

# Robot-esperanto maakt einde aan akoestische verwarring

Robots kunnen prima luisteren, maar begrijpen doen ze de mens maar matig. Het obstakel: onze taal. Een Pakistaanse onderzoeker bedacht in Eindhoven daarom een nieuwe taal. Door **Peter van Ammelrooy**

Voor wie hoopt dat snel de dag zal aanbreken dat we de geldautomaat gewoon kunnen vragen om 120 euro in kleine coupures, zoals we aan de tafel om het zout vragen, heeft Omar Mubin (Lahore, 1983) een ontzuenderende boodschap.

Linguïstisch bekeken komen mensen van Venus en machines van Mars. We verstaan elkaar uitzonderlijk slecht, stelt de onderzoeker van de Technische Universiteit Eindhoven. Als we willen conserveren met robots, opdat ze echt de begripvolle mechanische dienaren worden waarvan de mensheid al decennia droomt, zullen we een taal moeten leren die zij begrijpen.

Mubin liet het de afgelopen jaren niet bij die vaststelling. Hij bedacht zo'n taal en promoveerde er afgelopen woensdag op. Het Roila (Robot Interaction Language) telt inmiddels meer dan achthonderd woorden. Vergeleken met een taal als het Nederlands – dat een woordenschat heeft van meer dan een miljoen begrippen – lijkt dat aan de karige kant. 'Maar het is genoeg om een simpel gesprek te voeren met een machine', zegt Mubin. 'Je kunt in elk geval al meer doen dan alleen maar korte commando's geven.'

Als Mubin de afgelopen zes jaar – hij begon in 2005 als student industrieel design aan de TU Eindhoven – vertelde waaraan hij werkte, was de reactie nogal eens luidend. Waarom zou de mens alle moeite moeten doen opdat zijn blikken bediende hem begrijpt? We kunnen toch nu al tegen onze mobieltjes brullen 'bel naar huis'? Er is toch software op de markt waarmee we onze computers in onze eigen taal teksten kunnen dicteren?

Spraakherkenningssoftware als Dragon Natural Speaking van het Amerikaanse bedrijf Nuance claimt een nauwkeurigheid van 99 procent. 'Als zulke spraakherkenning zou werken, is dat vanzelfsprekend de beste manier om met robots te praten', zegt Mubin. 'Het is een natuurlijker manier van communiceren dan via een toetsenbord of met een computermuis.'

Helaas werkt het niet zo eenvoudig. 'Software voor spraakherkenning gaat ervan uit dat je alle woorden correct uitspreekt, in vloeiende zinnen, in een rustig tempo en in omgeving zonder andere geluiden', zegt Mubin. Maar wie met een spraakgebrek praat, in een dialect, razendsnel, met overslaande stem of terwijl achter hem de wegwerkers met drillboren het asfalt van de straat beuken – die krijgt met alleen zijn stem geen 120 euro uit de gedroomde geldgleuf bij de bank.

Spraakherkenning in een gewone taal werkt meestal ook pas naar behoren als we de software eerst trainen, zegt Mubin – en dan herkent de computer alleen de zorgvuldig geformuleerde woorden van die ene gebruiker. Voor een fabrikant die aan miljoenen huishoudens een slimme stofzuiger wil slijten, is dat geen optie.

Waarom hebben machines eigenlijk zo'n moeite met gewone mensentaal?

'Een robot kan niet alle klanken onderscheiden, herkent geen nuances en snapt niets van verschillende betekenissen die een woord voor ons kan hebben.' Zo is *kan* een werkwoordsvorm, maar ook een object waaruit je water schenkt. De machine heeft een evolutionaire achterstand van miljoenen jaren. En veel belangrijker: hij mist de context waarin een ander iets zegt. Mensen kunnen ook zien en voelen wat de gesprekspartner wellicht bedoelt of aanwijzingen ontleen aan de omgeving.

Honderd leerlingen van het Christiaan Huyens College in Eindhoven, die enkele weken met een klein deel van het Roila oefenden, ervoeren aan den lijve

“

'Bama wopa tiwil' betekent 'jij (bent een) goed mens'

hoe gebrekkig het mechanische taalvermogen is. De Mindstorms-robots van Lego die ze met spraak moesten besturen, hadden de grootste moeite met de Engelse taal. Als de scholieren Roila spraken, brachten de machines het er beter van af.

## Klingon

In zijn queeste voor een taal die robots beter kunnen verstaan, ging Mubin na welke van de wereldtalen de minste hindernissen opwerpt. Hij legde er dertien langs de meetlat en bekeek een aantal kunsttalen, zoals het Volapük (gepubliceerd in 1879), Esperanto (1887) en Toki Pona (2001).

