit soort leren is vooral relevant voor AI in gaming, omdat games vaak een duidelijk feedbackmechanisme bieden in de vorm van punten, overwinningen of verliezen.

Leren speelt een cruciale rol in Game AI. Het stelt AI-systemen in staat zich aan te passen aan de strategieën van menselijke spelers, van hun fouten te leren en hun prestaties voortdurend te verbeteren. Dit kan games uitdagender en boeiender maken voor menselijke spelers, omdat de AI een competitieniveau kan bieden dat schaalbaar is met het vaardigheidsniveau van de speler. Bovendien kunnen de leermogelijkheden van AI worden gebruikt om gameontwerpen te testen en te verbeteren. Door tegen een lerende AI te spelen, kunnen game-ontwikkelaars onevenwichtigheden of exploits in hun games identificeren en deze aanpakken voordat de game wordt uitgebracht.

5.1 Voorbeelden van leren in Game AI

Er zijn talloze voorbeelden van leren in game-AI:

AlphaGo

AlphaGo, ontwikkeld door Google's DeepMind, is een computerprogramma dat het bordspel Go speelt. Het maakte gebruik van machine learning en boomzoektechnieken, samen met uitgebreide training van zowel menselijk als computerspel, om de wereldkampioen Go-speler, Lee Sedol, te verslaan in een wedstrijd van vijf wedstrijden in 2016.

OpenAI Vijf

OpenAI Five is een team van vijf neurale netwerken die zijn getraind om Dota 2 te spelen, een populaire online gevechtsarena-videogame voor meerdere spelers. De neurale netwerken werden getraind met behulp van een variant van Proximal Policy Optimization en speelden elke dag het equivalent van 180 jaar spelletjes tegen zichzelf.

DeepMind's StarCraft II AI

DeepMind heeft in samenwerking met Blizzard Entertainment een AI ontwikkeld voor het real-time strategiespel StarCraft II. De AI gebruikte een combinatie van imitatieleren onder toezicht en versterkend leren om te trainen, en is in staat om het volledige spel op competitief niveau te spelen.

Hoofdstuk 6: Het grote idee van natuurlijke interactie in AI en games

Natuurlijke interactie bij gaming kan worden opgevat als het gebruik van AI om gamekarakters en -omgevingen in staat te stellen op de acties van een speler te reageren op een manier die intuïtief en levensecht aanvoelt. Het kan daarbij gaan om personages die realistisch reageren op gebeurtenissen in het spel, of om spelmechanismen die veranderen en zich aanpassen op basis van het gedrag van de speler. Het gaat om het creëren van een game-ervaring die niet louter wordt bepaald door vooraf gedefinieerde regels, maar die dynamisch reageert op de acties en keuzes van de speler.

Natuurlijke interactie speelt een sleutelrol bij het meeslepender en boeiender maken van games. Door AI te gebruiken om levensechtere en aanpasbare gamekarakters en -omgevingen te creëren, kunnen spelers meer in het spel investeren, omdat hun acties een merkbare en realistischere impact op de gamewereld hebben. Het zorgt ook voor meer gevarieerde en unieke gameplay-ervaringen, omdat de game zich kan aanpassen aan verschillende speelstijlen en strategieën. In games als "The Last of Us Part II" wordt AI gebruikt om NPC's realistischere reacties en gedragingen te geven, wat bijdraagt aan een meer meeslepende game-ervaring.

6.1 Voorbeelden van natuurlijke interactie in Game AI

In "Alien: Isolation" is de buitenaardse AI een goed voorbeeld van natuurlijke interactie. Het AI-systeem van de game is ontworpen om te leren van de acties van de speler en zijn gedrag daarop aan te passen. Dit creëert een volkomen unieke ervaring voor elke speler, omdat de alien bij elke playthrough onvoorspelbaarder wordt. De ontwikkelaars van het spel hebben twee AI-systemen voor de alien gemaakt: een 'regisseur'-AI die altijd de locatie van de speler kent en de alien op algemene wijze begeleidt, en een andere AI die de acties van de alien van moment tot moment bestuurt op basis van zijn directe omgeving en wat er is geleerd over de tactieken van de speler. Dit gebruik van AI om dynamische, responsieve gameplay te creëren is een belangrijk voorbeeld van natuurlijke interactie.

