
Volumen 3, número 3
Noviembre 2024

MEMORIAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

Reserva de derechos al uso exclusivo:
04-2022-110414561500-102
ISSN: 2954-4939

8 COLOQUIO DE
POSGRADOS
19 AL 22 DE NOVIEMBRE 2024

IIT | UACJ

 **MEMORIAS**
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS



UACJ | IIT

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez | Instituto de Ingeniería y Tecnología



Directorio institucional

Dr. Daniel Constandse Cortez	Rector
C. D. Salvador David Nava Martínez	Secretario General
Mtra. Guadalupe Gaytán Aguirre	Secretaria Académica
Dr. Fausto Aguirre Escárcega	Director del Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte
Mtra. Tania Dolores Hernández García	Directora del Instituto de Ciencias Biomédicas
Dr. Jesús Meza Vega	Director del Instituto de Ciencias Sociales y Administración
Dr. Edwin Adán Martínez Gómez	Director del Instituto de Ingeniería y Tecnología
Dra. Nelly Gordillo Castillo	Jefa del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación del IIT

Comité organizador del 8.º coloquio

Dr. Edwin Adán Martínez Gómez – Director del IIT
Dra. Soledad Vianey Torres Argüelles – Coordinadora de Apoyo al Desarrollo de la Investigación y el Posgrado (CADIP) del IIT
Dr. Jesús Manuel Sáenz Villela – Jefe del Departamento de Física y Matemáticas
Dr. Abraham Leonel López León – Jefe del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Dra. Nelly Gordillo Castillo – Jefa del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación
Dr. Luis Ricardo Vidal Portilla – Jefe del Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura
Dr. Roberto Adrián Frías Castillo – Asistente de Investigación de la CADIP IIT

Comité científico

Mtra. Heidí Cecilia Chavira – Coordinadora de la Maestría en Matemática Educativa y Docencia
Dr. José Luis Hernández Carrejo – Coordinador de la Maestría en Ciencias de los Materiales

Dr. Luis Gerardo Bernadac Villegas – Coordinador de la Maestría en Estudios y Gestión Ambiental
Dr. Cesar Emilio Dávalos Chargoy – Coordinador de la Maestría en Ingeniería Civil
Mtra. Lidia Hortencia Monroy Madrigal – Coordinadora de la Maestría en Ingeniería Eléctrica
Dra. Karla Miroslava Olmos Sánchez – Coordinadora de la Maestría en Cómputo Aplicado
Dr. José David Díaz Román – Coordinador del Doctorado de Ciencias de la Ingeniería Avanzada
Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón – Coordinador de la Maestría en Ingeniería Industrial
Dr. Javier Molina Salazar – Coordinador de la Maestría en Ingeniería en Manufactura
Dr. Iván Juan Carlos Pérez Olguín – Coordinador de la Maestría en Tecnología
Dr. Luis Asunción Pérez Domínguez – Coordinador del Doctorado en Tecnología
Dr. Héctor Camacho Montes – Coordinador del Doctorado en Ciencias de los Materiales

MEMORIAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

Volumen 3, número 3, noviembre 2024. *Memorias Científicas y Tecnológicas* es una publicación seriada, en línea, editada por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez a través del Instituto de Ingeniería y Tecnología. D.R. © UACJ, Avenida del Charro núm. 619 norte, C. P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Teléfono +52 (656) 6884848. Se publica semestralmente. Sitio OJS: <https://revistas.uacj.mx/ojs/index.php/memoriascyt>. Correo electrónico: memorias.cyt@uacj.mx. Editora responsable: Dra. Nelly Gordillo Castillo. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo núm. 04-2022-110414561500-102, otorgada por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. ISSN: 2954-4939. Las opiniones expresadas en los documentos publicados son responsabilidad de sus autores. Se autoriza la reproducción total de los contenidos e imágenes, siempre y cuando se cite la fuente.

Contenido

Presentación	→ 2
Desarrollo de un modelo de lenguaje natural para el análisis en la fabricación de inyectores de combustible	→ 3
Integración de drones en la construcción: un análisis cuantitativo	→ 5
Optimización de la gestión de costos para proyectos de urbanización en viviendas de interés social en Ciudad Juárez, implementando la metodología de Lean Construction y PMBOK	→ 7
Metodología de validación de un arnés de protección de caídas	→ 9
Propuesta de pronóstico de demanda de un producto automotriz en fase de declive empleando Machine Learning	→ 11
Sistema integrado para la teleoperación de robots móviles mediante Realidad Aumentada y Visual SLAM	→ 13

Presentación

Memorias del 8.º Coloquio de Posgrados del IIT

El Coloquio de Posgrados del IIT es un evento semestral cuyo objetivo es presentar los avances de la investigación realizada en los posgrados del Instituto de Ingeniería y Tecnología (IIT) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ).

