



PROYECTO INTERNO PII-15-15

"Estudio y simulación para la generación de imágenes en 3D utilizando MatLab"

En la ciudad de Quito D.M., a los veintiocho días del mes de enero del año dos mil diecinueve, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto Interno **PII-15-15 "Estudio y simulación para la generación de imágenes en 3D utilizando MatLab"**, por una parte la **Ph.D. Alexandra Patricia Alvarado Cevallos** en calidad de **Vicerrectora de Investigación y Proyección Social** de la Escuela Politécnica Nacional, y por otra el **M.Sc. Marco Esteban Yacelga Pinto** en calidad de **Director del Proyecto Interno**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- a) El 4 de mayo de 2015, al amparo de lo dispuesto por el Consejo de Investigación y Proyección Social (CIPS), mediante Resolución Nro. 34, se aprueba el cronograma para la convocatoria de proyectos de investigación 2015.
- b) Una vez realizado el proceso de evaluación de los proyectos de investigación de la convocatoria 2015, en sesión ordinaria del 21 de septiembre de 2015 y al amparo de lo dispuesto por el CIPS, mediante Resolución Nro. 53, se resuelve aprobar el informe final de los proyectos de investigación propuestos de la convocatoria 2015, entre ellos el denominado: "Estudio y simulación para la generación de imágenes en 3D utilizando MatLab" presentado por el M.Sc. Marco Esteban Yacelga Pinto.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

| | |
|-----------------------------------|---|
| Código de Proyecto | <i>PII-15-15</i> |
| Nombre del Proyecto | <i>Estudio y simulación para la generación de imágenes en 3D utilizando MatLab</i> |
| Director del Proyecto | <i>M.Sc. Marco Esteban Yacelga Pinto</i> |
| Colaboradores del Proyecto | <i>Ing. Fernando Vinicio Becerra Camacho Ing. Eduardo Sebastián Jaramillo Pinos</i> |
| Departamento | <i>Electrónica, Telecomunicaciones y Redes de Información (DETRI)</i> |
| Líneas de Investigación | <i>Comunicación de datos Conectividad Software de Telecomunicaciones</i> |
| Objetivo | <i>Analizar la creación de imágenes 3D mediante la captura, representación, y comprensión mediante la simulación utilizando Matlab</i> |
| Duración del Proyecto | <ul style="list-style-type: none">• Inicio: 4 de noviembre del 2015.• Fin: 3 de noviembre del 2016.• Prórroga ordinaria: 2 meses, hasta el 3 de enero del 2017.• Duración total: 14 meses. |
| Entrega del Informe Final | <i>12 de septiembre del 2017</i> |
| Presupuesto asignado | <i>\$ 00,00 USD</i> |



3. INFORME FINAL:

El 13 de septiembre del 2017 el M.Sc. Marco Yacelga, Director del Proyecto Interno PII-15-15, presenta el Informe Final del Proyecto, que es revisado por la Dirección de Investigación y Proyección Social (DIPS). La DIPS realizó las observaciones del Informe Final y las comunicó al Director del Proyecto mediante Memorando Nro. EPN-DIPS-2017-0317-M.

Mediante Memorando Nro. EPN-PII-15-15-2019-0001-M, entregado el 17 de enero del 2019, el Director del Proyecto presenta el Informe Final con los cambios sugeridos, mismo que se anexa y forma parte integrante del Acta de Finalización, y cuyas conclusiones, recomendaciones y productos generados son:

CONCLUSIONES:

- a) Las distancias utilizadas para la captura de las imágenes se escogieron en base a la distancia inter pupilar del ser humano que se encuentra en el rango de 45 - 75 mm, por lo cual se garantizó el efecto tridimensional de las imágenes, independientemente de la distancia inter pupilar de cada usuario.
- b) Es importante tener en cuenta que los colores de las gafas utilizadas pueden variar, considerando que deben ser opuestos en la rueda cromática. Por ejemplo, los colores de los lentes pueden ser: rojo y verde, naranja y azul, rojo y cyan. Para este proyecto se tomó en cuenta los colores rojo y azul.
- c) Los resultados de la encuesta revelaron que las imágenes poseen un efecto tridimensional aceptable, en base a la valoración que se realizó en la siguiente encuesta con cada dispositivo utilizado: Monitor 38 % (caso 1), 50 % (caso 2) y 44 % (caso 3), Laptop 26 % (caso 1), 46 % (caso 2) y 52 % (caso 3), Tablet 48 % (caso 1), 46 % (caso 2) y 50 % (caso 3) y Celular 40 % (caso 1), 40 % (caso 2) y 36 % (caso 3).
- d) MatLab interpreta los datos como matrices, las cuales son guardadas en variables donde se aplican filtros de colores. Después, se procede a sumar dichas matrices que representan cada imagen y visualizarlas con gafas especializadas para 3D.
- e) Debido al incremento en la investigación sobre el procesamiento de imágenes 3D, los posibles escenarios donde pueda ser utilizado y distribuido también aumentan tales como: televisión, dispositivos móviles, pantallas de cine y ambientes de telefonía celular donde se obtendrán imágenes en 3D en los celulares.
- f) Una vez que se obtienen los datos cuantizados, se realiza un reordenamiento de todos los datos de cada macro bloque de manera que el coeficiente DC esté ubicado como primer elemento de una matriz fila, seguido por todos los datos AC. Ya reordenados los datos utilizan dos diferentes algoritmos de compresión: Codificación Huffman para aquellos coeficientes DC de todos los macro bloques de la imagen, y RLC para los datos AC por cada macro bloque.



