

VOLUMEN I

de la Región Centro
2015



MARCO A. SÁNCHEZ CASTILLO · JORGE F. TORO VAZQUEZ · Editores



- 3178 ADQUISICIÓN DE DATOS POR MEDIO DE ELECTROENCEFALOGRAMA PARA LA GENERACIÓN DE INFORMACIÓN QUE PERMITA EL DESARROLLO DE INTERFACES CEREBRALES**
Velazquez Rivera Bárbara | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
Aceves Fernandez Marco Antonio | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
- 3183 ANÁLISIS DE IMÁGENES MEDICAS**
Venegas Mares Christian Ignacio | UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
Guzman Cabrera Rafael | UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
- 3190 ELECTROSÍNTESIS DE ORO SOBRE DIFERENTES ESTRUCTURAS DE CARBONO Y SU APLICACIÓN COMO SENSOR DE GLUCOSA**
Villanueva Morales María Del Rosario | UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
Ledesma Garcia Janet | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
- 3197 CONCRETO LIGERO**
Vite Villegas Oscar | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS
Chavez Valencia Luis Elias | UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
- 3204 DOS APLICACIONES DE CAMPO MAGNÉTICO VARIABLE**
Viveros Palma Karen | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
Mendiola Santibañez Jorge Domingo | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
- 3209 IMPACTO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN EN EL MANEJO DE PROCESOS EN UNA EMPRESA DEL SECTOR PRODUCTIVO DE LA REGIÓN CENTRO DEL ESTADO DE COAHUILA**
Zapata Hiracheta Cinthia Anahí | INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE MONCLOVA
Mendoza Riojas Rocío Del Carmen | INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE MONCLOVA
- 3215 SHAPE OF TAYLOR BUBBLES IN FLOW BOILING BY IMAGE PROCESSING APPROACH**
Zarazúa Delgado Pablo Eduardo | INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE IRAPUATO
Calzada Lara Gabriel | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
- 3220 DISEÑO DE UN VEHICULO PROTOTIPO IMPULSADO MEDIANTE LA SEÑAL DEL NIVEL DE ATENCIÓN IMPLEMENTADA POR UNA INTERFAZ CEREBRO COMPUTADORA**
Zúñiga Alemán Francisco Javier | INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AGUASCALIENTES
Castro García Ricardo | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
- 3226 SIMULACIÓN DE UN CONTROL BASADO EN REGLAS PARA UN INVERSOR DE CINCO NIVELES MONOFÁSICO**
Garcia Cardiel Francisco | INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE IRAPUATO
Yañez Campos Sergio Constantino | INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE IRAPUATO
- 3238 ESTADO DE LA METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE UN CENTRO LOGÍSTICO MULTIMODAL**
Medrano Becerril Gerardo | INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO
Pérez Gallardo Jorge Raúl | CIMAT UNIDAD AGUASCALIENTES

ANÁLISIS DE IMÁGENES MÉDICAS

Venegas Mares Christian Ignacio¹, Teodoro Córdova Fraga²
y Rafael Guzmán Cabrera³

RESUMEN

En el presente trabajo se hablará sobre el análisis de Imágenes Médicas que se realizó en la División de Ciencias e Ingeniería, Campus León de la Universidad de Guanajuato, el trabajo se pudo hacer con la ayuda del Programa MATLAB (“MATrix LABORatory”). Éste se usó para el procesamiento y Análisis de Imágenes Médicas y de un Ultrasonido; el cual antes de poder analizar imágenes se tuvo que saber usar el programa, es importante saber usar MalLab ya que es muy útil y usado por muchas personas no solo para el procesamiento de imágenes sino para otras áreas de estudio. Además se hablará en resumen de la historia de Matlab y del Procesamiento de imágenes, este estudio descriptivo porque se usan matrices para poder analizar el contenido; además se incluyen algunos ejercicios que se realizaron a lo largo del proyecto.