Este evento se originó en diciembre de 2016 con el nombre de Coloquio de Ingeniería y Tecnología. En sus inicios, únicamente participaban los estudiantes del Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, y desde mayo de 2021 el evento creció para incluir la participación de todos los estudiantes de posgrado de los cuatro departamentos del IIT.

Además de generar un espacio para el intercambio de ideas entre los estudiantes, en este evento se evalúan las materias de seminario de investigación y proyecto de tesis de los distintos programas de posgrado. Con la publicación de las memorias de resúmenes se busca difundir la investigación que se genera en el IIT, además de potencialmente generar colaboraciones con investigadores de otras Instituciones de Educación Superior a nivel nacional e internacional.

Los resúmenes son evaluados por el comité tutorial de cada estudiante con el fin de garantizar la calidad del contenido. Este documento se publica en la modalidad de acceso abierto para beneficio de la sociedad científica internacional.

En esta edición, el coloquio se llevó a cabo del 19 al 22 de noviembre de 2024 de manera presencial, virtual (a través de la plataforma de Microsoft Teams) o híbrida, de acuerdo con las necesidades de cada programa de posgrado.

Del grado de maestría del IIT, presentaron trabajos en el coloquio alumnos de los programas de Ciberseguridad Aplicada, Ciencias de los Materiales, Cómputo Aplicado, Estudios y Gestión Ambiental, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Manufactura, Matemática Educativa y Docencia y Tecnología. Y de doctorado, participaron de los programas de Ciencias de la Ingeniería Avanzada, Ciencias de los Materiales y Tecnología.

La revista *Memorias Científicas y Tecnológicas* publica los resúmenes presentados en el coloquio por los estudiantes de posgrado del IIT.

La convocatoria se puede consultar en <https://econferencias.uacj.mx/ocs/index.php/coloquioposgradoiit/8vocoloquio>

Ejes de investigación

Los temas de los documentos publicados son los siguientes:

1. Ciencia, ingeniería y tecnología de los materiales
2. Cómputo aplicado
3. Diseño y rediseño del producto
4. Diseño y rediseño industrial
5. Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas
6. Estructuras y construcción
7. Estudios y gestión ambiental
8. Micro y nanotecnología
9. Procesamiento de señales digitales
10. Procesos industriales
11. Procesos tecnológicos

Desarrollo de un modelo de lenguaje natural para el análisis en la fabricación de inyectores de combustible

Development of a natural language model for interpreting production data in the fuel injector manufacturing industry

ERICK ALEJANDRO RODRÍGUEZ CRUZ^a, LUIS CARLOS MÉNDEZ GONZÁLEZ^{a*}, LUIS ALBERTO RODRÍGUEZ PICÓN^a

Maestría en Tecnología, Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

*Autor de correspondencia. Correo electrónico: luis.mendez@uacj.mx

N.º de resumen	Formato
8CP24-1	Presentación
Tema	Presentador
Procesos tecnológicos	Erick Alejandro Rodríguez Cruz
Fecha de la presentación	Estatus
Noviembre 22, 2024	Resultados preliminares

Resumen

Este estudio se centra en la aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) y el Aprendizaje Automático (ML) para optimizar las prácticas de mantenimiento industrial, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo los tiempos de inactividad. Se desarrollan sistemas de mantenimiento predictivo utilizando redes neuronales combinadas con modelos de procesamiento de lenguaje natural (NLP) para predecir fallos en los equipos con precisión. Estos modelos avanzados permiten realizar intervenciones de mantenimiento proactivas, reduciendo así los costos asociados con paradas no planificadas. Lo que realmente distingue esta solución es su capacidad para prever problemas antes de que ocurran, utilizando herramientas estadísticas y análisis de datos para identificar patrones de fallos potenciales. Esto significa que, en lugar de esperar a que una máquina falle, el sistema permite anticipar y resolver problemas, manteniendo las operaciones en marcha sin interrupciones inesperadas. La incorporación de *chatbots* no solo ayuda a monitorear los equipos, sino que también proporciona asistencia técnica al personal, facilitando una respuesta rápida y eficiente ante cualquier situación. Python, un lenguaje de programación ampliamente reconocido por su flexibilidad y capacidad, se emplea para desarrollar estas soluciones. Sus bibliotecas permiten manejar grandes volúmenes de datos y crear herramientas visuales fáciles de usar, haciendo que estas innovaciones sean accesibles y efectivas.

