

## Mijlpalen in robotica

20 oktober 2017, 02:00

Jan Kempeneers

Peter Paulissen

Filiep Vincent

*Robots zijn aan een stevige opmars bezig, in de industrie en daarbuiten. Het aantal mogelijkheden wordt steeds groter. Een historisch overzicht, met oog voor enkele werkpunten.*

We overlopen in dit artikel enkele mijlpalen uit de laatste decennia.



(Bron: RoboHub)

### 1960 - automatiseren van eenvoudige, repetitieve taken

Het concept en de naam dateren al uit de jaren 1920, maar het duurde tot het begin van de jaren 1960 eer een eerste poging een plaats kreeg in een productiehal.

Een van de eerste robots aan het **begin van de jaren 1960** was Unimate, een programmeerbare machine gefinancierd door General Motors, om gietstukken van een productielijn te halen en aan auto-onderdelen te lassen. Deze voorloper van de echte robot verbeterde de industriële productie en motiveerde zo andere bedrijven en onderzoekscentra om actief middelen toe te kennen aan de ontwikkeling van robotica, met een boost op het domein als gevolg.

### 1968-1970's – robots met sensoren

In **1968** deed een tweede generatie robots, voorzien van geïntegreerde sensoren, haar intrede. Deze robots waren in staat te reageren op hun omgeving, waardoor variërende scenario's konden worden afgespeeld. Zo kon men overstappen naar iets complexere taken.

Pas aan het einde van de jaren 1970 echter zouden de eerste 'echte' robots hun intrede doen. De PUMA (Programmable Universal Machine for Assembly of Programmable Universal Manipulation Arm) was een industriële robotarm, ontwikkeld door pionier in robotica Unimation. De arm was oorspronkelijk ontworpen voor GM en zou tot diep in de jaren 1980 worden geproduceerd.

### 1980's – robots in assemblagelijnen

De grote doorbraak voor robots kwam in **de 1980's** en startte met grote investeringen wereldwijd in de automatisering van basistaken in assemblagelijnen. Sleuteltechnologieën ontstonden in deze periode: algemene toegang tot internet, Ethernet als standaard, de Linux-kernel en real-time patches op Linux.

### **1980-1999 - herprogrammeerbare robots**

De robots die **in deze periode** ontwikkeld werden, vormen de derde generatie: ze waren herprogrammeerbaar en beschikten over dedicated sturingen. Robots verspreidden zich over tal van industriële sectoren en werden ingezet voor verschillende activiteiten. Aan het einde van de jaren 1990 begon ook de ontwikkeling van robots voor buiten de industrie.

Een van de grootste problemen waarmee robotica te kampen had, meer bepaald in het domein van industriële robots, was integratie. Elke fabrikant creëerde zijn eigen programmeertaal voor robots in een poging de markt te domineren. Een gemeenschappelijk platform reduceert echter typisch de behoefte aan integratie, dankzij een omgeving waarin componenten verbonden kunnen worden en kunnen samenwerken. Elk van de platform ondersteunende onderdelen is al van bij het ontwerp geoptimaliseerd voor een dergelijke integratie en het gemeenschappelijke platform zorgt voor de integratie. Vanaf dat ogenblik kunnen componenten afkomstig zijn van verschillende fabrikanten: indien ze ondersteund worden door een gemeenschappelijk platform, zijn ze interoperatief. Dit principe werd echter niet vertaald naar industriële omgevingen, waar elke fabrikant zijn eigen programmeertaal voor robots heeft.

### **Vanaf 2000 – robots worden slimmer**

Vanaf 2000 maakte een nieuwe generatie robottechnologieën haar opwachting. De vierde generatie bestond uit intelligentere robots die beschikten over geavanceerde computers om te kunnen redeneren en leren (tot op zekere hoogte), en over complexere sensoren die de sturingen helpen zichzelf efficiënter aan te passen aan verschillende omstandigheden.

Technologieën die in deze periode de kop opstaken, waren het Player Project (2000) dat een gratis, open-source softwareplatform ontwikkelde voor onderzoek in robotica en sensorsystemen, de multi-robotsimulator Gazebo (2004) en het Robot Operating System of ROS (2007). Ook relevante hardwareplatformen verschenen tijdens deze periode. Single board computers (SBC's) zoals Raspberry Pi maken het voor miljoenen gebruikers ter wereld mogelijk eenvoudig robots te creëren.

