

LABORATORIO DE COMPUTACIÓN INDUSTRIAL

CUADERNO DE TRABAJO DE TRATAMIENTO DE IMÁGENES



Semestre_____

Nombre_____

Brigada _____ Día _____ Horario _____

Nombre del instructor_____

REVISIONES

Primera edición

Septiembre del 2014

Luis Enrique Coronado Zúñiga

Segunda edición

Mayo de 2018

Luis Enrique Coronado Zúñiga

Tercera edición

Agosto de 2023

Jully Kado Mercado Elias.

Jair Edgardo Perez Gonzalez

PREFACIO

Quizá el sentido más importante para el ser humano es la vista, ya que nos permite realizar muchas operaciones inteligentes como la percepción de formas, tamaños, distancias, reconocimiento de objetos e interacción con el ambiente. El objetivo de la visión artificial es dotar a las máquinas de la misma inteligencia humana y capacidad de reconocimiento para su uso en una gran cantidad de aplicaciones como control de calidad, inspección automatizada, reconocimiento de patrones, seguimiento de objetos, reconstrucción de escenas 3D, visión robótica etc.

Las técnicas de tratamiento de imágenes tienen como objetivo mejorar u obtener información útil de las mismas para su posterior análisis por un ser humano o por una computadora.

Este manual de prácticas tiene como objetivo reforzar el conocimiento de la clase teórica mediante la implementación de algunas de las principales técnicas de tratamiento de imágenes.

CONTENIDO

REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE COMPUTACIÓN INDUSTRIAL

PRÁCTICA 1 REGLAMENTO Y CONFIGURACIÓN.....	8
PRÁCTICA 2 INTRODUCCIÓN A LAS IMÁGENES DIGITALES Y VIDEO.....	10
PRÁCTICA 3 ESPACIOS DE COLOR Y SEGMENTACIÓN DE COLOR.....	12
PRÁCTICA 4 MANIPULACIONES BÁSICAS DE IMÁGENES.....	14
PRÁCTICA 5 FILTRADO EN EL DOMINIO ESPACIAL.....	16
PRÁCTICA 6 DETECCIÓN DE CONTORNOS.....	18
PRÁCTICA 7 UMBRALIZACIÓN Y OPERACIONES MORFOLÓGICAS.....	20
PRÁCTICA 8 DETECCIÓN DE ESQUINAS Y FLUJO ÓPTICO.....	22
PRÁCTICA 9 CORRECCIÓN DE DISTORSIÓN DE LA CÁMARA Y CALIBRACIÓN CON OPENCV.....	24
PRÁCTICA 10 CÁMARAS INDUSTRIALES.....	26
PRÁCTICA 11 INTRODUCCIÓN A DRONES.....	28
PRÁCTICA 12 SEGUIMIENTO CON DRONES.....	30

REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE COMPUTACIÓN INDUSTRIAL

ALCANCE.

Aplica a todos los integrantes de la comunidad académica y administrativa del Área Mecánica y Eléctrica de la Facultad de Ingeniería y a las personas externas que hagan uso de sus instalaciones.

LINEAMIENTOS GENERALES.

1. Guardar consideración y respeto al instructor, al personal que trabaja en el laboratorio y a sus compañeros.
2. Ser disciplinado dentro del laboratorio. En caso de no serlo, y de acuerdo con la naturaleza y la gravedad de la falta, el instructor le pedirá que se retire. Lo anterior sin menoscabo de las sanciones que pudieran hacerse por parte de las autoridades de nuestra Facultad.
3. Si incurre en actos fraudulentos, violencia física, violencia verbal o violencia a través de medios electrónicos, el instructor dará aviso al responsable del laboratorio quien procederá con base a los lineamientos de la facultad (art. 133 del reglamento interno) y lo preestablecido por las autoridades correspondientes (art. 154:VI, 157 y 158 el estatuto orgánico de la UASLP).
4. Prohibido jugar, hacer bromas y usar un vocabulario soez o frases en doble sentido dentro del laboratorio.
5. Prohibido comer, beber, tirar basura o fumar dentro del laboratorio.
6. Los objetos personales (bolsas, mochilas, libros, etc.) se colocarán en los espacios destinados para tal fin.
7. Hacer buen uso de las instalaciones, equipo y material de laboratorio, y de todo lo que se le proporcione para la ejecución de la práctica.
8. Avisar al responsable del laboratorio si el equipo o material se encuentra dañado o representa algún riesgo.
9. En caso de dañar el equipo y/o la herramienta por negligencia y/o mal uso, el usuario es responsable de su reposición o reparación.
10. Dejar limpio y ordenado el lugar y el equipo utilizado antes de salir del laboratorio.
11. Al terminar las actividades, el instructor debe verificar que todo el equipo se encuentre en su lugar y asegurarse que todo quede listo para ser usado nuevamente.
12. Consultar los lineamientos particulares y la forma de evaluación indicados en el manual de prácticas del laboratorio.
13. Cualquier caso que no esté contemplado en este reglamento se turnará al coordinador del laboratorio correspondiente para su resolución.