Palabras clave: inteligencia artificial; redes neuronales; mantenimiento predictivo; procesamiento de lenguaje natural; *chatbots* industriales; Python.

Abstract

This study focuses on the application of Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) to optimize industrial maintenance practices, improving operational efficiency and reducing downtime. Predictive maintenance systems are developed using neural networks combined with natural language processing (NLP) models to accurately predict equipment failures. These advanced models enable proactive maintenance interventions, thereby reducing the costs associated with unplanned stoppages. What truly sets this solution apart is its ability to foresee problems before they occur, using statistical tools and data analysis to identify patterns of potential failures. This means that, instead of waiting for a machine to break down, the system allows for anticipating and resolving issues, keeping operations running smoothly without unexpected interruptions. The incorporation of chatbots not only helps monitor equipment but also provides technical assistance to staff, facilitating a quick and efficient response to any situation. Python, a programming language widely recognized for its flexibility and capability, is employed to develop these solutions. Its libraries allow for handling large volumes



of data and creating user-friendly visual tools, making these innovations accessible and effective. This approach not only improves the efficiency of industrial maintenance but also introduces a more preventive and data-driven model that enables informed decision-making and maintains production at its peak performance.

Keywords: artificial intelligence; neural networks; predictive maintenance; natural language processing; industrial chatbots; Python.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Financiamiento

Beca CONAHCYT, núm. CVU 1318468.

Conflictos de interés

En la presente investigación no se presentan conflictos de interés.

Integración de drones en la construcción: un análisis cuantitativo

Drone integration in construction: A quantitative analysis

ENRIQUE MARTÍN LUNA GUTIÉRREZ^a, ABRAHAM LEONEL LÓPEZ LEÓN^{a*}

^aMaestría en Ingeniería Civil, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

*Autor de correspondencia. Correo electrónico: abraham.lopez@uacj.mx

N.º de resumen	Formato
8CP24-2	Ponencia
Tema	Presentador
Procesos tecnológicos	Enrique Martín Luna Gutiérrez
Fecha de la presentación	Estatus
Noviembre 15, 2024	Estudio terminado

Resumen

Los drones se han convertido rápidamente en un componente esencial en la gestión de proyectos de construcción debido a su capacidad para recopilar datos de manera eficiente en diversas áreas. Estos dispositivos ofrecen ventajas significativas en comparación con las inspecciones tradicionales tales como la capacidad de acceder fácilmente a áreas de difícil acceso y alto riesgo para llevar a cabo inspecciones rápidas y precisas. Esto no solo optimiza el tiempo y los recursos, sino que también mejoran la toma de decisiones al proporcionar información confiable y en tiempo real, lo que ayuda a administradores, contratistas y otros interesados a gestionar proyectos conociendo datos precisos y tomando decisiones eficaces. El presente estudio se propone explorar la aplicación de la fotogrametría con drones en proyectos de obra civil, específicamente en el diseño y construcción de camellones y parques. El objetivo principal es establecer un proceso confiable y preciso mediante el uso de drones como plataforma para sensores integrados, y comparar la calidad de cuatro tecnologías aplicables en este contexto. Se analizarán los resultados obtenidos con cada tecnología, destacando sus ventajas y desventajas, así como los entregables generados. Además, se evaluará el impacto de estos resultados en la planificación, ejecución y seguimiento de proyectos de obra civil. La utilización de drones en fotogrametría ofrece ventajas significativas, como la reducción de costos y tiempos de levantamiento, la mejora en la seguridad al evitar el acceso a zonas de difícil acceso y la obtención de datos de alta resolución y precisión. Sin embargo, es crucial seleccionar la tecnología adecuada para cada proyecto, considerando factores como el tamaño del área, la precisión requerida y el presupuesto disponible. Este estudio contribuirá a la optimización de procesos en la industria de la construcción, brindando información valiosa para la toma de decisiones informadas en la selección de tecnologías fotogramétricas y el aprovechamiento de los drones en proyectos de obra civil. Se espera que los resultados de esta investigación impulsen la adopción de estas herramientas, mejorando la eficiencia y calidad de los proyectos de construcción, así como su impacto positivo en el entorno urbano.