In "The Last of Us Part II" wordt AI gebruikt om levensecht gedrag in NPC's te creëren. Dit gedrag draagt bij aan een meer meeslepende spelervaring, waarbij NPC's realistisch reageren op gebeurtenissen in het spel en complex gedrag vertonen. De AI kan bijvoorbeeld een NPC opdracht geven dekking te zoeken tijdens een vuurgevecht, de speler te zoeken als deze vermist is, of geloofwaardig te reageren op de acties van de speler. Dit complexe gedrag, aangestuurd door AI, zorgt voor een boeiendere en realistischere game-ervaring.

In beide games heeft het gebruik van AI voor natuurlijke interactie de game-ervaring aanzienlijk verbeterd, waardoor een meer dynamische, onvoorspelbare en meeslepende gameplay is ontstaan. De AI volgt niet alleen een reeks vooraf gedefinieerde regels, maar leert in plaats daarvan en past zich aan om voor elke speler een unieke ervaring te creëren. AI voor natuurlijke interactie gaat niet alleen over het creëren van levensecht gedrag bij gamekarakters, maar ook over het aanpassen van spelmechanismen en inhoud op basis van spelersacties. Dit kan resulteren in een meer gepersonaliseerde game-ervaring, waarbij de gamewereld responsief en aanpasbaar aanvoelt.

Hoofdstuk 7: Het grote idee van maatschappelijke impact in AI en games

De maatschappelijke impact van AI in gaming kan vanuit verschillende perspectieven worden begrepen. :

Economische impact: AI heeft de game-industrie getransformeerd in een miljardensector, waardoor banencreatie en economische groei worden bevorderd. Bovendien bieden AI-aangedreven games potentieel voor nieuwe bedrijfsmodellen, waaronder in-game aankopen, advertenties en abonnementsdiensten.

Sociale impact: AI in gaming kan sociale normen en gedrag vormgeven. Online multiplayer games, mogelijk gemaakt door AI, faciliteren sociale interactie en gemeenschapsopbouw over geografische grenzen heen. Ze kunnen echter ook bijdragen aan problemen als verslaving en cyberpesten.

Educatieve impact: AI-gestuurde educatieve games hebben het potentieel om het leren radicaal te veranderen, waardoor het interactiever, persoonlijker en boeiender wordt. Dergelijke spellen kunnen het probleemoplossend vermogen en het kritisch denken bevorderen.

Culturele impact: Games, vooral games met AI-aangedreven verhalen en wereldopbouw, kunnen culturele perspectieven beïnvloeden, diversiteit bevorderen en het discours over verschillende maatschappelijke thema's stimuleren.

De maatschappelijke impact speelt een cruciale rol bij het vormgeven van de ontwikkeling en implementatie van AI in gaming. Het ontwerpen van AI-systemen met aandacht voor de maatschappelijke impact kan ervoor zorgen dat deze systemen op een verantwoorde en ethisch verantwoorde manier worden gebruikt. Het kan de creatie van games en puzzels aanmoedigen die de samenleving positief beïnvloeden, hetzij door het bevorderen van inclusieve verhalen, het bevorderen van onderwijsresultaten of het aanmoedigen van gezond spelgedrag. Bovendien kan het erkennen van de maatschappelijke impact richting geven aan de beleidsvorming en regelgeving in de game-industrie.

7.1 Voorbeelden van maatschappelijke impact in Game AI

Economische groei

De ontwikkeling van het spel "The Witcher 3: Wild Hunt", waarin AI werd gebruikt voor de ontwikkeling van in-game karakters en het genereren van procedurele inhoud, heeft aanzienlijk bijgedragen aan de Poolse economie.

Sociale verbindingen

Games als 'Among Us', waarin AI wordt ingezet voor matchmaking, hebben tijdens de COVID-19-pandemie mondiale gemeenschappen en sociale verbindingen bevorderd.

Onderwijs

De "Education Edition" van Minecraft, die AI gebruikt om interactieve leerervaringen te creëren, wordt in klaslokalen over de hele wereld gebruikt om onderwerpen te onderwijzen variërend van geschiedenis tot informatica.

