IBS



datalab



"Wanneer rijd wie op een bepaald stuk weg?" en het antwoord van het IBS Datalab

Wat betekent deze vraag?

In wezen willen we met deze vraag een gedetailleerd beeld krijgen van het verkeersgedrag op een specifieke weg of in een bepaald gebied. Dit omvat niet alleen wanneer er verkeer is, maar ook wie er rijdt (al dan niet geanonimiseerd) en welke patronen er in dat gedrag te ontdekken zijn.

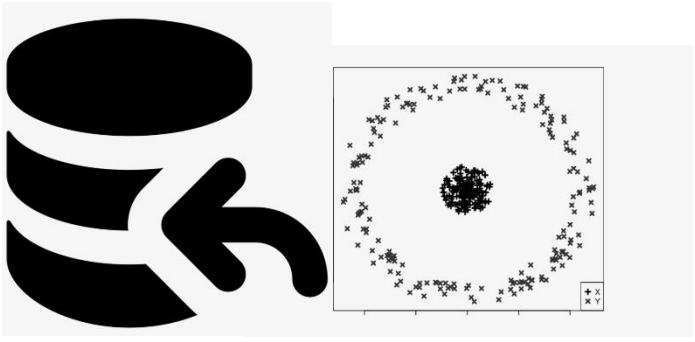


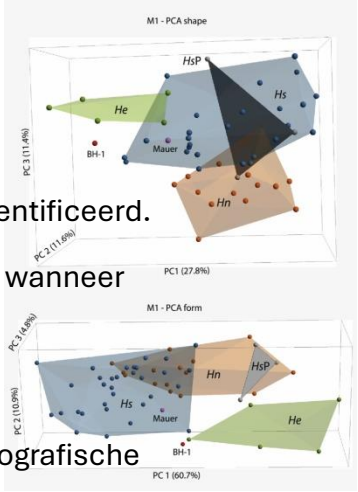
Hoe beantwoordt het IBS Datalab deze vraag?

Het IBS Datalab maakt gebruik van een combinatie van data-analysetechnieken en machine learning om deze vraag te beantwoorden. Laten we eens stap voor stap bekijken hoe dit in zijn werk gaat:

1. Dataverzameling

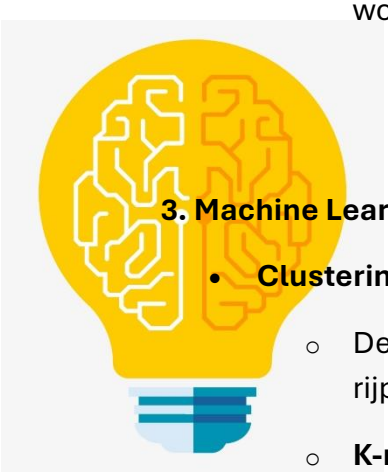
- **Verkeersdata:** Het IBS Datalab verzamelt grote hoeveelheden data over het verkeer. Dit kan komen van verschillende bronnen, zoals:
    - **Verkeerscamera's:** Deze camera's registreren de bewegingen van voertuigen op de weg.
    - **GPS-gegevens van voertuigen:** Zowel van particulieren als van bedrijven.
    - **Smartphones:** Veel mensen hebben een smartphone bij zich, die locatiegegevens kan verzamelen.
    - **Sensoren in de weg:** Deze sensoren kunnen bijvoorbeeld de druk op de weg meten, wat informatie geeft over het aantal passerende voertuigen.





2. Data-analyse

- **Tijdsreeksenanalyse:**
  - Hiermee worden patronen in de verkeersdata over tijd geïdentificeerd.
  - Bijvoorbeeld: zijn er piekmomenten in het verkeer, en zo ja, wanneer komen die voor?
- **Geografische Informatiesystemen (GIS):**
  - Met GIS kunnen de verkeersdata gekoppeld worden aan geografische locaties.
  - Zo kunnen we zien waar de meeste congestie is, welke routes populair zijn en hoe het verkeersgedrag varieert tussen verschillende gebieden.
- **Locatie-based services:**
  - Deze diensten maken het mogelijk om de locatie van voertuigen in real-time te bepalen.
  - Door deze data te analyseren kunnen we bijvoorbeeld zien waar mensen wonen en werken.



