

Améliorez l'efficacité industrielle avec la détection d'anomalies contextuelles

14 octobre 2024, 09:27

Comment Sirris exploite l'analyse de données avancée pour ouvrir la voie à l'innovation dans les processus de fabrication

À une époque où l'Internet des objets (IoT) et le big data dominent l'industrie, Sirris propose des solutions innovantes pour accroître l'efficacité et identifier les problèmes opérationnels. Sirris, le centre d'innovation pour l'industrie technologique, collabore avec des partenaires industriels afin d’explorer et d’exploiter le potentiel de la science des données.

Le pouvoir des données dans l'industrie

Là où il y a des modèles, il y a des anomalies. Et celles-ci peuvent également fournir des informations sur les problèmes rencontrés dans la production ou dans d'autres activités. Les chercheurs de Sirris ont trouvé des possibilités d'utiliser la science des données pour détecter des anomalies, même dans un contexte changeant.

À l'ère de l'internet des objets, chaque machine et chaque appareil industriels sont équipés de capteurs qui génèrent un flux constant de données. Cette abondance de données offre aux entreprises des possibilités sans précédent de mieux comprendre leurs processus. Le tout est qu'elles sachent comment interpréter ces données, c'est-à-dire reconnaître des modèles, voir où se situent les écarts et les interpréter. Comme l'explique Annelies Vroman, chef de projet chez Sirris, ces anomalies sont de trois types. « Le premier est la valeur aberrante isolée, ce qu'on appelle également une 'anomalie ponctuelle'. Elle est souvent due à une valeur mesurée incorrecte. Ensuite, il y a les anomalies collectives, où tout un ensemble de données s'écarte de la normale. Le dernier type rassemble les anomalies contextuelles, les plus complexes et les plus pertinentes, où les segments divergent du contexte spécifique du moment, par exemple la vitesse d'une pompe ou le type de produit fabriqué. »

Le défi des anomalies contextuelles

Bien qu'il soit possible d'intégrer l'analyse des données dans les processus opérationnels et d'utiliser l'IA pour identifier des modèles, l'interprétation des anomalies dans leur contexte reste un défi. Le projet Conscious, dirigé par Sirris, s'est attaché à relever ce défi en analysant les anomalies contextuelles d'une manière qui soit exploitable dans les environnements industriels. « Jusqu'à présent, la littérature scientifique ne s'est guère intéressée à l'analyse des anomalies contextuelles d'une façon applicable à l'industrie, souligne Mme Vroman. Il est difficile d'interpréter les déviations de ce type, car une valeur peut être problématique dans un contexte et pas dans un autre. »

Coopération avec des partenaires industriels

À l'origine, c'est Skyline Communications qui a demandé une étude de ces anomalies complexes. Il est rapidement apparu que d'autres acteurs du secteur, tels que I-care et le fabricant de piles Duracell, étaient confrontés au même défi. C'est là que Sirris, en collaboration avec son partenaire logiciel Yazzoom, spécialisé dans la détection d'anomalies, est entré en jeu. « De manière très organique, nous avons pris les rênes de ce projet et nous avons commencé à traiter les énormes quantités de données dont disposaient Skyline, mais aussi I-care et Duracell. Nous les avons affinées jusqu'à ce qu'elles soient utilisables, après quoi nous nous sommes mis à travailler dessus. »

« Dans un premier temps, nous avons cherché les modèles qu'on pouvait considérer comme 'normaux' et les écarts par rapport à ces modèles. Nous avons ensuite fait appel à des opérateurs, des personnes qui connaissaient les sources des données et qui pouvaient nous dire si les anomalies que nous avions détectées étaient effectivement problématiques. » Ceci met en évidence le caractère vital de l'interaction entre savoir-faire humain et apprentissage automatique. « On peut lâcher l'intelligence artificielle sur ces données, mais celle-ci est une 'boîte noire' qui ne sait rien d'autre que ce qu'on lui fournit, explique Mme Vroman. Pour sa part, un opérateur sait ce qu'il voit dans ces données, car il est au courant de ce qui se passe sur la machine sur laquelle il travaille chaque jour. Ce sont ces informations que nous tenions à intégrer dans nos modèles.

Élaborer des modèles robustes

L'élaboration d'algorithmes utilisables dans différents contextes industriels a constitué un défi majeur. Sirris a travaillé en étroite collaboration avec ses partenaires afin de réaliser des modèles qui apprennent à détecter les anomalies contextuelles dans une variété de situations. « Ce n'est qu'en rendant nos modèles aussi généraux que possible que nous pourrons construire quelque

chose d'utilisable dans diverses applications. Il était par conséquent utile que nous ayons des partenaires différents, chacun avec ses besoins spécifiques. »

Chez Skyline Communications, l'accent était placé sur la surveillance en temps réel des performances des serveurs. Par contre, chez Duracell, Sirris a travaillé à l'identification des anomalies dans le processus de fabrication de piles, par une analyse des vibrations et de la température. « Chez Duracell, nous avons utilisé les vibrations, la température et d'autres mesures pour rechercher des anomalies dans un lot de piles rejetées. Ces anomalies pouvaient par exemple révéler une erreur dans la préparation des granulés utilisés pour remplir les piles, explique Annelies Vroman. Il était essentiel de pouvoir relier ces données de mesure à des processus de production spécifiques, de manière à comprendre les causes des anomalies. »

Résultats et perspectives d’avenir

L’initiative a débouché sur une solution avancée d'analyse post hoc qui aide les entreprises à optimiser leurs processus. Skyline a opté pour une approche en temps réel où les anomalies étaient détectées et corrigées immédiatement. Chez I-care, Sirris a mis au point une méthode permettant d'identifier les anomalies des pompes à eau sur la base des données vibratoires (grâce à Engie EMS). « Cela se fait également en temps réel, ajoute Mme Vroman. Si une anomalie survient, il est possible d'examiner immédiatement le contexte afin de déterminer si elle est normale ou non. »

Bien que les partenaires disposent désormais d'une solution performante, il est encore possible de l'affiner et de la développer. Comme le souligne Mme Vroman, « Il s'agit d'un processus de mise au point et d'optimisation continu. Chaque étape de ce projet nous a permis d'acquérir des connaissances précieuses, pour nous comme pour nos partenaires industriels. »

Dans la foulée de ce projet, Sirris réalise actuellement un kit de démarrage qui sera disponible sur son site web. Ce package prêt à l'emploi, reposant sur la méthodologie développée pour I-care, sera rendu public et applicable aux ensembles de données publiques. « Nous voulons ainsi mettre nos connaissances et nos méthodes à la disposition d'un public plus large, » conclut Annelies Vroman.

Auteurs