SEGURIDAD.

1. El responsable de laboratorio deberá procurar que el personal que labora en el laboratorio conozca donde se encuentran los extintores, interruptores principales, alimentadores de gases, salidas de emergencia, etc.
2. Los usuarios del laboratorio deberán utilizar la ropa y equipo de seguridad apropiado.
3. El usuario es responsable de ver por su seguridad y la del equipo que se le asignó.
4. Debe seguirse en todo momento el procedimiento de seguridad y operación de los equipos, materiales y sustancias que se manejen, así como las indicaciones del instructor y/o responsable del laboratorio.
5. Los accesos y/o salidas de emergencia no deberán estar obstruidos.

6. Respetar las zonas señalizadas como de acción de las máquinas que disponen de partes móviles. No penetrar en el interior de las áreas de riesgo o guardas mientras la máquina esté en funcionamiento o conectada.
7. Atender a la señalización de seguridad (pictogramas) que marca los riesgos potenciales de los lugares de trabajo.
8. No utilice herramientas y máquinas para fines diferentes a aquellos para los que han sido diseñadas. No utilice dispositivos que no ha manejado nunca, que le resulten extrañas, o sobre las que no dispone de experiencia suficiente.
9. Ante cualquier tipo de anomalía, problema o emergencia, avisar a la unidad de protección civil de la facultad.
10. Todos los laboratorios que utilicen sustancias peligrosas deberán contar con un reglamento para el manejo y desecho de las mismas.
11. Cuando exista una contingencia mundial, nacional o local, se seguirán los protocolos que emanen de la rectoría de la UASLP.

RESPONSABILIDADES.

1. Es responsabilidad del coordinador del laboratorio mantener actualizado este reglamento y verificar su cumplimiento.
2. El responsable del laboratorio y los instructores deberán cuidar el cumplimiento de este reglamento.
3. Los usuarios del laboratorio son responsables de acatar el presente reglamento.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Para acreditar la asignatura se debe cursar y aprobar el laboratorio.
2. En caso de acreditar el laboratorio y no aprobar la teoría, se guardará la calificación del laboratorio por dos semestres. Si en ese periodo el estudiante no acredita la teoría, deberá acreditar nuevamente el laboratorio. En caso de no acreditar el laboratorio y aprobar la teoría, se anula esta última, debiendo cursar nuevamente la teoría y el laboratorio.
3. En toda práctica realizada por el estudiante en el laboratorio, se debe contestar lo que marque el manual. La evaluación de lo anterior será la calificación de la práctica. El resultado se expresará con una calificación numérica que puede variar de cero a diez.
4. El estudiante podrá faltar cuando más a dos sesiones de laboratorio. Si acumula más faltas se le dará de baja automáticamente y la calificación será **Laboratorio Reprobado** (LR).
5. En caso de inasistencia por parte del estudiante, para fines de evaluación, la calificación de la práctica será de cero.
6. El laboratorio se considera aprobado cuando el estudiante obtiene promedio de 6.0 en las prácticas. Dicha nota se expresará en la boleta de calificaciones como **Acreditado** (AC). Si no cumple lo anterior, su nota será (LR).
7. El criterio para evaluar cada práctica será el siguiente:

CRITERIO	PONDERACIÓN
Procedimiento	70%
Participación	10%
Comprensión	10%
Conclusiones	10%
Total	100%

8. La entrada al laboratorio será la indicada, teniendo el estudiante 5 minutos de tolerancia para llegar a tiempo. Si llega pasado los 5 minutos, se le permitirá la entrada anotándose en la

lista que llegó con retardo. Después de los 10 minutos no se le permitirá la entrada a la práctica. Cada dos retardos significan una falta.