Palabras clave: drones, fotogrametría, obra civil.

Abstract

Drones have rapidly become an essential component in construction project management due to their ability to efficiently collect data across various areas. These devices offer significant advantages compared to traditional inspections, such as the ability to easily access hard-to-reach and high-risk areas to conduct rapid and accurate inspections. This not only optimizes time and resources but also enhances decision-making by providing reliable, real-time information, helping managers, contractors, and other stakeholders to manage projects with accurate data and make effective decisions. This study aims to explore the application of drone photogrammetry in civil works projects, specifically in



the design and construction of medians and parks. The main objective is to establish a reliable and accurate process using drones as a platform for integrated sensors, and to compare the quality of four applicable technologies in this context. The results obtained with each technology will be analyzed, highlighting their advantages and disadvantages, as well as the deliverables generated. In addition, the impact of these results on the planning, execution, and monitoring of civil works projects will be evaluated. The use of drones in photogrammetry offers significant advantages, such as reduced costs and survey times, improved safety by avoiding access to difficult-to-reach areas, and the acquisition of high-resolution and accurate data. However, it is crucial to select the appropriate technology for each project, considering factors such as the size of the area, the required accuracy, and the available budget. This study will contribute to the optimization of processes in the construction industry, providing valuable information for informed decision-making in the selection of photogrammetric technologies and the use of drones in civil works projects. It is expected that the results of this research will drive the adoption of these tools, improving the efficiency and quality of construction projects, as well as their positive impact on the urban environment.

Keywords: photogrammetry; drone, civil engineering.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Financiamiento

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Conflictos de interés

En la presente investigación no se presentan conflictos de interés.

Optimización de la gestión de costos para proyectos de urbanización en viviendas de interés social en Ciudad Juárez, implementando la metodología de Lean Construction y PMBOK

Optimization of cost management for urbanization projects in social housing in Ciudad Juárez, implementing the Lean Construction and PMBOK methodology

LUIS DAGOBERTO GURROLA MIJARES^a, ABRAHAM LEONEL LÓPEZ LEÓN^{a*}

^aMaestría en Ingeniería Civil, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

*Autor de correspondencia. Correo electrónico: abraham.lopez@uacj.mx

N.º de resumen 8CP24-3	Formato Ponencia
Tema	Presentador Luis Dagoberto Gurrola Mijares
Fecha de la presentación Noviembre 20, 2024	Estatus Resultados preliminares

Resumen

Las empresas desarrolladoras locales han utilizado tradicionalmente métodos poco estructurados para elaborar los presupuestos de urbanización, basados en ajustes de presupuestos anteriores sin un análisis detallado de las actividades y costos involucrados. Esta práctica ha generado ineficiencias y diferencias significativas entre los costos estimados y los reales. Este caso de estudio busca implementar una gestión óptima de los costos y presupuestos en proyectos de urbanización, con el fin de aumentar la eficiencia, la rentabilidad y la precisión en la estimación de costos. Se propone aplicar las metodologías PMBOK y Lean Construction para optimizar los procesos de elaboración de los costos y presupuestos, diseñando herramientas como bases de datos, catálogos de conceptos y matrices de precios unitarios para facilitar la gestión de costos, y capacitar al personal técnico y de campo en las nuevas metodologías y herramientas. Se logró una reducción del 51.96 % en los tiempos de elaboración de presupuestos, se incrementó la precisión en la estimación de costos gracias a una mejor definición de los conceptos y a la utilización de bases de datos actualizadas, se identificaron y eliminaron actividades que no agregaban valor, optimizando el flujo de trabajo. Se recomienda continuar capacitando al personal tanto en las nuevas metodologías para asegurar su correcta implementación, así como en la utilización de programas computacionales de diseño y control de costos de ingeniería, mantener actualizada la base de datos generada con información de nuevos proyectos, con la periódica evaluación de la efectividad de las metodologías implementada y realizar los cambios necesarios.

Palabras clave: PMBOK; Lean Construction; gestión.

