

# DE LERENDE SUPPLY CHAIN

# GRENZEN VERLEGGEN

Als mens hebben wij vele beperkingen. Met weinig haar, beperkte snelheid en behendigheid en relatief weinig kracht, zijn we zijn redelijk weerloos tegen de elementen van de natuur. Maar we compenseren dat alles met creativiteit en vindingrijkheid - we denken out-of-the-box en bedenken nieuwe middelen en technologie om onze beperkingen te minimaliseren. Het menselijk brein is vooral goed in parallelle verwerking (het doen van een heleboel dingen tegelijk), en omdat de heuristiek (snellere koppelingen verwerken die de cognitieve belasting van besluitvorming verlichten) zo goed zijn, heeft het niet eens veel verwerkingskracht nodig om dat te doen.<sup>1</sup>

Ondanks ons omvangrijke brein en indrukwekkende geheugen (ruw geschat circa 10 terabyte) zijn we weinig efficiënt in het verwerken van een bepaalde reeks datapunten.<sup>2</sup> Onze capaciteit als mens voor uitsluitend verwerking is indrukwekkend maar mist focus. Over het algemeen wordt het menselijk verwerkingsvermogen geschat op ongeveer de 2,2 miljard megaflops (miljoenen bewerkingen per seconde), maar zoals we eerder opmerkten, wordt veel daarvan besteed aan andere, vaak triviale, zaken. Computers hebben een grote voorsprong op het gebied van verwerkingssnelheid en focus. Ze zetten tot 30 miljard megaflops aan het werk voor één enkel doel.<sup>3</sup>

Nu de wereld kleiner wordt en supply chains accelereren, moeten we meer dan ooit beheren, plannen en leveren: meer volume en meer uitmuntende ervaringen. Reageren op deze hogere eisen vereist meer dan mensen kunnen, zelfs met traditionele computeroplossingen.

Het toegepast gebruik van artificiële intelligentie echter ontsluit een heel nieuw niveau van mogelijkheden voor ons. AI-methoden zoals machine learning bieden de mogelijkheid om de traditionele beperkingen en de daaruit voortvloeiende grenzen binnen de supplychainuitvoering te herzien.

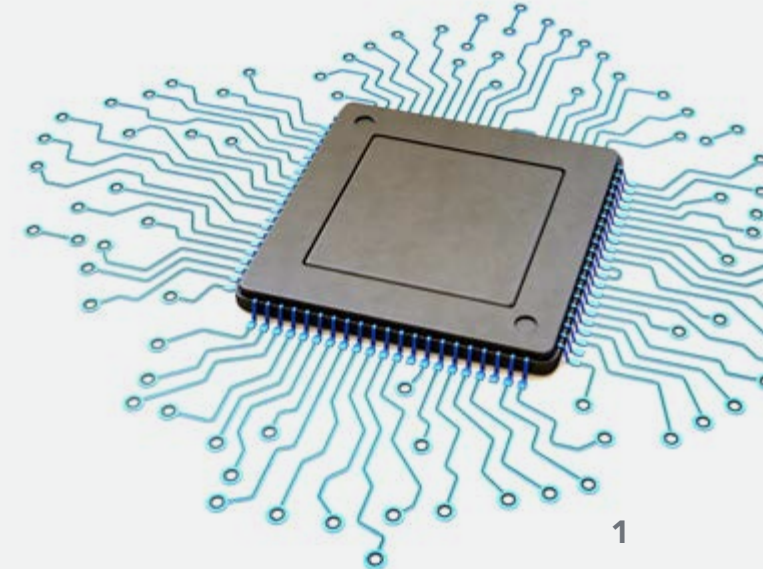
In feite is het al begonnen.

Mike Sparks, director of supply chain systems bij de internationale kledingretailer Urban Outfitters, zocht naar manieren om meer uit zijn distributiecentra (DC's) te halen. De groeiende eisen van digitale commerce en direct-to-consumer verzendingen hebben voor veel complexiteit en volume voor distributie- en verzendingsactiviteiten gezorgd die tot voor kort vooral op groothandels en winkelreplenishment waren gericht. Daardoor was de verwachting dat één van de grootste DC's van Urban Outfitters heel snel de volle capaciteit zou bereiken, en ze verwachtten dat ze op korte termijn een andere faciliteit nodig zouden hebben.

“Zelfs met een miljoen processoren kunnen we maar 1 procent van het menselijke brein benaderen, en dat is met een heleboel vereenvoudigende aannames.”

