



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TESIS DE GRADO

AUTOR (ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE (S) JOSUE DAVID APELLIDO (S): CASTRO VILLAMIZAR

NOMBRE (S) CRISTIAN AUGUSTO APELLIDO (S): LOZANO VÁSQUEZ

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

DIRECTOR:

NOMBRE (S) JULIÁN APELLIDO (S) FERREIRA JAIMES

TÍTULO DE LA TESIS: TRATAMIENTO DE IMÁGENES PARA LA NAVEGACIÓN
AUTÓNOMA DE UN ROBOT MÓVIL

RESUMEN

En éste trabajo se presenta la adecuación un microbot de modelo triciclo inverso para que realice la tarea de deambular sin colisionar con algún obstáculo. Emplea para ello técnicas de tratamiento de imágenes para procesar la información recibida de forma inalámbrica en un computador desde una cámara integrada en un celular ubicada en el microbot. Se analizan los métodos y técnicas que comprende el tratamiento de imágenes y su eficiencia en la discriminación de obstáculos y se describe una metodología para la elección e implementación de los métodos en las aplicaciones que involucre el tratamiento de imágenes.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS 113 PLANOS ILUSTRACIONES CD-ROM 1

**TRATAMIENTO DE IMÁGENES PARA LA NAVEGACIÓN
AUTÓNOMA DE UN ROBOT MÓVIL**

**JOSUE DAVID CASTRO VILLAMIZAR
CRISTIAN AUGUSTO LOZANO VÁSQUEZ**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2010**

**TRATAMIENTO DE IMÁGENES PARA LA NAVEGACIÓN
AUTÓNOMA DE UN ROBOT MÓVIL**

**JOSUE DAVID CASTRO VILLAMIZAR
CRISTIAN AUGUSTO LOZANO VÁSQUEZ**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Electrónico**

**Director
JULIÁN FERREIRA JAIMES
Ingeniero Electrónico**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2010**



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 8 de Octubre de 2010

HORA: 5:00 P.M.

LUGAR: CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRONICA

Título de la Tesis: "TRATAMIENTO DE IMAGEN PARA LA NAVEGACION AUTONOMA DE UN ROBOT MOVIL"

Jurados: Ing. CRISTIAN TARAZONA
Ing. BYRON MEDINA DELGADO
Lic. CAROLINA RAMIREZ

Director: Ing. JULIAN FERREIRA JAIMES

Nombre de los estudiantes	Código	Calificación	
		Número	Letra
JOSUE DAVID CASTRO VILLAMIZAR	0160701	4,5	Cuatro, Cinco
CRISTIAN AUGUSTO LOZANO VASQUEZ	0160710	4.5	Cuatro, Cinco

MERITORIA


CRISTIAN TARAZONA


BYRON MEDINA DELGADO


Vo.Bo. JOSE ALEJO RANGEL ROLON
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Electrónica


CAROLINA RAMIREZ

Av. Gran Colombia No. 12E-96 Barrio Colsag- Teléfonos: 5776655 ext: 115-116 Fax:
5771988
Cúcuta - Colombia

Dedicado a quien en cada momento nos permite alcanzar nuestros logros, que en cada segundo nos acompaña y nos permite crecer en un mundo en dificultades en todos los ámbitos de la sociedad: Dios, ese Dios que no nos olvida a pesar que muchas veces con nuestras acciones lo contrariamos y sigue creyendo en nosotros aunque en nosotros mismos no creamos.

A mis padres Saúl Castro Pabón y Digna Villamizar Rozo, por su paciencia y fortaleza con las cuales he sido bendecido, en especial en los momentos más difíciles que ha pasado la familia y a su comprensión sin igual. A mi hermano Saúl Eduardo Castro Villamizar por su ejemplo de vida y su apoyo que me dio ánimos en los momentos difíciles.