Abstract

Local construction companies have traditionally used unstructured methods to prepare urbanization budgets, based on previous budget adjustments without a detailed analysis of the activities and costs involved. This practice has generated inefficiencies and significant differences between estimated and actual costs. This case study seeks to implement optimal cost and budget management in urbanization projects, in order to increase efficiency, profitability and accuracy in cost estimation. It is proposed to apply the PMBOK and Lean Construction methodologies to optimize the processes of preparing costs and budgets, designing tools such as databases, concept catalogs and unit price matrices to facilitate cost management, and train technical and field personnel in new methodologies and tools. A 51.96% reduction was achieved in budget preparation times, precision in cost estimation was increased



thanks to a better definition of concepts and the use of updated databases, activities that did not add value were identified and eliminated, optimizing the workflow. It is recommended to continue training staff both in new methodologies to ensure their correct implementation, as well as in the use of computer programs for design and engineering cost control, keeping the database generated with information on new projects updated, with periodic evaluation of the effectiveness of the implemented methodologies and making the necessary changes.

Keywords: PMBOK, Lean Construction, management.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Financiamiento

Beca CONAHCYT, núm. CVU 1269470.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

Metodología de validación de un arnés de protección de caídas

Methodology for validating a fall protection harness

OMAR SOTO SOTELO^{a*}

^aMaestría en Ingeniería Industrial, Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

*Autor de correspondencia. Correo electrónico: al238323@alumnos.uacj.mx

N.º de resumen	Formato
8CP24-4	Ponencia
Tema	Presentador
	Omar Soto Sotelo
Fecha de la presentación	Estatus
Noviembre 21, 2024	Resultados preliminares

Resumen

El objetivo de esta investigación es validar un arnés de seguridad mediante el análisis del comportamiento de los esfuerzos a los que se somete el producto (FBH) para determinar un nivel de confiabilidad, identificar de puntos críticos del producto y sus modos de falla. Mediante pruebas de vida acelerada, se pretende determinar la probabilidad de falla y determinar el parámetro de forma de la distribución de esfuerzos. Las hipótesis planteadas son las siguientes: H0: las pruebas de funcionalidad del arnés permiten identificar los puntos críticos y sus modos de falla; H1: la prueba de vida acelerada permite determinar la probabilidad de falla del arnés y H2: el análisis Weibull de los datos de la prueba acelerada permite determinar las características del material que presentan la resistencia mínima requerida para el arnés. Los objetivos son: 1) definir el plan de pruebas y la secuencia de validación, 2) determinar los modos de falla y 3) definir la confiabilidad que tiene un FBH mediante un modelo de análisis de daño acumulado. En la metodología, para determinar el nivel de estrés se referencia el estándar a utilizar que requiere un mínimo de 3600 libras de impacto a las cuales debe ser sometido el producto. También, se realizó una experimentación preliminar con gasto de $n = 4$ para definir el punto de altura en caída libre que debe tener el producto para adquirir un esfuerzo sobre 3600, los que dio como resultado una altura de caída de 9 pies. Actualmente, se desarrolló el plan de prueba a cero fallas para determinar la cantidad de muestras a utilizar en la validación, con una $R(t) = 95\%$ y un nivel de confianza de 0.6321, obteniendo una $n = 20$, con una beta aproximada de 2.5 (análisis de aproximación binomial). Para justificar el parámetro de forma, se realizó una experimentación mediante lipson equality, estableciendo un tamaño de muestra robusta $n = 6$, presentando un modelo de daño acumulado con aumentos de un pie de caída libre hasta la falla y el plan de prueba. Debido a la restricción de recursos en la investigación, se requiere que el plan de prueba sea reducido de una muestra $n = 20$ hasta $n = 10$, por lo cual se calcula el nuevo tiempo de prueba determinado en los cálculos como $t_1 = 6.53$ minutos. En el escenario que no tuviera factibilidad experimentar en el nuevo tiempo de prueba, se calcularía el nuevo nivel de daño a utilizar mediante la ecuación de Vida-Estrés Acelerada, en razón de que no se cuenta con un tiempo de prueba que ponga en riesgo la experimentación o los recursos del laboratorio, y se optaría por correr al nuevo tiempo de experimentación. Como resultados preliminares, se tienen disponibles las muestras para pruebas, el espacio y los recursos dentro del laboratorio se encuentran disponibles para experimentación, se tiene validado el tiempo de experimentación y los requerimientos de la normativa ANSI Z359.11-2021 están definidos.

