# Reporte 1

### Pedro I. López 1288433

#### 15 de febrero de 2012

Contacto:	pedro.lopezhn@uanl.edu.mx
Materia:	264 SISTEMAS DE VISION (Laboratorio)
<b>Brigada</b> :	308
Horario:	3 N3
Instructor:	Ing. Mónica Lizeth Balboa García

# Índice

1.	Práctica 1. Descripción de la estación de trabajo	1
2.	Práctica 2. Adquisición de una imagen utilizando la estación de visión	3
3.	Práctica 3. Calibración del Sistema de Visión	8
4.	Práctica 4. Análisis de la calidad de imágenes por medio de histogramas	10
5.	Conclusión	18
Re	eferencias	18

## 1. Práctica 1. Descripción de la estación de trabajo

- Mencione las reglas para el uso del laboratorio de Manufactura Computacional I. El reglamento de seguridad para utilizar la estación de Sistemas de Visión en el laboratorio de Manufactura es el siguiente.
  - 1. El uso del laboratorio es exclusivo para labores de carácter académico.
  - 2. Está prohibido fumar, ingerir bebidas o alimentos dentro de las instalaciones del laboratorio.

- 3. Las personas que utilicen los servicios del laboratorio tienen la obligación de limpiar los instrumentos, equipos, área de trabajo al finalizar la sesión.
- 4. Daños por extrema negligencia, mal uso o cualquier otra causa imputable, que sean causados por el usuario.
- 5. En actividades específicas del laboratorio el usuario deberá usar el equipo de seguridad adecuado (gafas, guantes, tapabocas, protectores auditivos, etc.) de acuerdo a las actividades a realizar.
- 6. La operación de los equipos e instrumentos se hará solo con la autorización y supervisión del personal del laboratorio.
- 2. Mencione los factores que influyen en el desempeño de una estación de visión.
  - 1. Primero que todo hay que asegurarse que uno ha leído y comprendido el reglamento de seguridad del laboratorio. Esto con el fin de asegurar la seguridad del equipo y del usuario.
  - 2. El hardware y software deben estar apropiadamente instalados y funcionales.
  - 3. El lente de la cámara debe estar limpio y sin obstrucciones para la adquisición de la imagen.
  - 4. La estación debe tener iluminación suficiente para una correcta adquisión de imágenes.
  - 5. No tardarse más de lo debido en el uso de la estación para permitir el acceso a otros usuarios.

# 2. Práctica 2. Adquisición de una imagen utilizando la estación de visión

1. Hacer la adquisición de imagen de una figura bidimensional (por ejemplo llaves, monedas, clips, baleros, pastillas, etc.)

Las Figuras 1, 2, 3, 4 y 5 muestran el proceso de adquisión de imagen. La Figura 6 muestra la imagen adquirida.

2. Adquirir las imágenes del mismo objeto cambiando la ubicación de éste.

La Figura 7 muestra la imagen adquirida con otra ubicación/posición.

3. Compare visualmente las diferencias entre las imágenes e imprima las adquisiciones.

Las imágenes son muy similares excepto por la posición del encendedor. Las Figuras 6 y 7 muestran las imágenes adquiridas.



Figura 1: Proceso de adquisición de imagen.

ST NI Vision Assistant		
Image When To	File Edit Image Color Grayscale Binary Machine Vision Identification View Tools Help	
		<u></u>
H4 4 5 5H 4 45		
A or deltion	There is no available image to process.	
Acquisition		
Acquire Image: Acquires an image from		
the selected camera and image acquisition board.		
Acquire Image (IEEE-1394): Acquires an image from the selected camera and image		
acquisition board.		
USB From the selected USB camera.		
Acquire Image (RT): Acquires an image		
acquisition board.		
Simulate Acquisition: Simulates the acquisition of images by reading images		
from hies.		
Return	250x30 1X <	× >
🛃 Inicio 💫 🖉 🙆 🌾 🕅 Vision Assistar	nt 👌 img0.PNG - Paint	ES 📢 🕹 🦊 🖣 🔀 02:42 p.m.

Figura 2: Proceso de adquisición de imagen.

