

Sistema inteligente para la gestión y optimización del flujo vehicular en un estacionamiento

Aldo Uriel Valenzuela Moreno^{1*}, Ángel Israel Soto Marrufo²

Resumen

En la actualidad, el ingreso y la búsqueda de un espacio vacío dentro del estacionamiento de tres niveles del Instituto de Ingeniería y Tecnología (IIT), de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), es una actividad que puede requerir hasta 45 minutos de tiempo de espera, en horas con alto tránsito de vehículos con destino a la universidad. Ante esta problemática, se propone el desarrollo e implementación de un sistema que considere hacer uso de visión por computadora, procesamiento digital de imágenes, así como análisis de datos; esto con la finalidad de gestionar el acceso, espacios de estacionamiento y el flujo vehicular, del estacionamiento del IIT. Se espera que la implementación de este sistema inteligente ayude a disminuir los elevados tiempos de espera de ingreso del estacionamiento y permita contar con una mejor gestión del mismo, para el beneficio de los usuarios.

Palabras Clave

Costuras Automotrices – Línea de Ensamble – Calidad – Reducción de Defectos – Diseño de Escantillones

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

***Autor de correspondencia:** al244016@alumnos.uacj.mx

Programa académico

Maestría en Tecnología

Fecha de presentación

22 de mayo de 2024

Financiamiento

SECITHI (CVU 1068371)

Institución responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Evento académico

7.º Coloquio de Posgrados del IIT

Conflicto de interés

Sin conflicto de interés declarado

Referencias

1. INEGI (mayo de 2024). INEGI. <https://www.inegi.org.mx/temas/vehiculos/>. Obtenido de Economía y Sectores Productivos.
2. Dusun-IoT (jul. de 2023). IoT-powered Smart Parking Systems Revolutionize Parking Management. <https://www.dusuniot.com/blog/iot-powered-smart-parking-systems-revolutionize-parking-management/>.
3. O'Connell, E. et al. (2021). "Smart Parking Systems: Reviewing the Literature, Architecture and Ways Forward". En: Smart Cities 4.2, págs. 623-642.

CITACIÓN: Valenzuela Moreno, A.U., & Soto Marrufo, A.I. (2025). Sistema inteligente para la gestión y optimización del flujo vehicular en un estacionamiento [edición especial]. *Memorias Científicas y Tecnológicas*, 4(1), 93-94.

SISTEMA INTELIGENTE PARA LA GESTIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL FLUJO VEHICULAR EN UN ESTACIONAMIENTO

Ing. Aldo Uriel Valenzuela Moreno Dr. Angel Israel Soto Marrufo

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

Abstract

En la actualidad, el ingreso y la búsqueda de un espacio vacío dentro del estacionamiento de tres niveles del Instituto de Ingeniería y Tecnología (IIT), de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), es una actividad que puede requerir hasta 45 minutos de tiempo de espera, en horas con alto tránsito de vehículos con destino a la universidad. Ante esta problemática, se propone el desarrollo e implementación de un sistema que considere hacer uso de visión por computadora, procesamiento digital de imágenes, así como análisis de datos; esto con la finalidad de gestionar el acceso, espacios de estacionamiento y el flujo vehicular, del estacionamiento del IIT. Se espera que la implementación de este sistema inteligente ayude a disminuir los elevados tiempos de espera de ingreso del estacionamiento y permita contar con una mejor gestión del mismo, para el beneficio de los usuarios.

Introducción

En México, según los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se cuenta con más 55 millones de vehículos de motor registrados en circulación [INEGI 2024]. Con una población actual de 129 millones de personas, se puede considerar que la relación entre habitantes y vehículos motorizados, en México, es de más del 42 %.

Enfocándose específicamente en el estacionamiento del IIT, la búsqueda de un espacio vacío dentro del estacionamiento, puede llevar hasta 45 minutos durante las horas de mayor tránsito vehicular. Esta situación repercute directamente a los estudiantes y personal de la universidad, generando inconvenientes y pérdida de tiempo. [O'Connell et al. 2021].



