



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
DIVISIÓN BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTORES:

NOMBRE: JEFFERSON APELLIDOS: MARTÍNEZ CUADROS

NOMBRES: GERMAN ALBEIRO APELLIDOS: PEÑALOZA BERNAL

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

DIRECTOR:

NOMBRE: YESENIA APELLIDOS: RESTREPO CHAUSTRE

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ROBOT MÓVIL OPERADO CON PLATAFORMA ANDROID

RESUMEN

En este se desarrolló un robot móvil operado con Android el cual integra diferentes tecnologías y/o áreas de conocimientos, como los son la el diseño CAD, fabricación con tecnología de impresión 3D, programación de una aplicación Android, sistema de desarrollo Arduino, teleoperación y robótica.

El robot está compuesto por un brazo robótico de 5 grados de libertad fabricado en plástico ABS montado sobre una plataforma móvil para su desplazamiento, el diseño se realizó en SolidWorks. El sistema de control se implementó en la Arduino Due. La aplicación se desarrolló en Eclipse SDK y cuenta con tres modos de operación con el cual el usuario puede manejar el robot. La comunicación entre el robot y la aplicación se hace mediante Bluetooth.

PALABRAS CLAVE: MÁXIMO 5

ANDROID, ROBÓTICA, TELEOPERACIÓN, SOLIDWORKS, ARDUINO.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 121 PLANOS: 0 ILUSTRACIONES: 94 CD ROOM: 1

ROBOT MÓVIL OPERADO CON PLATAFORMA ANDROID

Jefferson Martínez Cuadros

German Albeiro Peñaloza Bernal

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2014

ROBOT MÓVIL OPERADO CON PLATAFORMA ANDROID

Jefferson Martínez Cuadros

German Albeiro Peñaloza Bernal

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Ingeniero
Electrónico

Directora:
Yesenia Restrepo Chaustre
Ingeniera Electrónica

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2014

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: San José de Cúcuta, Septiembre 26 de 2014

HORA: 11:00 A.M.

LUGAR: AULA LG 112

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Título de la Tesis: "ROBOT MÓVIL OPERADO CON PLATAFORMA ANDROID".

Jurados: IE. Esp. SERGIO IVÁN QUINTERO AYALA
IE. M.Sc. BYRON MEDINA DELGADO

Director: IE. YESENIA RESTREPO CHAUSTRE

Nombre de los Estudiantes	Código	Calificación	
		Letra	Número
JEFFERSON MARTÍNEZ CUADROS	1160357	Cinco, cero	5.0
GERMAN ALBEIRO PEÑALOZA BERNAL	1160086	Cinco, cero	5.0

LAUREADA



IE. Esp. SERGIO IVÁN QUINTERO AYALA



IE. M.Sc. BYRON MEDINA DELGADO



Vo.Bo. IE. DINAEL GUEVARA IBARRA, Ph.D.
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Electrónica

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente proyecto de grado expresan sus agradecimientos:

A Dios por darnos vida, permitirnos llegar hasta esta etapa como profesionales y darnos su bendición para culminar con éxito este proyecto.

A la ingeniera Yesenia Restrepo Chaustre por su orientación, motivación, y sugerencias en el desarrollo del proyecto.

A la Comunicadora Social Kellen Vianney Churta Rúa por la revisión y corrección de la redacción en gran parte del libro y artículos derivados del proyecto. También por su acompañamiento durante la realización del proyecto.

A mi amada Lorenth Tatiana Ramírez Rodríguez por aportar el toque estético y su acompañamiento durante la realización del proyecto.

A la Red TecnoPaque Colombia SENA nodo Ocaña y a todos sus gestores, sobre todo a la ingeniera July Andrea Gomez Camperos por brindarnos la oportunidad de trabajar con ellos, y al ingeniero Diego Alejandro Neira Moreno, por su colaboración en el diseño y fabricación de las piezas del brazo robótico.

A Andres Yesid Díaz Pinto, por la gestión en la compra de insumos en EEUU; y a Jairo Alexander Contreras Blanco, por la su ayuda en el control de velocidad de la plataforma móvil.