DEFINICIONES.

1. El laboratorio es el lugar destinado a la realización de actividades experimentales, tendientes a apoyar o demostrar el conocimiento científico.
2. Práctica de laboratorio es aquella actividad de investigación básica que consiste en realización de ensayos ya conocidos que apoye o demuestre el conocimiento científico.

LINEAMIENTOS PARA CONTESTAR Y REALIZAR LA PRÁCTICA.

1. Cada estudiante deberá portar el siguiente equipo de seguridad, de no portarlo no se le permitirá el ingreso al laboratorio. No aplica en este laboratorio.
2. Cada estudiante deberá adquirir su cuaderno de trabajo, el cual será llenado utilizando los espacios destinados para ese propósito. En caso de demostrarse que ha copiado en su llenado, se dará de baja automáticamente a los estudiantes involucrados y su calificación será LR.
3. En cada práctica, deberá ser contestado el cuaderno de trabajo y entregarlo al término de la misma para su revisión.
4. Las gráficas deben realizarse en los ejes coordinados que se encuentran en el cuaderno de trabajo.
5. El cuaderno de trabajo revisado por el instructor se entregará dos días después de la fecha de la práctica, con el objetivo de que el estudiante conozca su calificación y se prepare para la siguiente sesión.
6. Para un mejor control, deberá colocar en la esquina superior derecha, la fecha en que se efectuó la práctica.
7. Al contestar la parte de comprensión, es conveniente que el estudiante repase, antes de entrar a la práctica, los principios y fundamentos referentes al tema de la práctica.
8. Las conclusiones serán un razonamiento personal sobre lo realizado en la práctica, a la luz de los conocimientos teóricos y de la experiencia propia. No basta con decir “me pareció bien” o “estuvo bien la práctica”. Este punto es de los más importantes del reporte, ya que en él se demuestra el conocimiento del tema y las aplicaciones prácticas que pudiera dar lo aprendido en su desempeño profesional.
9. La evaluación de la participación y procedimiento teórico es la calificación que otorga el instructor al estudiante, tomando en cuenta su puntualidad, comportamiento e interés mostrado a lo largo de la sesión.

PRÁCTICA 1

REGLAMENTO Y CONFIGURACIÓN

Procedimiento	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div>0 1 2 3 4 5 6 7</div>
Participación	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Comprensión	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Conclusiones	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Calificación de la práctica	<div></div>
Fecha	<div>____/____/____</div>

OBJETIVO

Que el alumno conozca los lineamientos del laboratorio de tratamiento de imágenes y sepa configurar las herramientas que se utilizaran.

PROCEDIMIENTO

- 1.1.- Los alumnos darán lectura del reglamento, funciones y procedimientos del laboratorio.
- 1.2.- El instructor enseña la configuración de las herramientas.

COMPRENSIÓN

1.- ¿Qué situaciones ameritan una calificación de LR?

2.- ¿Cuál es el tiempo límite permitido después de la hora de entrada al laboratorio, y cuando se es merecedor a un retardo?

3.- ¿Dónde se debe dejar la mochila para tener derecho a acceder al laboratorio y qué hacer si encuentra un equipo dañado o en riesgo?

CONCLUSIONES

PRÁCTICA 2

INTRODUCCIÓN A LAS IMÁGENES DIGITALES Y VIDEO

Procedimiento	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div>0 1 2 3 4 5 6 7</div>
Participación	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Comprensión	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Conclusiones	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Calificación de la práctica	<div></div>
Fecha	<div>____/____/____</div>

OBJETIVO

Que el alumno conozca las diferentes formas de mostrar imágenes y cargar video utilizando las librerías de OpenCV.

