

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/121

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): RODRIGO ANDRES

APELLIDOS: LLANOS CASTRO

NOMBRE(S): JUAN DAVID

APELLIDOS: CELIS NUÑEZ

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): SERGIO ALEXANDER

APELLIDOS: CASTRO CASADIEGO

CODIRECTOR:

NOMBRE(S): SERGIO BASILIO

APELLIDOS: SEPÚLVEDA MORA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): INTELIGENCIA COMPUTACIONAL CON PROCESAMIENTO DE VOZ PARA UNA APLICACIÓN DOMÓTICA EN EL DESARROLLO DEL INTERNET DE LAS COSAS

RESUMEN:

Para contribuir con la evolución del internet de las cosas (IoT) se desarrolló una inteligencia computacional con base en el sistema embebido Raspberry Pi B+, la cual es controlada por voz mediante el método de “Comand and Control” desde una aplicación móvil creada en Android Studio, que además de la recepción y envió de los comandos también permite monitorizar los estados en tiempo real de los dispositivos conectados por medio de una base de datos. Para esto, fue necesario crear el Modelo Acústico y el Modelo de Lenguaje de las personas que habitan en la región de Norte de Santander empleando el Software libre CMU SPHINX y CMUCLMTK de la universidad Carnegie Mellon y la universidad de Cambridge respectivamente. El desempeño de la inteligencia computacional se evaluó con los resultados del entrenamiento y del reconocimiento de voz, los cuales fueron de 0% de error y 100% de exactitud para la primera y del 84% de exactitud y 16% de error en la segunda. Posteriormente se analizaron los tiempos de respuesta del sistema y su funcionamiento implementándolo en una casa del barrio Ceiba 2 de la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander en Colombia integrando tres dispositivos que permiten controlar la iluminación de la residencia además de la medición de las variables de temperatura, humedad y presencia, aplicando una comunicación bidireccional por radiofrecuencia con la Raspberry Pi. Por lo anterior se puede concluir que es posible crear una inteligencia computacional con procesamiento de voz para el desarrollo del internet de las cosas integrando los sistemas embebidos y las aplicaciones móviles como herramientas de hardware y software de bajo costo y buen rendimiento.

PALABRAS CLAVE: Reconocimiento de voz, modelos acústicos, modelos de lenguajes, CMU Sphinx, Raspberry Pi, Internet de las Cosas, Radiofrecuencia, Inteligencia Computacional, Aplicación Móvil.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 121 PLANOS: 0 ILUSTRACIONES: 19 CD-ROM: 1

INTELIGENCIA COMPUTACIONAL CON PROCESAMIENTO DE VOZ PARA UNA
APLICACIÓN DOMÓTICA EN EL DESARROLLO DEL INTERNET DE LAS COSAS

RODRIGO ANDRES LLANOS CASTRO
JUAN DAVID CELIS NUÑEZ

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

2017

INTELIGENCIA COMPUTACIONAL CON PROCESAMIENTO DE VOZ PARA UNA
APLICACIÓN DOMÓTICA EN EL DESARROLLO DEL INTERNET DE LAS COSAS

RODRIGO ANDRES LLANOS CASTRO
JUAN DAVID CELIS NUÑEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ingeniero electrónico

Director
Msc. SERGIO ALEXANDERCASTRO CASADIEGO
Ingeniero Electrónico

Codirector
Msc. SERGIO BASILIO SEPÚLVEDA MORA
Ingeniero Electrónico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

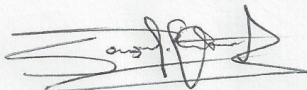
2017

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

Fecha: CÚCUTA, 15 DE JUNIO DE 2017
Hora: 16:00
Lugar: EDIFICIO CREAD, SALA 3
Plan de Estudios: INGENIERÍA ELECTRÓNICA
Título de la Tesis: "INTELIGENCIA COMPUTACIONAL CON PROCESAMIENTO DE VOZ PARA UNA APLICACIÓN DOMÓTICA EN EL DESARROLLO DEL INTERNET DE LAS COSAS."
Jurados: IE Esp. SERGIO IVAN QUINTERO AYALA
IE MSc. JULIAN ORLANDO TARAZONA ANTELIZ
Director: IE MSc. SERGIO ALEXANDER CASTRO CASADIEGO
Codirector: IE. MSc SERGIO BASILIO SEPÚLVEDA MORA

Nombre del Estudiante	Código	Calificación
RODRIGO ANDRÉS LLANOS CASTRO	1160808	CUATRO, CINCO (4,5)

