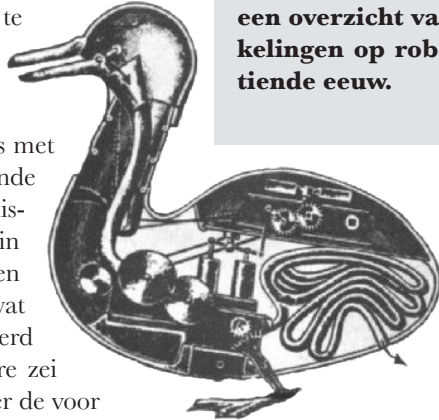


De geschiedenis van de robot

Rory Sie, KI student aan de VU
(rllsie@few.vu.nl)

Jacques de Vaucanson (1709 – 1782)

In 1738 bouwde Jacques de Vaucanson een *eendautomaton*, die in zijn gedrag niet van een echte eend te onderscheiden was. Hij kwaakte en spartelde als een echte eend, en hij bewoog zelfs zijn vleugels met vierhonderd verschillende ingebouwde mechanismen. Ook was de eend in staat om echt graan te eten en te verwerken. Iets wat buitengewoon geavanceerd was voor die tijd. Voltaire zei dan ook het volgende over de voor zijn tijd geniale man: *“A rival to Prometheus, [Vaucanson] seemed to steal the heavenly fires in his search to give life.”*



Vaucanson's eendautomaat

Later kwamen een fluitist, een tamboerijnspeeler en fluitende vogels van zijn hand. Zijn werk is tegenwoordig te vinden in *Le Musée des Automates des Grenoble*, “Reves Mechaniques” in zijn geboortestad Grenoble.

Pierre Jaquet-Droz (1721 – 1790)

De mechanische hoogstandjes van de gebroeders Jaquet-Droz, die eerst als reclamestunts waren bedoeld, werden over de hele wereld bekend. De in de jaren rond 1773 gemaakte poppen worden vandaag de dag in Neuchatel (in Zwitserland) nog steeds bewonderd om hun complexiteit. De eerste van deze poppen kon alle gezichten van de staatshoofden van Europa tekenen evenals een hond en cupido, door middel van een fotocamera. De broer van deze pop kan een reeks van veertig Romeinse tekens schrijven. De input van deze pop bestaat uit veertig fotocamera's die de tekens opslaan in een soort van korte termijn geheugen, om ze daarna met een pen op papier te schrijven. De derde pop, die een meisje van zestien voor moet stellen, bespeelt een orgel.

De poppen waren zo complex dat er een nieuw woord voor werd bedacht: ‘Androïde’. De poppen gedragen zich niet hetzelfde als mensen, maar zien er wel als mensen uit. Het is dan ook hierdoor dat Mary Shelley op het idee kwam om de bestseller Frankenstein te schrijven. Ze had waarschijnlijk een van de poppen gezien in Zwitserland.

Karel Čapek (1890 – 1938)

Het woord “robot” komt uit het succesvolle toneelstuk R.U.R. (Rossum's Universal Robots), geschreven door Karel Čapek in 1920. In het Tsjechisch betekent “robot” slaaf, wat toegepast kan worden op het toneelstuk van Čapek. Hierin worden de robots als genetisch gemanipuleerde mensen (dus geen automaten) volgzaam gedachteleze “robots” die alles onthouden,

De geschiedenis van de robots begint niet in de twintigste eeuw, zoals vaak wordt gedacht, maar al veel eerder. Ook in de achttiende eeuw waren mensen al bezig dieren na te bouwen als automaton. Hier vind je een overzicht van de belangrijkste ontwikkelingen op robotica gebied vanaf de achttiende eeuw.

maar niets zelf kunnen bedenken.

Isaac Asimov (1920 – 1992)

In 1950 schrijft Isaac Asimov het boek *I, Robot*. Dit is het eerste verhaal waarin

het woord “robot” wordt gebruikt als alledaags begrip. Daarnaast postuleerde Asimov de drie fundamentele wetten voor de robot:

- 1 - Een robot mag een mens nooit schade toebrengen, of toestaan dat een mens door zijn nalatigheid schade ondervindt.
- 2 - Een robot moet menselijke orders altijd uitvoeren, tenzij er een conflict ontstaat met de eerste wet.
- 3 - Een robot moet zichzelf altijd beschermen tenzij er conflict ontstaat met de eerste of de tweede wet.