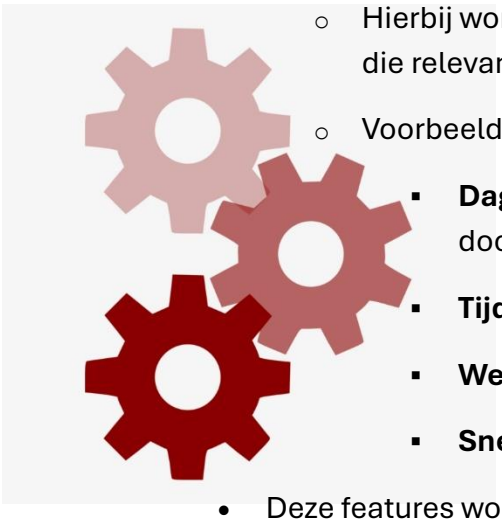
3. Machine Learning: Clustering

- **Clustering-algoritmen:**
  - Deze algoritmen groeperen vergelijkbare data-punten. In dit geval worden rijprofielen geclusterd.
  - **K-means** en **DBSCAN** zijn populaire clustering-algoritmen die gebruikt kunnen worden om groepen van vergelijkbare rijders te identificeren.
- **Rijprofielen:** Een rijprofiel is een beschrijving van het rijgedrag van een individu of een groep individuen. Het kan bijvoorbeeld bestaan uit informatie over de tijden waarop iemand rijdt, de routes die iemand neemt en de snelheid waarmee iemand rijdt.



4. Feature Engineering

- **Feature engineering:**
  - Hierbij worden nieuwe kenmerken (features) uit de ruwe data gecreëerd die relevanter zijn voor de analyse.
  - Voorbeelden van features zijn:
    - **Dag van de week:** Rijden mensen meer in het weekend of doordeweeks?
    - **Tijdstip van de dag:** Zijn er piekmomenten in het verkeer?
    - **Weersomstandigheden:** Heeft het weer invloed op het rijgedrag?
    - **Snelheid:** Hoe snel rijden mensen gemiddeld?
- Deze features worden vervolgens gebruikt als input voor de clustering-algoritmen.



Wat levert dit op?

Door deze analyse kunnen we bijvoorbeeld de volgende vragen beantwoorden:

- Welke groepen van rijders zijn er? (bijvoorbeeld: forensen, shoppers, recreanten)
- Wanneer zijn deze groepen actief op de weg?
- Welke routes nemen ze?
- Hoe verandert het rijgedrag in de loop van de tijd?



De waarde van deze informatie is groot:



- **Verkeersmanagement:** Door inzicht te krijgen in de verkeerspatronen kunnen verkeerslichten efficiënter worden geregeld en kunnen alternatieve routes worden voorgesteld.
- **Urban planning:** De resultaten kunnen gebruikt worden om steden beter te plannen en om de infrastructuur aan te passen aan de behoeften van de inwoners.
- **Marketing:** Bedrijven kunnen de informatie gebruiken om hun marketingcampagnes beter te richten.





In het kort: Het IBS Datalab gebruikt geavanceerde data-analysetechnieken om een gedetailleerd beeld te krijgen van het verkeersgedrag. Deze informatie kan vervolgens gebruikt worden om de leefbaarheid en de efficiëntie van onze steden te verbeteren.

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Waarom gaan mensen bepaald gedrag laten zien? Een diepgaande analyse vanuit het perspectief van Rijkswaterstaat



Inleiding

Rijkswaterstaat heeft een grote belangstelling in het begrijpen van menselijk gedrag, met name op de weg. Door te weten waarom mensen bepaalde keuzes maken in het verkeer, kunnen effectievere maatregelen worden genomen om de verkeersveiligheid te verbeteren en de doorstroming te optimaliseren. Dit is waar data-analyse en machine learning een cruciale rol spelen.



Het IBS Datalab en de vraag naar menselijk gedrag

Het IBS Datalab, met zijn expertise in data-analyse en machine learning, is uitstekend gepositioneerd om deze vraag te beantwoorden. Door het toepassen van geavanceerde technieken op grote datasets kan het IBS Datalab patronen in menselijk gedrag identificeren die anders misschien onzichtbaar zouden blijven.