Culturele verandering

De game 'Life is Strange', met zijn AI-gestuurde verhaal, heeft geleid tot gesprekken over geestelijke gezondheid en pesten, waardoor de culturele houding ten opzichte van deze onderwerpen is beïnvloed.

Hoofdstuk 8: Casestudies en succesverhalen

Casestudy 1: De Sims

De Sims-franchise, met name De Sims 4, heeft AI uitgebreid gebruikt om de gameplay te verbeteren en een meeslepende ervaring voor spelers te creëren. De AI in The Sims is uniek ontworpen om gedrag en besluitvorming uit de echte wereld na te bootsen, waardoor een virtuele wereld kan worden gecreëerd die echt en complex aanvoelt. In Sims 4 hebben de ontwikkelaars een krachtigere karaktermaker gebouwd en het routesysteem verbeterd, waardoor Sims natuurlijker kunnen navigeren. De AI gebruikt een systeem van grondstoffen en nutscurves om de acties van een Sim te dicteren, die willekeurig zijn om voorspelbaarheid te voorkomen. De AI in Sims 4 beschikt ook over een "autonomiehierarchie", waardoor efficiëntere besluitvorming en multitasking mogelijk zijn. Ondanks deze vooruitgang moesten de ontwikkelaars een evenwicht vinden tussen het te efficiënt maken van de AI, omdat dit ertoe zou kunnen leiden dat het spel zichzelf zou spelen. De AI in de Sims-franchise modelleert niet alleen de efficiëntie van het menselijk leven, maar ook de fouten ervan, wat resulteert in een meer authentieke game-ervaring.

Casestudy 2: ruimtevaartingenieurs en robotbenen

Het "Robotic Legs"-project introduceert AI-functies in videogames, met name in "Space Engineers", een sandbox-spel dat gebonden is aan de natuurkunde. In de context van Space Engineers is de constructie van een meerpotige robot haalbaar voor doorgewinterde spelers, maar hem laten lopen en door terrein met obstakels navigeren is een complexere taak. De mechanismen die bij dit proces betrokken zijn, omvatten de synchronisatie van beenbewegingen, de planning van beentrajecten voor verschillende soorten en snelheden van lopen, en in meer geavanceerde scenario's aanpassing aan het terrein of het in realtime reageren op externe controle. Om dit proces te verbeteren, maakt Robotic Legs gebruik van een kwaliteitsdiversiteitsalgoritme (QD), afgeleid van evolutionaire berekeningen. Dit algoritme optimaliseert de inverse kinematica (IK), een wiskundig proces dat nodig is voor het animeren van gearticuleerde onderwerpen. Met QD-optimalisatie wordt de berekening geautomatiseerd, waardoor in één run een reeks hoogwaardige oplossingen wordt gegenereerd.

Casestudy 3: Commit-assistent

Ubisoft, een gerenommeerd videogamebedrijf, heeft een aanzienlijke sprong voorwaarts gemaakt in het game-ontwikkelingsproces door de introductie van Commit Assistant, een innovatieve AI-tool. Door gebruik te maken van de kracht van machine learning analyseert Commit Assistant enorme hoeveelheden historische gegevens, inclusief codeerfouten uit het verleden en de daaropvolgende oplossingen. Deze innovatieve technologie stelt Ubisoft in staat potentiële codeerfouten te voorspellen voordat ze zich

12

voordoen, waardoor het ontwikkelingsproces wordt gestroomlijnd en de algehele efficiëntie wordt verhoogd. Door gebruik te maken van de mogelijkheden van AI verbetert Ubisoft niet alleen de productiviteit, maar verlaagt het ook aanzienlijk de kosten die gepaard gaan met het identificeren en corrigeren van codeerfouten. Het succes van Commit Assistant is een bewijs van het transformerende potentieel van AI in de game-industrie. Via Commit Assistant laat Ubisoft zien dat AI een bondgenoot van onschatbare waarde is geworden in het radicaal veranderen van game-ontwikkeling, en de weg wijst voor toekomstige ontwikkelingen op dit gebied.

