

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

Intelligent system for managing and optimizing vehicle flow in a parking lot

ALDO URIEL VALENZUELA MORENO^{a*} , ANGEL 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: al244016@alumnos.uacj.mx

N.º de resumen 9CP25-23	Formato Ponencia
Tema Cómputo aplicado	Presentador Aldo Uriel Valenzuela Moreno
Fecha de la presentación Mayo 22, 2025	Estatus Estudio en curso

Resumen

El presente trabajo consiste en el desarrollo de un sistema inteligente para la gestión y optimización del flujo vehicular en el estacionamiento del Instituto de Ingeniería y Tecnología (IIT) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, con el fin de reducir los tiempos de búsqueda de espacios y mejorar el flujo vehicular dentro del mismo. La propuesta contempla el diseño de un sistema de monitoreo y control en tiempo real mediante la implementación de cámaras ESP32-CAM ubicadas estratégicamente para poder visualizar el movimiento en la entrada y salida del estacionamiento. Los vídeos capturados son procesados en Matlab utilizando técnicas de procesamiento digital de imágenes para detectar y contabilizar vehículos. La aproximación metodológica está respaldada por referentes teóricos en visión por computadora, gestión inteligente de estacionamientos y análisis de datos. La información recolectada es utilizada para estimar dinámicamente el nivel de ocupación del estacionamiento, el cual es proyectado visualmente en una pantalla exterior con el fin de facilitar la toma de decisiones por parte de los usuarios. Entre las principales limitaciones se encuentra la delimitación física del proyecto al primer nivel del estacionamiento del IIT y el uso de cámaras IP como única fuente de datos. La investigación aporta valor al proponer una solución accesible y replicable que puede ser adaptada a otros espacios con problemáticas similares de movilidad urbana, contribuyendo a una gestión más eficiente y sustentable de los recursos disponibles.

Palabras clave: estacionamiento; visión; flujo; gestión; vehicular.

Abstract

This research focuses on the development of an intelligent system for managing and optimizing vehicle flow within the parking lot of the Instituto de Ingeniería y Tecnología (IIT) at the Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), with the aim of reducing the time required to find available spaces and improving internal traffic circulation. The proposed system involves the design of a real-time monitoring and control solution through the deployment of ESP32-CAM cameras strategically positioned to capture vehicle movement at the entry and exit points of the parking lot. The recorded video streams are processed in MATLAB using digital image processing techniques to detect and count vehicles. The methodological approach is grounded in theoretical frameworks related to computer vision, smart parking management, and data analysis. The collected data is used to dynamically estimate the current occupancy level of the parking facility, which is then displayed on an external screen to support informed decision-making by users. Key limitations of the project include its physical scope,



which is restricted to the first level of the IIT parking structure, and the exclusive use of IP cameras as the data acquisition medium. The research offers added value by presenting an accessible and replicable solution that can be adapted to other contexts facing similar urban mobility challenges, thereby contributing to a more efficient and sustainable management of available resources.

Keywords: parking; vision; flow; management; vehicles.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Financiamiento

Los autores.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.