– **Steve Furber**, Professor Computer Engineering, University of Manchester

In een poging om van koers te veranderen, namen Sparks en zijn team contact op met Manhattan Associates® om te zien of ze met behulp van machine learning hun vraag beter op hun voorraad, resources en machines konden afstemmen om meer taken te beheren en het DC langer te blijven gebruiken. Binnen een paar maanden werd duidelijk dat de potentie van een intelligente optimalisatietechnologie zoals Order Streaming significant was – al snel liet het grote reducties in click-to-shiptijden en opmerkelijke toenames in picking throughput zien. Begin 2019 verwachtte Urban Outfitters dat het zijn DC jaren langer zou kunnen blijven gebruiken. Maar hoe kreeg Order Streaming deze resultaten voor elkaar en waarom was het zo veel efficiënter dan traditionele benaderingen die de meeste warehousemanagementsystemen hanteren?



# DE OPKOMST VAN MACHINES

“Het onderzoek gaat uit van de veronderstelling dat elk aspect van leren of elk ander intelligentiekenmerk in principe zo nauwkeurig kan worden beschreven dat een machine kan worden gemaakt om het te simuleren.”

– **John McCarthy**, in het voorstel voor het “Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence”

Om te begrijpen waarom technologie zoals machine learning zo veel mogelijkheden biedt in het voorspellen, plannen en optimaliseren van supply- en demandnetwerken, moeten we dieper ingaan op wat artificiële intelligentie wel – en niet – is.

Hoewel het idee om ‘denkende’ machines te maken al door pioniers zoals Alan Turing werd geopperd (hij ontcijferde Enigma, een codeermachine van de nazi’s tijdens de Tweede Wereldoorlog), werd de term “artificiële intelligentie” pas vanaf 1956 gebruikt.<sup>4</sup> Die zomer bracht professor John McCarthy, een computerwetenschapper, een aantal onderzoekers in onder andere taalsimulatie, neuronale netwerken en complexiteitstheorie samen tijdens een zomerworkshop in Dartmouth om concepten over “denkende machines” te ontwikkelen.<sup>5</sup>

Tegenwoordig bestaat Artificiële intelligentie (AI) uit een aantal disciplines, waaronder verwerking van natuurlijke taal, spraak, waarneming, expertsystemen, robotics en machine learning. Hoewel robotics steeds bruikbaar wordt in supplychainuitvoering belooft machine learning het meest voor supplychaintransformatie te kunnen betekenen.

De definitie van machine learning (ML) wordt aangeduid als volgt: “een applicatie van artificiële intelligentie die systemen de mogelijkheid biedt om automatisch van ervaringen te leren en te verbeteren zonder expliciet te worden geprogrammeerd.” ML omvat net als AI meerdere disciplines en methoden, waaronder neuronale netwerken en deep learning.

Technologie heeft een machine gecreëerd die kan leren en zich kan aanpassen binnen de daarvoor aangegeven grenzen. Machine learning is in wezen een combinatie van drie wetenschappelijke disciplines: datawetenschap, computerwetenschap en wiskunde. Samen ontsluiten ze onze mogelijkheden om machines te maken die kunnen leren, zich aanpassen en groeien.

# HOE MACHINES LEREN

“De toekomst voorspellen heeft niets met magie maar alles met artificiële intelligentie te maken.” – **Dave Waters**

Wanneer ML-technologie goed is in een bepaalde taak of een serie taken, noemen we dat “Narrow AI.”<sup>6</sup> Dit soort ‘toegepaste’ AI kan uitstekend voorspellen, onthouden, reproduceren, extrapoleren en de beste optie kiezen op basis van een groot aantal beperkingen. Wat machines niet kunnen, is zelfbewust worden, heel snel superslim worden, meer doen dan ze is opgedragen of vaststellen dat mensen nutteloos zijn en ons allemaal vernietigen. De machines die we nu bouwen hebben geen bewustzijn, maar ze zijn al veel beter dan wij in het nadenken over grote hoeveelheden data en onmiddellijk een optimale beslissing nemen.

Dus, hoe leren machines nu eigenlijk? Er zijn drie primaire ML-strategieën of -methoden: supervised learning, unsupervised learning en reinforcement learning.

We gebruiken supervised learning om dingen te voorspellen wanneer gegevens en functies duidelijk zijn. De ‘supervisie’ vloeit voort uit weten welke gegevens we willen gebruiken en de gewenste uitkomst. We kunnen deze methode bijvoorbeeld gebruiken om de prijs van een huis te voorspellen, aangezien we dingen weten zoals het aantal vierkante meters, slaapkamers, badkamers, enz. En omdat we informatie over andere huizen in de buurt hebben en de verkoopprijzen kunnen we die gegevens als ‘training’ voor supervised learning gebruiken om nieuwe voorspellingen over prijzen van huizen en veranderingen op de markt te doen. Op dezelfde manier kunnen machines worden geprogrammeerd om taken door middel van strategieën voor supervised learning te verwerken.