ABSTRACT

In this paper will discuss the medical image analysis that was conducted at the Division of Science and Engineering, University Campus Leon Guanajuato , work could be done with the help of MATLAB (“Matrix Laboratory”) Program. This was used for the processing and analysis of medical imaging and ultrasound; which before you can analyze images had to be able to use the program, it is important to know how to use MalLab as it is very useful and used by many people not only for image processing but also for other areas of study. In addition will be discussed in brief the history of Matlab and image processing, this descriptive study because matrices are used to analyze the content; also some exercises that were conducted during the project are included .

Palabras Clave: MATLAB, Procesamiento de Imágenes, Matrices

INTRODUCCIÓN

MATLAB ® es el lenguaje de alto nivel y un entorno interactivo utilizado por millones de ingenieros y científicos de todo el mundo. Se le permite explorar y visualizar las ideas y colaborar en todas

¹ Universidad de Guanajuato, Campus León, División de Ciencias de la Salud, Departamento de Enfermería y Obstetricia Sede León, Licenciatura en Enfermería y Obstetricia; Blvd. Puente Milenio 1001, Fracción del Predio San Carlos, C.P: 37670 León, GTO cris_taz_nacho@hotmail.com

² Universidad de Guanajuato, Campus León, División de Ciencias e Ingenierías, Departamento de Ingeniería Física , Loma del Bosque No. 103 Col. Lomas del Campestre C.P 37150 A.Postal E-143 León, Guanajuato, theo@dcf.ugto.mx

³ Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca, División de Ingenierías, Departamento de Electrónica, guzmanr@ugto.mx

las disciplinas, incluyendo la señal y el procesamiento de imágenes, comunicaciones, sistemas de control, y las finanzas computacional. Usar MATLAB por primera vez es fácil; dominarlo puede tomar años. La historia del procesamiento digital de imágenes está muy ligada al desarrollo de los computadores. Las imágenes digitales requieren tal cantidad de almacenamiento y potencia computacional que es necesario el uso de máquinas y tecnologías capaces de manejarlas.

En los años 60 y 70, en paralelo al desarrollo de las aplicaciones espaciales, las técnicas de procesamiento digital de imágenes comenzaron también su desarrollo en diferentes campos como el de la medicina, biología, geología o astronomía. Actualmente, y gracias a los grandes avances tecnológicos de los últimos años, el procesamiento digital de imágenes se ha convertido en una tarea rutinaria esencial para la resolución de problemas en numerosas aplicaciones y dispositivos, y se ha acercado tanto al usuario que para obtener soluciones óptimas solo necesita entender el problema y saber aplicar las herramientas disponibles en el mercado. Superada la barrera tecnológica, la dificultad reside ahora en encontrar la documentación que permita a los usuarios poco experimentados entender el funcionamiento de los programas y técnicas involucradas en el procesamiento digital de imágenes. Con el objetivo de aprender a analizar imágenes o videos para poder tener un mejor resultado en diagnósticos médico con la ayuda del Programa de METLAB (“MATrix LABoratory”).

MARCO TEORICO

Los antecedentes históricos del procesamiento digital de imágenes se remontan a la impresión de periódicos en 1921. En aquella época la codificación y transmisión de datos se realizaba por cable submarino entre las ciudades de Londres y Nueva York, en donde se reconstruía e imprimía. En 1922 se mejoró el proceso al emplear una técnica basada en la reproducción fotográfica a través de cintas perforadas en las terminales telegráficas receptoras que permitía obtener 5 niveles de gris. Hacia 1929 la técnica se mejoró de nuevo hasta obtener 15 niveles de gris en la reproducción de una fotografía. A pesar de estos avances, las imágenes que se produjeron con esas técnicas no se consideran los inicios del PDI debido a que su creación no involucró el uso de la computadora. Hubo que esperar hasta los años 60, con la llegada de los grandes ordenadores y del programa espacial estadounidense para ver las primeras técnicas de procesamiento digital de imágenes por computador. Concretamente hasta el año 1964 en el Laboratorio de Propulsión de la NASA, cuando se procesaron las imágenes de la Luna enviadas por el satélite Ranger para corregir distorsiones propias de la cámara.