🕅 NI Vision Assistant			
Image How To Controls FAQs	File Edit Image Color Grayscale E	Inary Machine Vision Identification View Tools Help	
	😤 🖳 🍙 🐄 🏢 🔎 🔎	ହାନ୍ ∥ 🜒 📜 🗆	
L			
		-	
H4 4 F FH 4			
Acquire Image Setup			
Main Tringer			
inger			
Devices			
Channel 0			
Section 1			
Chaine 3			
×			
Draw an ROI in the image to acquire only that region. Click in the image to acquire			
the full image again.			
d	252x310 1X (0,0)	<	Σ
🖌 Inicio 👘 🖉 🚳 🕥 🚿 NI Visio	n Assistant 🛛 🍟 img1.PNG - Paint		ES 🔦 🖗 🙀 🎥 📿 02:46 p.m

Figura 3: Proceso de adquisición de imagen.



Figura 4: Proceso de adquisición de imagen.

<sup>37</sup> NI Vision Assistant	
How To Controls	File Edit Image Color Grayscale Binary Machine Vision Identification View Tools Help
Prowsing images in the Image Browser Whan you are viseing the image in full- size view, use the <u>VCR buttors</u> at the bottom of the Image Browser to navgate the images. You also can use these the images. You also can use these forward order and view the images continuously. Vision Assistent displays the the file type bottom the image.	
When you are viewing images in thumbnail view, you can double-click any image to begin processing it.	
Note The Image Browser displays the thumbnail views in groups of 16. If there are more than 16 images in the Image Browser, use the VCR buttons to navigate the images.	
<ul> <li></li></ul>	
	F:\mg5.png         252 x 310         16 bbs (signed)         PNG
	HI H
🖌 Inicio 👘 🏉 🙆 🏷 🕅 Vision Assistar	t 🔰 img3.FNG - Paint 🖙 USBDV2 (F:) ES 🔇 🖗 🛃 🔂 🐼 02:52 p.

Figura 5: Proceso de adquisición de imagen.



Figura 6: Imagen adquirida.



Figura 7: Imagen adquirida con diferente ubicación/posición.

## 3. Práctica 3. Calibración del Sistema de Visión

1. Calibre el sistema y reporte el equivalente de pixeles a milímetros.

Las figuras 8, 9 y 10 muestran el proceso de calibración de la estación de trabajo. El sistema de visión fue calibrado y se encontró que 1 pixel =  $2,03192 \times 10^{-1}$  mm.



Figura 8: Calibrando el sistema de visión.

🎔 NI Vision Assistant	
Image How To Controls File Edit Image Color Grayscale Briary Machine Vision Ide	tification View Tools Help
Calibrating Images Vision Assistant can calibrate images or nonlinear distortions in order to return accurate measurements. The calibrater images so that the Static Calibration Setup - Step 4 of 4. results are returned in real-to	
Calibrating an image is a two process. The first is an offinia which you specify the type of two drug unit which you want measurements. The second calibration process applies the calibration route the image. Vision Asistant supports the calibration which depend on the calibration and the type used in the application:	Step 6: Specify a collaboration Axis, and the Angle of the X cay, ministre to the horizontal. You can draw admed Angle.       Avis Orgin       O Lear Defined       X Axis Angle       X Axis Angle       O Lear Defined       Angle O Lear Defined
Image Calibration Setup Calibration Axis Calibration Type: Simple C Pixel Type: Simple C Correspondance Timage - Real W X - Axis 1.00000E+0.pixels <- Y - Axis 1.00000E+0.pixels <-	C Destoned The g diam C Esstra Angle + 0 degrees ♥ Avis Reference 1 1 × x P P D 1 <<< Previous
Unit: 252x310 4X (108,218)	OK Cancel
Edit Calbratian OK Cancel	<u>x</u> x
🛃 Inicio 🖉 🙆 😒 🌾 NI Vision Assistant 🛛 🦉 img10.PNG - Paint 🔷 USBDV2 (F:)	ES 🔍 🤤 🖏 🛃 🦣 03:21 p.m.

Figura 9: Calibrando el sistema de visión.

te How To Controls	File Edit. Image Color Grayscale Binary Machine-Vision Identification View Tools Help	
	S S S S S S S S S S S S S S S S S S S	
120214145041023.apd - 16 bit - 640)	480	
H		
ration Axis		
Calibration Type: Grid Calibration		
Pixel Type: Square Pixels		
.orrespondance Image - Real World		
Y - Axis 1.00000E+1 pixels <-> 2.053	27E-1	
Unit: milimete	640x480 1X (430.328)	
Distortion: Perspective		
	Original Image	
dit Calibration	Cancel	

Figura 10: Calibrando el sistema de visión.

