

# AI in de entertainment industrie

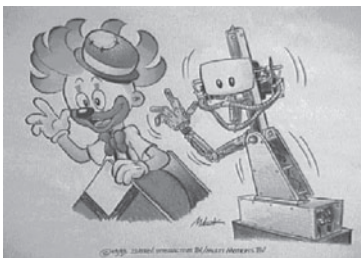
Peter van Lith, docent KI en robotica, robotbouwer



Walt Disney

Veel interessanter is het om de attracties van het park zelf van een AI component te voorzien. Daarom werd in 1999 samen met de Efteling gestart met een project waarbij het doel was om een interactieve animatronics toepassing te ontwikkelen. Audio Animatronics is een term die door Disney is bedacht als tegenhanger van de animatie, die zich op het bioscoop- of computerscherm afspeelt. Animatronics toepassingen zijn robots, die door een zogenaamde show controller worden bestuurd en waarbij een aantal robots samen een show opvoeren. Hoe kunstig en interessant deze shows ook zijn opgezet, ze zijn vrijwel altijd statisch en draaien net als een draaiorgel steeds hetzelfde deuntje af. Als je de show een paar keer gezien hebt, weet je precies wat er gaat komen.

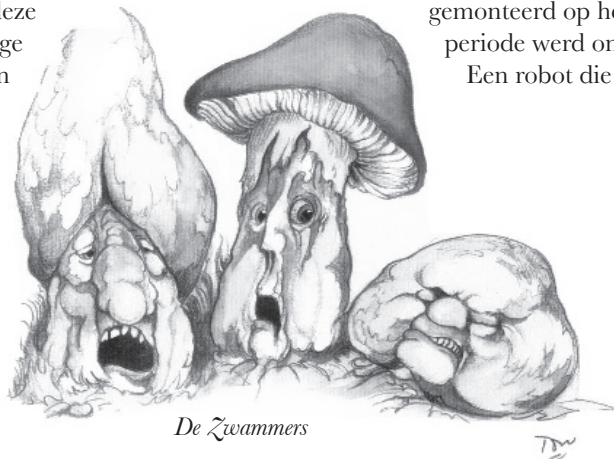
Met AI kan een animatronics toepassing veel interessanter gemaakt worden. Met behulp van sensoren kan worden gereageerd op het publiek. Er is een robot ontwikkeld, Zzappo!, die met bewegingssensoren kan bepalen of er een bezoeker voorbij loopt en deze naar zich toe roept om dan een eenvoudige dialoog te beginnen. Met behulp van een simpele spraakherkenner kan de robot



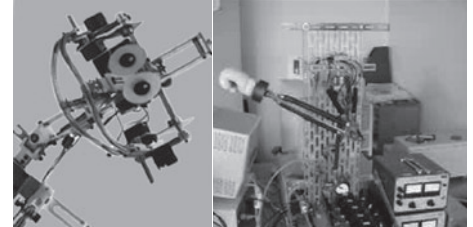
Zzappo!

De praktische toepassing van kunstmatige intelligentie vereist een even strakke discipline als de ontwikkeling van conventionele software en hardware. Nu laten de resultaten bij conventionele systemen over het algemeen wel wat te wensen over, maar de toevoeging dat een systeem AI bevat, wekt vaak extra hoge verwachtingen. Omdat daaraan vaak onvoldoende kan worden voldaan lijkt de amusementswereld een dankbaarder toepassingsgebied dan de industrie, omdat een fout daar vaak eerder tot hilariteit leidt dan tot gevaarlijke situaties. De toepassing in themaparken lijkt daardoor een vruchtbare grond voor initiele toepassingen. AI-technieken worden al volop gebruikt in films en computer games. Ook zijn er pogingen ondernomen om het onderhoud aan onderhoudsgevoelige systemen in een attractiepark te ondersteunen met intelligente systemen.

## Met AI kan een animatronics toepassing veel interessanter gemaakt worden.



De Zwammers



Zzappo's frame en een teststelling van de TU Delft voor de meegeevende robotarm

een Eliza-achtige (zie ook het artikel van Joris de Ruiter, *De Connectie*, jrg 1, nummer 4, red.) dialoog voeren, waardoor de gebruiker de indruk krijgt dat de robot een rudimentaire vorm van intelligentie bezit.

Het clowntje Zzappo! werd door de Efteling iets minder leuk gevonden. In plaats daarvan bedachten hun ontwerpers de Zwammers die min of meer hetzelfde zouden doen als het clowntje, maar dan zonder armen of een bewegend hoofd. Vooral voor kinderen is een dergelijke

interactieve attractie aantrekkelijk.