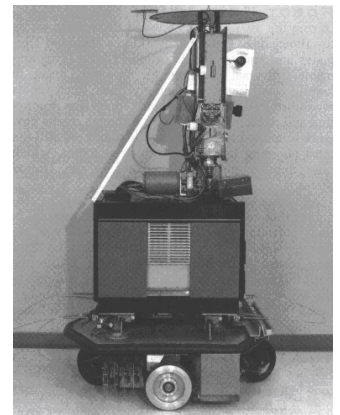
Later beschrijft hij een nulde wet:

0 - Een robot mag de mensheid nooit schade toebrengen, of toestaan dat de mensheid door zijn nalatigheid schade ondervindt.

Shakey (1972)

Shakey was een van de eerste robots die nadacht over zijn acties. De tussen 1966 en 1972 door SRI (Stanford Research Institute) gemaakte robot heeft nog steeds invloed op de hedendaagse robots en Kunstmatige Intelligentie.

Shakey had een videocamera, tastsensoren, een afstandsmeter en was via radiosignalen verbonden met een computer. Shakey gebruikte zijn programma's om waar te nemen, rond te rijden en om ruimtes in kaart te brengen.



Shakey

De eerste upgrades van Shakey waren nieuwe programma's. Met deze programma's kon Shakey in het vervolg reageren op de buitenwereld. Zo kon hij blokken verplaatsen, deuren openmaken en communiceren met andere robots.

Honda P3 Humanoid (1997)

De Honda P3 humanoid is een één meter zestig lange robot die in de anatomie gebaseerd is op de gewrichten van een mens. Het grootste verschil tussen de mens en deze robot is dat deze robot niet beschikt over een ruggenmerg. Daarom heeft de P3 (lees verder op pagina 23)

behaald worden door de reeds ingekochte componenten, die anders overblijven, vroeg genoeg te assembleren tot computersystemen zodat ze nog kunnen worden verkocht, maar laat genoeg zodat de assemblage niet onnodig stilligt. De agent stopte 18 dagen voor het eind met componenten bestellen, zodat deze tot 12 dagen voor het einde geleverd konden worden; de leverdatum van een bestelling was immers 6 dagen. Tot 3 dagen voor het eind werd de voorraad van componenten leeggeassembleerd. Gedurende de laatste 8 dagen van het spel werd het kortingspercentage dagelijks verhoogt, zodat op de laatste dag de aangeboden prijzen zelfs onder de kostprijs kwamen te zitten. Deze aanpak waarborgt een vrijwel lege voorraad van componenten en computersystemen.

Internationale Competitie

In de internationale competitie doen verschillende onderzoeksteams mee, afkomstig zowel uit het bedrijfsleven als uit universiteiten. De internationale competitie zal dit jaar begin april starten met voorrondes, die bij een succesvol verloop recht geven op één van de 24 finaleplaatsen. Voordat de finale begin mei gespeeld wordt, vinden er zogenaamde *seeding rounds* plaats om de uiteindelijke poule-indeling te bepalen. Dit om te voorkomen dat teveel sterke tegenstanders in één poule worden ingedeeld.

In de periode voor, en tijdens de internationale TAC zal het TAC SMC onderzoek voortgezet worden. Het huidige ontwerp en de huidige implementatie van de agent is in een periode van vier weken gerealiseerd en laat op verschillende gebieden ruimte open voor verbeteringen. Aangezien de concurrentie in de internationale competitie groter zal zijn dan binnen de VU-competitie, zal het gedrag van de agent robuuster gemaakt moeten worden. Dit wil zeggen, de agent zal onder invloed van hevige concurrentie toch goed moeten blijven functioneren. Om dit te bereiken zijn er verschillende aspecten voor verbetering