Technische uitleg en toepassing op Rijkswaterstaat



Exploratieve Data-Analyse (EDA)

- **Doel:** Het ontdekken van patronen en trends in de data zonder voorafgaande hypothesen.
- **Technieken:** Visualisatie (grafieken, histogrammen), samenvattende statistieken (gemiddelde, standaarddeviatie), correlatie-analyse.
- **Toepassing Rijkswaterstaat:** Door EDA kunnen we bijvoorbeeld zien of er een verband is tussen de tijd van de dag en het aantal verkeersongelukken, of of bepaalde weersomstandigheden leiden tot meer files.



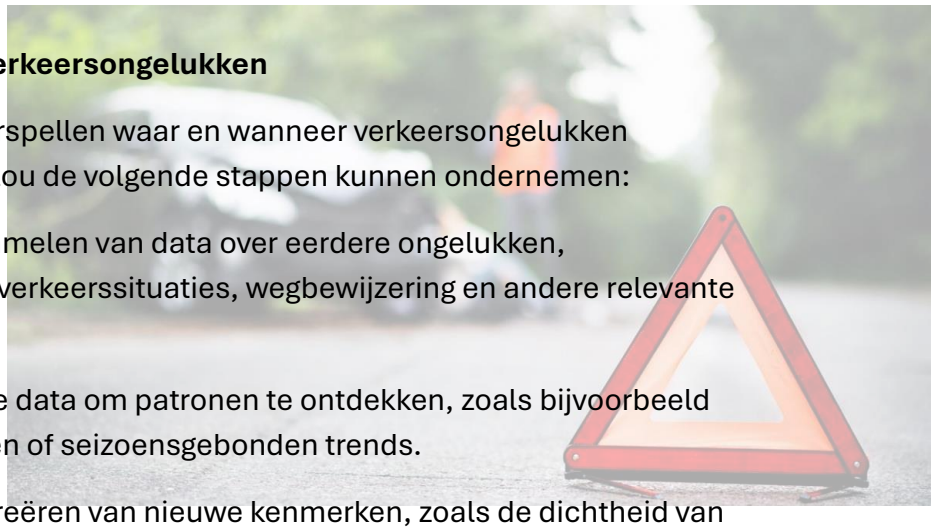
Machine Learning: Classificatie

- **Doel:** Het voorspellen van een categorie of label op basis van een set kenmerken.
- **Technieken:** Logistische regressie, support vector machines, random forests, neurale netwerken.
- **Toepassing Rijkswaterstaat:**
  - **Rijgedrag classificeren:** We kunnen bijvoorbeeld voorspellen of een bestuurder agressief rijdt op basis van gegevens over snelheid, remgedrag en het maken van inhaalmanoeuvres.
  - **Ongelukken voorspellen:** Door historische data te analyseren, kunnen we risicofactoren identificeren die tot ongelukken leiden en zo hotspots identificeren.



Feature Selection

- **Doel:** Het identificeren van de meest relevante kenmerken die bijdragen aan de voorspelling.
- **Technieken:** Filter methoden, wrapper methoden, embedded methoden.
- **Toepassing Rijkswaterstaat:** Door alleen de meest relevante kenmerken te gebruiken, kunnen we de nauwkeurigheid van onze modellen verhogen en de interpretatie van de resultaten vergemakkelijken.



Voorbeeld: Voorspellen van verkeersongelukken

Stel dat Rijkswaterstaat wil voorspellen waar en wanneer verkeersongelukken plaatsvinden. Het IBS Datalab zou de volgende stappen kunnen ondernemen:

1. **Data verzamelen:** Verzamelen van data over eerdere ongelukken, weersomstandigheden, verkeerssituaties, wegbewijzering en andere relevante factoren.
2. **EDA:** Visualiseren van de data om patronen te ontdekken, zoals bijvoorbeeld hotspots voor ongelukken of seizoensgebonden trends.
3. **Feature engineering:** Creëren van nieuwe kenmerken, zoals de dichtheid van bomen langs de weg of de aanwezigheid van een bocht.
4. **Feature selection:** Selecteren van de meest relevante kenmerken voor de voorspelling van ongelukken.
5. **Classificatie:** Trainen van een machine learning model om te voorspellen of op een bepaalde locatie en tijdstip een ongeluk zal plaatsvinden.

