



De intelligente computer

Wachten op de grote doorbraak

De Turing-test is een door Alan Turing in 1950 bedachte test om proefondervindelijk vast te stellen of een machine menselijke intelligentie vertoont. In deze test communiceert een persoon via een terminal herhaaldelijk met één of meer mensen en computers, zonder te weten wie zijn of haar gesprekspartner is. Als deze persoon niet consistent kan vertellen wie de mens en wie de machine is, dan heeft de machine de Turing-test doorstaan. Dit artikel beschrijft de historie, het heden en de toekomst van de zoektocht naar de intelligente computer.

In de meeste science fiction boeken en films zijn intelligente computers bijna een vanzelfsprekendheid. De mate van intelligentie varieert hierbij van een zeer geavanceerde computer die kan luisteren en praten tot een artificiële levensvorm met een eigen karakter en bewustzijn. In bijvoorbeeld de Star Trek Next Generation afleveringen is het een vanzelfsprekendheid dat er een boordcomputer aanwezig is, waarmee in natuurlijke taal gecommuniceerd kan worden. Een klassiek toetsenbord en muis bestaan niet meer. Deze uiterst geavanceerde computer zal echter de Turing test niet doorstaan, omdat het geen eigen persoonlijkheid en mening heeft. De primaire taak van deze computer is om bediening van het ruimteschip zoveel mogelijk te automatiseren, niet om menselijk gedrag te vertonen. Op het ruimteschip is echter ook een bemanningslid aanwezig dat een kunstmatige levensvorm is. Deze 'Commander Data' doorstaat de Turing test met vlag en wimpel. De meest boeiende science fiction verhalen zijn overigens die waarin een intelligente computer doordraait en omslaat van een fantastisch hulpmiddel naar een elektronische psychopaat. Een zeer bekend voorbeeld hiervan is de computer HAL 9000 uit '2001 A Space Odyssey' uit 1968 van schrijver Arthur C. Clark. Een grapje van de auteur hierbij is dat als voor elk karakter van woord 'HAL', het volgende karakter wordt genomen, het woord 'IBM' ontstaat.

Een stukje historie

In juli 1945 schreef Johann von Neumann één van de belangrijkste documenten die ooit over computers geschreven zijn. In dit document (First Draft of a report on the EDVAC) beschrijft hij het concept van een generieke processor die problemen kan oplossen via machinecode-programmering. Tot dan toe waren computers 'hard gesoldeerde' apparaten



Een schermvoorbeeld uit Leisure Suite Larry.



De boordcomputer uit de serie Star Trek kan in natuurlijke taal communiceren.

waarbij er geen duidelijk onderscheid was tussen hardware en software. Nadat het besef ontstaan was dat software engineering als een aparte discipline beschouwd kan worden, ontstond in de academische wereld vanaf de jaren zestig het idee om expertsystemen te programmeren waarin menselijke expertise gecodeerd zou worden. Men zou experts systematisch ondervragen en proberen om de manier waarop experts bepaalde problemen analyseren en oplossen om te zetten in programmacode. Zo ontstond in 1972 de eerste versie van Mycin, een elektronische dokter die een infectie kan vaststellen om vervolgens de juiste antibiotica voor te schrijven. Tien jaar later moest de academische wereld concluderen dat het niet mogelijk is om een intelligente computer te bouwen op basis van het ondervragen van menselijke experts, waarbij geprobeerd werd om deze kennis te programmeren in softwarecode. Het bleek onmogelijk om het gedachteproces van menselijke experts zodanig te definiëren dat deze vertaald kon worden naar programmacode.

De ontwikkelde technieken voor Expert Systemen konden niet gebruikt worden voor kritische applicaties zoals medische diagnose

systemen. Maar op minder serieuze en beperkte toepassingsgebieden zoals computerspelletjes kon dit prima. Eén van de eerste spelletjes waarin via natuurlijke taal op een redelijke wijze met een computer kon worden gecommuniceerd was Leisure suite Larry (1987). Doel van dit spel is om Larry Laffer de juiste liefde te laten vinden. De speler kruipt in huid van Larry en geeft via het toetsenbord allerlei commando's aan Larry zoals: 'kijk om je heen', 'wat zie je', 'ga naar binnen', 'praat met de vrouw aan de bar' etc. De computer beschrijft via een tekstbox waar Larry is, wat hij om zich heen ziet en welke antwoorden de andere personages uit het spel geven op vragen van Larry. Uiteindelijk komt Larry na veel pogingen eindelijk aan zijn trekken maar sterft even later op een gruwelijke wijze aan een geslachtsziekte. De makers van dit spel zijn in 1987 in staat geweest om een redelijk werkende, natuurlijke taalinterface te realiseren en om allerlei situaties als kennisregels en dialogen te programmeren.