Succesverhaal 1: Sea Hero Quest en dementieonderzoek

Het succes van Sea Hero Quest bij het ondersteunen van onderzoek naar dementie kan worden toegeschreven aan de innovatieve aanpak en de wijdverbreide populariteit ervan. Door entertainment en het verzamelen van wetenschappelijke gegevens samen te voegen, heeft het spel miljoenen spelers wereldwijd betrokken, waardoor een enorme database voor analyse is ontstaan. Door de ruimtelijke navigatievaardigheden van spelers te volgen, biedt Sea Hero Quest waardevolle inzichten in de progressie en patronen van cognitieve achteruitgang geassocieerd met dementie. Deze samenwerking tussen Deutsche Telekom en Europese universiteiten illustreert de kracht van partnerschappen bij het aanpakken van complexe maatschappelijke uitdagingen. De enorme omvang van de deelname van spelers heeft onderzoekers in staat gesteld de nieuwste trends te ontdekken, diagnostische technieken te verfijnen en mogelijk strategieën voor vroegtijdige interventie te ontwikkelen. Sea Hero Quest is een bewijs van het potentieel van technologie en gaming bij het revolutioneren van de gezondheidszorg en het leveren van betekenisvolle bijdragen aan wetenschappelijke vooruitgang. Met zijn diepgaande impact op het onderzoek naar dementie heeft dit mobiele spel plezier en doel met succes samengevoegd, waardoor het is getransformeerd in een game-changer voor het begrijpen en aanpakken van deze slopende aandoening.

Succesverhaal 2: gepersonaliseerde ervaringen in Fortnite

Een ander opmerkelijk succesverhaal op het gebied van gepersonaliseerde ervaringen is te zien in het immens populaire spel Fortnite. Epic Games, het brein achter Fortnite, heeft een revolutie teweeggebracht in de game-industrie door een groot aantal aanpasbare functies te introduceren. Spelers kunnen hun avatars personaliseren, unieke skins verwerven en zelfs hun in-game-omgevingen ontwerpen. Dit niveau van personalisatie heeft gezorgd voor een meeslepende en boeiende ervaring, die de harten van miljoenen spelers over de hele wereld heeft veroverd. Bovendien heeft Fortnite louter entertainment overstegen door te dienen als platform voor zinvolle samenwerkingen. De game heeft virtuele concerten georganiseerd met bekende artiesten, waardoor spelers een onvergetelijke en gepersonaliseerde livemuziekervaring krijgen in de virtuele wereld van de game. Deze baanbrekende samenwerkingen hebben de grenzen van interactief entertainment verlegd, waardoor de grenzen tussen realiteit en de digitale wereld vervagen.

Succesverhaal 3: AI bij het oplossen van puzzels

AI heeft aanzienlijke vooruitgang geboekt op het gebied van probleemoplossing en heeft een revolutie teweeggebracht in de manier waarop we complexe problemen en uitdagingen benaderen. Een opmerkelijk succesverhaal op dit gebied is de verwezenlijking van AlphaGo van DeepMind, een AI-systeem dat is ontworpen om het eeuwenoude bordspel Go onder de knie te krijgen. In 2016 schokte AlphaGo de wereld door de wereldkampioen Go-speler Lee Sedol te verslaan in een wedstrijd van vijf wedstrijden. Het succes van AlphaGo werd toegeschreven aan zijn vermogen om talloze potentiële bewegingen te analyseren en evalueren met behulp van geavanceerde neurale netwerken en diepgaande leertechnieken. Door te trainen op een uitgebreide dataset van deskundige Go-spellen, verwierf AlphaGo een ongeëvenaard begrip van het spel, waardoor het strategische beslissingen kon nemen die de menselijke intuïtie te boven gingen. Naast Go heeft AI ook uitgeblonken in andere puzzeldomeinen, zoals puzzeloploswedstrijden. In 2019 kwam een AI ontwikkeld door de Universiteit van Californië, Berkeley, genaamd Dr. Fill, als overwinnaar uit de bus in de computeroplossende divisie van het American Crossword Puzzle Tournament. Dr. Fill demonstreerde zijn vermogen om complexe kruiswoordpuzzels aan te pakken door gebruik te maken van natuurlijke taalverwerking en machine learning-algoritmen, snel ontbrekende letters in te vullen en de puzzels met opmerkelijke nauwkeurigheid te voltooien.