Waarom is dit belangrijk voor Rijkswaterstaat?

Door inzicht te krijgen in de factoren die van invloed zijn op menselijk gedrag in het verkeer, kan Rijkswaterstaat:

- **Doeltreffender maatregelen nemen:** Zoals het aanpassen van de infrastructuur, het plaatsen van extra waarschuwingsborden of het organiseren van campagnes.
- **Risico's beter inschatten:** Door ongelukken te kunnen voorspellen, kunnen preventieve maatregelen worden genomen.
- **De verkeersveiligheid verbeteren:** Uiteindelijk is het doel om het aantal verkeersongelukken te verminderen en de verkeersdoorstroming te optimaliseren.

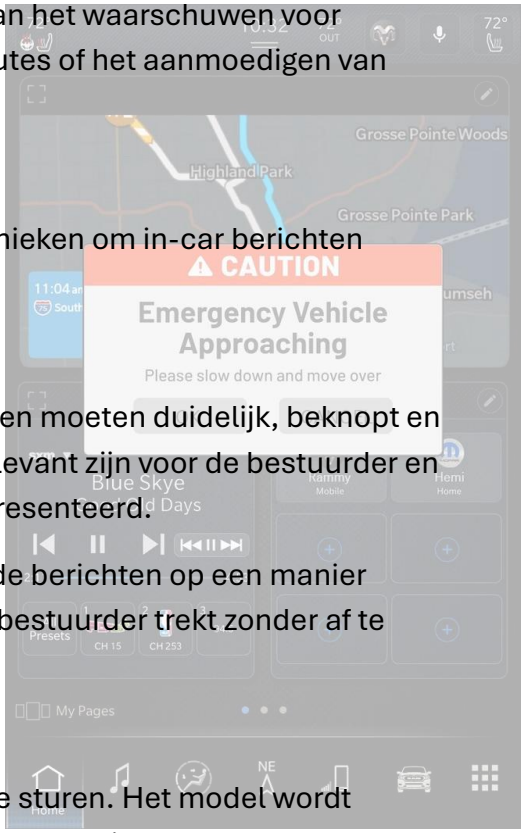
Kortom, het IBS Datalab biedt Rijkswaterstaat een krachtig instrument om het menselijk gedrag in het verkeer beter te begrijpen en zo bij te dragen aan een veiliger en efficiënter verkeerssysteem.

Het beïnvloeden van rijgedrag via in-car berichten: een technische duik

Waarom is dit relevant voor Rijkswaterstaat?

Rijkswaterstaat heeft als doel om de verkeersveiligheid te verhogen en de doorstroming op de weg te optimaliseren. Door inzicht te krijgen in hoe we weggebruikers kunnen beïnvloeden via in-car berichten, kunnen we proactiever maatregelen nemen om het

verkeer veiliger en efficiënter te maken. Denk hierbij aan het waarschuwen voor gevaarlijke situaties, het adviseren van alternatieve routes of het aanmoedigen van zuiniger rijgedrag.



Hoe werkt het?

Het IBS Datalab maakt gebruik van verschillende technieken om in-car berichten effectief te maken:

Human-Computer Interaction (HCI)

- **Ontwerp van effectieve berichten:** De berichten moeten duidelijk, beknopt en gemakkelijk te begrijpen zijn. Ze moeten ook relevant zijn voor de bestuurder en aansluiten bij de context waarin ze worden gepresenteerd.
- **Ontwerp van interfaces:** Het is belangrijk dat de berichten op een manier worden gepresenteerd die de aandacht van de bestuurder trekt zonder af te leiden van de taak van het rijden.

Machine Learning: Reinforcement Learning

- wanneer het beste moment is om een bericht te sturen. Het model wordt **Optimale timing:** Door middel van reinforcement learning kan een model leren beloond wanneer het bericht leidt tot het gewenste gedrag en bestraft wanneer het dat niet doet.
- **Optimale inhoud:** Ook de inhoud van het bericht kan geoptimaliseerd worden met behulp van reinforcement learning. Het model leert welke boodschap het meest effectief is in een bepaalde situatie.