vatbaar: de agent slaat allerlei typen informatie op, variërend van de prijsinformatie van componenten, vraag en aanbod, tot de minimum en maximum geboden prijzen. Deze informatie wordt echter slechts sporadisch gebruikt. Door geboden prijzen van concurrenten te observeren moet het mogelijk zijn om de prijsbepaling te optimaliseren voor de verschillende nissen in de markt (bijvoorbeeld korte levertijd, grotere aantallen of duurdere modellen) Tevens laat het voorspellingsmechanisme in de huidige versie te wensen over. De agent kijkt nu enkel naar de in het verleden door klanten gevraagde computersystemen, op basis waarvan een productieschema wordt opgesteld voor de volgende dag. Om beter te kunnen anticiperen op de markt vraag zou een voorspelling over meerdere dagen nuttig zijn. Immers, extra winst kan worden behaald door veel van een type computersysteem te prefabriceren die in de nabije toekomst veelgevraagd zal worden. Toekomstvoorspellingen worden reeds gedaan, door topteam binnen de TAC competitie, door gebruik te maken van onder andere *Markov-besluittheorie*, *prijsclustering*, etc. Hoewel onze winkansen in de internationale competitie behoorlijk beperkt zijn, hopen we met wat slimme datamining technieken onze concurrentie toch nog wat pijnlijke momenten te bezorgen. Geïnteresseerde lezers kunnen onze voortgang volgen (en een steentje bijdragen?) op de Bontecou website. Ø

Referenties

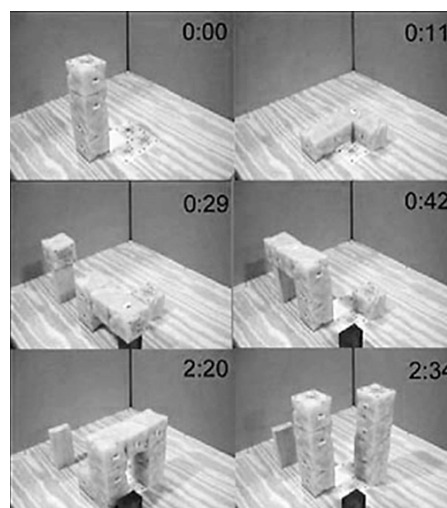
- Bontecou voortgang – <http://www.cs.vu.nl/~krevelen/wiki/>
- Machine Learning Datasets – <http://www.ics.uci.edu/~mlearn/MLSummary.html>
- Website Trading Agent Competition (TAC) – <http://www.sics.se/tac/>
- WEKA toolkit – <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>

vervolg van pagina 19

extra lange armen gekregen om de grond aan te kunnen raken, omdat hij niet kan bukken. De P3 kan lopen, evenwicht houden, traplopen, draaien en voorover gebogen lopen. In de toekomst verwacht men de P3 huishoudelijke taken te kunnen laten verrichten.

Aibo (1999)

De *Artificial Intelligence roBOT* is speciaal bedoeld voor consumenten. Aibo kan lopen, spelen en zitten als een

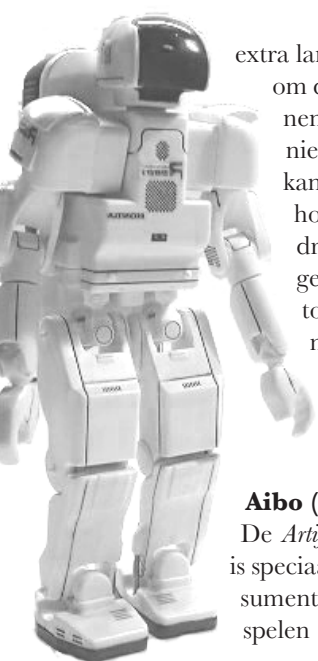


De Self-replicating robot in actie

hond. Aibo heeft zelfs emoties, instinct, kan leren en worden opgevoed. Aibo betekent in het Japans gezelschap. Volgens Sony is de Aibo dan ook een vriend voor het leven.

Self-replicating robot (2005)

Onderzoekers aan de *Cornell University* in Amerika claimen de eerste zichzelf replicerende robot te hebben ontwikkeld. Deze robot bestaat uit een toren van kubussen, verbonden door magneten. Door te buigen, en zijn bovenste kubus los te laten, creëert hij een basis voor zijn replica. Als hij dan op een andere plek een volgende kubus pakt, kan hij deze richting de basis van zijn replica dragen, die op zijn beurt assisteert in het voltooiën van de replica door mee te bewegen. Ø



De Honda P3 Humanoid