

**MET OCPM
MAAK JE
EEN SOORT
MRI-SCAN VAN DE
ORGANISATIE**

Effectiever processen
ontdekken en verbeteren

OBJECT-CENTRIC PROCESS MINING IN 3D

OBJECT-CENTRIC PROCESS MINING IS EEN NIEUWE VORM VAN PROCESS MINING WAARMEE MEER INVALSHOEKEN VAN EEN ORGANISATIE KUNNEN WORDEN BEKEKEN. VAN 2D- NAAR 3D-PROCESS MINING; EFFICIËNTER EN EFFECTIEVER PROCESS MINING, ZIET WIL VAN DER AALST.

door Wil van der Aalst beeld Shutterstock

Process mining stelt organisaties in staat voortdurend röntgenfoto's van bedrijfsprocessen te maken om de belangrijkste knelpunten en afwijkingen op te sporen. Een organisatie heeft echter vele samenhangende processen die sterk afhankelijk van elkaar zijn. Verkoop, inkoop, productie en transport beïnvloeden elkaar, problemen liggen vaak op het raakvlak van verschillende afdelingen. Traditionele processminingtechnieken laten echter slechts de invalshoek zien die vooraf is gekozen bij het extraheren van eventdata uit de onderliggende informatiesystemen. Object-Centric Process Mining (OCPM) is een nieuwe aanpak die vergeleken kan worden met Magnetic Resonance Imaging (MRI). Net zoals met MRI een virtuele doorsnede van de patiënt in iedere mogelijke richting kan

worden gemaakt, kan met OCPM een organisatie vanuit verschillende invalshoeken worden bekeken zonder nieuwe gegevens te extraheren. Hierdoor zijn nieuwe inzichten mogelijk en wordt de efficiëntie en effectiviteit van process mining verder vergroot.

Bestaande processminingtechnieken nemen als uitgangspunt een tweedimensionale eventlog gezien vanuit het perspectief van een enkele casus. De twee dimensies zijn activiteit en tijd. OCPM voegt hier een derde dimensie aan toe, doordat events betrekking kunnen hebben op een willekeurige hoeveelheid objecten - denk aan bestellingen, producten, leveranciers, klanten, facturen, leveringen, machines en medewerkers. In de afgelopen jaren hebben we nieuwe

De derde dimensie: events horen bij een willekeurige hoeveelheid objecten

processminingtechnieken ontwikkeld die om kunnen gaan met verschillende soorten objecten en hun afhankelijkheden. Op basis van eerder wetenschappelijk

onderzoek zijn deze technieken geïmplementeerd in Celonis Process Sphere waardoor deze technologie nu op grote schaal toegepast kan worden.