Unsupervised learning wordt gebruikt om groepen, patronen of relaties binnen gegevens te ontdekken, vooral wanneer we niet precies weten waar we naar op zoek zijn. Stel dat we moeten weten hoe we soortgelijke winkels of artikelen moeten groeperen om een marketingprogramma te ontwikkelen op basis van data over het artikel, de winkel, de historische vraag en demografie. Omdat we niet weten welke groep ideaal is, noemen we het ‘unsupervised’. Maar we kunnen in ieder geval beginnen met meten om te leren welke groep ideaal is. Deze strategie kan ook op ML-capaciteiten worden toegepast.

Reinforcement learning wordt gebruikt wanneer we weinig of geen gegevens hebben, maar wel een omgeving om mee te werken. Denk aan een bepaald type ‘tussenpersoon’ die in een omgeving navigeert en communiceert en tracht om een bepaald doel te behalen. De omgeving biedt ofwel een beloning (bijv. als het doel nadert) of een sanctie (bijv. als ze verder van het doel af raken) voor elke beslissing van de ‘tussenpersoon’. Met behulp van deze benadering legt de machine een aantal “geleerde lessen” vast over wat er wel en niet is gelukt. Heeft u ooit gekeken naar een baby die een speeltje wil pakken dat op een bank aan de andere kant van de kamer ligt? De baby probeert verschillende technieken uit om het doel te bereiken totdat het hem lukt. Als het de eerste keer niet lukt, blijf je proberen. Natuurlijk is een baby een vrij geavanceerde ‘machine’, maar een robotarm die in een warehouse artikelen pikt en weglegt, doet hetzelfde: het leert over de omvang en bewegingssnelheid en het gewicht van verschillende artikelen om sneller en efficiënter te worden.

# EEN LERENDE MACHINE BOUWEN

“We weten al dat hoewel machine learning een enorm potentieel heeft, datasets met ingesloten afwijkingen vertekende resultaten opleveren – garbage in, garbage out.”

– Sarah Jeong, journalist en auteur van “The Internet of Garbage”

Hoe pakken we het bouwen van één van deze machines aan om een supplychainprobleem op te lossen? In essentie zijn er vijf stappen om een lerende machine te bouwen.

Als eerste moeten we het probleem zo goed mogelijk doorgronden. Proberen we iets te voorspellen of in te schatten? Of proberen we wellicht inzichten te verkrijgen door een grote hoeveelheid gegevens te begrijpen?

Vervolgens moeten we starten met gegevens verzamelen. We moeten veel observaties verzamelen over het probleem, zo veel als we kunnen en van de best mogelijke kwaliteit. Ook is het belangrijk te verzekeren dat de gegevens kloppen.

Als we de gegevens eenmaal hebben, moeten we ze gebruiken om het verleden te begrijpen met behulp van geavanceerde wiskunde en algoritmen om zoveel mogelijk van de historische observaties van het probleem te leren. Nadat we hebben begrepen wat er is gebeurd, kan het systeem beginnen miljoenen ‘trial-and-error’ scenario’s te simuleren in een poging om een ideaal model te identificeren waarmee het probleem in de toekomst kan worden opgelost.

Vervolgens gebruiken we deze opgedane kennis om het ML-model te verfijnen en te trainen. Stelt u zich een ML-model voor als een softwareprogramma, maar in plaats van dat mensen het programmeren, programmeert de machine nu zichzelf door middel van algoritmen en leert en bepaalt zelf hoe een probleem het beste kan worden opgelost.

Tot slot worden nieuwe data over een vergelijkbaar probleem geïntroduceerd en gaat de lerende machine aan het werk: ofwel door voorspellingen te doen over iets dat we hebben gevraagd of door ontdekkingen te doen over iets wat we graag willen weten en ons daar meer over te vertellen.

# EEN PERFECTE MATCH

“Dit alles gaat over het voldoen aan eisen van klanten, het verlengen van kapitaalinvesteringen en ons positioneren om probleemloos naar de volgende fase van digitaal fulfilment over te stappen.”

– **Mike Sparks**, Director Supply Chain Systems, Urban Outfitters

Waarom bieden deze learning machines enorme kansen voor de supply chain? Laten we daarvoor eens kijken naar de oorzaak van de complexiteit waar transporteurs mee te maken hebben. Ten eerste blijven onze verwachtingen over uitmuntende ervaringen en instant gratificatie maar groeien, nietwaar? In de afgelopen tien jaar zijn we van drie tot vijf dagen tegen betaling afleveren naar gratis binnen twee dagen, vervolgens gratis afleveren op de volgende dag en nu geldt aflevering op dezelfde dag en click-and-collect. Sterker nog, 26% van de consumenten geeft aan dat ze hun digitale winkelwagen verlaten als ze hun artikel niet snel genoeg kunnen krijgen. Dergelijke eisen leggen een enorme druk op de legacy warehouseoperaties en -systemen.