Hoofdstuk 9: Ethiek in AI-spellen en -puzzels en IoT in het onderwijs

Bij het onderzoeken van de ethiek met betrekking tot AI in games en puzzels komen verschillende belangrijke onderwerpen naar voren. Hoewel de betekenis van elk onderwerp kan variëren afhankelijk van de specifieke context en het perspectief, vertegenwoordigen de volgende zeven gebieden belangrijke overwegingen bij het ethische gebruik van AI bij gamen en puzzelen:

Eerlijkheid en vooringenomenheid: Het waarborgen van eerlijkheid in AI-algoritmen is van cruciaal belang om te voorkomen dat vooroordelen of discriminerende praktijken in stand blijven. Ontwikkelaars moeten waakzaam zijn en voorkomen dat AI-systemen bepaalde spelers bevoordelen of stereotypen in stand houden. Zorgvuldig ontwerp, testen en voortdurende evaluatie zijn essentieel om vooroordelen te verminderen en gelijke kansen voor alle spelers te bevorderen.

Geïnformeerde toestemming en privacy: AI in games en puzzels is vaak afhankelijk van het verzamelen en analyseren van spelersgegevens. Het respecteren van de privacyrechten van spelers en het verkrijgen van geïnformeerde toestemming voor gegevensgebruik zijn essentiële ethische overwegingen. Ontwikkelaars moeten transparant zijn over de verzamelde gegevens en hoe deze worden gebruikt, en spelers duidelijke opties bieden om hun gegevens te beheren en zich indien gewenst af te melden.

Welzijn en verslaving van spelers: Game AI kan meeslepende en verslavende ervaringen creëren, waardoor zorgen over het welzijn van spelers ontstaan. Ethische overwegingen omvatten het implementeren van mechanismen om gezonde spelgewoonten te bevorderen, het bieden van toegang tot tools die de speeltijd beheren en het vermijden van uitbuitende praktijken die buitensporige betrokkenheid of verslaving aanmoedigen.

Inclusiviteit: Games en puzzels moeten streven naar inclusieve en diverse representaties die de realiteit van de spelersbasis weerspiegelen. Ethische overwegingen omvatten het vermijden van stereotypen en discriminerende inhoud, en het bieden van kansen aan spelers met verschillende achtergronden om zichzelf positief vertegenwoordigd te zien in de gamewereld.

Transparantie en uitlegbaarheid: Spelers moeten een duidelijk inzicht hebben in de manier waarop AI-systemen hun spelervaringen beïnvloeden. Ontwikkelaars moeten ernaar streven om AI-algoritmen transparant en verklaarbaar te maken, en zo inzicht te verschaffen in besluitvormingsprocessen. Transparante AI bevordert het vertrouwen van spelers en stelt hen in staat weloverwogen keuzes te maken.

Samenwerking tussen mens en AI: Bij de integratie van AI in games en puzzels moet prioriteit worden gegeven aan de samenwerking tussen AI en menselijke spelers. Ethische overwegingen omvatten het vinden van de juiste balans tussen AI-hulp en menselijke tussenkomst, waardoor spelers zinvolle beslissingen kunnen nemen en ervoor kunnen zorgen dat AI-systemen de gameplay verbeteren in plaats van de menselijke creativiteit en het probleemoplossend vermogen te vervangen.

Ethische reclame en het genereren van inkomsten: AI kan worden gebruikt in gerichte reclame- en strategieën voor het genereren van inkomsten in games en puzzels. Ethische overwegingen zijn onder meer het garanderen dat AI-gestuurde reclamepraktijken transparant zijn, de privacy van spelers

respecteren, en het vermijden van manipulatieve technieken die kwetsbaarheden uitbuiten of zich bezighouden met roofzuchtige praktijken.