PROCESS MINING

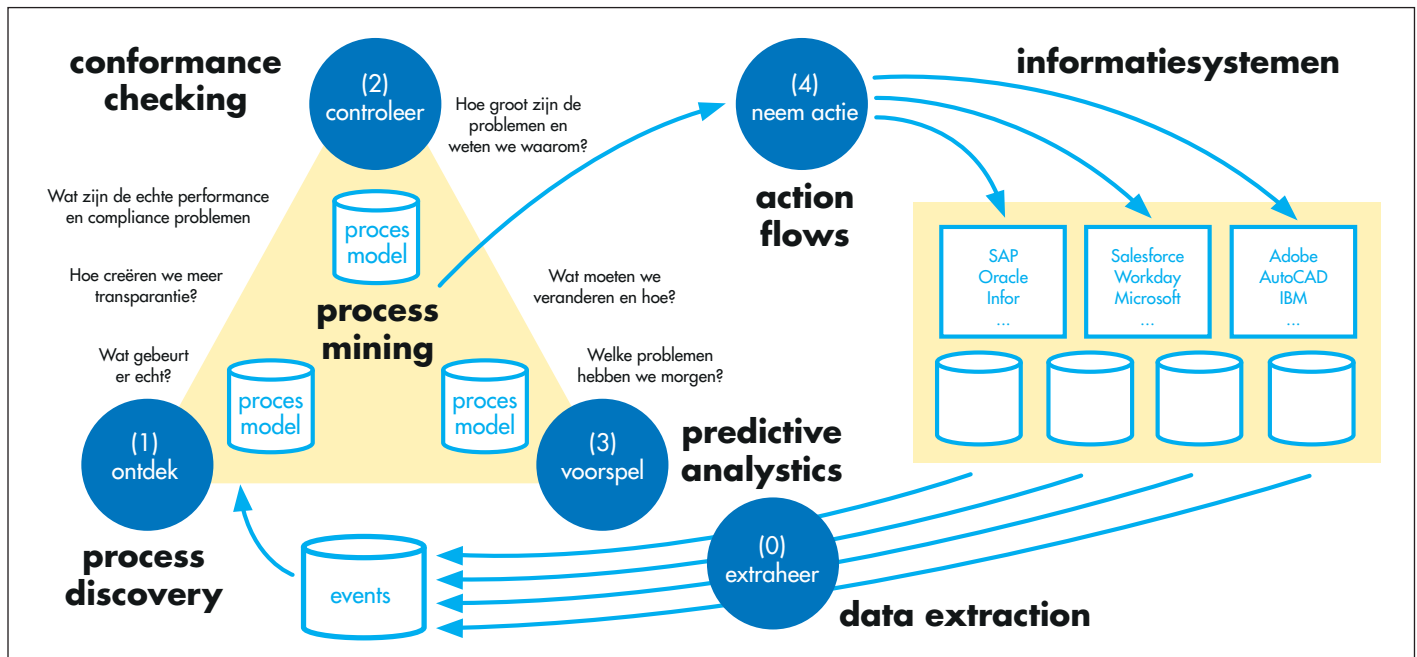
Process mining begint met de extractie van events uit informatiesystemen. Informatiesystemen zijn doorgaans samengesteld uit meerdere onderdelen, soms van verschillende leveranciers. Zelfs binnen een systeem van één leverancier kan men honderden of zelfs duizenden verschillende databasetabellen aantreffen. Uit deze tabellen worden events afgeleid om te ontdekken hoe processen werkelijk verlopen. Een event is een gebeurtenis die in werkelijkheid heeft plaatsvonden, zoals het plaatsen van een bestelling of de opname van een patiënt. Een event kan verschillende attributen hebben, maar om process mining toe te passen moet een event ten minste een tijdstempel hebben, een activiteit beschrijven, en gaan over een specifiek object, vaak casus genoemd. Bijvoorbeeld: een klant plaatst een bestelling bestaan-

de uit vijf artikelen op 10 maart 2023. Tijdstempel (10-3-2023) en activiteit ('plaats bestelling') zijn duidelijk. Als casus kunnen we het bestelnummer kiezen of het klantnummer. Deze keuze bepaalt of we het bestelproces willen analyseren of het proces van de klant. Als we events met de attributen casus, activiteit en tijd hebben kunnen we automatisch procesmodellen afleiden die laten zien wat er precies gebeurt, hoe vaak en hoe lang de processtappen duren. Dit noemen we process discovery. Met behulp van conformance checking kunnen afwijkingen zichtbaar worden. Denk bijvoorbeeld aan bestellingen die te laat of incompleet worden geleverd of waarvoor controles zijn overgeslagen. In veel gevallen is het ook mogelijk om problemen met performance en compliance te voorspellen, we spreken dan over predictive analytics. Op basis van process discovery, conformance checking en predictive analytics resultaten kunnen acties worden ondernomen om het proces te verbeteren. Voor vaker optredende problemen kunnen deze interventies

automatisch plaatsvinden door middel van zogenaamde action flows. Een leverancier die vaak prijzen verandert kan bijvoorbeeld automatisch worden geblokkeerd.

UITDAGINGEN

Op dit moment zijn er meer dan veertig leveranciers van processminingtools. Celonis is een van deze leveranciers en de hoogst gewaardeerde startup in Duitsland (€13 miljard). De overnames van processminingfirma's zoals Signavio,



Figuur 1: Process mining is in staat problemen te ontdekken door middel van process discovery, conformance checking en predictive analytics en kan op basis van deze resultaten automatisch ingrijpen in lopende processen (action flows).

Minit, myInvenio, ProcessGold, en LanaLabs door respectievelijk SAP, Microsoft, IBM, UiPath en Appian laten zien dat het belang van process mining breed wordt onderkend. Het extraheren van eventdata is nog steeds tijdrovend en moet steeds voor elk proces en invalshoek opnieuw gebeuren. Ook is het gezichtsveld beperkt door de keuze van het soort object dat geselecteerd is als casus. In het eerdere voorbeeld van een klant die een bestelling plaatst bestaande uit vijf artikelen, kunnen we naar het proces van klantcontacten kijken of het afhandelen van bestellingen. Indien we de bestelde artikelen als focus kiezen, volgen we elke artikel afzonderlijk. Dit betekent dat het event 'plaats bestelling' in de data vijf keer plaatsvindt: één keer per artikel. Dit kan tot misleidende inzichten leiden, doordat events die slechts één keer hebben plaatsgevonden, worden gedupliceerd. Daarnaast worden de interacties tussen verschillende objecten niet meegenomen. Om deze problemen te adresseren is een fundamenteel andere wijze van process mining noodzakelijk.