PROCEDIMIENTO

2.1.- Diseñe un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Importar la librería de OpenCV.
- Cargar una imagen alojada en el disco duro (escala de grises y a color)
- Primero, la imagen debe de ser mostrada en la ventana creada con el nombre "Ventana 2.1.1" durante 8 segundos.
- Después, la imagen debe de ser mostrada en la ventana creada con el nombre "Ventana 2.1.2" hasta que se presione cualquier tecla.
- Por último, la imagen debe de ser mostrada en la ventana creada con el nombre "Ventana 2.1.3" hasta que se presione la tecla q.

2.2.- Diseñe un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Importar la librería de OpenCV.
- Cargar un video alojado en el disco duro.
- El video debe de ser mostrado en la ventana creada con el nombre "Ejercicio 2.2" hasta que se presione una tecla o se termine el video.

2.3.- Diseñe un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Importar la librería de OpenCV.
- Obtenga la captura de video de una cámara web conectada a la computadora (interna o externa).
- La captura de video debe de ser mostrado en la ventana creada con el nombre "Ejercicio 2.3" hasta que se presione la tecla ESC.

RESULTADOS

Colocar los resultados obtenidos en cada procedimiento.

COMPRENSIÓN

1.- ¿Cuáles son los tipos de imágenes y describa cada una?

2.- ¿Para qué se utiliza la función waitKey() en OpenCV?

3.- ¿Cuáles son las banderas que se utilizan para recoger los metadatos en la función get()?

CONCLUSIONES

PRÁCTICA 3

ESPACIOS DE COLOR Y SEGMENTACIÓN DE COLOR

Procedimiento	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div>0 1 2 3 4 5 6 7</div>
Participación	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Comprensión	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Conclusiones	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Calificación de la práctica	<div></div>
Fecha	<div>____/____/____</div>

OBJETIVO

Que el alumno conozca los diferentes modelos de color, su aplicación y las interacciones que se pueden realizar con el mouse y la imagen.

PROCEDIMIENTO

3.1. Diseñe un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Cargue una imagen del disco duro.
- Realice una conversión a un espacio de color diferente a BGR.
- La imagen original y su conversión deben de ser mostradas en ventanas distintas, cada una con su respectivo nombre.
- Las ventanas serán mostradas hasta que se presione la tecla q

3.2. Diseñe un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Cargue una imagen del disco duro.
- Realice una conversión a un espacio de color diferente a BGR.
- Dividir la imagen convertida en sus respectivos canales.
- Aplicar una operación de mejora de la imagen (suma, resta, etc.) a un canal de la imagen convertida.
- Converger los canales en una sola imagen multicanal.
- Mostrar las diferencias entre la imagen convertida y la imagen mejorada en la misma ventana.

3.3. Diseñe un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Cargue una imagen a color del disco duro.
- Use una función callback para realizar segmentación de color en base al color que se le esté haciendo click en.
- Determine los criterios de segmentación más óptimos para las imágenes.
- Se debe mostrar la imagen segmentada en su propia ventana.

RESULTADOS

Colocar los resultados obtenidos en cada procedimiento.

COMPRENSIÓN

1.- ¿Qué es un modelo de color?

2.- ¿Qué es el espacio Lab y a que se asemeja?

3.- ¿Qué argumentos contiene la función setMouseCallback?

CONCLUSIONES

PRÁCTICA 4

MANIPULACIONES BÁSICAS DE IMÁGENES

Procedimiento	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div>0 1 2 3 4 5 6 7</div>
Participación	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Comprensión	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Conclusiones	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Calificación de la práctica	<div></div>
Fecha	<div>____/____/____</div>

OBJETIVO

Que el alumno conozca las diferentes formas de realizar modificaciones en las imágenes a través de manipulación de las mismas.

PROCEDIMIENTO

4.1. Diseñe un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Cargue una imagen del disco duro.
- Aplique dos operaciones de transformación a fin a la imagen
- La imagen debe de ser mostrada en la ventana creada con el nombre "Ejercicio 4.1".

4.2. Diseñe un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Cargue una imagen del disco duro.
- Crear una ROI que abarque elementos de interes en la imagen.
- La imagen debe de ser mostrada en la ventana creada con el nombre "Ejercicio 4.2" hasta que se presione la tecla ESC.

