

Verbeter industriële efficiëntie met contextbewuste anomalie detectie

14 oktober 2024, 09:19

Annelies Vroman

Hoe Sirris met geavanceerde data-analyse de weg vrij maakt voor innovatie in productieprocessen

In een tijdperk waarin het Internet of Things (IoT) en big data de industrie domineren, biedt Sirris innovatieve oplossingen om efficiëntie te verhogen en operationele problemen te identificeren. Sirris, het innovatiecentrum voor de technologische industrie, werkt samen met industriële partners om de mogelijkheden van data science te verkennen en te benutten.

De kracht van data in de industrie

Waar patronen zijn, zijn afwijkingen. En die kunnen informatie opleveren over wat er fout gaat bij productie of andere activiteiten. Onderzoekers van Sirris vonden mogelijkheden om met data science anomalieën ook in een wijzigende context te detecteren.

Het tijdperk van het Internet of Things zorgt ervoor dat elke machine en elk apparaat in de industrie vol sensoren zit die constant data genereren. Deze overvloed aan gegevens biedt bedrijven

ongekende mogelijkheden om inzicht te krijgen in hun processen, mits ze weten hoe ze deze data kunnen interpreteren. Dat wil zeggen: patronen herkennen, zien waar afwijkingen zijn, en die interpreteren. En van die anomalieën zijn er drie soorten, zegt projectleider Annelies Vroman van Sirris. "De eerste is de eenzame uitschietende waarde, ook wel een 'point anomalie' genoemd. Deze kunnen vaak te wijten zijn aan een foutieve meetwaarde. Vervolgens zijn er de collectieve anomalieën, waarbij een hele reeks gegevens afwijkt van de norm. Tot slot zijn er de contextuele anomalieën, de meest complexe en relevantste, waarbij segmenten afwijken binnen de specifieke context van dat moment, bijvoorbeeld de snelheid van een pomp of het type product dat geproduceerd wordt."

De uitdaging van contextuele anomalieën

Hoewel data-analyse kan worden geïntegreerd in operationele processen en AI kan worden ingezet om patronen te herkennen, blijft de interpretatie van afwijkingen binnen hun context een uitdaging. Het Conscious-project, geleid door Sirris, richtte zich op het aanpakken van deze uitdaging door contextuele anomalieën te analyseren op een manier die bruikbaar is in industriële omgevingen. "Tot nu toe is er in wetenschappelijke literatuur weinig aandacht besteed aan het analyseren van contextuele anomalieën op een manier die toepasbaar is in de industrie," merkt Vroman op. "Dit soort afwijkingen zijn lastig te interpreteren omdat dezelfde waarde in de ene context problematisch kan zijn, maar in een andere situatie niet."

Samenwerking met industriële partners

De vraag om deze complexe anomalieën te adresseren kwam oorspronkelijk van Skyline Communications. Al snel bleek dat andere industriële spelers, zoals I-care en batterijenproducent Duracell, met dezelfde uitdaging worstelden. Hier kwam Sirris in beeld, samen met softwarepartner Yazzoom, dat gespecialiseerd is in anomaliedetectie. "Op een heel organische wijze hebben wij dat project in handen genomen, en zijn we aan de slag gegaan met de gigantische hoeveelheden data waar niet alleen Skyline, maar ook I-care en Duracell op zaten. Die hebben we opgeschoond tot ze bruikbaar waren, waarna we er op zijn gaan werken."

"In eerste instantie zochten we daarin naar patronen die we als 'normaal' konden beschouwen, en wat daarop afwijkingen waren. Daarna hebben we er operatoren bij gehaald, mensen die de bronnen van de data kenden, en ons konden vertellen of die anomalieën die wij detecteerden effectief problematisch waren." Dit benadrukt de cruciale wisselwerking tussen menselijke expertise en machine learning. "Je kunt AI op die data loslaten, maar dat is een black box die niets meer weet dan wat hij geserveerd krijgt," zegt Vroman. "Een operator weet wél wat hij ziet in die data, omdat hij weet wat er gebeurt aan de machine waar hij dagelijks mee bezig is. En die informatie wilden we in onze modellen binnenbrengen."

Ontwikkeling van robuuste modellen

Het ontwikkelen van algoritmes die in verschillende industriële contexten bruikbaar zijn, vormde een grote uitdaging. Sirris werkte intensief samen met de partners om modellen te bouwen die leerden contextuele anomalieën te detecteren in uiteenlopende situaties. "Enkel door onze modellen zo algemeen mogelijk te maken, konden we iets bouwen dat bruikbaar is in verschillende toepassingen. Daarom was het ook goed dat we verschillende partners hadden, met verschillende noden."

Bij Skyline Communications lag de focus op het monitoren van serverprestaties in real-time. Dit stond in contrast met Duracell, waar Sirris werkte aan het identificeren van afwijkingen in het productieproces van batterijen. "Bij Duracell gingen we op basis van vibratie-, temperatuur- en andere metingen op zoek naar afwijkingen die bij een afgewezen partij batterijen wezen op bijvoorbeeld een fout bij het aanmaken van het granulaat waarmee die worden gevuld," legt Vroman uit. "Deze meetgegevens kunnen koppelen aan specifieke productieprocessen was essentieel om de oorzaken van anomalieën te begrijpen."

Resultaten en toekomstperspectief

Het resultaat is een geavanceerde oplossing voor post-hoc analyse die bedrijven helpt hun processen te optimaliseren. Bij Skyline werd een real-time benadering gehanteerd, waarbij anomalieën direct werden gedetecteerd en gecorrigeerd. Bij I-care ontwikkelde Sirris een methode om op basis van vibratiedata abnormale situaties in waterpompen (met dank aan Engie EMS) te identificeren. "Ook dat gebeurt in real-time," voegt Vroman toe. "Bij een anomalie kun je meteen kijken naar de context, om te bepalen of de afwijking normaal is of niet."

Hoewel de partners nu beschikken over een krachtige oplossing, blijft er nog ruimte voor verfijning en verdere ontwikkeling. "Het blijft een voortdurend proces van finetunen en optimaliseren," zegt Vroman. "Elke stap in dit project heeft ons waardevolle inzichten opgeleverd, zowel voor ons als voor onze industriële partners."

Als vervolg op dit project bouwt Sirris momenteel aan een starterskit die op hun website beschikbaar zal zijn. Dit kant-en-klare pakket, gebaseerd op de methodologie die werd ontwikkeld voor I-care, zal openbaar worden gemaakt en toepasbaar zijn op publieke datasets. "Op deze manier willen we onze kennis en methoden beschikbaar stellen voor een breder publiek," concludeert Vroman.

Auteurs



Annelies Vroman