Een groot probleem bij de realisatie van zo'n interactieve robot is echter de beveiliging. Ten eerste moet ervoor gezorgd worden dat de robot geen gevaarlijke situaties kan laten ontstaan. Als de robot bijvoorbeeld een hand zou moeten geven aan een kind en daarvoor worden dezelfde technieken gebruikt als bij industriële robots, dan bestaat het gevaar dat er af en toe gevaarlijk hard in een kinderhand wordt geknepen, als er niet iets ergers gebeurt. Daarom werd bij de Zwammers afgezien van armen en handen.

Bij de TU Delft werd een aantal jaren gewerkt aan een robotarm, die kan meegeven, net zoals een menselijke arm en die geen gevaar oplevert voor kinderen. Deze arm zou worden gemonteerd op het frame van Zzappo! dat in die periode werd ontwikkeld.

Een robot die tegen je kan praten en handjes



Stepper van TU Delft

geeft is leuk, maar nog leuker is het als zo'n robot helemaal zelfstandig door het park kan lopen. Lopen is echter een groot technisch probleem, dat rond 2000 nog niet was opgelost. Samen met onder andere de Efteling werd aan de TU Delft gestart met een project om een tweebeinige lopende robot te bouwen, waarvan het uiteindelijke doel is om daar een lopende interactieve attractie van te maken.



*De Sony QRIO*

In 1995 werd met studenten, die toen als afstudeeropdracht meewerkten aan een eerste lopende robot (Stepper genaamd), de basis gelegd voor lopende robots. Na meer dan 10 jaar onderzoek en ontwikkeling, lukte het de inmiddels gepromoveerde studenten Richard van der Linde en Martijn Wisse als eersten in de wereld om een dynamisch lopende tweebeinige robot te bouwen.

Voor een stabiele attractie is het echter noodzakelijk om alle drie de vormen van lopen - statisch, dynamisch en ballistisch - te combineren. Dat is nog onderwerp van onderzoek en het zal nog wel een tijdje duren voordat dit probleem is opgelost.

Intussen gooien de statisch- en quasi-dynamisch lopende robots van Sony en Honda hoge ogen, maar deze manier van lopen vergt in tegenstelling tot dynamisch lopen veel energie. Bovendien hebben de robots altijd enkele mensen als begeleiders en programmeurs nodig, waardoor ze voor een attractie nog niet aantrekkelijk zijn.

De beveiliging is ook hier weer een groot probleem. Niet alleen moet ervoor worden gezorgd dat de robot geen gevaar voor de parkbezoekers vormt, ook moet de robot beschermd worden tegen mogelijk molesterende bezoekers. Niets is leuker voor jongeren dan het omgooien van een weerloze robot of het onklaar maken ervan.

### **AI bij de management van een park**

Niet alleen bij het onderhoud en het maken van attracties kunnen met AI nieuwe wegen worden ingeslagen, ook het beheer van een attractiepark kan met behulp van AI-technieken worden verbeterd.

Een van de grootste ergernissen van parkbezoekers zijn de lange wachttijden. In 2000 werd voor de Efteling een systeem bedacht waarbij het voor bezoekers mogelijk moest worden om het parkbezoek te plannen en reserveringen te maken voor een aantal attracties. Om te onderzoeken of bepaalde maatregelen de gewenste effecten zouden hebben, werd een agent-based simulator ontwikkeld, waarin het gedrag van zo'n 20.000 bezoekers per dag in het park kon worden nagebootst.

Op het moment dat dit onderzoek startte waren de volgende



*Agent-based simulator van de Efteling*

alternatieve strategieën bekend:

Publiceren van de huidige wachttijden met borden op verschillende plaatsen in het park. Het idee hierachter is dat door het verstrekken van informatie bezoekers automatisch naar de minst drukke attracties zullen gaan en daarmee de bezetting van het park optimaliseren. Hierbij is de vraag echter op hoeveel plaatsen deze informatie beschikbaar moet zijn en wat voor informatie er gegeven moet worden. Als bijvoorbeeld wordt aangegeven dat de huidige wachttijd bij de Python dertig minuten bedraagt en iedereen gaat naar de Python, dan zal de wachttijd bij aankomst zeker zijn opgelopen door de toegenomen drukte. Moet je dan de huidige wachttijd publiceren, of de verwachte drukte nadat een aantal mensen die kant op zijn gelopen?

Invoering van een reserveringssysteem. Met een dergelijk systeem kunnen mensen hun dag in het park plannen en wachten ze niet langer meer in de rij bij de attractie, maar wachten ze feitelijk in het park op hun beurt. De werkelijke wachttijd blijft - net als de capaciteit van de attracties - natuurlijk hetzelfde, maar omdat rondlopen in het park niet wordt ervaren als wachten, is de subjectieve wachttijd korter geworden.

