## **.** **1. Inleiding**

**1.1 Algemeen**

Deze bachelorproef behandelt de rol van kunstmatige intelligentie (AI) in Supply Chain Management (SCM). De focus ligt op de praktische toepassingen van AI in de verschillende aspecten van SCM, van vraagvoorspelling tot warehousing en logistiek.

De primaire doelgroep van deze bachelorproef zijn studenten Bedrijfswetenschappen en professionals die werkzaam zijn in de supply chain. De lezer wordt geacht over een basiskennis van SCM te beschikken.

Deze bachelorproef is tot stand gekomen tijdens mijn stage bij C&W Logistics een WMS , informatica bedrijf met een complexe supply chain. Tijdens mijn stage heb ik de kans gekregen om te zien hoe een WMS in elkaar zit, en wat er nog allemaal manueel werk is.

**1.2 Probleemstelling**

Ondanks de toenemende adoptie van AI in SCM, is er nog steeds een gebrek aan diepgaand onderzoek naar de concrete toepassingen en de impact van AI op de verschillende aspecten van de supply chain. Dit onderzoek beoogt deze leemte te dichten door te analyseren hoe AI kan worden ingezet om SCM-processen te optimaliseren.

**1.3 Onderzoeksvraag**

De centrale onderzoeksvraag van deze bachelorproef is:

**Hoe kan kunstmatige intelligentie worden ingezet om Supply Chain Management-processen te optimaliseren?**

Deze bachelorproef beantwoordt deze vraag door een literatuuroverzicht te presenteren van de recente ontwikkelingen op het gebied van AI en SCM.

**1.4 Experiment**

Om de onderzoeksvraag te beantwoorden, wordt er gebruik gemaakt van een kwalitatieve onderzoeksmethode. De dataverzameling omvat literatuuronderzoek.

**2. Experiment**

ML.NET voor WMS-optimalisatie

ML.NET biedt een veelzijdige toolkit voor het bouwen en implementeren van ML-modellen die effectief kunnen worden geïntegreerd in WMS om verschillende uitdagingen aan te pakken:

1. Voorraadoptimalisatie: Train ML.NET-modellen om vraagpatronen te voorspellen en voorraadniveaus te optimaliseren. Door historische gegevens te analyseren, kan het systeem anticiperen op toekomstige vraagfluctuaties en de voorraadniveaus aanpassen om aan de vraag te voldoen terwijl de voorraadkosten worden geminimaliseerd.
2. Magazijnindelingsoptimalisatie: Gebruik ML.NET-algoritmen om gegevens over magazijnindeling te analyseren en inefficiënties te identificeren. Door deze analyse kunnen optimale plaatsing van items en apparatuur worden voorgesteld, waardoor de ruimte in het magazijn efficiënter wordt benut.
3. Orderpickingoptimalisatie: Implementeer ML.NET-modellen om efficiënte pickroutes te genereren. Door rekening te houden met factoren zoals de locatie van items in het magazijn, de frequentie van bestellingen en de beschikbaarheid van pickers, kan het systeem routes plannen die de reistijd minimaliseren en de snelheid van orderafhandeling verbeteren.
4. Voorspellend onderhoud: Gebruik ML.NET om voorspellend onderhoud mogelijk te maken voor apparatuur in het magazijn. Door sensordata te analyseren, kan het systeem potentiële storingen voorspellen en proactief onderhoud plannen, waardoor downtime wordt verminderd en de operationele continuïteit wordt verbeterd.

Casestudies en praktische implementatie

Casestudies van bedrijven zoals SmartWms.ai en Werner Electric tonen de succesvolle implementatie van ML.NET in hun WMS aan, wat resulteert in significante verbeteringen in magazijnefficiëntie, productiviteit en kostenbesparingen.

De praktische implementatie van een prototype WMS-systeem met ML.NET-functionaliteiten zal de potentie van de technologie verder valideren en praktische ervaring bieden in het ontwikkelen van ML-aangedreven warehouse management-oplossingen.

