

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/96

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR:

NOMBRE: MARLON JESÚS

APELLIDOS: LIZARAZO URBINA

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

DIRECTOR:

NOMBRE: DINAEI

APELLIDOS: GUEVARA IBARRA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): MODELO DE DISPERSIÓN DIFUSA 3D PARA DIFRACCIÓN CON TÉCNICAS DE LANZADO DE RAYOS BASADO EN MEDIDAS

RESUMEN:

En este proyecto de investigación se modela y estudia el comportamiento del canal de radio en escenarios interiores aplicando las componentes difusas de los rayos reflejados y difractados en el lanzamiento de rayos, debido a esto se hace necesaria la exploración específica de los fenómenos de propagación y su interacción con las características de estos ambientes con el fin de obtener un modelo de propagación con gran precisión y efectividad de procesamiento en la simulación. Para el modelado de canal interior se utiliza la técnica de lanzamiento de rayos 3D mediante la utilización de las potencialidades computacionales de los motores de juegos y las unidades de procesamiento gráfico GPU'S. En la investigación se demostró que la aplicación de las componentes difusas de los rayos reflejados y difractados en la técnica del lanzamiento de rayos junto con los motores de juegos y las GPU'S, mejoran la predicción de la dispersión de retardo y las pérdidas de camino en la radio propagación indoor en la banda UWB a 5.4 GHz.

PALABRAS CLAVE: PROPAGACIÓN INDOOR, LANZADO DE RAYOS, DISPERSIÓN DIFUSA, RUGOSIDAD EFECTIVA, MOTOR DE JUEGOS.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 96

PLANOS: 0

ILUSTRACIONES: 28

CD ROOM: 1

MODELO DE DISPERSIÓN DIFUSA 3D PARA DIFRACCIÓN CON TÉCNICAS DE
LANZADO DE RAYOS BASADO EN MEDIDAS

MARLON JESÚS LIZARAZO URBINA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA ELECTRÓNICA

SAN JOSE DE CÚCUTA

2018

MODELO DE DISPERSIÓN DIFUSA 3D PARA DIFRACCIÓN CON TÉCNICAS DE
LANZADO DE RAYOS BASADO EN MEDIDAS

MARLON JESÚS LIZARAZO URBINA

CÓDIGO 1160984

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

Director:

DINAEEL GUEVARA IBARRA

Ph.D en Ingeniería

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA ELECTRÓNICA

SAN JOSE DE CÚCUTA

2018

ACTA DE SUSTENTACIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

Fecha: CÚCUTA, 08 DE MARZO DE 2018
Hora: 15:00
Lugar: AULAS GENERALES, AG104
Plan de Estudios: INGENIERÍA ELECTRÓNICA
Título de la Tesis: "MODELO DE DISPERSIÓN DIFUSA 3D PARA DIFRACCIÓN CON TÉCNICAS DE LANZADO DE RAYOS BASADO EN MEDIDAS."
Jurados: IE MSc. ANDRÉS EDUARDO PAEZ PEÑA
IE MSc. JULIAN ORLANDO TARAZONA ANTELÍZ
Director: IE PhD. DINAEL GUEVARA IBARRA

Nombre del Estudiante	Código	Calificación
MARLON JESÚS LIZARAZO URBINA	1160984	CINCO, CERO (5,0)

LAUREADA


ANDRÉS EDUARDO PAEZ PEÑA


JULIAN O. TARAZONA ANTELÍZ


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

Dedicatoria

A Dios por ser quien me ha guiado en cada una de las decisiones que he tomado en mi vida, que me ha dado salud y fuerza para continuar cumpliendo mis objetivos.

A mi mamá Cleofelina Urbina Vernal, por dedicarse única y exclusivamente a apoyarme durante toda mi vida, gracias por todo su amor y comprensión. Para ella van dedicados todos mis triunfos, le debo una vida entera. Muchas gracias mamita.

A mi papá Luis Jesus Lizarazo Pabon, por brindarme todo su amor y apoyo incondicional en cada momento de mi vida.

A mis abuelitos, por sus enseñanzas a lo largo de mi vida, por su eterna paciencia y por ayudarme a ser la persona que soy hoy en día.

Marlon Jesus Lizarazo Urbina

Agradecimientos

El autor de este proyecto de grado expresa su agradecimiento:

Al doctor Dinael Guevara Ibarra, por su colaboración, motivación, dedicación y enseñanza durante mi proceso de aprendizaje.

A los compañeros del grupo de investigación y desarrollo en electrónica y telecomunicaciones, por su colaboración y respaldo durante este proceso de investigación.

A toda mi familia que siempre creyó en mí y aportaron su granito de arena durante mi proceso de formación.

Tabla de contenido

Introducción	14
1. Descripción del problema	16
1.1 Planteamiento del problema	16
1.2 Justificación	17
1.3 Delimitaciones	19
1.4 Objetivos	19
1.4.1. Objetivo general.	19
1.4.2. Objetivos específicos.	19
1.5 Estado del arte de la investigación	20
1.6 Marco teórico	23
1.6.1. Modelo lambertian.	24
1.6.2 Modelo directivo.	25
1.6.3. Trazado de rayos.	27
1.6.4. Perdidas en el espacio libre.	29
1.6.5. La matriz polarimétrica.	30
1.6.6. Coeficiente de reflexión de fresnel.	30
1.6.7. Teoría de la difracción uniforme.	32
1.6.8. Propagación multicamino.	35

1.6.9. Perfil potencia retardo (Power Delay Profile, PDP).	36
1.6.10. Banda de 5.4GHz.	37
1.6.11. Motores de juegos.	38
1.6.12. Unidad de procesamiento gráfico.	39
1.7 Marco legal	39
2. Diseño metodológico	40
2.1 Tipo de proyecto	40
2.2 Metodología propuesta	40
2.2.1. Recopilación de información.	40
2.2.2. Modelar en 3D el ambiente.	41
2.2.3. Derivar la expresión del modelo difuso.	43
2.2.3.1 La dispersión de un solo rebote de los rayos difractados.	44
2.2.4. Implementar el algoritmo para determinar las componentes difusas.	46
2.2.5. Verificación de los resultados.	50
3. Simulación	51
3.1 Campaña de medidas	51
3.2 Modelo del escenario indoor en 3D	56
3.3 Parámetros electromagnéticos	58
3.4 Conversión parámetros scattering al dominio del tiempo.	59

3.4 Trazado de rayos en el motor de juegos	60
3.5 Aplicación de la dispersión difusa	63
4. Resultados	66
4.1. Parámetro de la dispersión media de retardo RMS	66
4.2. Pérdidas de camino	68
4.3. Comparación de resultados con medidas	69
Conclusiones	72
Trabajos futuros	74
Producción	75
Bibliografía	76