**ABSTRACT**

Fault detection and identification has the advantage of reducing the reliance on experienced personnel with expert knowledge. Various diagnostics methods have been proposed for different types of rotating machinery. However, little research has been conducted on synthesizing and analyzing these techniques, resulting in apprehension when technicians need to choose a technique suitable for application. This paper presents a review of a variety of diagnosis that have had demonstrated success when applied to rotating machinery and highlights fault detection and identification techniques based mainly on artificial intelligence approaches especially deep learning. The literature is categorized in the following order; chapter 1 introduces the reader to the machines fault diagnosis field This chapter gives the vocabulary and terminology of this specific domain , chapter 2 discusses the machines faults diagnosis using artificial intelligence techniques, chapter 3 introduces the deep learning technique as well giving a state of the art of the use of deep learning method in machines faults diagnosis and Finally, the conclusion section concludes this document by giving the mains contribution as well as the future perspectives of this work.

Fault diagnosis of rotating machinery plays a significant role in the industrial production and engineering field. Owing to the drawbacks of traditional fault diagnosis methods, such as heavily dependence on human knowledge and professional experience, intelligent fault diagnosis based on deep learning (DL) has aroused the interest of researchers. DL achieves the desirable automatic feature learning and fault classification. Therefore, in this review, DL and DL-based intelligent fault diagnosis techniques are overviewed. DLbased fault diagnosis approaches for rotating machinery are summarized and discussed, primarily including bearing, gear/gearbox and pumps. Finally, with respect to modern intelligent fault diagnosis, the existing challenges and possible future research orientations are prospected and analyzed.

This topic has attracted researchers to work in during the past few years because of its great influence on the operational continuation of many industrial processes. Correct diagnosis and early detection of incipient faults result in fast unscheduled maintenance and short down time for the machine under consideration. It also avoids harmful, sometimes devastative, consequences and helps reduce financial loss. Reduction of the human expert’s involvement in the diagnosis process has gradually taken place upon the recent developments in the modern artificial intelligence (AI) tools.

**1 RESUMEE**

La détection et l'identification des défauts présentent l'avantage de réduire le recours à un personnel expérimenté doté de connaissances spécialisées. Diverses méthodes de diagnostic ont été proposées pour différents types de machines tournantes. Cependant, peu de recherches ont été menées sur la synthèse et l'analyse de ces techniques, ce qui entraîne une appréhension lorsque les techniciens doivent choisir une technique adaptée à l'application. Cet article présente un examen d'une variété de diagnostics qui ont fait leurs preuves lorsqu'ils sont appliqués à des machines tournantes et met en évidence les techniques de détection et d'identification des défauts basées principalement sur des approches d'intelligence artificielle, en particulier l'apprentissage en profondeur. La littérature est classée dans l'ordre suivant; le chapitre 1 présente au lecteur le domaine du diagnostic des défauts des machines Ce chapitre donne le vocabulaire et la terminologie de ce domaine spécifique, le chapitre 2 traite du diagnostic des défauts des machines à l'aide de techniques d'intelligence artificielle, le chapitre 3 présente la technique d'apprentissage en profondeur et donne un état de l'art de l'utilisation de la méthode d'apprentissage en profondeur dans le diagnostic des défauts des machines et Enfin, la partie conclusion conclut ce document en donnant la contribution principale ainsi que les perspectives futures de ce travail.

Le diagnostic des pannes des machines tournantes joue un rôle important dans le domaine de la production industrielle et de l'ingénierie. En raison des inconvénients des méthodes traditionnelles de diagnostic des défauts, tels que la forte dépendance aux connaissances humaines et à l'expérience professionnelle, le diagnostic intelligent des défauts basé sur l'apprentissage profond (DL) a suscité l'intérêt des chercheurs. DL réalise l'apprentissage automatique des fonctionnalités et la classification des défauts souhaitables. Par conséquent, dans cette revue, les techniques de diagnostic intelligent des défauts basées sur DL et DL sont présentées. Les approches de diagnostic des pannes basées sur la DL pour les machines tournantes sont résumées et discutées, notamment les roulements, les engrenages / boîtes de vitesses et les pompes. Enfin, en ce qui concerne le diagnostic de défaut intelligent moderne, les défis existants et les futures orientations possibles de la recherche sont prospectés et analysés.