A/B-testen

- **Vergelijking van verschillende berichten:** Door verschillende versies van een bericht te testen, kan worden bepaald welke versie het meest effectief is.
- **Iteratief verbeteren:** Op basis van de resultaten van de A/B-testen kunnen de berichten verder worden geoptimaliseerd.

Voorbeeld: Waarschuwing voor gladheid

Stel dat Rijkswaterstaat een systeem wil ontwikkelen dat bestuurders waarschuwt voor gladheid. Het IBS Datalab zou de volgende stappen kunnen ondernemen:

1. **Data verzamelen:** Verzamelen van data over weersomstandigheden, verkeersongelukken en de effectiviteit van eerdere waarschuwingen.
2. **Ontwikkelen van verschillende berichten:** Er worden verschillende waarschuwingsberichten ontwikkeld, bijvoorbeeld:



- "Wegens gladheid: verlaag uw snelheid."
- "Let op: gladde weg, gevaar voor slippen."
- "Gevonden gladheid: pas uw rijstijl aan."

3. **Implementatie:** De berichten worden via een in-car systeem naar een groep bestuurders gestuurd.
4. **A/B-testen:** Door de effectiviteit van de verschillende berichten te vergelijken, kan worden bepaald welke boodschap het meest effectief is in het verminderen van de snelheid en het voorkomen van ongelukken.
5. **Optimalisatie:** Op basis van de resultaten van de A/B-testen kunnen de berichten verder worden geoptimaliseerd.

Mogelijke uitdagingen en oplossingen





- **Privacy:** Het verzamelen en analyseren van data over het rijgedrag van individuen roept vragen op over privacy. Het is belangrijk om ervoor te zorgen dat de data op een veilige en verantwoorde manier wordt behandeld.
- **Afleiding:** Het sturen van berichten kan afleidend zijn voor de bestuurder. Het is daarom belangrijk om de berichten op een zodanige manier te ontwerpen dat ze de aandacht van de bestuurder trekken zonder af te leiden van de taak van het rijden.



- **Acceptatie:** Niet alle bestuurders zullen positief staan tegenover het ontvangen van in-car berichten. Het is belangrijk om de bestuurders te informeren over de voordelen van het systeem en om ervoor te zorgen dat ze de mogelijkheid hebben om de berichten uit te schakelen.

Conclusie

Door het toepassen van geavanceerde technieken op het gebied van Human-Computer Interaction en Machine Learning kan het IBS Datalab bijdragen aan het ontwikkelen van effectieve in-car berichten. Deze berichten kunnen worden gebruikt om de verkeersveiligheid te verhogen, de doorstroming te optimaliseren en de duurzaamheid van het transport te verbeteren.

Wil je meer weten over een specifiek onderdeel? Bijvoorbeeld, ben je geïnteresseerd in de technische details van reinforcement learning, of wil je weten hoe we de privacy van bestuurders kunnen waarborgen?

Het potentieel van een project en besparingen: een technische duik voor Rijkswaterstaat

Inleiding

Voor Rijkswaterstaat is het cruciaal om te begrijpen waar de potentie van een project ligt en welke besparingen er gerealiseerd kunnen worden. Het IBS Datalab biedt hierbij een breed scala aan tools en technieken die kunnen worden ingezet om deze vragen te beantwoorden.



Waar zit het potentieel van mijn project?

SWOT-analyse

- **Sterktes:** Wat doet het project goed? Welke unieke voordelen biedt het?
- **Zwaktes:** Waar zijn er verbeterpunten? Welke risico's zijn er?
- **Kansen:** Welke externe ontwikkelingen kunnen benut worden?
- **Bedreigingen:** Welke externe factoren kunnen het project in gevaar brengen?

Benchmarking

- **Vergelijking met vergelijkbare projecten:** Door het eigen project te vergelijken met succesvolle projecten kunnen we leren van best practices en potentiële valkuilen identificeren.
- **Identificatie van verbeterpunten:** Benchmarking kan helpen om te identificeren waar het eigen project kan worden verbeterd.