A partir de los años 60 el PDI no ha parado de beneficiarse de los continuos avances tecnológicos, entre los que se encuentran principalmente la invención del transistor en los Laboratorios Bell en 1948, el desarrollo de los lenguajes de programación de alto nivel, la invención del Circuito Integrado por Texas Instrument en 1958, el desarrollo de los sistemas operativos, la introducción del ordenador personal en 1981 (IBM), y la continua miniaturización de componentes y desarrollo de sistemas de almacenamiento. 5 El procesamiento digital de imágenes (PDI) es el procesamiento, entendiendo éste como el almacenamiento, transmisión y representación de información, de imágenes digitales por medio de una computadora digital. El término imagen se refiere a una función bidimensional de intensidad de luz $f(x, y)$ donde x e y denotan las coordenadas espaciales, y el valor de f en cualquier

punto (x, y) es proporcional a la intensidad de la imagen en ese punto. Una imagen digital puede escribirse como una matriz cuyos índices de fila y columna identifican un punto en la imagen y cuyo valor coincide con el nivel de intensidad de luz en ese punto. Cada elemento del array se corresponde con un elemento en la imagen y se le denomina pixel. 5

El interés en el procesado digital de imágenes se basa esencialmente en dos aspectos: la mejora de la información contenida en una imagen para la interpretación humana y el tratamiento de los datos de una escena para la favorecer la percepción autónoma por parte de una máquina. El análisis de imágenes se refiere al proceso por el cual se extrae información cuantitativa de la imagen y en donde el resultado del análisis es siempre una tabla de datos, una gráfica o cualquier representación de los datos numéricos. 5 El procesado de imágenes, sin embargo, siempre produce otra imagen como resultado de la operación, por lo que por lo general se pretende mejorar la calidad de una imagen para poder apreciar mejor determinados detalles. La visión por computador o visión artificial es un subcampo de la inteligencia artificial cuyo propósito es programar un computador para que “entienda” una escena o las características de una imagen, emulando la visión humana. 5

Aplicaciones muy diversas. Algunos ejemplos:

- Reducción del ruido o de los defectos de la cadena de adquisición
- Mejoramiento de imagen para la visualización
- Adaptación de imagen para la impresión
- Codificación y compresión para el almacenamiento y la transmisión
- Identificación de objetivos o extracción de informaciones en una imagen: reconocimiento de la escritura, vigilancia, control de una cadena de producción, análisis de imágenes médicas, análisis de imágenes satélites para la prospección minera, indización de imágenes con arreglo a su contenido, biometría, persecución de objetos en movimiento etc.

Tratar un problema de tratamiento de imágenes pide un conocimiento de la cadena que va del sensor y sus defectos, al utilizador final y sus manías. Puede apelar a la electrónica, la óptica, el tratamiento de la señal, el análisis numérico, las estadísticas, la teoría de la información, el arte, la fisiología, la psicofísica, la psicología.

MÉTODOS Y MATERIALES

Se realizaron diferentes ejercicios con diferentes imágenes médicas y un video de un ultrasonido de la Arteria Carotídea usando como ya se mencionó el programa MATLAB.

Metodología general usada:

- 1.- Se coloca la matrix o el código en el Command Window en este caso para que nos aparezca si hubiera errores se abre una ventana New Script y nos aparece en forma de (Untitled) el cuál se le colocará un título de cómo se quiere guardar. Antes de proseguir en la ventana donde aparece una carpeta con una flecha verde junto a Current Folder (directorio de ficheros) se le da click en esa carpeta y debe de aparecer la carpeta donde están los archivos a abrir, en caso de no estar seleccionada se abre una ventana para seleccionar la carpeta, y aparece en el Current Folder pero está como gris y para que se pueda leer bien se selecciona la carpeta con click derecho y se va en la

parte donde dice Add to Path y se escoge la opción de Selected Folders para que MatLab pueda leerla automáticamente.

2.- Se coloca la palabra (Cd=) y la parte donde está la carpeta con el archivo que se desea abrir en cual debe estar en la carpeta de MatLab.

