



Van simulatiemodel naar digital twin

over definities,
toepassingen en
succesfactoren

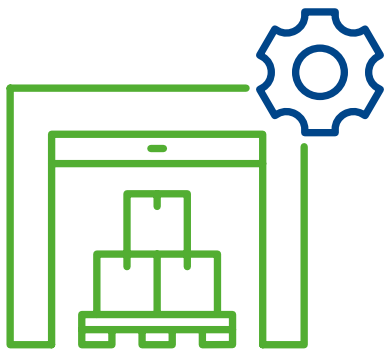


TALUMIS



GROENEWOUT

Digital twin is een term die te pas en te onpas wordt gebezigd, maar in de praktijk wordt het concept nog niet of nauwelijks toegepast. Wat de meeste mensen een digital twin noemen, is in feite niets anders dan een simulatiemodel zoals we dat al jaren gebruiken. Maar wat is een digital twin dan wel? Dirk Becks (Groenewout), Dirk-Jan Moens en Steven Hamoen (allebei Talmis) leggen uit wat een digital twin is en vertellen over toepassingen en succesfactoren.



Om bij het begin te beginnen: een digital twin is iets anders dan een digital model of een digital shadow. In alle gevallen staat een digitaal object centraal dat het evenbeeld is van een fysiek object zoals een systeem, een proces of een compleet warehouse. Met dit digitale object kunnen analyses worden gemaakt op basis van data uit het fysieke object. Het grote verschil tussen digital model, digital shadow en digital twin zit in de wijze waarop de data in het digitale object worden ingevoerd en hoe de resultaten van de analyses worden gebruikt om het fysieke object te besturen.

Digitale



Digital model

De eenvoudigste variant is een digital model waarin de data handmatig wordt ingevoerd. Neem als voorbeeld een digital model van een warehouse. Door een bestand met het verwachte aantal orders voor de volgende dag in te voeren, wordt duidelijk waar in het warehouse knelpunten dreigen te ontstaan en hoeveel medewerkers nodig zijn om die te voorkomen. Eventueel is het mogelijk om extra scenario's te draaien: wat als het aantal orders 10 of 20 procent hoger ligt dan verwacht? Op basis van de getoonde inzichten kunnen gebruikers beslissen om meer of minder medewerkers in te plannen. Die beslissingen dienen ze zelf uit te voeren.

Digital shadow

Een digital shadow gaat een stap verder. Nu wordt de data niet handmatig, maar automatisch ingevoerd. Dat is mogelijk door het digitale object te koppelen met het warehouse management systeem (WMS), Enterprise Resource Planning (ERP) of met een centrale database waarin de data uit verschillende systemen is opgeslagen. De digital shadow laat doorlopend zien wat er in het warehouse gebeurt en geeft inzicht in de trends en prestaties. Door 'vooruit te spoelen' wordt het min of meer mogelijk om de toekomst te voorspellen. Ook nu geldt weer dat beslissingen op basis van de digital shadow handmatig moeten worden uitgevoerd.

Digital twin

Van een digital twin is sprake als de resultaten uit het digitale object automatisch worden teruggekoppeld naar het fysieke object. Daardoor wordt het mogelijk om processen te controleren en bij te sturen. Denk aan een digital twin die voortdurend controleert of het orderpickproces conform planning verloopt en automatisch extra orderpickers inschakelt als de deadline aan het eind van de dag niet gehaald dreigt te worden. Een digital twin in deze vorm wordt in warehousing nog niet of nauwelijks gebruikt. De meeste digital twins waarover wordt geschreven en gesproken, zijn in feite digital shadows of digital models.

Mensen of computers?

Zoals in de voorbeelden hierboven is aangegeven, kunnen we digitale objecten gebruiken om de werklust voor de volgende dag te voorspellen of om de impact van mogelijke beslissingen in kaart te brengen. Het digitale object laat zien wat de gevolgen zijn, zodat gebruikers een weloverwogen keuze kunnen maken over het wel of niet doorvoeren van deze beslissingen in de praktijk. De vraag is of het wenselijk is om hiervoor een digital twin in te zetten. Veel bedrijven zullen dergelijke beslissingen liever overlaten aan mensen dan aan computers. In dat geval volstaat een digital shadow.