Palabras clave: vida acelerada; Weibull; prueba; validación.

Abstract

The objective of this research is to validate a safety harness by analyzing the behavior of the stresses to which the product is subjected (FBH) to determine a level of reliability, identify critical points of the product and its failure modes. Through accelerated life tests, it is intended to determine the probability of failure and determine the shape parameter of the stress distribution. The hypotheses raised are the following: H0: the functionality tests of the harness allow to identify the critical points and their failure modes; H1: the accelerated life test allows to determine the probability of failure of the harness and H2: the Weibull analysis of the accelerated test data allows to determine the characteristics of the material that present the minimum resistance required for the harness. The objectives are: 1) to define the test plan and the validation sequence, 2) to determine the failure modes and 3) to define the reliability of a FBH through an accumulated damage analysis model. In the methodology, to determine the stress level, the standard to be used is referenced, which requires a minimum of 3600 pounds of impact to which the product must be subjected. Also, a preliminary experimentation was carried out with an expenditure of $n = 4$ to define the point of height in free fall that the product must have to acquire a stress over 3600, which resulted in a fall height of 9 feet. Currently, the zero-failure test plan was developed to determine the number of samples to be used in the validation, with an $R(t) = 95\%$ and a confidence level of 0.6321, obtaining an $n = 20$, with an approximate beta of 2.5 (binomial approximation analysis). To justify the shape parameter, an experimentation was carried out using Lipson equality, establishing a robust sample size $n = 6$, presenting a cumulative damage model with increases of one foot of free fall until failure and the test plan. Due to resource restrictions in the investigation, the test plan is required to be reduced from a sample $n = 20$ to $n = 10$, for which the new test time determined in the calculations is calculated as $t_1 = 6.53$ minutes. In the scenario where it is not feasible to experiment in the new test time, the new damage level to be used would be calculated using the Accelerated Stress-Life equation, because there is no test time that puts the experimentation or the laboratory resources at risk, and it would be decided to run to the new experimentation time. As preliminary results, the samples for testing are available, the space and resources within the laboratory are available for experimentation, the experimentation time has been validated and the requirements of the ANSI Z359.11-2021 standard are defined.

Keywords: validation; stress; strength; test; functionality.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Financiamiento

Beca CONAHCYT.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

Propuesta de pronóstico de demanda de un producto automotriz en fase de declive empleando Machine Learning

Proposal for demand forecasting of an automotive product in decline phase using Machine Learning

VALERIA GUADALUPE GUTIÉRREZ MELÉNDEZ^a, REY DAVID MOLINA ARREDONDO^{a*}, MANUEL IVÁN RODRÍGUEZ BORBÓN^a

^aMaestría en Ingeniería Industrial, Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

*Autor de correspondencia. Correo electrónico: rey.molina@uacj.mx

N.º de resumen 8CP24-5	Formato Ponencia
Tema	Presentador Valeria Guadalupe Gutiérrez Meléndez
Fecha de la presentación Noviembre 21, 2024	Estatus Estudio en curso / Resultados preliminares

Resumen

El objetivo de esta investigación es desarrollar una propuesta basada en Machine Learning para predecir la demanda de partes de servicio de un producto automotriz en fase de declive, con el fin de optimizar recursos, evitar sobreproducción y mejorar la satisfacción del cliente. La metodología se enfoca en el análisis de datos históricos, identificación de patrones estacionales y la comparación de diversos modelos de pronóstico, como ARIMA, Holt-Winters, y Random Forest. Se seleccionó el modelo más robusto basándose en métricas de error (MSE). El proyecto incluye fases de diagnóstico, diseño e implementación de modelos, validación de resultados y recomendaciones para su aplicación en la gestión empresarial. Entre los principales hallazgos, se identificó que la demanda de partes de servicio presenta alta variabilidad y estacionalidad. Los modelos de Machine Learning mostraron ser más precisos en comparación con métodos tradicionales, ofreciendo un margen de error significativamente menor. Esto permite generar proyecciones confiables que facilitan la toma de decisiones sobre inventarios y producción. Las limitaciones incluyen la dependencia de datos históricos y la complejidad inherente de predecir demandas intermitentes. Esto tiene implicaciones en la necesidad de desarrollar metodologías adaptativas y herramientas que mitiguen errores futuros. La originalidad del estudio radica en su enfoque en productos en declive, un área poco explorada en la industria automotriz. Este enfoque contribuye a estandarizar procesos para la fase final del ciclo de vida de un producto, maximizando la eficiencia operativa y reduciendo costos.

