Vaststaand en Toevallig

AI en jezelf optimaal inzetten voor besluitvorming. Deel 2 van 3.

Leestijd: 5 minuten.
Nut: De kracht van AI en Mensen in wiskundige denken uitgelegd. En hoe combineren?

Inleiding

Je las deel 1. En snapt nu dat mensen erg in een koker denken. En AI schijnbaar niet, maar die heeft andere beperkingen. Hoe die twee het slimste te gebruiken? Daar gaat dit artikel over.

Aanleiding/context voorbeeld: We waren met een groep mensen bij de Gemeenschappelijk Brandweer in Rotterdam. En kregen uitleg hoe men een grote brand aanpakt. Iemand vroeg, gebruiken jullie daar al een AI-systeem bij? Het antwoord was dat men daarmee aan het experimenteren is.

Hieronder een wetenschappelijke manier van logica toepassen en een AI-systeem en de mens slim inzetten. De eindconclusie gaat worden dat ze het beste samenwerken in een eigen rol. En dat past bij de brandweer, bij de politie, bij de douane, bij marketing en sales strategieën en zo meer.

Interessant niet? Lees verder!

Twee termen uitgelegd: Stochastisch en Bayesiaans

In de kern gaat stochastiek over het proces zelf (toeval), terwijl Bayesiaanse analyse over onze kennis en hoe we omgaan met onzekerheid.

Even wat de diepte in. Als geen zin, lees niet, wacht op college van Rudoph.

Wat is Stochastische Analyse?

Stochastiek draait om systemen die omgaan met een onzekere factor. Een stochastisch model gaat ervan uit dat de uitkomst niet vaststaat, maar wordt beïnvloed door toeval of ‘ruis’.
Wat heeft het als focus? Het modelleren van een proces door de tijd heen.
Kernconcept: De *random variabele*. Je kijkt naar de kansverdeling van mogelijke uitkomsten. Hoe groot is de kans dat het weer op 2 april altijd zonnig is. Altijd 25% kans, of meer of minder?

Voorbeeld: Het weer dus. Of de koers van een aandeel. Je weet niet wat de prijs morgen is, maar je kunt wel een model maken dat de waarschijnlijkheid van verschillende prijsniveaus beschrijft. Mijn neef Thijs heeft hier veel verstand van en attendeerde me op dit verschijnsel, het Socastische van iets zijn. Leuk wel.

Wat is Bayesiaanse Analyse?

Bayesiaanse analyse is een specifieke statistische filosofie. Waar klassieke statistiek uitgaat van harde data uit herhaalbare experimenten, stelt de Bayesiaan dat we onze overtuigingen moeten aanpassen naarmate we meer bewijs verzamelen. Dus de brandweerpersoon die ineens hoort dat er mensen in het brandend pand zijn.
Wat heeft het als focus? Het bijwerken van de waarschijnlijkheid van een hypothese. Dus je stelt dat op 2 april de kans 75% dat het zonnig zal zijn, maar op 2 april stel je vast dat de straten nat zijn, dus het regend.
Kernconcept: De Regel van Bayes. Je begint met een *Prior* (wat ik al dacht te weten) en combineert dit met de *Likelihood* (nieuwe data) om tot een *Posterior* (mijn nieuwe, verbeterde inzicht) te komen.

De belangrijkste verschillen op een rij

	Stochastische Analyse	**Bayesiaanse Analyse**
Aard	Beschrijft een proces dat door toeval wordt gedreven.	Een methode om conclusies te trekken uit data, uit wat je ziet/hoort etc.
Rol van kans	Kans is een eigenschap van het systeem. (een fysiek toeval).	Kans is iets waar je rekening mee houdt, een startpunt, voor onze (gebrekkige) kennis. We denken en doen zelf verder op wat we zien.
Tijd	Vaak gericht op dynamische processen in de tijd. Vaak over een langere periode.	Vaak gericht op het inschatten van parameters of modellen. Vaak op een korte periode.
Input	Vergelijkingen en kansverdelingen van gebeurtenissen uit het verleden.	Voorkennis gecombineerd met nieuwe waarnemingen die nu gebeuren.

Hoe ze samenwerken

Het is dus geen 'of-of' verhaal. Je kunt een stochastisch model bouwen (bijvoorbeeld over hoeveel mensen wonen er gemiddeld in een flat?) en vervolgens Bayesiaanse statistiek gebruiken om de onbekende parameters van dat model (bijvoorbeeld in welke wijk staat deze flat, is het een vakantiehuisjes wijk of dichtbevolkte woonwijk) te schatten op basis van het bevolkingsregister. En daar dan acties op uit te laten voeren.

In brandweer termen: je kan een stochastisch model maken over hoe een brand in een groot flatgebouw gewoonlijk gaat. Met hoogte, soort beton, windrichting etc. En de brandweer commandant kan onbekende dingen, zoals zijn er mensen in de flat, staat er een wietplantage etc aanvullen en nieuwe besluiten nemen.