Data-analyse en Performance Metrics

- **Monitoring van voortgang:** Door middel van performance metrics kunnen we de voortgang van het project bijhouden en eventuele afwijkingen vroegtijdig signaleren.
- **Identificatie van bottlenecks:** Door de data te analyseren kunnen we bottlenecks in het project identificeren en maatregelen nemen om deze op te lossen.

Machine Learning: Predictive Modeling

- **Voorspelling van toekomstige prestaties:** Door historische data te analyseren kunnen we voorspellen hoe het project zich in de toekomst zal ontwikkelen.



- **Risicobeoordeling:** Predictive modeling kan helpen om risico's te identificeren en de kans op succes te vergroten.



Welke besparingen kan ik halen?

Operations Research

- **Optimalisatie van resource planning:** Door middel van wiskundige modellen kunnen we de inzet van middelen optimaliseren en zo kosten besparen.
- **Vermindering van verspilling:** Door inefficiënties in de planning te identificeren kunnen we verspilling verminderen.

Simulatie

- **Evaluatie van verschillende scenario's:** Door verschillende scenario's te simuleren kunnen we de impact van verschillende beslissingen inschatten en de meest kosteneffectieve optie kiezen.
- **Risicoanalyse:** Simulaties kunnen gebruikt worden om risico's te identificeren en de robuustheid van het project te evalueren.



Data-analyse: Kosten-batenanalyse

- **Beoordeling van de economische haalbaarheid:** Door de kosten en baten van een project in kaart te brengen kunnen we de economische haalbaarheid bepalen.
- **Beslissingsondersteuning:** De resultaten van de kosten-batenanalyse kunnen gebruikt worden om beslissingen te nemen over de voortzetting van het project.





Voorbeeld: Aanleg van een nieuwe weg

Stel dat Rijkswaterstaat een nieuwe weg wil aanleggen. Het IBS Datalab kan hierbij helpen door:

- **SWOT-analyse:** In kaart brengen van de sterke en zwakke punten van het project, de kansen en bedreigingen.
- **Benchmarking:** Vergelijken van het project met vergelijkbare projecten in andere regio's.
- **Performance metrics:** Het bijhouden van de voortgang van het project, bijvoorbeeld door het aantal gewerkte uren en de hoeveelheid verplaatst materiaal bij te houden.
- **Predictive modeling:** Voorspellen van de opleveringsdatum en de totale kosten van het project.
- **Optimalisatie van resource planning:** Bepalen van de optimale inzet van materieel en personeel.
- **Simulatie:** Simuleren van verschillende scenario's, bijvoorbeeld het effect van vertragingen in de levering van materialen.
- **Kosten-batenanalyse:** Beoordelen van de economische haalbaarheid van het project.

Conclusie

Het IBS Datalab biedt Rijkswaterstaat een breed scala aan tools en technieken om het potentieel van projecten te maximaliseren en kosten te besparen. Door data-analyse, machine learning en simulatie te combineren kunnen we betere beslissingen nemen en de uitvoering van projecten optimaliseren.

Wil je meer weten over een specifiek onderdeel? Bijvoorbeeld, ben je geïnteresseerd in de technische details van predictive modeling, of wil je weten hoe we de kosten-batenanalyse kunnen uitvoeren voor een specifiek project?

De impact van onderhoud: een diepgaande analyse voor Rijkswaterstaat

Inleiding

Voor Rijkswaterstaat is het van cruciaal belang om te begrijpen welke impact onderhoud heeft op de infrastructuur. Door inzicht te krijgen in de frequentie van storingen, de oorzaken daarvan en de tijd die nodig is om deze te verhelpen, kunnen we de levensduur van onze infrastructuur verlengen, de beschikbaarheid verhogen en de kosten beheersen. Het IBS Datalab biedt een breed scala aan tools en technieken die kunnen worden ingezet om deze vragen te beantwoorden.