4.3. Diseñe un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Cree una ventana con dos trackbars, uno para modificar el contraste y otro para modificar el brillo de una imagen.
- Cargue una imagen del disco duro.
- Utilice la fórmula $g(i,j)=\alpha \cdot f(i,j)+\beta$ para cambiar el contraste y brijjo de la imagen, donde α es contraste y β es brillo.
- La imagen debe de ser mostrada en la ventana creada con el nombre "Ejercicio 4.3".
- Las imagenes se mostraran indefinidamente hasta que se presione una tecla.

RESULTADOS

Colocar los resultados obtenidos en cada procedimiento.

COMPRENSIÓN

1.- ¿Cuáles son las transformaciones afines y cuál es su característica más importante?

2.- ¿En qué ayuda en escalamiento en las imágenes?

3.- ¿Qué es la región de interés y para que se utiliza?

CONCLUSIONES

PRÁCTICA 5

FILTRADO EN EL DOMINIO ESPACIAL

Procedimiento	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div>0 1 2 3 4 5 6 7</div>
Participación	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Comprensión	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Conclusiones	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Calificación de la práctica	<div></div>
Fecha	<div>____/____/____</div>

OBJETIVO

Que el alumno conozca las convoluciones y la aplicación de las mismas en conjunto con los filtros en el dominio espacial.

PROCEDIMIENTO

5.1. Diseñe un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Obtenga la captura de video de una cámara web conectada a la computadora (interna o externa).
- La captura de video debe de ser mostrado en la ventana creada con el nombre "Ejercicio 5.1" hasta que se presione la tecla q.
- Aplicar el filtro suavizante de caja sobre el video al presionar la tecla b.
- Aplicar el filtro suavizante Gaussiano sobre el video al presionar la tecla g.
- Aplicar el filtro suavizante medio sobre el video al presionar la tecla m.
- Al presionar la tecla n, regresar a la captura de video sin filtros.

5.2. Diseñe un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Obtenga la captura de video de una cámara web conectada a la computadora (interna o externa).
- La captura de video debe de ser mostrado en la ventana creada con el nombre "Ejercicio 5.2" hasta que se presione la tecla q.
- Aplicar el filtro de detección de bordes Sobel el video al presionar la tecla s.
- Aplicar el filtro de detección de bordes Prewitt sobre el video al presionar la tecla p.
- Aplicar el de detección de bordes Roberts sobre el video al presionar la tecla r.
- Aplicar el de detección de bordes Canny sobre el video al presionar la tecla c.
- Al presionar la tecla n, regresar a la captura de video sin filtros.

5.3. Modifique los valores de tamaño de kernel de convolución y parametros de entrada. Observe y describa las diferencias.

RESULTADOS

Colocar los resultados obtenidos en cada procedimiento.

COMPRENSIÓN

1.- ¿Cuáles son los filtros lineales y para que se utilizan?

2.- ¿Diferencia entre un filtro Gaussiano y mediana?

3.- ¿Cuáles son los tipos de filtros de detección de bordes?

CONCLUSIONES

PRÁCTICA 6

DETECCIÓN DE CONTORNOS

Procedimiento	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div>0 1 2 3 4 5 6 7</div>
Participación	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Comprensión	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Conclusiones	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Calificación de la práctica	<div></div>
Fecha	<div>____/____/____</div>

OBJETIVO

Que el alumno conozca el concepto de contornos, detección de contornos y descriptores de contornos con OpenCV.

PROCEDIMIENTO

6.1 Diseñar un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Cargar una imagen de distintas monedas desde el disco duro.
- Convertir estas imágenes a escala de grises y umbralizarla para separarla del fondo.
- Encontrar los contornos de las monedas.
- En la imagen original, dibujar los contornos encontrados y el centroide para cada uno.
- En la imagen umbralizada, el área para cada moneda.
- En la consola, se debe imprimir el número de monedas que se encuentran en la imagen.