Kort gezegd: Stochastiek levert het ‘onvoorspelbare frame’. Dus geeft een soort overzicht van wat meer of minder waarschijnlijk kan worden. En Bayes is de ‘slimme detective/brandweer persoon’ die op basis van data probeert te achterhalen hoe dat frame precies in elkaar steekt.

Bij de brandweer heb je namelijk te maken met onvoorspelbare situaties (stochastiek) en het nemen van beslissingen met beperkte informatie (Bayes).
Zo werken ze samen op de kazerne en tijdens een inzet.

Stochastiek: De planning (De ‘wat als’ door een machine)

Stochastiek kan door de brandweer gebruikt worden op de achtergrond voor risico-analyse en logistiek. Het gaat hier om het berekenen van toeval over een grote groep gebeurtenissen.

- Toepassing: Waar bouwen we een nieuwe kazerne?
- Hoe het werkt: Een computer kijkt naar historische data: ‘Op vrijdagmiddag is er een grotere kans op een ongeval op de A1, maar de aanrijtijd is stochastisch (onzeker) door filevorming.’
- De besluitvorming: De brandweer kiest een locatie die niet gebaseerd is op één scenario, maar op een kansverdeling van honderden scenario's waarin toeval (verkeer, weer, tijdstip) een rol speelt.

Dus stochastiek kan de brandweer helpen om vooraf goed voorbereid te zijn op de chaos van de dag.

Bayesiaanse analyse: De inzet (De ‘wat zie ik’ door de persoon)

Zodra de pieper gaat, schakelt de Officier van Dienst (OvD) over op een Bayesiaanse manier van denken. Hij moet namelijk zijn plan continu aanpassen aan nieuwe informatie.

- Stap 1: De Prior (Voorkennis) Er komt een melding binnen: ‘Woningbrand op de derde verdieping.’ De OvD denkt direct: ‘Bij dit type woning is de kans 60% dat de brand in de keuken is ontstaan’. Dat is zijn startpunt.
- Stap 2: Nieuw Bewijs (Data) Ter plaatse bij de brand ziet hij dat er zwarte rook uit het slaapkamerraam komt, niet uit de keuken.
- Stap 3: De Posterior (Nieuw inzicht) De OvD werkt zijn overtuiging direct bij. Hij ‘vergeet’ de keuken en focust op de slaapkamer. De kans dat de brand daar zit, is nu 95% in zijn hoofd. Hij past zijn aanvalsplan direct aan. Ook omdat in de slaapkamer nog mensen kunnen zijn.

Het verschil in actie

	Gebruik van Stochastiek	Gebruik van Bayes
Op de kazerne	'Statistisch gezien hebben we op zaterdagnacht meer kans op uitrukken, dus we bezetten de brandweer wagen maximaal.'	'Ik weet uit ervaring dat deze specifieke ploeg heel sterk is in technische hulpverlening.'
Tijdens de brand	'De wind is vlagerig en onvoorspelbaar; we moeten rekening houden met een grillig brandverloop.'	'Ik hoorde een knal (nieuw bewijs), dus de kans op een gasexplosie is nu veel groter dan ik eerst dacht.'
Besluit	Systeem-gericht: Zorgen dat de juiste middelen klaarstaan voor toevallige gebeurtenissen.	Inzicht-gericht: Je plan wijzigen zodra je meer ziet of hoort.

De Gouden combinatie

Bij een grote brand zou je ze dus allebei kunnen inzetten:

Stochastische modellen. Deze berekenen via een computer hoe de brand waarschijnlijk gaat lopen door de grillige wind.
+
Het Bayesiaanse denken. De commandant gebruikt die berekeningen als zijn 'Prior', maar zodra hij van een verkenner hoort dat de wind draait, past hij via Bayesiaans denken zijn strategie direct aan.

Eind conclusie: Mens en AI beste combinatie.

We stelde vast:

a) AI heeft expliciete kennis. Kennis die is opgeschreven, uitgesproken etc.

b) Een mens heeft niet-expliciete kennis. Kennis die niet is opgeschreven maar ontstaan is door tig jaar ervaring met het doen.

Dus denk ik dat:

- Expliciete kennis is onze poging om die chaos te temmen door het in gemiddelden en modellen te vangen. En dat kunnen we een AI-systeem voor ons laten doen.
- Tacit kennis is ons menselijke vermogen om patronen te herkennen in die toevallige chaos, zonder dat we de wiskunde erachter kunnen uitleggen. Het 'voelt' zo. En dat kan een mens, een expert goed inzetten.

De beste brandweercommandant is eigenlijk een Bayesiaanse reken/denkmachine: hij gebruikt de stochastische protocollen (expliciet), maar laat zijn tacit ervaring (prior) de doorslag geven wanneer de unieke werkelijkheid afwijkt van het gemiddelde.