3.- Se agrega la parte (Img=imread) seguida de un paréntesis y una comilla luego se colocará el nombre de cómo esta guardada la imagen con un punto y el formato en que esta (Figura 1-Extensión) seguida de un punto y coma.

4.- Luego se usa la función (imshow (Img)) y se aprieta en Run para ejecutar y aparezca la Imagen. (Figura 2 y 3).

4.- Se le puede colocar un título agregando (title) en seguida de un paréntesis y una comilla.

5.- Hay funciones de transformaciones de la Imagen como lo es escala de grises con la función (grises=) luego se coloca (rgb2) y se aprieta la tecla tab para ver las funciones que tiene ese texto y se selecciona el que gusta en este ejemplo se seleccionó rgb2ycbcr en seguida de (Img) y se agrega Imshow(grises) para leer la Imagen. (Figura 4-5).

6.- También se puede hacer otras modificaciones como es cambiar la Imagen a un Imagen binaria se agrega (umbral=) seguido de función de (graythresh(grises)); luego en otro renglón se coloca (bw=im2bw(grises,umbral);) para que la Imagen este en blanco y negro (bw), y se presenta con Imshow (Figura 6-7)

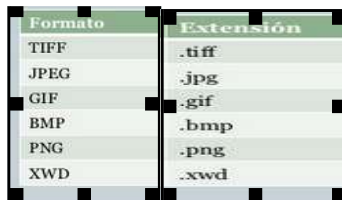


Figura 1

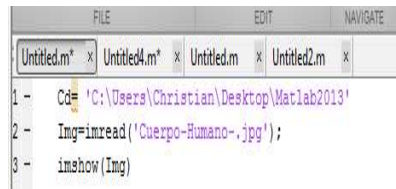


Figura 2



Figura 3

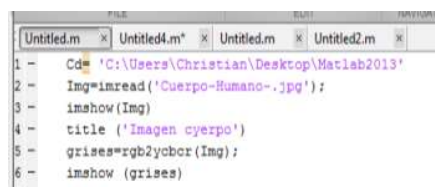


Figura 4



Figura 5



Figura 6

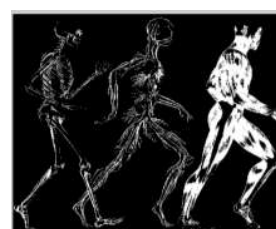


Figura 7

Se hicieron otros ejercicios como cortar una Imagen, hacer la Imagen en una figura más pequeña, seleccionar una parte de la Imagen y por medio de una gráfica nos muestra la escala de colores de

RGB que contiene dicha Imagen seleccionada. Se pueden hacer una gran variedad de ejercicios usando los diferentes funciones o comandos que contiene MatLab. (Ejemplos:)

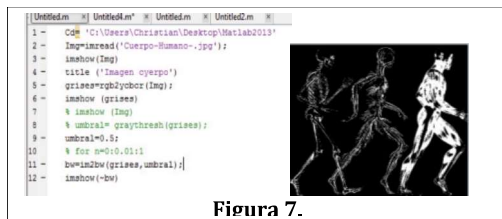


Figura 7.



Figura 8.

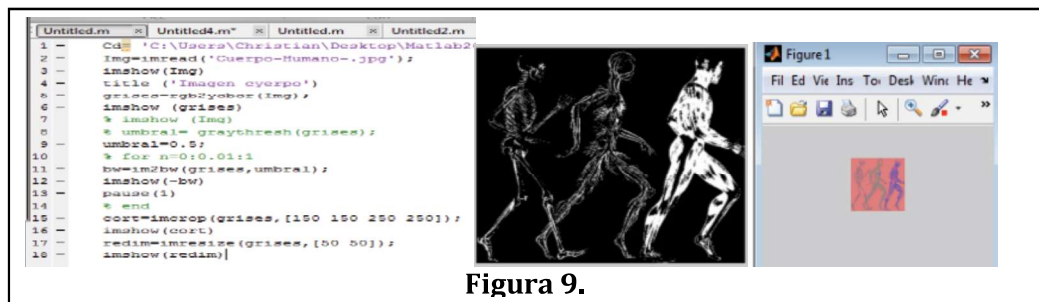


Figura 9.

