

Robots leren uit gesproken of geschreven instructies

11 september 2015, 02:00

Filiep Vincent

Momenteel lopen op verschillende plaatsen ter wereld projecten om robots taken aan te leren, zonder dat ze hierbij uitvoerig moeten geprogrammeerd worden: via info op het internet, filmpjes, simulaties, handleidingen of gesproken informatie.

Hoewel robots 'slimmer' worden, hebben ze vaak nog uitgebreide, stap-voor-stap instructies nodig voor taken die ze nooit eerder uitgevoerd hebben. Of ze moeten geprogrammeerd worden. Hierdoor zijn ze moeilijk in te zetten in alledaagse situaties. Cobots als Baxter kunnen weliswaar al veel eenvoudiger en sneller instructies interpreteren, maar het kan nog beter, zo vinden onderzoekers in Duitsland en de VS.

Leren via natuurlijke taal

Robots zeggen wat ze moeten doen zou de makkelijkste manier zijn om taken over te brengen. Maar de menselijke spraak kan ambigu zijn of instructies zijn onduidelijk, details ontbreken of verschillen naargelang de opdrachtgever. Ook de (veranderende) omgeving kan een bepalende rol spelen. Daarom zijn in de VS researchers van het Robot Learning Lab aan de Cornell-universiteit in New York een project gestart om robots te leren instructies in een natuurlijke taal te begrijpen en dit van verschillende sprekers, door ontbrekende informatie aan te vullen en hun handelingen aan te passen aan de beschikbare omgeving. De robot zou hiervoor beschikken over een ingebouwde programmeertaal met commando's.

De software die de onderzoekers hebben ontwikkeld vertaalt menselijke zinnen in een taal die de robot begrijpt. De robot is bovendien uitgerust met een 3D-camera, waarmee hij zijn omgeving scant en voorwerpen erin identificeert met behulp van visiesoftware. De robot wordt getraind om objecten te associëren met hun eigenschappen. Bovendien wordt hem aangeleerd dezelfde acties uit te voeren wanneer de omgeving veranderd is.

Dit filmpje toont hoe de robot een Italiaans dessert bereidt:

<https://www.youtube.com/watch?v=73ofcHex92E>

De onderzoekers werken daarnaast aan een oplossing voor het probleem van de veranderende context door de robot een set sjablonen mee te geven voor alledaagse acties en door woord-per-woord-verwerking van zinnen. Ze gebruiken hierbij 'machine-learning-technieken' om het computerbrein van de robot te trainen volledige commando's in verband te brengen met flexibel gedefinieerde handelingen. De computer krijgt geanimeerde videosimulaties voorgeschoteld van handelingen, begeleid door opgenomen stemcommando's door verschillende sprekers. De

computer slaat de combinatie van de vele gelijkaardige commando's op als een flexibel patroon waarin heel wat variaties passen. Het algoritme aanvaardt orders in natuurlijke taal door een gebruiker en de omgeving waarin ze moeten worden uitgevoerd.

Momenteel volgt de robot nog niet altijd de orders correct op, maar de resultaten zijn beloftevol: 64 procent van de keren lukte het, ook wanneer de commando's gevarieerd waren of de omgeving veranderd, en hij was in staat ontbrekende stappen zelf aan te vullen. Dit was drie tot vier keer beter dan met vroegere methoden, maar er is uiteraard nog altijd ruimte voor verbetering. Daarom zetten de onderzoekers de website 'Tell me Dave' op, waarop bezoekers een bijdrage kunnen leveren aan het leerproces door input aan te brengen die toegevoegd wordt aan de bibliotheek met instructies voor de robots van Cornell.

Leren via geschreven bronnen

In Duitsland gaan onderzoekers aan de universiteit van Bremen binnen het project RoboHow na of je robots ook taken kan aanleren door hen kennis te laten vergaren op het internet. Op YouTube en WikiHow in het bijzonder zijn er gedetailleerde handleidingen te vinden. De onderzoekers zouden erin geslaagd zijn robots via video's en duidelijke stap-voor-staphandleidingen iets bij te brengen. Proefrobot PR2 leerde onder meer pannenkoeken en pizza's bakken door de instructies op WikiHow te 'lezen'.

Door het mogelijk te maken robots menselijke taal te laten lezen en begrijpen kunnen mensen eenvoudiger instructies aan hen overbrengen en zo de machines een manier bieden om onbekende taken te vervullen. In plaats van een robot te programmeren om precieze bewegingen uit te voeren zou een persoon de robot eenvoudig kunnen zeggen wat te doen.

Een enigszins complexe omschrijving omzetten in een specifieke handeling is niet zo eenvoudig als het lijkt. Mensen bouwen het begrip om allerlei taken uit te voeren immers op tijdens hun leven. Daarom willen de onderzoekers de robots leren de algemene kennis te verwerven die nodig is om instructies op hoog niveau om te zetten in specifieke handelingen. Ze zijn tot nu toe al in staat enkele WikiHow-instructies om te zetten in bruikbaar gedrag, zowel op het vlak van simulaties als de robots zelf.

Eenmaal een robot een bepaalde set van instructies in verband met een taak heeft geleerd, wordt deze kennis toegevoegd aan een online databank, die toegankelijk is voor andere robots. De instructies worden gecodeerd in een door machines leesbare taal.

Video en virtual reality

Ook andere technieken worden ingezet om robots te helpen bij het leren van taken uitvoeren, onder meer door videofilms te bekijken van mensen die taken uitvoeren en door het bestuderen van virtual-reality-data van mensen die handelingen uitvoerden met handschoenen aan die het mogelijk maken hun bewegingen te volgen.

Toch blijven eenvoudige handelingen een uitdaging voor robots. In het verwerken van natuurlijke taal is al vooruitgang geboekt. Om te slagen is een integratie van natuurlijke taal, begrip ervan via perceptie en het plannen van complexe handelingen via manipulatiealgoritmen noodzakelijk.



Aan de hand van gesproken of geschreven instructies kan de robot allerlei recepten bereiden, zoals pannenkoeken

(Bron: Michael Memminger)

Ook Sirris onderzoekt de mogelijkheden met gebruiksvriendelijke robots op de werkvloer. De aankoop van een [Baxter-cobot](#) - de eerste in België! - was hiervan het begin.

Bronnen

- <http://www.news.cornell.edu>
- <http://tellmedave.com>
- <http://www.technologyreview.com>

Auteurs



Filiep Vincent