6.2 Diseñar un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Cargar una imagen de distintas monedas desde el disco duro.
- Convertir estas imágenes a escala de grises y umbralizarla para separarla del fondo.
- Encontrar los contornos de las monedas.
- En la imagen original, dibujar los contornos encontrados.
- En base a las áreas encontradas en el ejercicio anterior, crear un diccionario para el área de cada moneda en relación con su valor monetario.
- Denominar cada moneda con su valor monetario en base a su área.
- Mostrar una suma del valor monetario total que hay en la imagen.

RESULTADOS

Colocar los resultados obtenidos en cada procedimiento.

COMPRENSIÓN

1.- ¿Para qué se utiliza la detección de contornos?

2.- ¿Para qué se utilizan los momentos en la detección de contornos?

3.- ¿Para qué se utilizan el área en la detección de contornos?

CONCLUSIONES

PRÁCTICA 7

UMBRALIZADO Y OPERACIONES MORFOLÓGICAS

Procedimiento	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div>0 1 2 3 4 5 6 7</div>
Participación	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Comprensión	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Conclusiones	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Calificación de la práctica	<div></div>
Fecha	<div>____/____/____</div>

OBJETIVO

Que el alumno conozca los diferentes tipos de umbralizados que se pueden aplicar en las imágenes como las operaciones morfológicas.

PROCEDIMIENTO

7.1. Coloque una cámara web en una posición estática. Diseñar un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Tomar una foto del fondo desde la cámara.
- Sin mover la cámara, poner un objeto en la escena y tomar una segunda foto.
- Convertir estas imágenes a escala de grises.
- Restar las dos imágenes y mostrar el resultado en una ventana.
- Realizar el umbralizado de la imagen restada y mostrar el resultado en otra ventana.
- A la imagen umbralizada realizar las operaciones de erosión, dilatación, apertura y cierre por separado y mostrar los resultados en diferentes ventanas.
- Aplicar la máscara resultante a la segunda imagen capturada.

7.2. Diseñar un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Cargar un video del disco duro.
- Convertir los fotogramas a escala de grises.
- Restar fotograma actual con fotograma anterior tomando su resta de valor absoluto.
- Realizar el umbralizado de la imagen restada.
- Aplicar un dilatado a la imagen umbralizada.
- Encuentra las áreas que ha cambiado de fotograma en fotograma (Usar cv2.findContours).
- Encapsular en un cuadrado las áreas que han cambiado de fotograma en fotograma.

RESULTADOS

Colocar los resultados obtenidos en cada procedimiento.

COMPRENSIÓN

1.- ¿Cuáles son los tipos de umbralizado y define cada uno?

2.- ¿Para qué se utilizan las operaciones morfológicas?

3.- ¿Cuáles son las operaciones morfológicas?

CONCLUSIONES

}

PRÁCTICA 8

DETECCIÓN DE ESQUINAS Y FLUJO ÓPTICO

Procedimiento	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr></table>									0	1	2	3	4	5	6	7
0	1	2	3	4	5	6	7										
Participación	<table><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr></table>			0	1												
0	1																
Comprensión	<table><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr></table>			0	1												
0	1																
Conclusiones	<table><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr></table>			0	1												
0	1																
Calificación de la práctica	<input type="text"/>																
Fecha	____/____/____																

OBJETIVO

Que el alumno conozca las técnicas utilizadas para calcular el flujo óptico en una película o secuencia de fotogramas. Se repasará la teoría esencial y la implementación de las técnicas de flujo óptico disperso y denso en OpenCV.

PROCEDIMIENTO

8.1. Diseñar un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Cargar un video desde el disco duro.
- Encontrar las esquinas en una secuencia de video. Dibujar un círculo alrededor de cada esquina encontrada
- Aplicar el flujo óptico de Lucas-Kanade sobre los puntos encontrados.
- Mostrar el movimiento mediante el uso de líneas de color sobre la secuencia original.

8.2 Diseñar un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Acceder a la cámara web.
- Aplicar el flujo óptico denso de Gunnar Farneback.
- Mostrar el movimiento mediante el uso de color en una ventana.

RESULTADOS

Colocar los resultados obtenidos en cada procedimiento.

COMPRENSIÓN

1.- ¿Qué es un punto de interés?

2.- ¿Para qué se utiliza la detección de esquinas?

3.- ¿Qué diferencia hay entre el flujo óptico disperso y el flujo óptico denso?