Hoofdstuk 10: Aanvullende materialen en hulpmiddelen

[Artikel] Fraudedetectie in Pokémon Go

https://www.schneier.com/blog/archives/2017/11/fraud_detection.html/

[Artikel] 40 jaar later is PAC-MAN opnieuw gemaakt met AI door NVIDIA Researcher

<https://blogs.nvidia.com/blog/2020/05/22/gamegan-research-pacman-anniversary/>

[Video] Hoe AI videogames volledig zal veranderen

<https://www.youtube.com/watch?v=NPuYtHZud0o/>

[Artikel] OpenAI vijf nederlagen Dota 2-wereldkampioenen

<https://openai.com/research/openai-five-defeats-dota-2-world-champions/>

[Video] Marl/O - Machine learning voor videogames

<https://www.youtube.com/watch?v=qv6UVOQ0F44/>

[Artikel] Hoe AI de toekomst van de game-industrie kan versterken

<https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/07/13/how-artificial-intelligence-can-empower-the-future-of-the-gaming-industry/>

[Artikel] De AI van DeepMind kan menselijke spelers verslaan in de Capture the Flag-modus van Quake III Arena

<https://venturebeat.com/ai/deepminds-ai-can-defeat-human-players-in-quake-iii-arenas-capture-the-flag-mode/>

[Video] AlphaGo - De film | Volledige bekroonde documentaire

<https://www.youtube.com/watch?v=WXuK6gekU1Y/>

Hoofdstuk 11: Taken, scenario's en quiz

11.1 Taken

Taak 1: Identificeer AI-elementen in videogames

Beschrijving: Bij deze taak spelen leerlingen een eenvoudig videospel zoals 'Pac-Man' of 'Angry Birds', of bekijken ze er een gameplayvideo van. Terwijl ze bezig zijn met het spel, moeten ze zoeken naar gevallen waarin AI aan het werk is. Voorbeelden hiervan zijn vijandig gedrag, automatische spelaanpassingen of zelfs NPC-dialogen (Non-Player Character). Na de spelsessie noteren ze hun observaties in een notitieboekje of digitaal document.

Procedure:

1. Bekijk of speel een geselecteerde videogame gedurende 15-20 minuten.
2. Maak aantekeningen over aspecten waarbij AI betrokken kan zijn (bijvoorbeeld vijandelijke bewegingen, niveauproblemen).
3. Bespreek de bevindingen klassikaal of in kleine groepen.

Leerresultaten:

- Begrijp het basisidee van wat kunstmatige intelligentie (AI) is.
- Herken AI-elementen in alledaagse toepassingen zoals videogames.

Taak 2: Stroomdiagram van AI-gedrag

Beschrijving: Bij deze activiteit tekenen de leerlingen een stroomdiagram om het besluitvormingsproces van een computertegenstander in een spel als Tic-Tac-Toe te beschrijven. Ze zullen de omstandigheden en beslissingen identificeren die de AI bij elke stap neemt.

Procedure:

1. Begrijp de regels van Boter-kaas-en-eieren.
2. Identificeer de belangrijkste beslissingspunten voor een computertegenstander (bijvoorbeeld waar hij zijn marker moet plaatsen).
3. Teken een stroomdiagram met papier en stiften of een digitaal tekenhulpmiddel.

Leerresultaten:

- Leer de grondbeginselen van besluitvorming in AI.
- Ontwikkel basisvaardigheden voor stroomdiagrammen, waarbij acties worden gerelateerd aan beslissingspunten.

Taak 3: De regels achter chatbots

Beschrijving: Studenten zullen communiceren met een eenvoudige chatbot zoals ELIZA of een chatbot van de klantenservice op een website. Vervolgens analyseren ze de reacties van de chatbot en proberen ze te begrijpen hoe de chatbot beslist wat hij moet zeggen.

Procedure:

1. Communiceer ongeveer 10-15 minuten met een geselecteerde chatbot.
2. Maak aantekeningen over de soorten vragen die de chatbot kan beantwoorden en hoe deze reageert.
3. Deel observaties met de klas en probeer de onderliggende regels af te leiden.

Leerresultaten:

- Begrijp de basisprincipes van Natural Language Processing (NLP), een deelgebied van AI.
- Ontwikkel kritische denkvaardigheden door de functies en beperkingen van een chatbot te analyseren.

Taak 4: Creëer uw AI-aangedreven puzzel

Beschrijving: Studenten zullen een op blokken gebaseerd programmeerhulpmiddel zoals Scratch gebruiken om een eenvoudig puzzelspel te maken dat ten minste één AI-element bevat. Ze kunnen bijvoorbeeld een doolhofspel ontwerpen waarbij een AI-tegenstander de speler probeert te vangen.

