

# DE BUTLERROBOT IS NOG NIET VOOR MORGEN



prof. Francis wyffels met Baxter

Het onderzoek naar Artificiële Intelligentie (AI) maakte de afgelopen jaren gigantische sprongen voorwaarts. In korte tijd zijn onderzoekers en bedrijven erin geslaagd om computers te leren begrijpen wat er op een foto staat, werden autonome testwagens in het straatbeeld geïntroduceerd en publiceerde Google een programma, AlphaGo Zero, dat zichzelf het bordspel Go aanleert tot bovenmenselijk niveau. De constante in al deze toepassingen is dat ze gedreven worden door diepe neurale netwerken.

## Diepe neurale netwerken

De belangrijkste concepten van diepe neurale netwerken zijn reeds meerdere decennia gekend. Toch kende de techniek pas een serieuze opmars sinds 2010 dankzij nieuwe fundamentele inzichten, de sterke vooruitgang op vlak van computerhardware en de alomtegenwoordigheid van data. Momenteel zijn diepe neurale netwerken een grote hype omwille van hun brede inzetbaarheid en goede prestaties.

Een diep neurale netwerk bestaat uit vele neuronen die op een gelaagde manier met elkaar gekoppeld zijn. Elke neuron reageert op zijn invoer. Op zichzelf is de rekenkracht van zo'n neuron beperkt. De kracht van het netwerk is te danken aan de sterkte van de koppelingen tussen de lagen.

Door de sterkte van deze koppelingen aan te passen, kan een hiërarchie van representaties aangeleerd worden die nodig zijn om een bepaalde invoer te interpreteren. Hiervoor hebben we uiteraard wel voorbeelddata nodig en een methode om aan te geven hoe goed het algoritme presteert.

Als voorbeeld worden in figuur 1 de verschillende lagen van een getraind diep neurale netwerk schematisch gevisualiseerd. Dit netwerk werd getraind om foto's van alledaagse objecten (zoals katten en honden) te interpreteren. Op het laagste niveau worden hoeken en flanken gedetecteerd, op een hoger niveau vindt men bepaalde patronen terug terwijl op de hoogste niveaus delen van objecten zichtbaar zijn (waaronder bijv. poten in laag 3 en het gezicht van een kat in laag 4). Merk op dat de nodige representaties en bijhorende filters aangeleerd worden op basis van voorbeelddata. Dit staat in contrast met de klassieke machine learning technieken waarbij manueel de benodigde kenmerken ontworpen en uit de data gehaald worden.

**“Lokale bedrijven zijn beter geplaatst om in te spelen op lokale noden zonder culturele vooroordelen”**

## Een enorm potentieel

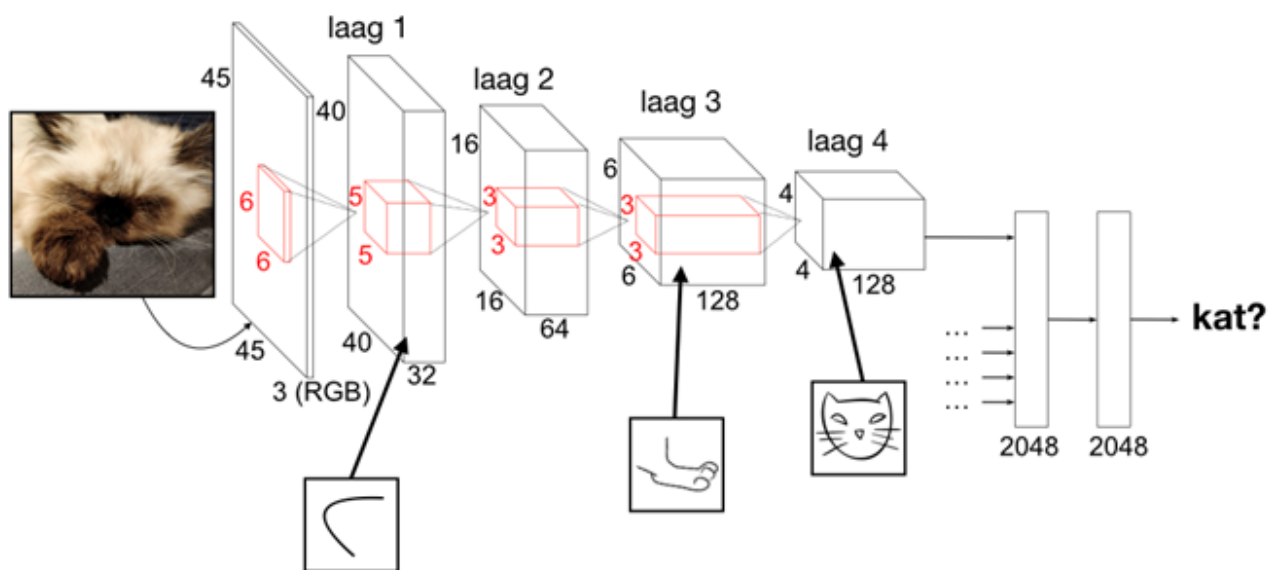
In IDLab, een onderzoeksgroep binnen UGent-imec, en elders in de wereld zijn wetenschappers bezig met het onderzoeken hoe artsen op efficiëntere wijze medicijnen kunnen selecteren voor patiënten, hoe aanbevelingssystemen van Spotify, Netflix en Amazon verbeterd kunnen worden, en hoe mensen én bedrijven energie besparen door het efficiënter gebruiken en plannen van grondstoffen en energiebronnen. Zelfs nieuwe methodes om kunst te creëren behoren tot de mogelijkheden.

