



Universidad
de Alcalá

ANTEPROYECTO

Universidad de Alcalá
Grado en Ingeniería en Sistemas de Información (GISI)
Trabajo Fin de Grado
Análisis y recopilación de algoritmos de IA en el ámbito del Mantenimiento Predictivo

Aldair Yasser Meza Carrasco
Universidad de Alcalá
Madrid, España
aldair.meza@edu.uah.es

Índice

ANTEPROYECTO	3
1. Introducción	3
2. Objetivos y campo de aplicación.	4
Objetivo General	4
Campo de Aplicación	4
Confidencialidad	4
3. Descripción del trabajo.	4
Esquema o diagrama de bloques	5
4. Metodología y plan de trabajo.	6
Etapas del trabajo	6
Diagrama de Gantt	6
5. Medios.	7
Medios Humanos	7
Medios Materiales	7
Infraestructura	7
6. Bibliografía.	7

ANTEPROYECTO

Autor: Aldair Yasser Meza Carrasco

Tutor: Eugenio Fernández

Titulación: Grado en Ingeniería de Sistemas de Información

Título: Análisis y recopilación de algoritmia de IA en el ámbito del Mantenimiento Predictivo

1. Introducción

La inteligencia artificial (IA) ha demostrado un potencial transformador en una amplia gama de sectores, proporcionando soluciones innovadoras a problemas complejos. Desde la optimización de procesos industriales hasta la toma de decisiones en tiempo real, la IA se posiciona como una herramienta clave en la mejora de la eficiencia y la reducción de costos. Entre las aplicaciones más destacadas, se encuentra su papel en el **mantenimiento predictivo (MP)**, un enfoque que utiliza datos y análisis avanzados para predecir y prevenir fallos en equipos antes de que ocurran. Este paradigma es esencial en entornos donde la confiabilidad es crítica, como la defensa, la industria aeroespacial y la manufactura avanzada.

El mantenimiento predictivo se enmarca en el contexto del **mantenimiento inteligente**, que incluye técnicas tradicionales como el mantenimiento correctivo y preventivo, pero las complementa con tecnologías emergentes como la analítica de datos, el aprendizaje automático y el Internet de las cosas (IoT). A través de sensores avanzados y algoritmos, el MP permite identificar patrones de desgaste y uso en equipos críticos, optimizando los tiempos de intervención y mejorando la seguridad operativa.

Algunos trabajos relevantes en este ámbito destacan por el uso de redes neuronales recurrentes (RNNs) y modelos basados en series temporales para predecir fallos mecánicos en sistemas críticos, como motores de aeronaves [1]. Otros enfoques han incorporado algoritmos de clustering para la detección de anomalías en sistemas eléctricos [2]. Asimismo, las metodologías basadas en aprendizaje por refuerzo han mostrado su capacidad para optimizar estrategias de mantenimiento [3].

El presente Trabajo de Fin de Grado (TFG) se centra en la recopilación y análisis de algoritmos de inteligencia artificial aplicados específicamente al mantenimiento predictivo [4]. El objetivo es explorar tanto algoritmos tradicionales como enfoques recientes, incluyendo aprendizaje supervisado, no supervisado y técnicas de aprendizaje profundo. La investigación también abordará casos de éxito y limitaciones prácticas de estas metodologías en escenarios del mundo real. Este esfuerzo no solo permitirá comprender las tendencias actuales en el campo, sino que también identificará problemas y oportunidades para futuras investigaciones.

2. Objetivos y campo de aplicación.

Objetivo General

El objetivo principal del TFG es realizar una revisión detallada y comprensiva de las técnicas y algoritmos de IA aplicados al mantenimiento predictivo. Este análisis buscará consolidar el estado del arte en la materia, proporcionando un marco de referencia útil tanto para investigadores como para profesionales del sector.

Campo de Aplicación

El campo de aplicación se centra principalmente en el sector Defensa, donde los sistemas de mantenimiento predictivo juegan un papel crucial para garantizar la operación continua y segura de equipos estratégicos, como vehículos militares, sistemas de armas y equipamiento crítico. El mantenimiento predictivo en este ámbito no solo reduce costos, sino que también fortalece la capacidad operativa al minimizar fallos inesperados y prolongar la vida útil de los equipos.