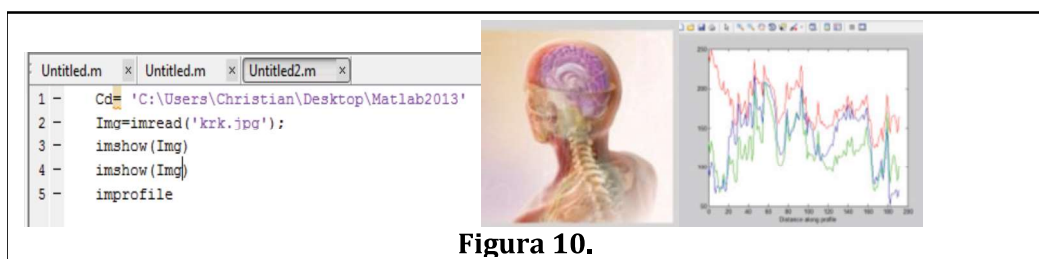


Figura 10.

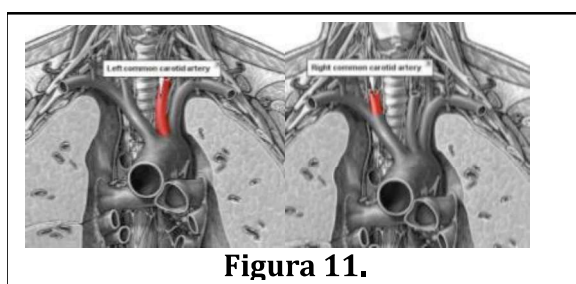


Figura 11.

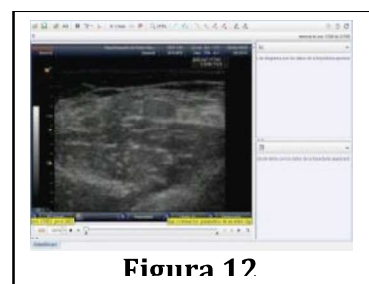


Figura 12.

También se analizó un ultrasonido de la Arteria Carotídea (se localiza en el cuello, a un lado de la laringe) con la duración del video de 1:29 segundo en el cual se observa que hay de 84 pulsos por minuto, lo que muestra que en este video que está dentro de los parámetros normales esa persona son de 60 a 100. El sistema carotideo se forma a partir de dos vasos, las arterias carótidas comunes derecha e izquierda. La carótida común derecha se origina de la bifurcación del tronco braquiocefálico

(primera rama que sale del borde superior del arco aórtico); la arteria carótida común izquierda en cambio se origina en el cayado aórtico (como segunda rama que sale del borde superior del arco); y estas arterias forman 2 ramas terminales la externa e interna y son las que irrigan la cabeza. (Figura 11)

1.- Para poder procesar MatLab este video del ultrasonido se tuvo que fragmentar en imágenes, el cual se hizo con la ayuda del programa Tracker.

2.- Dicho programa (Tracker) nos fragmento el video y se obtuvo 2683 imágenes. (Figura 12)

3.- Una vez fragmentado el video del ultrasonido se guarda en una Carpeta de MatLab; Se abre una ventana New Script y nos aparece en forma de (Untitled) el cuál se le colocará un título de cómo se quiere guardar.

4.- Se coloca la función (clear all) para borrar todas las variables que se encuentran en WorkSpace, luego se coloca (close all) para cerrar todas las ventanas que pueden estar abiertas, después se escribe (clc) para borra toda la pantalla pero deja internamente el valor de las variables.

5.- Luego se coloca (fileFolder) más fullfile enseguida de la dirección donde están las imágenes encerradas por paréntesis y señaladas por comillas.