Het is dan ook niet verwonderlijk dat bedrijven zoals Google, Alibaba Group, Facebook, Baidu en Amazon reeds lange tijd gigantische bedragen inzetten op AI. Als we blijvend willen concurreren op wereldschaal

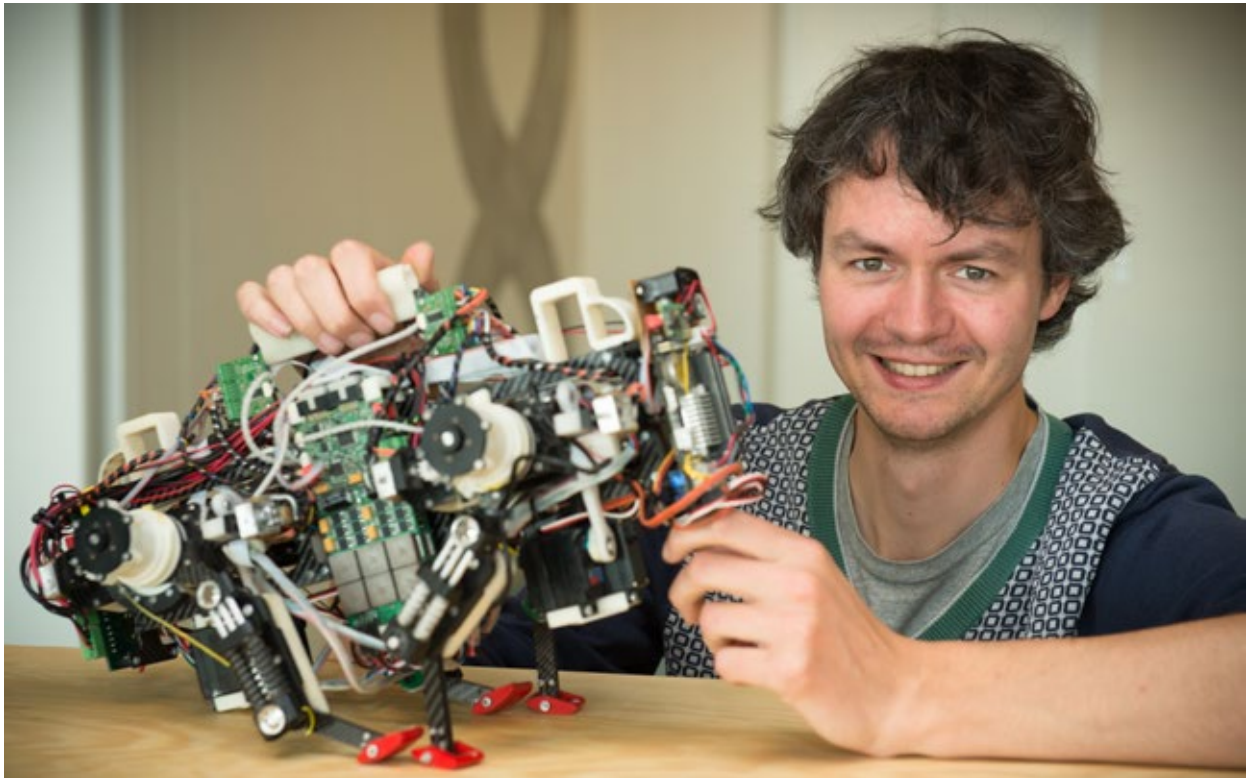
is het ook in Vlaanderen belangrijk dat bedrijven niet achterblijven. Bovendien zijn lokale bedrijven beter geplaatst om in te spelen op de lokale noden zonder culturele vooroordelen. In de afgelopen tien jaar heb ik het geluk gehad om samen met beloftevolle mensen te werken aan de UGent. Zo werkten IDLab-alumni Aaron van den Oord en Sander Dieleman mee aan WaveNet dat gebruikt wordt voor de kunstmatige spraak in Google Assistant en zet Jonas Degraeve bij Google Deepmind in op de nieuwe generatie lerende robots. Dichter bij huis werd Tim Waegeman na zijn doctoraat technisch directeur bij RoboVision. Vlaamse bedrijven kunnen dus zeker steunen op lokaal talent!