Procedure:

1. Plan het puzzelspel en beslis waar AI zal worden geïmplementeerd.
2. Gebruik Scratch of soortgelijke tools om het spel te coderen.
3. Test het spel en pas het indien nodig aan.

Leerresultaten:

- Leer basisconcepten voor coderen en game-ontwerp.
- Begrijp hoe u een rudimentair AI-element in een gameomgeving kunt implementeren.

Taak 5: Debat over ethische implicaties

Beschrijving: Bij deze taak gaan leerlingen een debat aan over de ethische implicaties van het gebruik van AI in games en puzzels. Ze worden in groepen verdeeld en elke groep krijgt een onderwerp toegewezen voor onderzoek en debat.

Procedure:

1. Verdeel de klas in kleine groepjes en wijs ieder een debatonderwerp toe.
2. Geef tijd voor onderzoek en voorbereiding.
3. Voer het debat en zorg ervoor dat elke groep zijn punten en tegenargumenten naar voren brengt.
4. Vat de belangrijkste punten en ethische overwegingen aan het eind van het debat samen.

Leerresultaten:

- Ontwikkel vaardigheden in kritisch denken en debatteren.
- Begrijp de ethische overwegingen met betrekking tot het gebruik van AI in games en puzzels.

11.2 Scenario's

Scenario 1: AI-detective in een whodunnit-spel

Beschrijving: In dit scenario spelen leerlingen een vereenvoudigd Whodunnit-spel (zoals Clue) waarbij een AI als detective fungeert. De AI zal proberen af te leiden wie de dader is, op basis van aanwijzingen die tijdens het spel zijn verzameld. Studenten zullen ook hun conclusies moeten trekken en hun conclusies moeten vergelijken met de AI.

Procedure:

1. Studenten maken kennis met de personages, locaties en potentiële 'wapens' van het spel.
2. De game ontvouwt zich met een mix van menselijke en AI-spelers. Aanwijzingen worden één voor één onthuld.
3. Studenten voeren hun aftrekkingen parallel uit met de AI.
4. Aan het einde van het spel worden de inhoudingen van de AI en de inhoudingen van de leerlingen vergeleken.

Scenario 2: AI als muziekcomponist in een puzzelspel

Beschrijving: Studenten maken kennis met een eenvoudig puzzelspel waarbij de achtergrondmuziek verandert afhankelijk van de moeilijkheidsgraad of de omgeving in het spel. Deze muziek wordt in realtime door een AI gegenereerd. Vervolgens wordt de leerlingen gevraagd te analyseren hoe de AI deze muzikale keuzes zou kunnen maken.

Procedure:

1. Leerlingen spelen het puzzelspel of bekijken een demo, waarbij ze goed letten op de wisselende achtergrondmuziek.
2. Ze bespreken in groepen hoe zij denken dat de AI-componist zijn keuzes maakt.
3. Studenten delen hun theorieën met de klas en proberen een algemeen begrip te krijgen van hoe AI creatief kan worden gebruikt in games.

Scenario 3: AI-aangedreven verhaallijn in een avonturenspel

Beschrijving: In dit geavanceerde scenario gaan leerlingen aan de slag met een op tekst gebaseerd avonturenspel waarin AI op dynamische wijze de verhaallijn genereert. Keuzes die door de spelers worden gemaakt, beïnvloeden de uitkomst van het verhaal, en de AI past de plot dienovereenkomstig aan. Na het spelen bespreken de leerlingen hoe de AI deze dynamische veranderingen zou kunnen programmeren.

20

Procedure:

1. Leerlingen spelen een korte sessie van een op tekst gebaseerd avonturenspeel waarbij de AI het verhaal genereert.
2. Leerlingen noteren welke keuzes ze tijdens het spel hebben gemaakt en hoe de verhaallijn daardoor veranderde.
3. De klassikale discussie richt zich op hoe AI het vertellen van verhalen dynamisch kan maken en kan reageren op gebruikerskeuzes.