Huidige situatie

Vorig jaar is er een nieuwe versie van Leisure suite Larry uitgebracht. Het grootste verschil met de versie uit 1987 is dat er veel meer gebruik



Ask Crystal (www.askcrystal.com) is vooral entertainment.

is gemaakt van de multimediamogelijkheden van de PC's anno nu. De antwoorden van de andere spelpersonages verschijnen niet in tekstvensters, maar ze komen uit de geluids-speakers. Op het gebied van natuurlijke taal-interface is echter een stap achteruit gedaan. De interface is vervangen door een soort emotieknop, waarmee de speler voorgeprogrammeerde reacties van Larry kan doen ontstaan. Een ander entertainmentvoorbeeld van dit moment met een ogenschijnlijk natuurlijke taalinterface is de applicatie op www.askcrystal.com. Deze natuurlijke taalinterface blijkt echter niet verregaand intelligent te zijn. Crystal gaat namelijk niet zozeer een echte dialoog met de bezoeker aan, maar zegt vooral dingen die grappig bedoeld zijn.

Over het algemeen lijken de afgelopen tien jaar op gebied van intelligente computers geen stormachtige ontwikkelingen plaatsgevonden te hebben. Er is echter een steeds grotere behoefte aan meer intelligente softwareapplicaties. Het aantal personen dat regelmatig een computer gebruikt in combinatie met de hoeveelheid beschikbare digitale informatie is de afgelopen jaren sterk toegenomen. Dit komt vooral door de exponentiële groei van internet. Zo is bijvoorbeeld één van de meest gezochte onderwerpen op internet medische informatie. Gegeven de universele wet van vraag en aanbod lijkt er op het gebied van intelligente applicaties weer wat beweging in te komen. Het huidige aanbod is vooral gebaseerd op applicaties die op de achtergrond gebruik maken van de AIML technologie.

De AIML technologie

AIML staat voor Artificial Intelligence Markup Language. Dit is een op XML gebaseerde

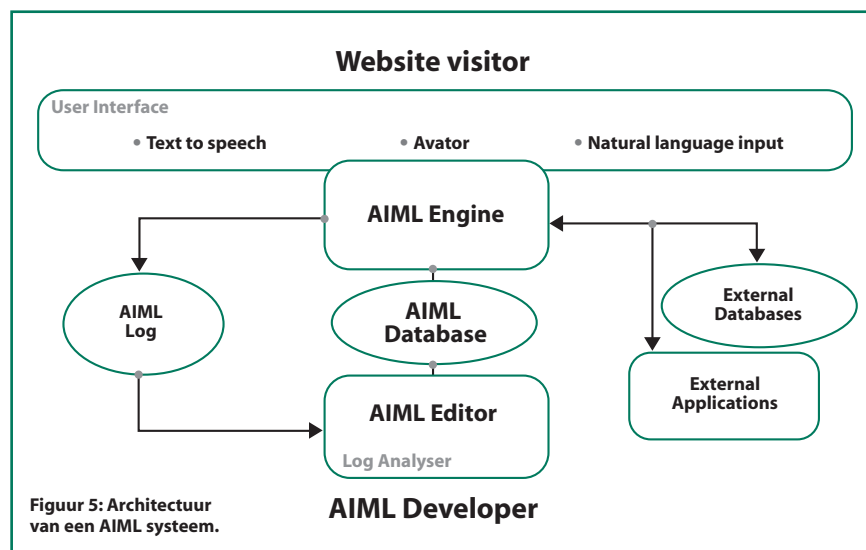
programmeertaal waarmee natuurlijke taaldialogen gemodelleerd kunnen worden. Deze taal is bedacht door Dr. Richard Wallace en is voortgekomen uit de observatie dat wij mensen eigenlijk maar een zeer beperkt aantal woorden en zinnen gebruiken om te communiceren. Hierdoor is het mogelijk om met relatief weinig kennisregels in AIML redelijke dialogen tot stand te brengen. In Nederland is AIML door Jeroen Wijers gebruikt om de eerste Nederlandstalige chatbot te schrijven. Deze chatbot uit 2001, genaamd Mariekebot, is te vinden op www.mariekebot.nl. Wijers heeft voor de chatbot een groot aantal toevoegingen en verbeteringen gepland. Met name ten aanzien van de intelligentie, maar de bot zal ook uitgebreid worden met spraaktechnologie en koppelingen naar externe databases en applicaties.

