



Escuela Politécnica Superior de Elche

CONTROL DE ROBOTS Y SISTEMAS SENSORIALES

4º Ingeniería Industrial

PRÁCTICAS DE VISIÓN ARTIFICIAL [Títere]

Práctica 5: Análisis Metalográfico

Luis Miguel Jiménez

Oscar Reinoso

**Departamento de Ingeniería
Área de Ingeniería de Sistemas y Automática**

ISA-UMH ©

PRACTICA 5

TÍTULO

Análisis de la Metalografía. Determinación del ancho de la zona periférica con alto contenido en carbono mediante técnicas morfológicas.

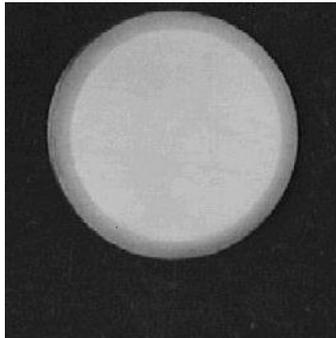
OBJETIVO

El objetivo de la práctica es suministrar al alumno una herramienta para medir la anchura de la zona periférica con alto contenido de carbono, en piezas sometidas a un tratamiento de cementación, para aumentar la resistencia al desgaste del material.

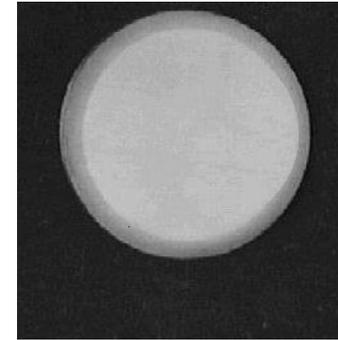
IMÁGENES DE PRUEBA

Todas las imágenes son en blanco y negro con 256 filas y 256 columnas, y han sido captadas previamente de piezas reales. Se encuentran en el menú "Imágenes\ ImagenPráctica5" y son las siguientes:

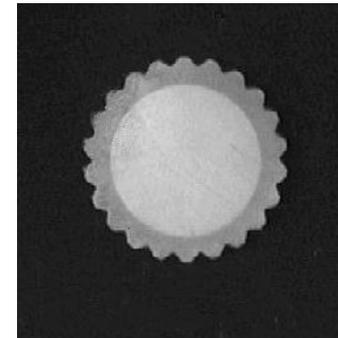
- REDONDO_1. Imagen de una sección redonda con tratamiento de cementación.



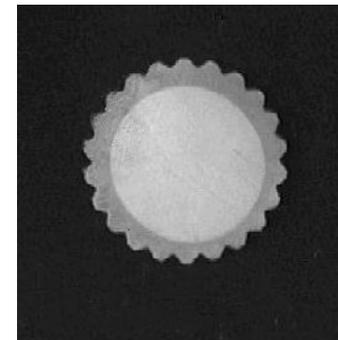
- REDONDO_2. Imagen de una sección redonda con tratamiento de cementación.



- ESTRELLA_1: Imagen de una sección en estrella, con tratamiento de cementación

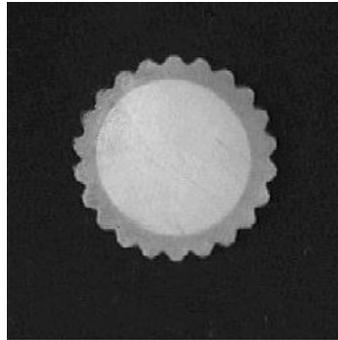


- ESTRELLA_2: Imagen de una sección en estrella, con tratamiento de cementación



- ESTRELLA_3: Imagen de una sección en estrella, con tratamiento

de cementacion



ALGORITMOS UTILIZADOS

Se emplean los siguientes algoritmos morfológicos:

- Erosión ("Algoritmos\ Morfología\ Erosión")
- Dilatación ("Algoritmos\ Morfología\ Dilatación")
- Opening ("Algoritmos\ Morfología\ Opening")
- Closing ("Algoritmos\ Morfología\ Closing")

La binarización de la imagen se realizará con el algoritmo

- Umbralización ("Algoritmos\ Segmentación\ Umbralización")

La distancia de los puntos de un objeto al borde se realizará mediante el algoritmo:

- DistanciaBorde ("Algoritmos\ Morfología\ DistanciaBorde")

Algoritmos de manipulación de dos imágenes

- Diferencia ("Algoritmos\ Dos imágenes\ Diferencia")
- AND ("Algoritmos\ Dos imágenes\ AND")

Algoritmo de generación de características de la imagen

- Histograma ("Algoritmos\ Histograma")

Algoritmo de representación

- ColorMetalo ("Color\ Pseudocolor\ ColorMetalo")

DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA

El alumno deberá repetir los algoritmos para todas las imágenes de la práctica (REDONDO_1, REDONDO_2, ESTRELLA_1, ESTRELLA_2, ESTRELLA_3). Los pasos a realizar son los siguientes:

- Filtrado de la imagen. Las imágenes captadas poseen un cierto nivel de ruido. Para su adecuado tratamiento es necesario filtrar la imagen, intentando además homogenizar los campos de la imagen. Los algoritmos propuestos son los de Opening y Closing, aunque queda a libertad del alumno el utilizar adicionalmente otros.
- Binarización de las imágenes. Las imágenes se componen de tres campos diferenciados, que indicados de fuera a dentro son los siguientes: fondo, periferia y núcleo. El alumno deberá obtener imágenes binarias que incluyan la información relevante de las imágenes iniciales. Es necesario obtener una imagen binaria que incluya a toda la pieza, periferia y núcleo; y otra imagen binaria que incluya sólo al núcleo. A tal fin habrá que seleccionar dos umbrales y emplear el algoritmo de Umbralización. Se obtiene pues dos imágenes binarias, que se pueden denominar PIEZA y NUCLEO. Cada una de ellas debe ser compacta. Si existieran pequeñas lagunas, sería necesario realizar un nuevo filtrado sobre la imagen binaria con un Closing.
- Determinación de la distancia al borde. Para la imagen binaria de la PIEZA, se determina la distancia de cada pixel del objeto al borde mediante el algoritmo de DistanciaBorde. Este algoritmo necesita una máscara de avance que se recomienda sea de 3x3 en estrella.

0	1	0
1	1	1
0	1	0

Es un algoritmo iterativo que avanza desde el borde hacia el centro del objeto. Se recomienda un numero de iteraciones claramente superior al de la distancia que se quiere detectar (p.e.>40). La imagen resultante es una imagen en nivel de gris, donde el valor de intensidad de cada pixel indica la distancia de dicho pixel al borde, y que denominaremos DISTANCIA.

- Determinación de la zona de análisis. La zona de análisis es la frontera entre el núcleo y la periferia. Para ello lo mejor es Dilatar la imagen del NUCLEO, y restarla de la imagen del NUCLEO. El resultado será una

imagen binaria, que denominaremos ANILLO, con un anillo de anchura unidad. Para obtener el valor en los puntos de análisis será necesario realizar una AND entre la imagen ANILLO con la imagen DISTANCIA, que actuará como referencia; se denomina ANILLO_DISTANCIA.

- Evaluación global de la distancia. Para evaluar numéricamente la distancia, habrá que realizar el histograma de la imagen ANILLO_DISTANCIA.
- Resalte de la zona de análisis. A fin de posibilitar una mejor representación de la distancia de análisis, se ha generado una representación por falso color para la imagen ANILLO_DISTANCIA. Mediante un parámetro de valor mínimo, se representa en color rojo cuando el valor del píxel es inferior al valor mínimo, y en color verde cuando el valor del píxel es superior al valor mínimo.

MÉTODO DE EVALUACIÓN

El alumno deberá contestar a las siguientes preguntas, como resultado de aplicar el algoritmo descrito en la práctica sobre las cinco imágenes de prueba: REDONDO_1, REDONDO_2, ESTRELLA_1, ESTRELLA_2, ESTRELLA_3.

1. Imagen REDONDO_1

Umbral de binarización para obtener la imagen PIEZA	<input type="text" value="0"/>
Umbral de binarización para obtener la imagen NUCLEO	<input type="text" value="0"/>
Mínima distancia desde cualquier píxel del NUCLEO al borde exterior.	<input type="text" value="0"/>

2. Imagen REDONDO_2

Umbral de binarización para obtener la imagen PIEZA	<input type="text" value="0"/>
Umbral de binarización para obtener la imagen NUCLEO	<input type="text" value="0"/>
Mínima distancia desde cualquier píxel del NUCLEO al borde exterior.	<input type="text" value="0"/>

3. Imagen ESTRELLA_1

Umbral de binarización para obtener la imagen PIEZA	<input type="text" value="0"/>
Umbral de binarización para obtener la imagen NUCLEO	<input type="text" value="0"/>
Mínima distancia desde cualquier píxel del NUCLEO al borde exterior.	<input type="text" value="0"/>

4. Imagen ESTRELLA_2

Umbral de binarización para obtener la imagen PIEZA	<input type="text" value="0"/>
Umbral de binarización para obtener la imagen NUCLEO	<input type="text" value="0"/>
Mínima distancia desde cualquier píxel del NUCLEO al borde exterior.	<input type="text" value="0"/>

5. Imagen ESTRELLA_3

Umbral de binarización para obtener la imagen PIEZA	<input type="text" value="0"/>
Umbral de binarización para obtener la imagen NUCLEO	<input type="text" value="0"/>
Mínima distancia desde cualquier píxel del NUCLEO al borde exterior.	<input type="text" value="0"/>

IDENTIFICADOR

PASSWORD

[Menu principal](#)

[Menu practicas](#)

Para cualquier consulta: dgarcia@disam.upm.es