VERSCHILLENDE OBJECTEN

In Object-Centric Process Mining (OCPM) kan een event betrekking hebben op verschillende soorten objecten en is niet langer gebonden aan een enkele casus. Het eerder genoemde event 'plaats bestelling' heeft betrekking op een klantobject, een bestelobject en vijf artikelobjecten. Een levering kan betrekking hebben op een klant, een pakket, en artikelen uit meerdere bestellingen. In operationele processen hebben we vaak te maken met veel verschillende objecten, denk aan klanten, leveranciers, patiënten, locaties, medewerkers, eindproducten, halffabricaten, machines, rekeningen en betalingen. Daarom is het waardevol processen en organisaties uit verschillende invalhoeken te bekijken en niet slechts te focussen op een enkel objecttype. OCPM start met extraheren van Object-Centric Event Data (OCED) uit de onderliggende informa-

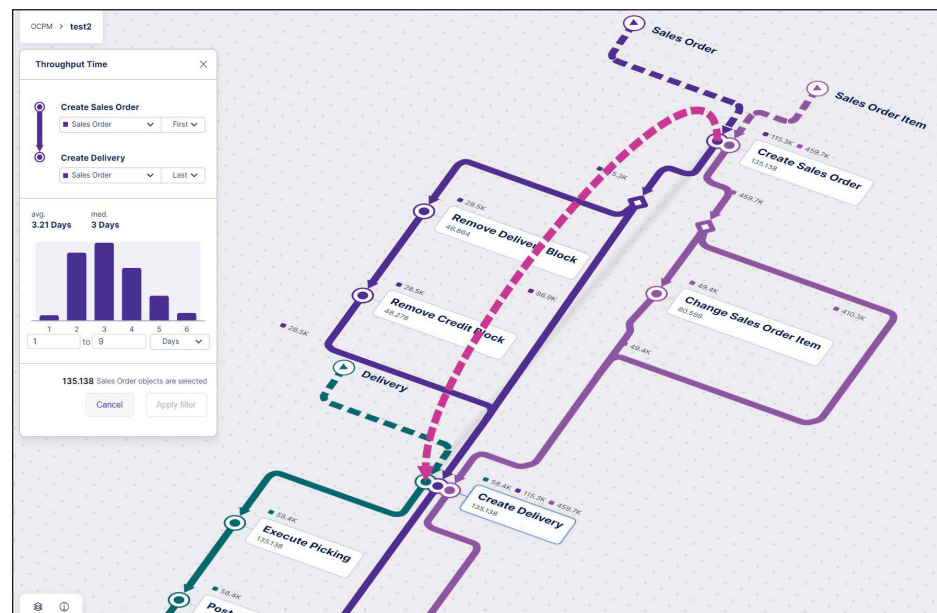
OCPM gebruikt data die dichter bij de werkelijkheid staan

tiesystemen zonder een keuze te maken voor een bepaald type object. Per event worden alle relevante objecten meegenomen. Dit heeft twee belangrijke voordelen: het is niet langer nodig data te extraheren voor elke invalshoek en de events komen overeen met de echte events zonder onnodige duplicatie of andere vervormingen. Het is nog steeds mogelijk om op basis van OCED klassieke eventlogs te genereren, net zoals uit driedimensionale beelden tweedimensionale beelden gecreëerd kunnen worden door middel van projectie. We kunnen echter ook direct driedimensionale procesmodellen te ontdekken die verschillende soorten objec-

ten beschrijven. In deze modellen is de interactie en samenhang tussen objecten te zien. Behalve process discovery, kunnen ook conformance checking en predictive analytics technieken gegeneraliseerd worden om meerdere objecttypen tegelijk te analyseren.