De verschuiving naar snellere, goedkopere levering betekent meer verzendingen dan ooit tevoren. Wist u dat er tegenwoordig meer dan 2000 pakketten per seconde worden verzonden? Vanaf 2020 worden naar verwachting wereldwijd meer dan 100 miljard pakketten per jaar verzonden. Door die groei leiden de capaciteitsbeperkingen van traditionele carriers tot een explosie in alternatieve transportpartners, inclusief gig economie ofwel flexeconomie. Dit maakt de supply chain nog complexer in een tijd waarin het belangrijker is dan ooit om beloften aan de klant na te komen.

Met deze rappe veranderingen in snelheid en complexiteit voor distributie en transport, samen met andere marktkrachten zoals een enorme toename van in e-commercevolumes, hogere verwachtingen van klanten en een concurrentiemodel op de omnichannelmarkt dat barsten vertoont, wordt de druk op de supply chain steeds verder opgevoerd.

Het is gewoon niet meer te hanteren voor ons. We zijn niet snel of slim genoeg meer om het allemaal bij te benen, zelfs niet met traditionele logistieke planning en uitvoeringssoftware. Maar zoals we in het eerdere voorbeeld zagen, is het precies dit soort problemen waar autonome learningsystemen wel bij varen: taakgerichte problemen optimaliseren, voorspellingen doen en verborgen inzichten en kansen uit grote hoeveelheden gegevens naar boven halen. Traditionele analyses kunnen dit onmogelijk snel genoeg doen.



# SAMEN BETER

Hoe uitzonderlijk deze machines ook zijn, uitsluitend gekoppeld aan menselijke creativiteit en vindingrijkheid zien we echte langetermijnmogelijkheden. De combinatie mens en machine zorgt voor toegenomen intelligentie en dat laat het meeste potentieel zien. Uit onderzoek van de Harvard Business Review blijkt inderdaad dat bedrijven de meest significante performanceverbeteringen behalen als mens en machine samenwerken.<sup>7</sup>

Door menselijke capaciteiten, zoals verschillende mates van betrokkenheid en buiten vaste kaders denken, te combineren met de pure kracht, het natuurlijke rekenvermogen van machines en hun capaciteit om gegevens eindeloos en foutloos te herhalen, bereik je betere resultaten dan wanneer ze afzonderlijk werken. Deze koppeling creëert een scenario waarin AI-technologie de basis- en routineprocessen aanstuurt die bij het voltooien van taken hoort, terwijl toezicht door mensen verzekert dat die taak op tijd en correct wordt voltooid.

# INNOVEREN VOOR EEN NIEUW TIJDPERK

Bij Manhattan Associates hechten we al vanaf het begin van ons bestaan grote waarde aan gegevenswetenschappen. We blijven innoveren om intelligente oplossingen te creëren die de snelheid en efficiëntie van distributie en transport opvoeren en de kosten verlagen. We gebruiken een 'toegepaste' benadering voor AI en ML om specifieke uitdagingen op te lossen in plaats van een algemene intelligentiefunctie te ontwikkelen die elke situatie oplost. We zijn ervan overtuigd dat de tijd nu rijp is voor alle bedrijven, groot en klein, om met behulp van ML de operaties en processen van hun supply chain te moderniseren, te versterken en te optimaliseren om zo beter te concurreren, transformeren en zich te onderscheiden.

Dit is geen sciencefiction, het gebeurt op dit moment. En Manhattan Associates loopt voorop bij het leveren van oplossingen met toegepaste intelligentie die nu al vormgeven aan de manier waarop supply chains leren, zich aanpassen en groeien. Nuclei van innovatie zoals Manhattan Active® Warehouse Management gebruikt geavanceerde ML om geïntegreerde DC-automatisering, medewerkerbetrokkenheid en arbeid, voorraden en orders te orkestreren. In één enkele oplossing worden alle aspecten van warehouse management overzien via een naadloze, ondernemingsbrede zichtbaarheid met bruikbare inzichten.

Toegepaste intelligentie zorgt voor betere systemen, mensen en bedrijven - sneller, slimmer en sterker.

Ontdek meer op [manh.com/nl-nl/producten/warehouse-management](https://manh.com/nl-nl/producten/warehouse-management)

Neem direct contact op met Manhattan Associates via [ce@manh.com](mailto:ce@manh.com) of bel ons op +31 (0)30 214 3000. Samen kunnen we het onmogelijke mogelijk maken: Push Possible®.

**manh.nl**