

Optimización de rutas de distribución mediante un enfoque híbrido de Floyd-Warshall y MCDM en entornos difusos

Johana Medina Zárate^{1*}, Iván Juan Carlos Pérez Olgún², Georgina Elizabeth Riosvelasco Monroy³

Resumen

El presente proyecto se enfoca en el desarrollo e implementación del algoritmo de Floyd-Warshall y el Método de Toma de Decisiones Multicriterio (MCDM) en entornos difusos. El objetivo es optimizar las rutas de distribución en la cadena de suministro, lo que se espera resulte en un aumento significativo de la precisión y eficiencia en la toma de decisiones logísticas. Para lograr esto, se construirá una base de datos que integre información de empresas de nivel TIER1-TIER2 y OEM, permitiendo así la validación de las metodologías propuestas a través de algoritmos computacionales y modelos matemáticos. Los resultados esperados incluyen la identificación de la ruta más corta entre todos los pares de nodos de una red, lo que facilitará rutas más eficientes, minimizando las distancias recorridas y los tiempos de entrega. Esto, a su vez, impactará directamente en la reducción de los costos operativos. Adicionalmente, se prevé una mejora en el alcance y la toma de decisiones estratégicas, logrando una mejor adaptación a las fluctuaciones del mercado. El proyecto también contribuirá a la sostenibilidad de las organizaciones al reducir su huella de carbono y el impacto ambiental negativo. En última instancia, este enfoque proporcionará a las empresas una ventaja competitiva en la gestión de su cadena de suministro.

Palabras Clave

Floyd-Warshall – Toma de Decisiones Multicriterio – Optimización.

^{1,2,3}Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

*Autor de correspondencia: al251636@alumnos.uacj.mx

Programa académico

Doctorado en Tecnología

Fecha de presentación

22 de noviembre de 2024

Financiamiento

SECITHI (CVU 552705)

Institución responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Evento académico

8.º Coloquio de Posgrados del IIT

Conflictivo de interés

Sin conflicto de interés declarado

Referencias

1. H. Wang, Q. Liu, H. Zhang, Y. Jin, y W. Yu, «A Two-Stage Decision-Making Method Based on WebGIS for Bulk Material Transportation of Hydropower Construction», *Energies*, vol. 15, n.o 5, p. 1726, feb. 2022, doi: 10.3390/en15051726.
2. C.-N. Wang, T. Q. Le, K.-H. Chang, y T.-T. Dang, «Measuring Road Transport Sustainability Using MCDM-Based Entropy Objective Weighting Method», *Symmetry*, vol. 14, n.o 5, p. 1033, may 2022, doi: 10.3390/sym14051033.
3. J. Źak y B. Galińska, «Design and Evaluation of Global Freight Transportation Solutions (Corridors). Analysis of a Real World Case Study», *Transportation Research Procedia*, vol. 30, pp. 350-362, 2018, doi: 10.1016/j.trpro.2018.09.038.
4. Moh. R. Yusuf, N. Nurwan, D. Wungguli, y L. Yahya, «Implementation of the Floyd-Warshall Algorithm and Bellman-Ford Algorithm to Determine the Shortest Path in the Distribution of LPG Gas», *E3S Web Conf.*, vol. 400, p. 03004, 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202340003004.
5. T. K. Bhatia, A. Kumar, S. S. Appadoo, Y. Gajpal, y M. K. Sharma, «Mehar Approach for Finding Shortest Path in Supply Chain Network», *Sustainability*, vol. 13, n.o 7, p. 4016, abr. 2021, doi: 10.3390/su13074016.

CITACIÓN: Medina Zárate, J., Pérez Olgún, I.J.C., & Riosvelasco Monroy, G.E. (2025). Optimización de rutas de distribución mediante un enfoque híbrido de Floyd-Warshall y MCDM en entornos difusos [edición especial]. *Memorias Científicas y Tecnológicas*, 4(1), 117-118.