Josué David Castro Villamizar

En las más hostiles y confusas de las circunstancias recordamos a Dios, ese Dios que nunca nos olvida y que no espera ninguna retribución a cambio. Sin embargo, siempre encontramos la oportunidad de poder demostrar nuestro agradecimiento en situaciones donde nos elige como instrumentos de paz y manifiesta su bondad incondicional por medio de nuestras acciones. Por ésta razón dedico éste triunfo a Dios por darme la persistencia y entusiasmo para sacar adelante éste proyecto como tantos en mi vida, por enseñarme a no darme por vencido hasta no dar el último esfuerzo, así mismo por demostrarme que siempre hay un último esfuerzo que trasciende nuestros alcances.

Se lo dedico a mi Abuela Rosalba Berbesy de Vásquez por su comprensión incondicional y su infinito aprecio. A mi abuelo Germán Vásquez Berbesy por mostrarme que siempre hay una forma recursiva e ingeniosa de resolver los percances e inconvenientes. A mi mamá Belsy Vásquez Berbesy, por su apoyo y por creer siempre en mí en los buenos y malos momentos. A mis tíos Mario Vásquez Berbesy y Edgar Vásquez Berbesy porque su apoyo y modelo de vida me enseñaron el valor de las cosas obtenidas con sacrificio.

Cristian Augusto Lozano Vásquez

AGRADECIMIENTOS

Los autores del trabajo expresan sus agradecimientos:

A la Universidad Francisco de Paula Santander, por brindarnos la oportunidad de formarnos como profesionales íntegros de alta calidad humana, para hacer parte activa del presente de nuestra región y país. Gracias a todos los profesionales participantes durante todo este proceso que nos aportaron sus conocimientos y experiencias.

Al Grupo de Investigación en Automatización y Control (GIAC) de la Universidad Francisco de Paula Santander por su aporte de ideas y conocimientos que dieron forma al trabajo realizado.

Al Ingeniero Julián Ferreira Jaimes, director del proyecto; por brindarnos su confianza, tiempo, orientación, consejos, apoyo, colaboración y dedicación. Gracias por esmerarse en la participación del trabajo y su calidad como profesional, docente, persona y amigo.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. ASPECTOS GENERALES DEL TRATAMIENTO DE IMÁGENES	17
1.1 INTELIGENCIA ARTIFICIAL	17
1.1.1 Fundamentos de visión artificial	18
1.1.2 Tratamiento digital de imágenes	20
1.1.3 La imagen	20
1.1.4 Procedimientos en el tratamiento de imágenes	22
1.1.5 Segmentación de imágenes	24
1.1.6 El modelo de la cámara y su calibración	35
1.2 MATLAB	39
1.3 NAVEGACIÓN DE ROBOTS	40
1.4 DIAGRAMA GENERAL DEL SISTEMA IMPLEMENTADO	41
2. ACTIVIDADES REALIZADAS	43
2.1 MÉTODOS DE SEGMENTACIÓN ESTUDIADOS	45
3. SELECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS EMPLEADAS	48
3.1 ARQUITECTURA FÍSICA DEL ROBOT	48
3.2 SISTEMA DE TRANSMISIÓN PC-ROBOT	54
3.3 SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE IMÁGENES	61
4. IMPLEMENTACIÓN DEL ALGORITMO	64

4.1 SOFTWARE DE PROCESAMIENTO	64
4.1.1 Image Acquisition Toolbox 3.2	64
4.1.2 Image Processing Toolbox 6.2	65
4.1.3 Camera Calibration Toolbox	67
4.2 ALGORITMO IMPLEMENTADO	67
4.2.1 Estrategia de procesamiento de imagen	68
4.3 TOMA DE DECISIONES Y LÓGICA DE EJECUCIÓN DE MOVIMIENTOS	76
4.3.1 Lógica de ejecución de movimientos	87
5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	90
5.1 RESULTADOS	90
6. SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO	95
7. CONCLUSIONES	96
8. RECOMENDACIONES	98
BIBLIOGRAFÍA	99
ANEXOS	100