De eerste in AIML gemodelleerde dialogen waren beperkt. Echter, door de logfiles met daarin conversaties tussen mensen en Mariekebot te analyseren, was het mogelijk om de AIML dialogen steeds verder uit te breiden en te verdiepen. Hierdoor kon Mariekebot betere antwoorden geven en werden de dialogen interessanter. Ook begon ze meer een eigen karakter te krijgen. Mariekebot staat nog ver weg van het succesvol kunnen afleggen van de Turing Test. Echter, binnen de grenzen van een beperkt toepassingsgebied kunnen met AIML op dit moment al redelijke natuurlijke taal dialogen gemodelleerd worden. Bijvoorbeeld voor een chatbot van een gespecialiseerde cadeauwinkel. Een AIML dialoog tussen een klant en deze bot loopt dan als volgt:

Bot: Welkom in deze games gift shop. Wat voor een cadeau zoekt u?
Klant: Mijn neefje is binnenkort jarig en ik zoek een leuk cadeau voor hem.
Bot: Hoe oud wordt uw neefje?
Klant: Ruben wordt volgende week 12.
Bot: Houdt Ruben van computerspelletjes?
Klant: Ja.
Bot: Hiernaast ziet u spelletjes die op dit moment erg populair zijn bij 12 jarigen. Lijkt één van die spelletjes u wat, of wilt u meer weten over één van die spelletjes?
Klant: Harry Potter III lijkt me wel wat voor Ruben.
Bot: Prima keuze, zal ik dit spel in uw winkelmandje leggen?

Moderne AIML systemen

In Figuur 5 is een architectuur van een 'state of the art' AIML systeem afgebeeld. Dit soort systemen werken als volgt. Via een User Interface kan de website bezoeker 'praten' met de Bot. De Bot wordt meestal afgebeeld als een Avatar of een Virtuele Persoonlijkheid. De websitebezoeker kan in een tekstbox in natuurlijke taal vragen en antwoorden intypen. De User Interface bevat een 'Text to Speech' module waarmee de vragen en antwoorden van de Bot via de



geluidsspeaker van de PC uitgesproken worden. Bij het uitspreken worden de lippen van de Virtuele Persoonlijkheid zo geanimeerd dat deze synchroon lopen met de teksten. Ook kan de gezichtsuitdrukking, de stand van de ogen en de richting van het hoofd gebruikt worden om de emotie van de Bot te visualiseren.

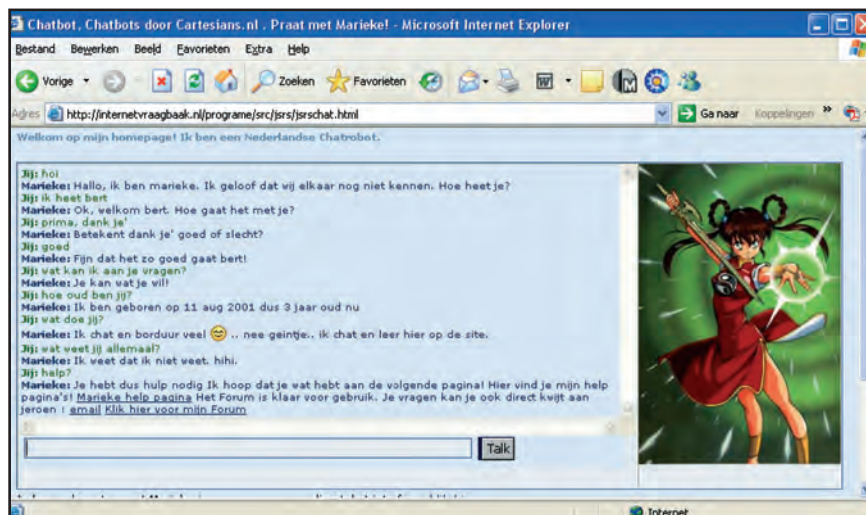
De AIML Engine is een software processor die de kennisregels uit de AIML database loslaat op de input van de websitebezoeker om een toepasselijk antwoord of reactie te geven. De reactie kan ook bestaan uit het opstarten en bedienen van een externe webapplicatie of het opvragen van gegevens uit een externe database. Een voorbeeld van een externe applicatie is een online keukenconfigurator of een huizenzoeker. Verder zorgt de AIML Engine ervoor dat alle gesprekken en acties worden opgeslagen in een logfile, zodat deze registratie later gebruikt kan worden voor analyse en verbetering van de AIML modellering. Met de AIML Editor kan een AIML ontwikkelaar op een eenvoudige wijze nieuwe kennisregels toevoegen of bestaande kennisregels wijzigen. Ook kunnen met de AIML Editor bepaalde situaties en dialogen gesimuleerd worden om redeneerfouten op te sporen en te verwijderen. Dit kan bijvoorbeeld aan de hand van de log files die door de AIML Engine worden gegenereerd.