OMGAAN MET COMPLEXITEIT

OCPM maakt gebruik van data die veel dichter bij de werkelijkheid staan en levert daarom ook meer nauwkeurige en realistische modellen. Natuurlijk worden modellen complex als veel objecttypen tegelijkertijd zichtbaar gemaakt worden. Het is echter mogelijk meerdere sterk vereenvoudigde views te creëren. Elke invalshoek bestaat uit een selectie van objecttypen en activiteiten. Ervaring laat zien dat het verstandig is niet meer dan vijf objecttypen en vijftientig activiteiten te selecteren. De gebruiker kan zelf de invalshoek kiezen en aanpassen. Voor standaardprocessen zoals O2C (Order-to-Cash), P2P (Purchase-to-Pay), AR (Accounts Receivable) en AP (Accounts Payable) kunnen standaard profielen gecreëerd worden om snel waardevolle inzichten te genereren.



Figuur 2: Analyse van doorlooptijden op basis van een procesmodel ontdekt door Celonis Process Sphere. Het model laat drie objecttypen zien: klantorders, bestelde items, en leveringen.

MEER OVER (OBJECT-CENTRIC) PROCESS MINING

De eerste processminingtechnieken (zoals het Alpha-algoritme) zijn alweer twintig jaar oud en de ontwikkelingen gaan erg snel. Voor een compleet overzicht van meer traditionele vormen van process mining verwijzen we naar:

- Wil van der Aalst. Process Mining: Data Science in Action. Springer-Verlag, 2016. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-49851-4>
- W.M.P. van der Aalst en J. Carmona, editors. Process Mining Handbook. Springer-Verlag, 2022. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-08848-3>

Voor meer recente artikelen over OCPM:

- Wil van der Aalst en Alessandro Berti. Discovering Object-Centric Petri Nets. Fundamenta Informaticae, 175(1-4):1-40, 2020. <https://doi.org/10.3233/FI-2020-1946>
- Wil van der Aalst. Concurrency and Objects Matter! Disentangling the Fabric of Real Operational Processes to Create Digital Twins. Theoretical Aspects of Computing (ICTAC 2021), pages 3-17. Springer-Verlag, 2021. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85315-0_1
- Object-Centric Event Data (OCEL) Standaard, 2020. <https://ocel-standard.org/>
- Bill Detwiler. What is object-centric process mining? Celonis Blog, 2023. <https://www.celonis.com/blog/what-is-object-centric-process-mining-ocpm/>

REACTIES EN BIJDRAGEN

Voor reacties en nieuwe bijdragen van IT-experts:
Tanja de Vrede
020-2467230
t.d.vrede@agconnect.nl

AUTEUR



WIL VAN DER AALST is hoogleraar aan de Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) in Aken waar hij de Process and Data Science (PADS) groep leidt. Hij is tevens Chief Scientist bij Celonis.

In de Process en Data Science (PADS) onderzoeksgroep aan de RWTH (Aachen University) hebben we in de afgelopen jaren diverse algoritmen en softwareprototypen ontwikkeld die om kunnen gaan met meerdere objecttypen. Voor groot-schalige toepassing in de praktijk is echter de integratie van deze technieken in commerciële software noodzakelijk. Celonis Process Sphere ondersteunt OCPM en ontdekt procesmodellen met verschillende soorten objecten en laat per activiteit de correcte aantallen zien. Het is mogelijk objecttypen en activiteiten te filteren en voor O2C-, P2P-, AR- en AP-processen zijn er standaard profielen beschikbaar. De frequentie en doorlooptijd tussen verschillende activiteiten met betrekking tot één of meer objecttypen kunnen geanalyseerd worden.

KIES EEN INVALSHOEK

Tot dusver was process mining gericht op de analyse van een enkel proces vanuit een bepaalde invalshoek op basis van een eventlog. Met OCPM is het niet lan-

ger noodzakelijk vooraf een invalshoek te kiezen. Op elk moment zijn alle data beschikbaar en de invalshoek kan gekozen worden op basis van de inzichten die nodig zijn.

Daarom gebruiken we de metafoor van dynamische 3D-MRI's om OCPM te verduidelijken. Veel problemen hebben betrekking op de interactie tussen verschillende objecten, processen, en organisatieonderdelen. Bijvoorbeeld problemen bij inkoop kunnen leiden tot kleinere batchgroottes in productie die op hun beurt leiden tot meerdere zendingen voor één klantorder wat leidt tot extra kosten en CO2-emissies. De oorzaak van het probleem ligt echter niet bij transport of productie, maar bij inkoop en de afhankelijkheid tussen de verschillende deelprocessen.

OCPM biedt dus veel voordelen:

Vanwege deze voordelen is de verwachting dat OCPM in de komende jaren de meest gangbare vorm van process mining wordt. 🌐