De groeiende populariteit van artificiële intelligentie, meer bepaald van neurale netwerken, werd in deze periode eveneens relevant. Voorheen beschikten computers niet over voldoende rekenkracht en waren datasets niet groot genoeg om neurale netwerken bruikbaar te maken voor praktische toepassingen. Vanaf het einde van het eerste decennium van het millennium startten neurale netwerken met het behalen van goede resultaten op het vlak van computervisie (2012) en machinalevertalingen (2014). De laatste jaren werden deze technieken vertaald naar robotica voor taken zoals grijpen. De komende jaren mogen we verwachten dat AI-technieken steeds meer impact op robotica zullen hebben.

### **Groeivertraging**

Met uitzondering van de opkomst van de cobots, was de vooruitgang in industriële robotica trager tijdens deze periode in vergelijking met de decennia ervoor. Er zijn meerdere organisaties die dit

vaststelden en die hiervoor uiteenlopende verklaringen gaven:

- De sector van industriële robots zou er een van toeleveranciers zijn. Er worden componenten en systemen geleverd aan grotere sectoren, zoals de maakindustrie. Deze laatste wordt gedomineerd door PLC-, motion-control- en communicatieleveranciers die, samen met de grote klanten, de standards bepalen. Industriële robots moeten dus verschillende talen (PROFINET, EtherCAT, Modbus TCP, EtherNet/IP, CANopen, DeviceNet, ...), afhankelijk van fabriek tot fabriek, 'spreken' en zich eraan aanpassen.
- Een gebrek aan samenwerking en gestandaardiseerde interfaces is het gevolg van een gelijkaardige houding: elk robotbedrijf heeft zijn eigen programmeertaal, die niet kan overgedragen worden van het ene bedrijf naar het andere, communicatieprotocollen zijn verschillend en logische, mechanische en elektrische interfaces zijn niet gestandaardiseerd doorheen de sector. Producenten van robotperiferie zijn dus genoodzaakt de vele verschillende protocollen te ondersteunen, wat heel wat ontwikkelingstijd vereist die de functionaliteit van het product reduceert.
- Door concurrentie kennen de meeste industriële robotbedrijven een gesloten houding, waardoor onderling begrip ontbreekt. Het zou interessant zijn moesten ze tot een gemeenschappelijk platform komen. Een dergelijk platform zou een set van elektrische en logische interfaces definiëren, die de bedrijven zouden toelaten robots en onderdelen te produceren die interoperatief zijn, verwisselbaar zijn en waardoor nieuwe markten zouden kunnen worden aangeboord. Dit zou leiden tot een competitieve omgeving waarin fabrikanten features kunnen vooropstellen.

## Digitalisering van robots

Om in nieuwe, andere domeinen te kunnen worden ingezet is het nodig dat robots in staat zijn zich aan hun omgeving aan te passen. Deze redenering leidde tot de recente ontwikkeling van het Hardware Robot Operating System (H-ROS), een merkonafhankelijk platform van hardware en software voor het creëren van robotcomponenten die interoperatief en onderling omwisselbaar zijn. H-ROS bouwt voort op ROS, dat gebruikt wordt om een aantal gestandaardiseerde logische interfaces te definiëren waaraan elke fysieke robot moet voldoen om compliant te zijn met H-ROS.

H-ROS laat een snelle manier toe om robots te bouwen en daarbij de beste component te kiezen voor elke use-case van een gemeenschappelijke robotmarkt. Het is conform met verschillende omgevingen (industriële, professioneel, medische, ...), waar variabelen zoals tijdbeperkingen kritisch zijn. Robots bouwen of uitbreiden wordt vereenvoudigd tot H-ROS-conforme onderdelen samenbouwen. De gebruiker moet enkel het cognitieve gedeelte van de robot programmeren en zijn eigen use-cases ontwikkelen. Dit allemaal zonder geconfronteerd te worden met de complexiteit van verschillende technologieën en hardware-interfaces integreren. In een dergelijk kader zouden robothardware en -software verder kunnen evolueren.

Robots hebben een lange weg afgelegd en Sirris volgt de evolutie al geruime tijd.



*(Klik om te vergroten)*

## Bron

- <http://robohub.org>

*Dit artikel kwam tot stand met de steun van Agentschap Innoveren en Ondernemen (project VISiv-Flexibele automatisering).*

## Auteurs



Jan Kempeneers



Peter Paulissen



Filiep Vincent