11.3 Beoordelingsquizen

Vraag 1: Waar/Niet waar - In games moeten gameagenten alleen de spelomgeving vertegenwoordigen, maar hoeven ze niet te redeneren over mogelijke acties en uitkomsten. [Juist antwoord: niet waar]

Vraag 2: Waar/onwaar - Logische representatie, semantische netwerken en framegebaseerde representatie zijn typen representatie die worden gebruikt in kunstmatige intelligentie. [Juist antwoord: waar]

Vraag 3: Waar/Niet waar - Natuurlijke taalverwerking is een techniek die wordt gebruikt voor spelperceptie. [Juist antwoord: waar]

Vraag 4: Waar/Niet waar - Versterkend leren is geen vorm van leren waarbij spelagenten leren van ervaringen door beloningen of straffen te ontvangen voor verschillende acties. [Juist antwoord: niet waar]

Vraag 5: Waar/Niet waar - Perceptie interpreteert zintuiglijke informatie om met de omgeving te communiceren. [Juist antwoord: waar]

Vraag 6: Meerkeuzevragen - Wat is het belangrijkste verschil tussen begeleid en niet-gesuperviseerd leren?

- a) Bij begeleid leren zijn gelabelde gegevens betrokken, terwijl bij onbegeleid leren ongelabelde gegevens betrokken zijn.
- b) Bij begeleid leren zijn gegevens zonder toezicht betrokken, terwijl bij leren zonder toezicht gelabelde gegevens betrokken zijn.**
- c) Bij leren onder toezicht is versterking betrokken, terwijl bij leren zonder toezicht dat niet het geval is.
- d) Er is geen verschil tussen begeleid en niet-gesuperviseerd leren.

Vraag 7: Meerkeuzevragen - Waarom is ethische overweging belangrijk bij de ontwikkeling van games met AI?

- a) Om ervoor te zorgen dat het spel schadelijk is voor de spelers en de samenleving als geheel.
- b) Om ervoor te zorgen dat het spel verslavend is en geweld bevordert.
- c) Om ervoor te zorgen dat het besluitvormingsproces van de AI bevooroordeeld is.

d) Ervoor zorgen dat het spel geen schade toebrengt aan spelers of de samenleving en dat het transparant is over de rol van AI in het spel.

Referenties:

1. Becker, Ha (2001). Beoordeling van de sociale impact. Europees Tijdschrift voor Operationeel Onderzoek, 128(2), 311–321.
2. Billinghurst, M., Clark, A., en Lee, G. (2015). Een onderzoek naar augmented reality. Grondslagen en trends in mens-computerinteractie, 8(2–3), 73–272.
3. Chowdhary, KR (2020). Natuurlijke taalverwerking. In KR Chowdhary (red.), Fundamentals of Artificial Intelligence (pp. 603-649). Springer India.
4. Jang, J., Jeon, J., & Jung, SK (2022). Ontwikkeling van een STEM-gebaseerd AI-onderwijsprogramma voor duurzame verbetering van elementaire leerlingen. Duurzaamheid, 14(22), 15178.
5. Miller A. (2023) 5 manieren waarop AI STEM-onderwijs in 2023 beïnvloedt
<https://www.kdnuggets.com/2023/04/5-ways-ai-impacting-stem-education-2023.html>
6. Millington, I., & Funge, J. (red.). (2009). Kunstmatige intelligentie voor games, 2e editie. Morgan Kaufman.
7. Stahl, BC, en Wright, D. (2018). Ethiek en privacy in AI en Big Data: verantwoord onderzoek en innovatie implementeren. IEEE-beveiliging en privacy, 16(3), 26–33.
8. Sutton, RS, & Barto, AG (2018). Versterkend leren, tweede editie: een inleiding. MIT-pers.
9. Tomás, C. & Moreira Teixeira, A. (2020) Ethische uitdagingen bij het gebruik van IoT in het onderwijs: op weg naar personalisatie
10. Vlad I. De revolutie in EdTech: voorbeelden en trends van AI in het onderwijs
<https://geniusee.com/single-blog/ai-in-edtech>
11. Xu, W., Ouyang, F. De toepassing van AI-technologieën in STEM-onderwijs: een systematische review van 2011 tot 2021. IJ STEM Ed 9, 59 (2022). <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00377-5>
<https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-022-00377-5>
12. Hoe kunstmatige intelligentie (AI) het onderwijs transformeert: 8 geavanceerde toepassingen
<https://www.westagilelabs.com/blog/8-applications-of-artificial-intelligence-in-education/>