6.- Luego se coloca una lista de funciones para que todas las imágenes del ultrasonido se puedan leer, al igual usando un ciclo for para éstas. Al final de colocar las funciones y cerrar el ciclo for (Se inicia con for y termina con end) se agrega imshow(sequence) y se le da click en Run para ejecutar y aparezca la secuencia de las imágenes del ultrasonido. (Figura 13) Antes de leer las imágenes aparece en el Command Window aparece el número de columnas y al final numFrames con el total de las imágenes. (Figura 14.) En estas semanas se familiarizó con el Programa de MatLab teniendo una idea básica de cómo usar y modificar imágenes de cualquier tipo en este caso de imágenes médicas y un ultrasonido.

RESULTADOS

El presente trabajo nos permite conocer un poco de lo que puede hacer este programa de MatLab, el cual es un paquete de software para el desarrollo de algoritmos, el análisis de datos, la visualización y el cálculo numérico que goza en la actualidad de un alto nivel de implantación en escuelas y centros universitarios, así como en departamentos de investigación y desarrollo de muchas compañías industriales nacionales e internacionales.

En entornos universitarios, MATLAB se ha convertido en una herramienta básica tanto para los profesionales e investigadores de centros docentes como para sus alumnos. Pero para este trabajo lo que se hizo fue analizar algunas imágenes y un video y tener una idea básica de lo que se puede hacer con este amplio programa como se puede ver en las Figuras.

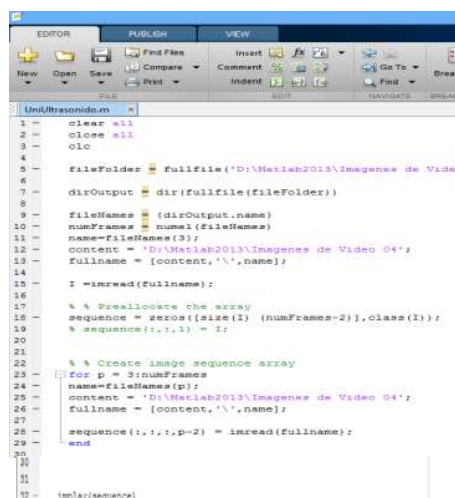


Figura 13



Figura 14

CONCLUSIONES

En este trabajo me permite concluir que este programa MATLAB es un software matemático que ofrece un entorno de desarrollo integrado con un lenguaje de programación propio y que es utilizado por muchas personas para diversos trabajos, en este caso nos permitió analizar imágenes médicas y un ultrasonido, así como poder usar este programa y poder usarlo en un futuro.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Universidad de Guanajuato, Campus León, División de Ciencias de la Salud, Departamento de Enfermería y Obstetricia Sede León, Licenciatura en Enfermería y Obstetricia; Blvd. Puente Milenio 1001, Fracción del Predio San Carlos, C.P: 37670 León, GTO cris_taz_nacho@hotmail.com
- 2.- Universidad de Guanajuato, Campus León, División de Ciencias e Ingenierías, Departamento de Ingeniería Física, Loma del Bosque No. 103 Col. Lomas del Campestre C.P 37150 A.Postal E-143 León, Guanajuato, theo@dcu.ugto.mx
- 3.- 1994-2015 The MathWorks, Inc. "MATLAB El lenguaje del cálculo técnico" Consultada en <http://www.mathworks.com/products/matlab/> 25/05/2015 11:00am
- 4.- Holly Moore MATLAB® para ingenieros. Primera edición PEARSON EDUCACIÓN, México, 2007 ISBN: 978-970-26-1082-3 Área: Ingeniería Formato: 20 × 25.5 cm Páginas: 624, Consultada en <http://cursos.itcg.edu.mx/libros/matlab%20para%20ingenieros.pdf> 14/07/2015 16:00pm.
- 5.- Eduardo Laorden Fiter, Septiembre 2012, Descripción, comparación y ejemplos de uso de las funciones de la toolbox de procesamiento digital de imágenes de MATLAB®, Proyecto Fin de Carrera (Plan 2000) [pp. 5-6 de 410].