# 4. Práctica 4. Análisis de la calidad de imágenes por medio de histogramas

1. Adquiera varias imágenes de un mismo objeto bidimensional variando la apertura del lente, la posición del objeto sobre la lámpara, la luminosidad del laboratorio, la luminosidad de la lámpara.

Ver Figuras 11a, 12a, 13a, 14a, 15a y 16a.

2. Compare visualmente cada imagen.

Las imágenes son casi idénticas ya que se usan los mismos objetos. La imagen en 14a se hizo más clara al acercar la lámpara a la cámara. En cambio la imagen aparece más oscura en 15a ya que se puso una hoja de papel entre los objetos y la superficie de la estación de visión.

3. Haga un análisis de histograma para cada imagen.

Los histogramas fueron generados con el código MATLAB en Listing 1. Para mejorar la apreciación visual la escala del eje vertical se configuró como logarítmica en lugar de lineal.

Listing 1: Script para generar los histogramas de las imágenes adquiridas.

```
imgs = \{
 1
2
    'p4_lens_adjustment.png',
3
   'p4_luminosity_lamp.png',
   'p4_luminosity_papersheet.png',
4
   'p4_luminosity_papersheet_lamp.png',
5
\mathbf{6}
   'p4_original.png',
7
   'p4_other_position.png'
8
   };
9
10
   for i = 1: size (imgs, 1)
11
        img_path = char(imgs(i));
        f = imread(img_path);
12
        imhist(f);
13
        set(gca, 'YScale', 'log');
14
        [foo, img_name, img_ext] = fileparts(img_path);
15
16
        img_histogram_path = sprintf('%_histogram.png', img_name);
17
        input('Press Enter if ok ');
18
        saveas(gcf, img_histogram_path);
   end
19
```

4. Reporte conclusiones y determine un criterio de calidad para las imágenes.

Analizando los histogramas se puede concluir que la calidad de la imagen será mejor si todos los colores disponibles en la profundidad de pixel (8 bits) son utilizados. En ninguna imagen se utilizaron colores cercanos o iguales al negro absoluto.



(a) Imagen.



(b) Histograma.

Figura 11: Adquisición original.



(a) Imagen.



(b) Histograma.

Figura 12: Adquisición con variación de apertura de lente.



(a) Imagen.



Figura 13: Adquisición con objetos en diferente posición.



Figura 14: Adquisición con diferente luminosidad obtenida al acercar una lámpara a la cámara.



Figura 15: Adquisición con diferente luminosidad obtenida al colocar una hoja de papel entre los objetos y la superficie.



Figura 16: Adquisición con diferente luminosidad obtenida al color una hoja de papel entre los objetos y acercar una lámpara a la cámara.\$17\$

### 5. Conclusión

Estas prácticas fueron realizadas en la estación de Sistemas de Visión ubicada en el Laboratorio de Manufactura del edificio 5. Para poder utilizar esta estación es necesario pedir permiso con la respectiva autoridad disponible en el laboratorio. Con el programa Vision Assistant se puede adquirir una sola imagen o adquirir imágenes de manera continua (vídeo). Cambiando la configuración de software y hardware de la estación se puede enfocar el lente para modificar la claridad y zoom de la imagen adquirida.

Siendo un instrumento de laboratorio, el correcto funcionamiento de la estación de Visión depende en gran parte de una adecuada calibración. La calibración se realiza con una imagen de matriz de puntos que fue proporcionada por el instructor del laboratorio. Al finalizar la calibración se concluye que el equivalente de pixeles a milímetros es  $1 \text{ pixel} = 2,03192 \times 10^{-1} \text{ mm}$ . Se espera que el último usuario de la estación haya realizado un proceso de calibración exitoso y correcto.

Un histograma es una representación gráfica que muestra la distribución de datos de una señal. Los histogramas ofrecen información sobre el rango posibles de datos de un muestreo, y son útiles para juzgar calidad de imágenes y en varios tipos de procesamiento de imágenes. En lugar de obtener los histogramas directamente de *Vision Assistant*, fueron generados con MATLAB (ver Listing 1). Para mejorar la apreciación visual la escala del eje vertical se configuró como logarítmica en lugar de lineal.

### Referencias

- Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Steven L. Eddins. *Digital Image Processing using MATLAB*. Pearson Prentice Hall, 2004, ISBN 0-13-008519-7.
- [2] MATLAB R2010A Documentation. Image Processing Toolbox.
- [3] *Histogram*. Wikipedia The Free Encyclopedia. Consultado el 14 de febrero de 2012 de http://en.wikipedia.org/wiki/Histogram.