Confidencialidad

Este trabajo se desarrolla en el marco de la “Cátedra ENIA IA3: Cátedra de Inteligencia Artificial en Aeronáutica y Aeroespacial”, subvencionada por el “Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital (Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial)”, del Gobierno de España.

3. Descripción del trabajo.

El TFG consistirá en:

1. Recopilación de información:

- Realización de una búsqueda sistemática de literatura científica, técnica e industrial sobre algoritmos de IA aplicados al mantenimiento predictivo.
- Revisión de bases de datos académicas (IEEE Xplore, SpringerLink, Scopus, biblioteca UAH, buscador de información de UAH...) y literatura gris, como informes técnicos y documentación empresarial.

2. Clasificación de algoritmos:

- Identificación y categorización de técnicas específicas, como algoritmos de aprendizaje supervisado (árboles de decisión, SVMs...), no supervisado (clustering...) y aprendizaje profundo (redes neuronales ...), etcétera.

3. Análisis del estado del arte:

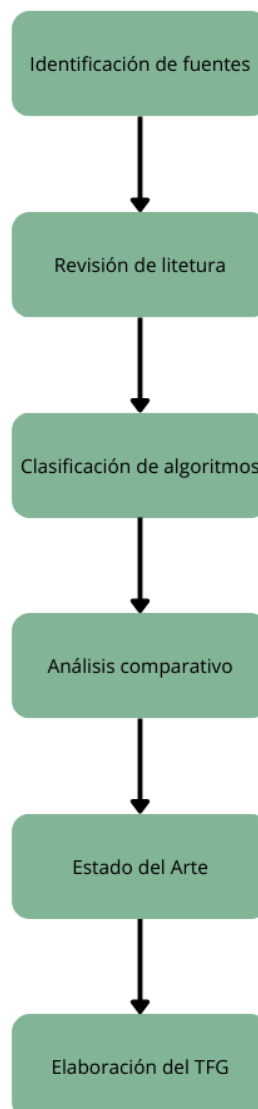
- Este estado del arte se centrará en identificar y describir los principales enfoques, técnicas y algoritmos utilizados, organizando la información de manera estructurada y comprensible.

4. Organización del contenido:

- Creación de un estado del arte al uso, en formato científico que resuma los hallazgos clave, con un enfoque en tendencias actuales y posibles direcciones futuras en el campo.

Esquema o diagrama de bloques

Diagrama de bloques para ilustrar el flujo general del proceso:



4. Metodología y plan de trabajo.

Etapas del trabajo

1. **Planificación inicial:**
 - Definir alcance y objetivos específicos (1 semana).
2. **Búsqueda bibliográfica:**
 - Recopilar documentos relevantes y clasificarlos según el tipo de algoritmo (3 semanas).
3. **Análisis y clasificación:**
 - Organizar la información recopilada en categorías temáticas (2 semanas).
4. **Elaboración del estado del arte:**
 - Redactar un informe preliminar y realizar revisiones iterativas (4 semanas).
5. **Revisión final y presentación:**
 - Compilar y revisar el informe final antes de la entrega (2 semanas).

Diagrama de Gantt

Diagrama de Gantt para ilustrar la planificación temporal del proyecto:



5. Medios.

Medios Humanos

- Asesoramiento por parte del tutor académico.
- Colaboración con bibliotecarios y acceso a expertos del sector, si fuera posible.

Medios Materiales

- Acceso a bases de datos académicas y recursos bibliográficos.
- Software de gestión de referencias (Mendeley, Zotero...).
- Herramientas de edición de texto y diagramas (Microsoft Word, LaTeX, Lucidchart...).

Infraestructura

- Uso de equipos informáticos con acceso a Internet para realizar investigaciones y redactar el TFG.

6. Bibliografía.

1. D. A. Hutchinson, et al., "Condition Monitoring and Predictive Maintenance: Insights and Applications," *IEEE Transactions on Reliability*, vol. 69, no. 1, pp. 123-135, 2020.^o
2. J. Smith and L. Brown, "Machine Learning for Anomaly Detection in Predictive Maintenance," *Springer Advances in AI*, pp. 45-67, 2019.
3. K. Zhao, "Deep Reinforcement Learning for Maintenance Optimization," *Journal of AI Research*, vol. 50, pp. 210-225, 2021.
4. A. Sharma, *Introduction to Predictive Maintenance Using AI*, Wiley, 2018.