Voorbeeld: allocatie van artikelen

Een mogelijke toepassing betreft de allocatie van artikelen. Als een langzaamloper verandert in een snelloper, kan het zinvol zijn om het artikel te verplaatsen naar een andere picklocatie. Een modern WMS signaleert dat en doet daarvoor een voorstel, maar dat is alleen op basis van de omloopsnelheid. Een digitaal object houdt rekening met onder meer loop- en rij-afstanden, congestie in het gangpad en de complexiteit in het orderpickproces. Op basis daarvan kan exact worden doorgerekend of de kosten van verplaatsing opwegen tegen de baten van een efficiënter orderpickproces.

Start met de probleemstelling

Waar moet je beginnen als je aan de slag wilt met een digital shadow of een digital twin? Het antwoord op deze vraag is een wedervraag: welk probleem wil je oplossen en wat is daarvoor de beste aanpak? Het berekenen van het aantal benodigde mensen voor de volgende dag kan ook met behulp van enkele formules in een spreadsheetprogramma. Een digital shadow gaat een stap verder en houdt bijvoorbeeld rekening met de spreiding van de orders, maar het opzetten ervan kost ook meer tijd en geld.

Bepaal het juiste detailniveau

Wat we afraden, is het inzetten van een digital shadow om uit te zoeken wat de problemen zijn. Wie alles wil onderzoeken om geen enkel knelpunt in de operatie over het hoofd te zien, zal een digitaal object met een hoog detailniveau moeten bouwen. Hoe meer detailniveau, hoe groter de inspanning en hoe hoger de kosten. Wie vooraf weet welk probleem hij wil aanpakken, weet met welk detailniveau hij kan volstaan.

Opbouw van het digitaal object

Vervolgens is het zaak om het digitaal object op te bouwen. Daarvoor is data nodig over de lay-out van het warehouse, maar ook over bijvoorbeeld het verkeersplan. Hoe zien de verkeersstromen eruit? Is er sprake van één- of tweerichtingsverkeer? Daarnaast is informatie nodig over

procestijden: hoe lang duurt het om van locatie A naar B te lopen of te rijden? Hoe lang duurt het om een orderregel te picken? Natuurlijk is de ene medewerker sneller dan de ander en kunnen daardoor afwijkingen ontstaan. Daarom is het zaak om voor gebruik het digitale object eerst te valideren.

Voeden met levende data

Vervolgens moet de digital shadow of de digital twin worden gevoed met 'levende' data. Die kunnen afkomstig zijn uit het WMS of ERP-systeem, maar ook uit systemen voor personeelsplanning, onderhoudsplanning, transportplanning, dockplanning, enzovoorts. Daarnaast kan het wenselijk zijn om historische data te gebruiken voor informatie over bijvoorbeeld seizoenspatronen.

Succesfactor: masterdata

Een belangrijke succesfactor is de kwaliteit van het digitaal object en de data die daarvoor de input vormt. Dat begint met goede, volledige masterdata die correct moet worden ingelezen, zodat alles in het digitaal object op de juiste plek valt. Dat geldt ook voor bijvoorbeeld procestijden. Als de picktijd in werkelijkheid 10 seconden bedraagt maar 12 seconden wordt ingevoerd, lijkt dat een klein verschil. Maar bij 50.000 orders per dag gaat het wel over een verschil van 100.000 seconden ofwel 28 uur. Zonder goede procestijden is het onmogelijk om goed te voorspellen en plannen.