Integreren van de wachtrij met de attractie. Hierdoor wordt de wachtrij meer als een onderdeel van de attractie beschouwd en wordt het wachten minder als wachten ervaren. De totale doorlooptijd door de attractie wordt hierdoor langer, wat ook de waardering van de attractie kan verhogen.

In de simulator wordt op basis van een aantal profielen een stroom van bezoekeragents gegenereerd, die representatief is voor een bepaalde dag. Deze gesimuleerde bezoekers lopen door het park en bezoeken een aantal attracties, winkels of restaurants en bepalen op die manier de drukte in de verschillende gelegenheden en op de wegen in het park.

De wachttijden die op die manier per gezin, per parkgebied, per tijdseenheid of per attractie kunnen worden vastgelegd

kunnen worden vergeleken nadat er veranderingen in het model zijn aangebracht.

De vraag die rijst bij de introductie van een dergelijk systeem is hoe betrouwbaar de resultaten van zo'n simulator zijn. Om dit te toetsen werd besloten om een grote verandering in het park, de aanleg van de centrale promenade in 2001, te gebruiken om op basis van het huidige model te voorspellen wat voor effecten deze verandering zou hebben op de wachttijden van de attracties.

Op het eerste gezicht verwachtte men niet veel verandering, omdat de capaciteiten van de attracties niet werden gewijzigd. Er werd alleen een aantal toegangswegen veranderd. Door de promenade zou het publiek eerst naar een centraal verdeelplein gestuurd worden en hierdoor zou de verspreiding over het park veel gelijkmatiger zijn. Dit zou een positief effect moeten hebben op de wachttijden.

Zeer tot ieders verrassing gaf de simulator bij herhaalde experimenten aan dat zowel Droomvlucht als Fata Morgana heel andere wachttijden zouden gaan krijgen dan daarvoor. Na bestudering van de verschillende simulaties bleek dat door de nieuwe routing Fata Morgana niet langer als eerste attractie na de ingang lag, maar juist als laatste en dat dit bij Droomvlucht juist omgekeerd was. Attracties die dicht bij de ingang liggen krijgen automatisch hogere bezoekersaantallen en verder weg liggende attracties lagere aantallen, voornamelijk door de verspreidingsvertraging van bezoekers door het park. Toen het park na de verbouwing open ging, bleek het voorspelde bezoekersgedrag overeen te komen met de werkelijkheid in het park, waardoor het vertrouwen in de bruikbaarheid van de resultaten aanmerkelijk werd vergroot.

Vervolgens werd het belangrijk om de verschillende alternatieven door te rekenen en te onderzoeken of de invoering van

## Zeer tot ieders verrassing gaf de simulator bij herhaalde experimenten aan dat men heel andere wachttijden zou gaan krijgen.

een reserveringssysteem een betere bezettingsgraad oplevert en of bezoekers daardoor minder hoeven te wachten. Het blijkt dat bezoekers die gebruik maken van het reserveringssysteem niet minder lang wachten, maar wel hun dag veel efficiënter inrichten.

Onderzoek naar het plaatsen van borden met de wachttijden is jammer genoeg niet uitgevoerd, maar werd gekoppeld aan een nieuwe vraag, waarvoor met behulp van sensoren automatisch moest worden gemeten hoelang de wachtrij bij iedere attractie

is en wat de doorstromingsnelheid is. Dit, omdat zo automatisch kan worden bepaald wat de wachttijden zijn en of er maatregelen ten aanzien van de capaciteit moeten worden genomen. Bij attracties als de Python kan door het inzetten van meer treintjes en bedienend personeel de capaciteit worden verhoogd, maar dat wordt alleen

gedaan als er voldoende personeel beschikbaar is of als een andere attractie door een kortere wachtrij met minder personeel toe kan.

Na al deze experimenten werd uiteindelijk door de Efteling besloten dat het sprookjesachtige karakter van het park teveel geweld werd aangedaan als het management van het park zou worden geregeld met simulatoren. Daarnaast zou het opnemen van borden met displays in het park een te technisch imago doen ontstaan.

Het lijkt er echter meer op dat de benadering met AI-technieken een te grote stap was voor de organisatie, waarin veel mensen rondlopen die al jaren bij de Efteling werken en het gebruik van moderne technieken als een bedreiging van hun kennis zien. Dat hebben we met de introductie van Expert Systemen al eerder gezien en is aanleiding om bij de introductie van AI-technologie in het bedrijfsleven beter na te denken over de mogelijkheden van een organisatie om nieuwe, moeilijk te begrijpen technieken te introduceren. ∅



Ingang van de Python in de Efteling



De Python