Zelfs het Klingon passeerde de revue. Dat is een taal die in 1979 werd bedacht door de scheppers van Star Trek. Het Klingon wordt gesproken door nogal brute buitenaardse wezens, gebeten op universele overheersing. De aliens en hun taal maakten in 1967 voor het eerst hun opwachting maakten in de tv-serie. Vorig jaar september werd in Den Haag de eerste in Klingon gezongen opera op-

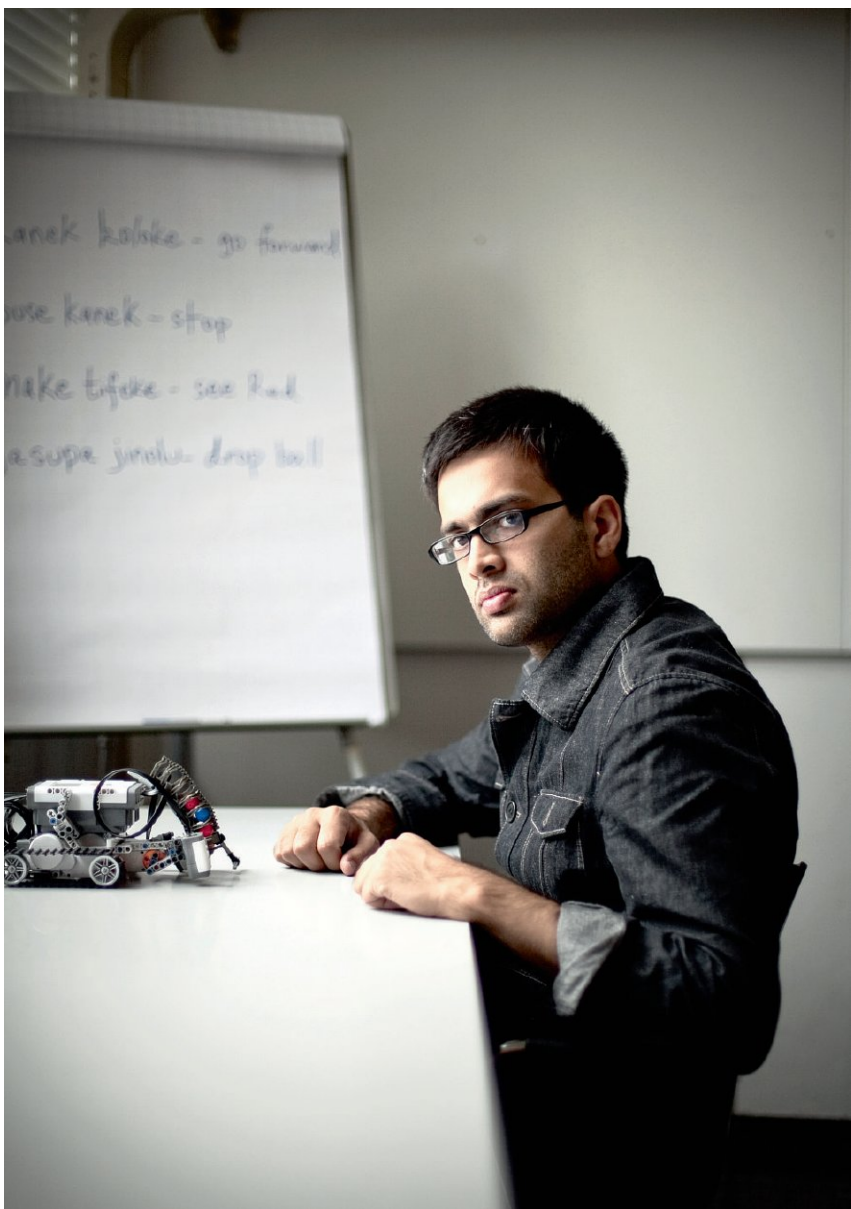
gevoerd. Maar aan het Klingon en de andere talen kleefden meerdere bezwaren.

Dus moest Mubin op zoek naar een eigen taal: eentje die zo min mogelijk akoestische verwarring veroorzaakt, eentje waarin woorden onderling zo weinig mogelijk gelijkenis vertonen en eentje waarin letters niet makkelijk te verwarren zijn. Zo eindigde het Roila met 16 fonemen: a, b, e, f, i, j, k, l, m, n, o, p, s, t, u en w. Ter vergelijking: het Spaans telt 25 klanken, het Engels 35 en het Hindoostani liefst 61. De Nederlandse klankinventaris komt tot 36.

Mubin zette – toepasselijk – een machine (de computer) aan het werk om een machinetaal te genereren middels een genetisch algoritme. Zo'n formule werkt als de evolutietheorie: het haalt uit de potentiële woordenschat alleen de begrippen die aan de eisen van de omgeving (lees: het beperkte taalvermogen van de machine) voldoen. Aan de eerste oogst, met 803 willekeurige woorden, koppelde Mubin zelf een Engelse vertaling. *Simuli* voor akkoord, *pakume* voor wakker en *japipa* voor zwart.

Uit Mubins proefschrift blijkt dat het Roila in de experimenten op het Eindhovense college beter scoort dan het Engels – met zo'n 19 procent. Maar ook als ze in robot-esperanto worden gesproken denken machines nog vaak iets anders te hebben verstaan. Ze hebben toch meer aanwijzingen nodig om een mens te verstaan, erkent Mubin. 'Met camera's en sensoren kun je een robot bewuster maken van de context waarin dingen worden gezegd.'

De onderzoeker durft nog niet te zeggen wanneer het Roila zover is dat we de pinpas kunnen afschaffen en tegen de geldautomaat kunnen praten. De *jipimi* zal het leren.



Omar Mubin met een Lego-robot: 'Onze taal is in miljoenen jaren geëvolueerd. De robot heeft een enorme achterstand.'

Foto Mike Roelofs / de Volkskrant