Door ML.NET op deze manieren te integreren, kun je de operationele processen in het magazijn optimaliseren, waardoor kosten worden bespaard, de productiviteit wordt verhoogd en de algehele efficiëntie van het WMS wordt verbeterd. Daarnaast kunnen de resultaten van het onderzoek, inclusief casestudies en praktische implementatie, helpen om de voordelen en uitdagingen van het gebruik van ML.NET in een WMS-context beter te begrijpen.

**2.1 Werkwijze**

Het onderzoeksproces is opgesplitst in de volgende stappen:

1. **Literatuuroverzicht:** Er is een uitgebreid literatuuroverzicht uitgevoerd om de huidige stand van zaken op het gebied van AI en SCM te begrijpen. Dit omvatte wetenschappelijke publicaties, casestudies, en rapporten van onderzoeksinstituten en bedrijven.

**2.3 Resultaten**

De resultaten van het onderzoek worden gepresenteerd in de volgende hoofdstukken:

* **Hoofdstuk 3: Literatuuroverzicht**

**4 Kritische analyse van de resultaten**

In dit deel analyseer je kritisch de resultaten van je onderzoek. Hierbij bespreek je:

* De sterke en zwakke punten van de gebruikte onderzoeksmethode.
* De mate waarin de resultaten beantwoorden aan de onderzoeksvraag.
* De beperkingen van het onderzoek, zoals de omvang van de steekproef of de generaliseerbaarheid van de bevindingen.
* De implicaties van de resultaten voor de wetenschap en praktijk.

Voorbeeld:

De kwalitatieve onderzoeksmethode met literatuuronderzoek heeft waardevolle inzichten opgeleverd in de toepassingen van AI in SCM. De analyse van casestudies heeft aangetoond dat AI met succes kan worden ingezet om vraagvoorspellingen te verbeteren, voorraadbeheer te optimaliseren en de efficiëntie van warehousing te verhogen.

Echter, er zijn ook enkele beperkingen aan dit onderzoek. De selectie van casestudies is beperkt tot vijf bedrijven, wat de generaliseerbaarheid van de bevindingen kan beperken. Daarnaast is de focus van het onderzoek op recente ontwikkelingen, waardoor de lange termijn impact van AI op SCM nog niet volledig duidelijk is.

Desalniettemin dragen de resultaten van dit onderzoek bij aan de bestaande kennis over AI in SCM. De bevindingen zijn waardevol voor zowel academici als praktijkmensen. Voor academici bieden de resultaten aanknopingspunten voor verder onderzoek naar specifieke toepassingen van AI in SCM. Voor praktijkmensen bieden de resultaten concrete voorbeelden van hoe AI kan worden ingezet om SCM-processen te optimaliseren en de concurrentiepositie te verbeteren.

**2.5 AI prompts (indien van toepassing)**

In dit deel vermeld je de specifieke prompts die je eventueel hebt gebruikt voor AI-tools tijdens het onderzoek. Dit kan bijvoorbeeld gaan over het genereren van literatuuroverzichtsamenvattingen, het analyseren van interviewdata of het creëren van visualisaties.

Voorbeeld:

Voor het analyseren van interviewdata heb ik gebruik gemaakt van sentimentanalyse met GPT-3. De volgende prompt is gebruikt: "Analyse the following interview transcript and identify the key themes and sentiment of the expert regarding the challenges of implementing AI in supply chain management."

**3. Vervolg hoofdstukken**

In de volgende hoofdstukken werk je de details van je onderzoek verder uit. Dit omvat:

* **Hoofdstuk 3: Literatuuroverzicht**
  + Bespreking van de relevante AI-technologieën die gebruikt worden in SCM (machine learning, deep learning, etc.)
  + Uitleg van hoe deze AI-technologieën kunnen worden toegepast op verschillende SCM-processen (vraagvoorspelling, voorraadbeheer, warehousing, transport, etc.)

**4. Conclusie**

In het conclusiehoofdstuk vat je de belangrijkste bevindingen van je onderzoek samen. Beantwoord hier nogmaals je onderzoeksvraag op basis van de resultaten van je analyse. Geef ook aanbevelingen voor toekomstig onderzoek.

**5. Bijlagen**

In de bijlagen voeg je eventuele extra informatie toe die te gedetailleerd is voor de body van je rapport. Dit kan bijvoorbeeld gaan over:

* Stukken code