Figura 1. Estacionamiento del IIT. Fuente: Cocofrosa

El sistema propuesto integrará componentes tecnológicos en una solución única e inteligente, que permitirá no solo una mejor gestión de los espacios de estacionamiento, sino también una importante reducción de los tiempos de espera y una mejora en la experiencia de los usuarios. Al implementar estas soluciones tecnológicas, se espera transformar la manera en que se gestiona el estacionamiento en el IIT, promoviendo una mayor eficiencia y sostenibilidad para los usuarios. [Dusun-IoT 2023].

Objetivos

El objetivo general de la tecnología propuesta es desarrollar un sistema inteligente que optimice el uso de espacios de estacionamiento y mejore el flujo vehicular mediante tecnologías de monitoreo y control.

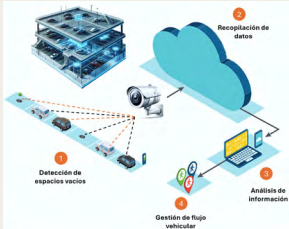


Figura 2. Funcionamiento del sistema inteligente.

Los objetivos específicos son:

- 🔍 Diseñar un sistema de monitoreo de espacios vacíos dentro de un estacionamiento, utilizando unidades de procesamiento central (CPU), y sistemas de visión, en específico, cámaras IP.
- 🚗 Diseñar un sistema de gestión de acceso y salida de un estacionamiento, utilizando matrículas o números de control, como medio de identificación.
- 🔗 Integrar e implementar los sistemas desarrollados para recopilar y procesar información.
- 🏠 Desarrollar un sistema inteligente que asigne espacios de estacionamiento disponibles, para la optimización del flujo vehicular.

Metodología

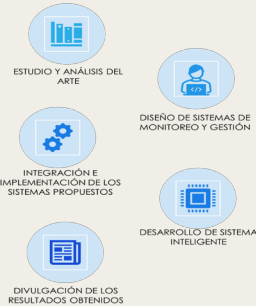


Figura 3. Metodología.

Esta metodología estructurada permite abordar de manera sistemática los desafíos asociados con la gestión de estacionamientos y optimizar el uso de los recursos disponibles mediante soluciones tecnológicas avanzadas.

Resultados

Se espera que la implementación de esta tecnología permita una recolección y procesamiento de datos en tiempo real, facilitando la gestión dinámica de los espacios disponibles y mejorando el flujo vehicular. Además, la integración de sistemas inteligentes para la predicción de disponibilidad y la dirección eficiente de vehículos promete optimizar la experiencia de los usuarios.



Figura 4. Estacionamiento con sistema inteligente implementado.

Los resultados anticipados incluyen una reducción en los tiempos de búsqueda de estacionamiento, una mejora en la circulación dentro del estacionamiento y una mayor satisfacción de los usuarios. La tecnología también tiene el potencial de ser adaptada y replicada en otros contextos, tanto públicos como privados, contribuyendo a la creación de sistemas de estacionamiento más eficientes y sostenibles en el futuro.

Conclusiones

El sistema inteligente propuesto muestra un gran potencial para su desarrollo y aplicación en el estacionamiento del IIT, así como en otros estacionamientos de la UACJ y particulares. Con su implementación, se anticipa una notable reducción en los tiempos de espera para ingresar al estacionamiento, así como una gestión más eficiente y organizada de los espacios disponibles, beneficiando a todos los usuarios.

Referencias

- INEGI (mayo de 2024). INEGI. <https://www.inegi.org.mx/temas/vehiculos/>. Obtenido de Economía y Sectores Productivos.
- Dusun-IoT (jul. de 2023). IoT-powered Smart Parking Systems Revolutionize Parking Management. <https://www.dusuniot.com/blog/iot-powered-smart-parking-systems-revolutionize-parking-management/>.
- O'Connell, E. et al. (2021). "Smart Parking Systems: Reviewing the Literature, Architecture and Ways Forward". En: *Smart Cities* 4.2, págs. 623-642.

Figura 1. Cartel Académico: Sistema inteligente para la gestión y optimización del flujo vehicular en un estacionamiento.