A los ingenieros Sergio Iván Quintero Ayala y Byron Medina Delgado por sus oportunas correcciones y sugerencias que permitieron enriquecer el lenguaje técnico y aumentar la calidad en la elaboración del proyecto.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	17
1.1 TÍTULO	17
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.3 JUSTIFICACIÓN	18
1.3.1 Beneficios tecnológicos	19
1.3.2 Beneficios sociales	19
1.3.3 Beneficios institucionales y empresariales	19
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO	19
1.4.1 Objetivo General	20
1.4.2 Objetivos específicos	20
1.5 ALCANCES	20
1.6 LIMITACIONES Y DELIMITACIONES	21
1.6.1 Limitaciones	21
1.6.2 Delimitaciones	21
2. MARCO REFERENCIAL	23
2.1 ANTECEDENTES	23
2.2 MARCO TEÓRICO	24
2.2.1 Robot	24
2.2.2 Robots móviles	24
2.2.2.1 Robot móvil con locomoción mediante ruedas	25

2.2.2.2	Robot móvil con ruedas configuración omnidireccional	26
2.2.2.3	Robot móvil con locomoción mediante oruga	26
2.2.2.4	Robot móvil con locomoción mediante patas	27
2.2.3	Brazo robótico	27
2.2.4	Tele operación	29
2.2.5	Sistema operativo Android	29
2.2.5.1	Arquitectura de Android	30
2.2.5.2	Componentes de una aplicación	32
2.2.5.3	Entornos de desarrollos	33
2.2.6	Smartphone o teléfonos inteligentes	35
2.2.7	Tablet o Tableta	35
2.2.8	Método de decisión de selección binaria	36
2.2.8.1	Seleccionar los parámetros relevantes	36
2.2.8.2	Seleccionar los parámetros de análisis	36
2.2.8.3	Construir la matriz de Atributos	36
2.2.8.4	Construir la matriz de coeficientes de énfasis	37
2.2.8.5	Construir la matriz de decisión	38
2.2.8.6	Conclusión	39
2.3	MARCO CONCEPTUAL	39
3.	DESARROLLO DEL PROYECTO	41
3.1	DISEÑO METODOLÓGICO	41
3.2	SELECCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES ELECTRÓNICOS	43
3.2.1	Selección de los componentes	44
3.2.2	Cálculo del torque de servomotor	44

3.2.2.1	Cálculo De Fuerza	45
3.2.2.2	Matriz de selección binaria para el servomotor del hombro	45
3.2.2.3	Matriz de selección binaria para el servomotor del codo	48
3.2.2.4	Matriz de selección binaria para el servomotor de la muñeca	50
3.2.2.5	Selección de la tecnología de comunicación	53
3.2.3	Características de los componentes seleccionados	53
3.2.3.1	Módulo Bluetooth	53
3.2.3.2	Tarjeta Arduino DUE	56
3.2.3.3	Módulo L298	57
3.2.3.4	PIC16F877A	58
3.2.3.5	Baterías LIPO 11.1 V	59
3.2.3.6	Servomotores	59
3.2.3.7	Motorreductores	61
3.2.3.8	Encoder	62
3.2.3.9	Reguladores de voltaje	63
3.2.3.10	Sensor de fuerza resistivo	65
3.3	DISEÑO DEL ROBOT MÓVIL	65
3.3.1	Pinza	66
3.3.1.1	Base de la pinza	67
3.3.1.2	Engranés rectos	67
3.3.2	Muñeca	70
3.3.3	Antebrazo	71
3.3.4	Brazo	72
3.3.5	Base Giratoria	73

3.3.6	Plataforma móvil	74
3.3.7	Prototipo final	75
3.4	FABRICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL ROBOT	75
3.5	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LAS TARJETAS DE CONTROL	78
3.5.1	Diagrama esquemático para el módulo BlueSMiRF	78
3.5.2	Diagrama esquemático para la Arduino DUE	79
3.5.3	Diagrama esquemático de los servomotores	79
3.5.4	Diagrama esquemático para conexión de sensores de fuerza	80
3.5.5	Diagrama esquemático para conexión del puente H	81
3.5.6	Diagrama esquemático del Microcontrolador PIC	81
3.5.7	Diagrama esquemático completo del robot móvil	82
3.5.8	Circuitería implementada físicamente	82
3.6	DESARROLLO DE LA APLICACIÓN	84
3.6.1	Desarrollo de la Actividad principal	84
3.6.2	Desarrollo de la Actividad para el modo de funcionamiento mediante botones	87
3.6.3	Desarrollo de la Actividad para el modo de funcionamiento mediante Joystick	91
3.6.4	Desarrollo de la Actividad para el modo de funcionamiento mediante acelerómetro	93
3.7	COMUNICACIÓN Y CONTROL	95
4.	PRUEBAS Y RESULTADOS OBTENIDOS DEL PROYECTO	99
4.1	PRUEBAS REALIZADAS	99
4.2	DIVULGACIÓN Y PRODUCCIÓN	103
5.	PRESUPUESTO	110

6.	CONCLUSIONES	114
7.	RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS	116
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	117