Serius aanpakken

Tot slot is het zaak om de implementatie van een digital shadow of digital twin zoals elk digitaliseringsproject serieus aan te pakken en eerlijk te zijn. Soms blijkt dat het bedrijf nog niet klaar is voor deze vorm van digitalisering, bijvoorbeeld omdat de beschikbaarheid en kwaliteit van data te wensen overlaat. Een andere keer blijkt de digital shadow of digital twin zo complex te worden, dat het lastig is om de juiste inzichten eruit te halen en de juiste beslissingen te nemen. Zorg dus voor een digitaal object dat laagdrempelig en gebruiksvriendelijk in gebruik is. Is dat niet het geval? Dan bestaat de kans dat gebruikers het links laten liggen.

Beter en goedkoper

Op dit moment is het gebruik van digital shadows en zeker van digital twins in warehousing nog vrij beperkt. Dat zal in de toekomst veranderen. Allereerst wordt de technologie beter en goedkoper, waardoor het opzetten van een digitaal object sneller en gemakkelijker wordt. Daarnaast maken de meeste bedrijven grote stappen op het gebied van digitalisering, waardoor de kwaliteit en beschikbaarheid van data verbetert. In andere, complexere omgevingen zien we al meerdere toepassingen van digital shadows en digital twins ontstaan. Nu ook de complexiteit door mechanisering en robotisering in warehouses toeneemt, zal ook in deze sector de toepassing een vlucht nemen.

Meer digitale objecten

In de logistiek duiken regelmatig nog twee andere termen op: emulatie en visualisatie. Deze termen staan voor oplossingen waarin eveneens een digitaal object centraal staat. We noemen ze voor de volledigheid, maar laten ze in dit artikel buiten beschouwing.

Emulatie

Bij emulatie wordt een digitaal object gebruikt om besturingssoftware te testen. Een PLC wordt dan niet gekoppeld aan een echte rollenbaan, maar aan een digitaal evenbeeld daarvan. Dat maakt het mogelijk om te testen of alle signalen door de besturingssoftware goed worden verwerkt en of alle logica goed geprogrammeerd is.

Visualisatie

Visualisatie betreft een technologie die bijvoorbeeld in de control room van een geautomatiseerd warehouse wordt ingezet om de status van alle systemen te laten zien. Daarvoor wordt in feite gebruik gemaakt van een digital shadow, maar dan zonder enige vorm van terugkoppeling richting het fysieke object.

Emulatie

Visualisatie

Over de auteurs



Dirk Becks

Senior Consultant

Dirk Becks is dagelijks betrokken bij optimalisaties van logistieke (e-fulfillment) operaties. Hij richt zich op logistieke haalbaarheidsstudies en implementatie van sterk gemechaniseerde magazijnoperaties.

Groenewout is een vooraanstaand onafhankelijk logistiek adviesbureau. Groenewout richt zich op het ontwikkelen en implementeren van logistieke en supply chain operaties door middel van data-analyses, modelleren en simuleren van logistieke processen in een breed kader. Waaronder magazijnontwerp- en optimalisatie, distributie structuren, voorraad- en productie planning, mechanisatie of manuele processen.

Voor de complexe simulaties werkt Groenewout samen met Talumis. Talumis maakt gebruik van Flexsim simulatie software om modellen te bouwen, die ten grondslag liggen aan de verdere analyses en optimalisaties.

E becks@groenewout.com

T +31 6 2124 7702



GROENEWOUT

www.groenewout.com



Steven Hamoen

Eigenaar

Steven Hamoen houdt zich bezig met simulatie projecten op het gebied van warehousing, productie, AGV's en overige automatisering.

E steven.hamoen@talumis.com

T +31 6 4530 4022

Dirk-Jan Moens

Eigenaar

Dirk-Jan Moens is voornamelijk gespecialiseerd in de logistieke optimalisatie van havens, offshore projecten, productie en supply chains en richt zich met name op planning, scheduling & digital twins.

Talumis biedt innovatieve oplossingen voor het modelleren, visualiseren en optimaliseren van complexe logistieke systemen en processen met s'werlds beste simulatiesoftware gecombineerd met een kennis gedreven en getalenteerde organisatie.

E dirk-jan.moens@talumis.com

T +31 6 4560 4345



TALUMIS

www.talumis.com