## Lerende robots?

De meeste AI-doorbraken bestaan uit slimme software. Op vlak van lerende robotica zien we veel minder vooruitgang. De butlerrobot die ons al vijftig jaar beloofd is... is dus niet voor morgen. Robots moeten dan ook kunnen werken in een veranderende omgeving met mensen.



Figuur 1 - Schematische visualisatie van een diep neurale netwerk en de aangeleerde hiërarchische representaties



Dit vereist niet alleen vooruitgang op vlak van software, mechanica en elektronica, maar eveneens inzichten in hoe mensen en robots vlot met elkaar kunnen omgaan. In dit domein zijn momenteel klassieke controletechnie-

**Robots moeten kunnen werken in een veranderde omgeving met mensen**

ken die uitstekende prestaties kunnen neerzetten nog steeds dominant t.o.v. AI. Denk bijvoorbeeld aan de humanoïde robot Atlas van Boston Dynamics, die vorig jaar een salto maakte. Door de klassieke regelsystemen te vervangen door diepe neurale netwerken kan men mogelijk robots intelligenter maken zodat ze flexibeler in te zetten zijn. De techniek biedt dus opportuniteiten voor machinebouwers die met AI op termijn het verschil kunnen maken.

Binnen IDLab werken we hier hard aan door een sterke nadruk te leggen op interdisciplinair onderzoek. Zo worden onderzoekers aangemoedigd elkaar te inspireren om tot andere en misschien wel betere oplossingen te komen. Regelmatig maken we hierbij ook de stap naar de burger. Via de interactie tussen wetenschappers en burgers laten we mensen bewuster omgaan met (de mogelijkheden van) technologie en creatie. Het citizen-science-project "Help Bubbles de was doen" in De Krook, waarbij we robots willen aanleren hoe de was te vouwen o.b.v. de vouwtechniek van burgers is hier een origineel voorbeeld van. Van dit project is de eerste fase waarin we zoveel mogelijk mensen de was lieten vouwen achter de rug. Momenteel zijn Andreas Verleysen en ik druk bezig met het analyseren van de resultaten en hopen we in het komende jaar de

robot zijn eerste vouwbewegingen te laten maken op basis van al deze voorbeelden.

**Op zoek naar jong talent**

Mijn grote droom is dat elke jongere - waar ook ter wereld - de kans en de mogelijkheden krijgt om een robot te bouwen en te programmeren. Hierbij is het niet mijn bedoeling om van elke jongere een ingenieur te maken. Wel moet elke jongere zijn of haar talent voor STEM (Science, Technology, Engineering en Mathematics) kunnen ontdekken en ontplooiën. Ik ben ervan overtuigd dat we de grootste innovatieve vooruitgang bereiken wanneer we mensen uit verschillende culturen, sociale contexten en van verschillende achtergronden samenbrengen om een probleem op te lossen. Om dit te realiseren zijn een basis wetenschappelijke en technische geletterdheid voor iedereen noodzakelijk!

Hiervoor start ik binnen- en buitenlandse onderwijsprojecten op zoals bijvoorbeeld het WeGoSTEM-project waarin we 10.000 kinderen willen kennis laten maken met robotica (<http://www.wegostem.be>).

Francis.wyffels@UGent.be  
en/of Twitter-account @fwyffels

 **Prof. dr. ir. Francis wyffels**