Technische uitleg en toepassing op Rijkswaterstaat

Reliability Engineering

- **MTBF (Mean Time Between Failures):** De gemiddelde tijd tussen twee storingen. Een hoge MTBF geeft aan dat een systeem betrouwbaar is.
- **MTTR (Mean Time To Repair):** De gemiddelde tijd die nodig is om een storing te verhelpen. Een lage MTTR betekent een snelle hersteltijd.
- **Toepassing Rijkswaterstaat:** Door de MTBF en MTTR van verschillende infrastructuurcomponenten te berekenen, kunnen we de betrouwbaarheid van onze infrastructuur inschatten en prioriteiten stellen voor onderhoud.

Predictive Maintenance

- **Tijdreeksanalyse:** Door historische data over het functioneren van infrastructuurcomponenten te analyseren, kunnen we patronen identificeren die duiden op een mogelijke storing.
- **Anomaliedetectie:** Met behulp van machine learning kunnen we afwijkingen in de data identificeren die wijzen op een afwijkende werking van een systeem.
- **Toepassing Rijkswaterstaat:** Door predictive maintenance kunnen we storingen voorspellen en preventief onderhoud plannen, waardoor onvoorziene uitval wordt voorkomen en de levensduur van de infrastructuur wordt verlengd.

Data-analyse: Root Cause Analysis

- **Oorzaak van storingen identificeren:** Door de oorzaak van een storing te achterhalen, kunnen we maatregelen nemen om te voorkomen dat de storing zich herhaalt.
- **Technieken:** Ishikawa diagrammen (visgraatdiagrammen), 5 Why's analyse.
- **Toepassing Rijkswaterstaat:** Door de root cause analysis kunnen we systematische problemen in de infrastructuur identificeren en oplossen.

Mogelijke Tools en Technologieën

- **Data-analyse:** Python (Pandas, NumPy), R, SQL
    - **Gebruik:** Voor het verzamelen, opschonen en analyseren van grote datasets.
- **Machine Learning:** Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch
    - **Gebruik:** Voor het bouwen van predictive modellen en het uitvoeren van anomaliedetectie.

- **Visualisatie:** Matplotlib, Seaborn, Tableau
    - **Gebruik:** Voor het visualiseren van data en het identificeren van patronen.
- **GIS:** QGIS, ArcGIS
    - **Gebruik:** Voor het koppelen van data aan geografische locaties en het visualiseren van ruimtelijke patronen.
- **Cloud Platforms:** AWS, Azure, GCP
    - **Gebruik:** Voor het opslaan en verwerken van grote hoeveelheden data.
- **Databases:** PostgreSQL, MongoDB
    - **Gebruik:** Voor het opslaan en beheren van gestructureerde en ongestructureerde data.

Voorbeeld: Bruggenonderhoud





Stel dat Rijkswaterstaat de levensduur van bruggen wil verlengen. Het IBS Datalab kan hierbij helpen door:

- **MTBF en MTTR berekenen:** Door de historische data van bruggen te analyseren kunnen we de gemiddelde tijd tussen storingen en de gemiddelde reparatieduur berekenen.
- **Predictive maintenance:** Door sensordata van bruggen te analyseren kunnen we voorspellen wanneer er onderhoud nodig is, bijvoorbeeld door de trillingen van de brug te monitoren.
- **Root cause analysis:** Door de oorzaak van eerdere storingen te achterhalen, kunnen we maatregelen nemen om te voorkomen dat deze zich herhalen.
- **Simulatie:** Door verschillende onderhoudsscenario's te simuleren kunnen we de optimale onderhoudsstrategie bepalen.

Conclusie

Door het toepassen van deze technieken kan Rijkswaterstaat een proactiever onderhoudsplan opstellen, de levensduur van de infrastructuur verlengen en de beschikbaarheid verhogen. Het IBS Datalab biedt een krachtig instrument om de complexiteit van onderhoud te beheersen en de prestaties van de infrastructuur te optimaliseren.

Wil je meer weten over een specifiek onderdeel? Bijvoorbeeld, ben je geïnteresseerd in de technische details van anomaliedetectie, of wil je weten hoe we de root cause analysis kunnen uitvoeren voor een specifieke storing?

IBS datalab

Scan voor info over I-B-S.nl

IBS

Kom in contact met IBS

0411 658 089
Info@i-b-s.nl
Van Deventerlaan 31-51
3528 AG Utrecht, Nederland