



Ingeniería en Informática

***“Sistema inteligente para la detección de espacios disponibles
en un estacionamiento mediante visión artificial”***

José Roberto Vásquez Silguero

Tutor:

Ramiro Estigarribia

**Línea de Investigación:
Sistemas Computacionales**

**Asunción – Paraguay
2022**



ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
DELIMITACIÓN DEL TEMA	3
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	3
PREGUNTAS ESPECÍFICAS	3
OBJETIVOS	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
JUSTIFICACIÓN	4
MARCO TEÓRICO	5
VISIÓN ARTIFICIAL	5
OPENCV	5
PROCESAMIENTO DE IMÁGENES	6
CAPTURA DE VIDEO	6
CAPTURA DE IMÁGENES	7
SELECCIÓN DE LA REGIÓN DE INTERÉS	7
SUAVIZADO DE IMAGEN	8
CONVERSIÓN A ESCALA DE GRISES	9
DETECCIÓN DE BORDES	10
ESTADO DEL ARTE Y ANTECEDENTES	12
VIEWPARKING	12
WEGO&PARK	12
DINY PARK	12
WAZYPARK	13
APLICACIONES SIMILARES LOCALES	13
ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN	14
DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN	15
DIAGRAMAS DE CASOS DE USO	16
ACTORES Y CASOS DE USO PRINCIPALES	16
CASOS DE USO PARA EL ADMINISTRADOR	17
CASOS DE USO PARA EL USUARIO	18
ALCANCE	18



Requerimientos funcionales.	19
Requerimientos no funcionales	19
DESARROLLO DE LA APLICACIÓN	20
IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN DE ESCRITORIO	20
INTERFAZ DEL SISTEMA	21
FLUJOGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DE LA APLICACIÓN DESARROLLADA	22
ALGORITMO DE DETECCIÓN	26
IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN ANDROID	29
La Clase MainActivity	31
INTERFAZ DE USUARIO DE LA APLICACIÓN ANDROID	34
Pantalla Bienvenido	35
APORTES	35
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
CONCLUSIONES	36
RECOMENDACIONES	36
INVESTIGACIONES FUTURAS	37
REFERENCIAS	38



RESUMEN

El presente proyecto consiste en un sistema de monitoreo y detección de lugares disponibles en un estacionamiento, está basado en el uso de técnicas de visión artificial para lo cual se utilizó una cámara de video donde se recolectó información sobre los lugares libres dentro del estacionamiento. El sistema utiliza una cámara ubicada estratégicamente, la cual envía la información hacia una computadora que permite el procesamiento de imágenes para la detección de lugares libres mediante la librería de visión artificial Open CV y el lenguaje de programación Python, estos datos estarán disponibles para los usuarios en dispositivos móviles con sistema operativo Android. Se realizaron pruebas de funcionamiento que determinó la funcionalidad del sistema, la prueba se realizó durante el periodo diurno y el número de lugares de estacionamientos estuvo por el alcance de visión de la cámara.

Se debe considerar que pueden existir márgenes de errores en la identificación de lugares disponibles por factores ambientales.

Implementar un sistema que ayude a dar información a los usuarios sobre el estado de ocupación del estacionamiento en tiempo real ayudará a descongestionar ciertas zonas y reducirá el tiempo de búsqueda activa de estacionamiento.

Palabras clave: Detección de espacios, Visión artificial, OpenCV, Aplicación Android, Procesamiento de imágenes.