Palabras clave: pronóstico; optimización; Machine Learning; fase de declive; eficiencia.

Abstract

The objective of this research is to develop a proposal based on Machine Learning to forecast the demand for service parts of an automotive product in its decline phase, aiming to optimize resources, prevent overproduction, and improve customer satisfaction. The methodology focuses on analyzing historical data, identifying seasonal patterns, and comparing various forecasting models such as ARIMA, Holt-Winters, and Random Forest. The most robust model was selected based on error metrics (MSE). The project includes phases for process diagnosis, model design and implementation, result validation, and recommendations for business management applications. Key findings indicate that the demand for service parts shows high variability and seasonality. Machine Learning models



demonstrated higher accuracy compared to traditional methods, offering significantly lower error margins. This enables reliable projections that support decision-making regarding inventory and production. Limitations include the dependence on historical data and the inherent complexity of predicting intermittent demands. This highlights the need to develop adaptive methodologies and tools to mitigate future errors. The originality of the study lies in its focus on declining products, an underexplored area in the automotive industry. This approach contributes to standardizing processes for the final phase of a product's life cycle, maximizing operational efficiency and reducing costs.

Keywords: forecasting, optimization, Machine Learning, decline phase, efficiency.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Financiamiento

Valeria Guadalupe Gutiérrez Meléndez, Rey David Molina Arredondo, Manuel Iván Rodríguez Borbón y Maestría en Ingeniería Industrial.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

Sistema integrado para la teleoperación de robots móviles mediante Realidad Aumentada y Visual SLAM

Integrated system for teleoperation of mobile robots using Augmented Reality and Visual SLAM

ANDRÉS DE LA ROSA GARCÍA^a, DR. FRANCESCO JOSÉ GARCÍA LUNA^{a*}, DR. ÁNGEL ISRAEL SOTO MARRUFO^a

^aMaestría en Tecnología, Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

*Autor de correspondencia. Correo electrónico: francesco.garcia@uacj.mx

N.º de resumen 8CP24-6	Formato Ponencia
Tema Ciencia, Ingeniería y Tecnología de los Materiales	Presentador Andrés de la Rosa García
Fecha de la presentación Noviembre 22, 2024	Estatus Resultados preliminares

Resumen

Este estudio presenta el desarrollo de un sistema avanzado para la teleoperación de robots móviles omnidireccionales empleando realidad aumentada (AR). La solución propuesta combina hardware y software para lograr una interacción efectiva entre el usuario y el robot, utilizando algoritmos de Visual SLAM para la localización y mapeo simultáneos. Unity se utilizó como entorno de desarrollo para la integración de AR, mientras que ROS gestiona el movimiento y la coordinación del robot. A través de la comunicación en tiempo real, las imágenes capturadas por el robot son procesadas y visualizadas en un entorno AR, proporcionando al usuario una percepción inmersiva del entorno del robot. Mediante puntos de referencia, el usuario puede planificar y dirigir el movimiento del robot de manera precisa. Este sistema tiene potencial para aplicaciones en entornos industriales complejos y exploraciones en áreas de acceso peligroso, abordando los desafíos actuales de teleoperación y navegación autónoma en robótica.

Palabras clave: teleoperación; robot móvil omnidireccional; realidad mixta; percepción robótica; Visual SLAM.

Abstract

This study presents the development of an advanced system for the teleoperation of omnidirectional mobile robots using augmented reality (AR). The proposed solution integrates hardware and software to enable effective interaction between the user and the robot, leveraging Visual SLAM algorithms for simultaneous localization and mapping. Unity was used as the development platform for AR integration, while ROS handles the robot's motion and coordination. Through real-time communication, the robot's captured images are processed and visualized in an AR environment, providing the user with an immersive perception of the robot's surroundings. Using reference points, the user can precisely plan and direct the robot's movement. This system has potential applications in complex industrial environments and explorations in hazardous areas, addressing current challenges in teleoperation and autonomous navigation in robotics.

Keywords: teleoperation; omnidirectional mobile robot; mixed reality; robotic perception; Visual SLAM.



Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Financiamiento

Beca CONAHCYT de Posgrado, CVU: 1313470.

Conflictos de interés

No hay conflicto de intereses en la publicación del presente resumen.