Freetalk with Lucy

Een goed voorbeeld van een AIML applicatie volgens deze architectuur is 'Freetalk with Lucy'. Deze chatbot is eigendom van Ladder Digital Education, een Aziatisch opleidingsinstituut dat onder andere gespecialiseerd is in het leren van de Engels taal. China is een reusachtige markt met een bevolking die graag Engels willen leren. Lucy is een Virtuele Persoonlijkheid waarmee je eenvoudige gesprekken kunt voeren. De antwoorden van Lucy worden via een 'Text To Speech' generator in keurig Engels uitgesproken via de computerspeakers.



Engels leren met chatbot Lucy van het opleidingsinstituut LDE.



Mariekebot: een op AIML gebaseerde Nederlandstalige chatbot (www.mariekebot.nl).

Eenvoudige gesprekken met Lucy zijn gratis. Indien de website bezoeker meer vakinhoudelijk gesprekken met Lucy wilt voeren, bijvoorbeeld in 'Business English' over het doen van een zakelijk deal, dan moet hiervoor betaald worden. De AIML modelleers van Lucy hebben hun best gedaan om van Lucy een leuke digitale meid te maken waarmee je aangename en soms zelfs spannende gesprekken kunt voeren.

Wachten op grote doorbraak

Lucy is een leuke chatbot, maar zal bij de Turing test vrij snel door de mand vallen. Voor intelligente computers zoals we die kennen uit de vele sciencefiction films is veel meer intelligentie nodig, dan dat met AIML en vergelijkbare hedendaagse technieken gemodelleerd kan worden. Het is wachten op een nieuwe Newton of Einstein, maar dan op het gebied van de kunstmatige intelligentie. De centrale vraag die nog vanuit de wetenschap beantwoordt moet worden, is hoe een menselijk brein in staat is om vanaf de geboorte automatisch levenslang

te blijven leren. HAL 9000 uit de science fiction film, 2001 A Space Odyssey, had dit enorme leervermogen. HAL 9000 mocht zich uiteraard nooit keren tegen de mensheid. De uitvinder van HAL 9000 had daarom in het elektronische brein een aantal grondregels geprogrammeerd. Deze regels mochten nooit door HAL overtreden worden. Uiteraard was het weer een mens, in dit geval iemand vanuit de militaire top, die in het geheim en zonder volledige kennis van zaken een aantal van deze grondregels had gewijzigd. Zodat het belang van de gemeenschap in sommige gevallen voor mocht gaan op het belang van een individu. Het uiteindelijke resultaat was dat HAL 9000 een levensgevaarlijke schizofreen werd, omdat de grondregels elkaar begonnen tegen te spreken. De superieure intelligente van de machine veranderde in superieure krankzinnigheid. De boodschap die de schrijver hiermee afgeeft is dat elke technologische doorbraak fantastisch kan zijn, maar ook zijn duistere kant kan hebben.

Links

www.alicebot.org
www.askcrystal.com
www.mariekebot.nl
www.speak2me.net/lucy/src/lucy.html
www.speak2me.net/lucy/src/log_freetalk.htm
www.virtualpersons.nl

Text: Al-Noor Ladhani en Jeroen Wijers

INFORMATIE

Dr.ir. Al-Noor Ladhani is directeur van Forward Thinking (www.fthink.nl). Dit bedrijf heeft zich gespecialiseerd in innovatieve ontwikkelingen, toepassingen en technologie gericht op het internetmedium. Jeroen Wijers met zijn bedrijf Cartesians ontwikkelt dynamische, database gebaseerde websites en is nu vier jaar bezig met AIML en chatbots. Jeroen is de 'vader' van de Nederlandstalige chatbot 'Mariekebot'.

www.fthink.nl
www.cartesians.nl