OPTIMIZACIÓN DE RUTAS DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE UN ENFOQUE HÍBRIDO DE FLOYD-WARSHALL Y MCDM EN ENTORNOS DIFUSOS

M.I.A. Johana Medina Zarate, Dr. Iván J.C. Pérez Olguín, Dra. Georgina E. Riosvelasco Monroy

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ
INSTITUTO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y
MANUFACTURA
DOCTORADO EN TECNOLOGÍA

RESUMEN

El objetivo del presente proyecto es desarrollar el algoritmo Floyd-Warshall y el Método Toma de Decisiones Multicriterio (MCDM por sus siglas en inglés) en ambientes difusos para la optimización de rutas de distribución en la cadena de suministro, de su aplicación se puede esperar aumento de la precisión y eficiencia en la toma de decisiones logísticas. Lo anterior mediante la elaboración de una base de datos que integre información de diferentes empresas de nivel TIER1-TIER2 y OEM para poder comprobar las metodologías propuestas mediante el uso de algoritmos de cómputo y el modelado matemático. Como resultados se espera encontrar la ruta más corta entre todos los pares de nodos de una red, lo que permitirá rutas eficientes minimizando las distancias recorridas y a su vez los tiempos de entrega, impactando de manera directa en los gastos operativos. Además de mejorar el alcance y la toma de decisiones en las empresas al tener una mejor adaptación ante las fluctuaciones del mercado, impactando la sostenibilidad de las organizaciones reduciendo la huella de carbono y el impacto negativo al medio ambiente. Lo descrito anteriormente proporcionará a las empresas un enfoque estratégico para la mejora en su red de distribución, así como una ventaja competitiva en la gestión de la cadena de suministro.

INTRODUCCIÓN



OBJETIVOS



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las entregas a tiempo representan un problema significativo, la falta de seguridad que existe en la ciudad, la infraestructura de las avenidas y calles, los problemas de ruteo, el uso inadecuado de las tecnologías, así como el incremento de tráfico vehicular, afectan directamente la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente, así como la rentabilidad de las empresas.

La metodología híbrida Floyd-Warshall y el enfoque de MCDM en ambientes difusos optimiza la eficiencia operativa de rutas de distribución en la cadena de suministro.



METODOLOGÍA



RESULTADOS



CONCLUSIONES

La metodología híbrida Floyd-Warshall y MCDM en ambientes difusos es una importante herramienta para analizar y optimizar decisiones en donde existen múltiples criterios y deben ser considerados simultáneamente. Esta propuesta podría mejorar el alcance y toma de decisiones en las empresas, a tener una mejor adaptación ante las fluctuaciones del mercado, mejorar la eficiencia operativa y aumentar la satisfacción del cliente.

REFERENCIAS

- [1] H. Wang, Q. Liu, H. Zhang, Y. Jin, y W. Yu, «A Two-Stage Decision-Making Method Based on WebGIS for Bulk Material Transportation of Hydropower Construction», Energies, vol. 15, n.º 5, p. 1726, feb. 2022, doi: 10.3390/en15051726.
- [2] C.-N. Wang, T.-Q. Le, K.-H. Chang, y T.-T. Tang, «Measuring Road Transport Sustainability Using MCDM-Based Entropy Objective Weighting Method», Symmetry, vol. 14, n.º 5, p. 1033, may 2022, doi: 10.3390/sym14051033.
- [3] J. Zak y B. Galinska, «Design and Evaluation of Global Freight Transportation Solutions (Corridors): Analysis of a Real World Case Study», Transportation Research Procedia, vol. 30, pp. 350-362, 2018, doi: 10.1016/j.trpro.2018.09.038.
- [4] Moh. R. Yusuf, N. Nurwan, D. Wungguli, y L. Yahya, «Implementation of the Floyd-Warshall Algorithm and Bellman-Ford Algorithm to Determine the Shortest Path in the Distribution of LPG Gas», E3S Web Conf., vol. 400, p. 03004, 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202340003004.
- [5] T. K. Bhata, A. Kumar, S. S. Apsadoo, Y. Gapal, y M. K. Sharma, «Mehar Approach for Finding Shortest Path in Supply Chain Network», Sustainability, vol. 13, n.º 7, p. 4016, abr. 2021, doi: 10.3390/su13074016.

Figura 1. Cartel Académico: Optimización de rutas de distribución mediante un enfoque híbrido de Floyd-Warshall y MCDM en entornos difusos.