- g) JPEG es especialmente utilizado para comprimir imágenes complejas y de gran tamaño, tales como fotografías de excelente calidad de imagen en relación al tamaño del archivo y comparado con otros formatos.

RECOMENDACIONES:

- a) Con el fin de tener una mejor visualización de imágenes 3D se recomienda escoger una escena con muchos detalles, para que se distinga el relieve y que las distancias entre los objetos de la escena deben ser considerables para que se aprecie la profundidad, debido a que si todos los objetos de la escena se encuentran a una misma distancia el efecto 3D será mínimo.
- b) Es recomendable que no se utilicen las gafas anaglíficas por mucho tiempo en la observación de imágenes, debido a que esto puede causar molestias a la vista. Además, los colores reales de la fotografía se pueden volver rojo y azul, lo cual fue comprobado en los resultados de la encuesta.
- c) Se recomienda que los espectadores se coloquen a una distancia apropiada de la pantalla, para no provocar pérdida de resolución espacial y apreciar de mejor manera el efecto tridimensional de las imágenes.
- d) Al momento de capturar las imágenes es recomendable que se lo realice de manera cuidadosa, ya que al mínimo movimiento ya sea del soporte con la cámara e incluso del objeto que va a ser fotografiado, se perdería el enfoque de la escena y esto causaría la pérdida del efecto tridimensional en la imagen resultante.
- e) La técnica de compresión JPEG analizada, es compleja debido a la cantidad de bloques y procesos que implican su implementación en MatLab. Por tal motivo se podría implementar el bloque de compresión en otros lenguajes de programación que reduzcan las líneas de código, el procesamiento de la imagen y una interfaz gráfica más amigable y de fácil entendimiento.
- f) Se recomienda analizar en base a este proyecto, la implementación de imágenes 3D sin necesidad de utilizar gafas anaglíficas.

PRODUCTOS:

1. Artículo presentado para revisión: "Study and simulation on the capture, representation and compression of data for the generation of 3D images"; Yacelga Marco, Becerra Fernando, Jaramillo Sebastián; Ingeniería y Universidad, Engineering for Development (Q3); ISSN: 01232126, 20112769.
2. Proyecto de Titulación de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones: "Creación de imágenes 3D utilizando el software de simulación MatLab"; Cepeda Frías Gabriela Lesly; <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/16808>; octubre 2016.



4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

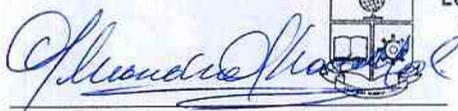
El Proyecto Interno PII-15-15 no contó con asignación presupuestaria del Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social.

5. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado al Proyecto Interno PII-15-15 "*Estudio y simulación para la generación de imágenes en 3D utilizando MatLab*".

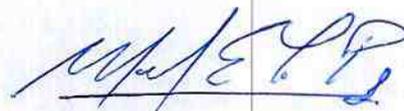
Para constancia de lo ejecutado y por estar de acuerdo con el contenido de la presente Acta, las partes libre y voluntariamente suscriben la misma, en tres ejemplares de igual contenido, tenor y valor legal.

Dado en la ciudad de Quito, D.M. a los veintiocho días del mes de enero del año dos mil diecinueve.


Ph.D. Alexandra Alvarado
Vicerrectora de Investigación
y Proyección Social

sp/cc

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Y PROYECCIÓN SOCIAL



M.Sc. Marco Yacelga
Director del Proyecto
PII-15-15

RECIBIDO 29/01/2019
MUE