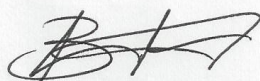
MERITORIA



SERGIO IVAN QUINTERO AYALA



JULIAN ORLANDO TARAZONA ANTELIZ



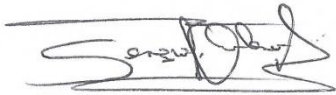
Vo.Bo. BYRON MEDINA DELGADO, IE MSc
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Electrónica

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

Fecha: CÚCUTA, 15 DE JUNIO DE 2017
Hora: 16:00
Lugar: EDIFICIO CREAD, SALA 3
Plan de Estudios: INGENIERÍA ELECTRÓNICA
Título de la Tesis: "INTELIGENCIA COMPUTACIONAL CON PROCESAMIENTO DE VOZ PARA UNA APLICACIÓN DOMÓTICA EN EL DESARROLLO DEL INTERNET DE LAS COSAS."
Jurados: IE Esp. SERGIO IVAN QUINTERO AYALA
IE Esp. JULIAN ORLANDO TARAZONA ANTELIZ
Director: IE Esp. SERGIO CASTRO CASADIEGO
Codirector: IE. MSc SERGIO BASILIO SEPÚLVEDA MORA

Nombre del Estudiante	Código	Calificación
JUAN DAVID CELIS NUÑEZ	1160686	CUATRO, CINCO (4,5)


MERITORIA



SERGIO IVAN QUINTERO AYALA



JULIAN ORLANDO TARAZONA ANTELIZ



Vo.Bo. BYRON MEDINA DELGADO, IE MSc
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Electrónica

Tabla de contenido

Introducción	11
1. Descripción del Proyecto	14
1.1. Planteamiento del problema	14
1.2. Justificación del proyecto	15
1.2.1. Beneficios tecnológicos.	16
1.2.2. Beneficios sociales.	17
1.2.3. Beneficios institucionales.	17
1.2.4. Beneficios económicos.	17
1.3. Objetivos	18
1.3.1. General.	18
1.3.2. Específicos.	18
1.4. Delimitación	19
2. Marco Referencial	20
2.1. Antecedentes	20
2.2. Marco teórico	24
2.2.1. Reconocimiento de voz.	24
2.2.2. Reconocimiento automático del habla.	25
2.2.3. Procesamiento de señales.	25
2.2.4. Procesador digital de señales.	26
2.2.5. Inteligencia computacional.	26
2.2.6. Internet de las cosas.	27
2.2.7. Sistemas embebidos.	28
2.2.8. Arduino.	28

2.2.9. Raspberry pi.	29
2.2.10. Raspbian.	29
2.2.11. Sistema operativo Android.	30
2.2.12. Android studio.	30
2.2.12.1. Activity.	31
2.2.12.2. Layout.	31
2.2.12.3. AsyncTask.	31
2.2.13. Python.	31
2.2.14. Cmu sphinx.	32
2.2.15. Cmuclmtk.	33
2.2.16. Radiofrecuencia.	33
2.2.17. Sockets.	34
2.2.18. FTP.	34
2.2.19. Shell scripting.	36
2.2.20. PHP.	36
2.2.21. Lenguaje MySQL.	38
2.3. Marco legal	38
3. Metodología	42
3.1. Recopilación de información sobre los temas del proyecto	42
3.2. Selección de las características de operación y de los componentes del sistema	42
3.3. Etapa de adquisición y reconocimiento de los comandos de voz	45
3.3.1. Etapa de adquisición AsistenteIoT.	46
3.3.2. Etapa de reconocimiento SRECIH.	46
3.4. Algoritmo de control para la inteligencia computacional	47

3.5. Implementación del sistema en un ambiente seleccionado	48
3.6. Divulgación de resultados	49
4. Resultados	50
4.1. Arquitectura del sistema	50
4.2. Etapa de adquisición y reconocimiento de los comandos de voz	51
4.2.1. Etapa de adquisición AsistenteIoT.	52
4.2.2. Etapa de reconocimiento SRECIH.	55
4.3. Algoritmo de la inteligencia computacional	60
4.4. Red de sensores inalámbricos	63
4.4.1. Unidad central de transmisión de datos.	63
4.4.2. Unidades finales de medición y actuación.	66
4.4.3. Dispositivo IoT.	71
4.5. Base de datos	72
4.6. Comparación de especificaciones técnicas y económicas	72
4.7. Divulgación de resultados	74
5. Conclusiones	75
6. Recomendaciones	77
Bibliografía	78
Anexos	83