Ce sujet a attiré des chercheurs à travailler ces dernières années en raison de sa grande influence sur la poursuite opérationnelle de nombreux processus industriels. Un diagnostic correct et une détection précoce des défauts naissants se traduisent par une maintenance imprévue rapide et un temps d'arrêt réduit pour la machine considérée. Il évite également les conséquences néfastes, parfois dévastatrices, et contribue à réduire les pertes financières. La réduction de l'implication de l'expert humain dans le processus de diagnostic s'est progressivement opérée suite aux développements récents des outils modernes d'intelligence artificielle (IA).

ملخص

يتميز اكتشاف الأخطاء وتحديدها بميزة تقليل الاعتماد على الأفراد ذوي الخبرة والمعرفة المتخصصة. تم اقتراح طرق تشخيص مختلفة لأنواع مختلفة من الآلات الدوارة. ومع ذلك، فقد تم إجراء القليل من الأبحاث حول توليف هذه التقنيات وتحليلها، مما أدى إلى القلق عندما يحتاج الفنيون إلى اختيار تقنية مناسبة للتطبيق. تقدم هذه الورقة مراجعة لمجموعة متنوعة من التشخيصات التي أثبتت نجاحها عند تطبيقها على الآلات الدوارة وتسلط الضوء على تقنيات اكتشاف الأخطاء وتحديدها التي تعتمد بشكل أساسي على أساليب الذكاء الاصطناعي وخاصة التعلم العميق. يتم تصنيف الأدبيات بالترتيب التالي؛ يقدم الفصل الأول للقارئ مجال تشخيص أعطال الآلات. يقدم هذا الفصل المفردات والمصطلحات الخاصة بهذا المجال المحدد، ويناقش الفصل الثاني تشخيص أعطال الآلات باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، بينما يقدم الفصل الثالث أسلوب التعلم العميق بالإضافة إلى تقديم أحدث ما توصلت إليه التكنولوجيا حول استخدام طريقة التعلم العميق في تشخيص وأخي ًرا، يختتم قسم الاستنتاج هذه الوثيقة بإعطاء المساهمة الرئيسية بالإضافة إلى وجهات النظر المستقبلية أعطال الآلات لهذا العمل

يلعب تشخيص أعطال الآلات الدوارة دو ًرا مه ًما في الإنتاج الصناعي والمجال الهندسي. نظ ًرا لعيوب طرق تشخيص الأخطاء التقليدية، مثل الاعتماد الشديد على المعرفة البشرية والخبرة المهنية، فإن التشخيص الذكي للخطأ القائم على التعلم العميق أثار اهتمام الباحثين. يحقق التعلم العميق ميزة التعلم التلقائي وتصنيف الأخطاء المرغوبة. لذلك في هذه المراجعة، يتم استعراض تقنيات تشخيص الأخطاء الذكية القائمة على التعلم العميق والتعليم العميق. يتم تلخيص ومناقشة مناهج تشخيص الأخطاء القائمة على التعلم العميق للآلات الدوارة، بما في ذلك في المقام الأول المحمل والعتاد / علبة التروس والمضخات. أخي ًرا، فيما يتعلق بتشخيص الأخطاء الذكي الحديث، يتم توقع وتحليل التحديات القائمة وتوجهات البحث .المستقبلية المحتملة

جذب هذا الموضوع الباحثين للعمل فيه خلال السنوات القليلة الماضية لما له من تأثير كبير على الاستمرار التشغيلي للعديد من العمليات الصناعية. يؤدي التشخيص الصحيح والاكتشاف المبكر للأعطال الأولية إلى صيانة سريعة غير مجدولة ووقت تعطل قصير للآلة قيد الدراسة. كما أنه يتجنب العواقب الضارة ، والمدمرة في بعض الأحيان ، ويساعد في تقليل الخسائر المالية. تم تقليل مشاركة الخبير البشري في عملية التشخيص تدريجياً مع التطورات الأخيرة في أدوات الذكاء .الاصطناعي الحديثة