CONCLUSIONES

PRÁCTICA 9

CORRECCIÓN DE DISTORSIÓN DE LA CÁMARA Y CALIBRACIÓN CON OPENCV

Procedimiento	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div>0 1 2 3 4 5 6 7</div>
Participación	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Comprensión	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Conclusiones	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Calificación de la práctica	<div></div>
Fecha	<div>____/____/____</div>

OBJETIVO

Que el alumno conozca sobre los tipos de distorsión causados por las cámaras, cómo encontrar las propiedades intrínsecas y extrínsecas de una cámara, cómo deshacer la distorsión de las imágenes basándose en estas propiedades.

PROCEDIMIENTO

9.1 Diseñar un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Acceder a una cámara web.
- Encontrar las esquinas de un tablero de ajedrez y mostrar el patrón encontrado mediante el uso de la función `cv2.findChessboardCorners()`.
- Si se encuentra el patrón de tablero de ajedrez, permitir guardar las imágenes para la calibración de cámara.

9.2 Diseñar un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Usando las imágenes anteriormente capturadas, encontrar los parámetros extrínsecos de la cámara web.
- Encontrar los tipos de distorsiones en la cámara.
- Guardar los parámetros para su corrección.

9.3 Diseñar un programa en Python en el cual se cumplan los siguientes requisitos:

- Acceder a la cámara web.
- Con los parámetros encontrados y guardados, realizar la corrección de distorsión.
- Mostrar el video con la distorsión y resultado al aplicar la corrección.

RESULTADOS

Colocar los resultados obtenidos en cada procedimiento.

COMPRENSIÓN

1.- ¿Cuáles son los parámetros intrínsecos y describe cada uno?

2.- ¿Cuáles son los tipos de distorsión que existen?

3.- ¿Qué es y para que se utiliza la calibración de cámaras?

CONCLUSIONES

PRÁCTICA 10

CÁMARAS INDUSTRIALES

Procedimiento	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr></table>									0	1	2	3	4	5	6	7
0	1	2	3	4	5	6	7										
Participación	<table><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr></table>			0	1												
0	1																
Comprensión	<table><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr></table>			0	1												
0	1																
Conclusiones	<table><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr></table>			0	1												
0	1																
Calificación de la práctica	<input type="text"/>																
Fecha	____/____/____																

OBJETIVO

Que el alumno aprenda a utilizar las cámaras industriales y los softwares que se utilizan para ellas como también realizar diferentes configuraciones en ellas.

PROCEDIMIENTO

10.1.- Configuración del emulador.

10.2.- Configure un programa en cognex en el cual se analicen 2 imágenes y se verifique cuales son correctas y cuales incorrectas.

10.3.- Configure un programa en cognex en el cual se realice el reconocimiento de caracteres.

10.4.- Configure un programa en cognex en el cual se realice el reconocimiento de colores en diferentes botellas.

10.5.- Configure un programa en cognex en el cual se realice el reconocimiento complejo de piezas.

RESULTADOS

Colocar los resultados obtenidos en cada procedimiento.

COMPRENSIÓN

1.- ¿En qué procesos es más común utilizar las cámaras industriales?

2.- ¿Qué diferencias existen entre las cámaras industriales utilizadas en la práctica?

3.- ¿Por qué se utilizan los simuladores para las cámaras industriales?

CONCLUSIONES

PRÁCTICA 11

INTRODUCCIÓN A DRONES

Procedimiento	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr></table>									0	1	2	3	4	5	6	7
0	1	2	3	4	5	6	7										
Participación	<table><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr></table>			0	1												
0	1																
Comprensión	<table><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr></table>			0	1												
0	1																
Conclusiones	<table><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr></table>			0	1												
0	1																
Calificación de la práctica	<input type="text"/>																
Fecha	____/____/____																

OBJETIVO

Que el alumno aprenda a utilizar drones a partir de la programación y manipulación de los mismos.

PROCEDIMIENTO

11.1.- Realizar la conexión del drone con la aplicación y entender los controles del drone realizando movimientos con el mismo.

11.2.- Realizar un programa en Python para conectarse con el drone y acceder a la cámara del mismo.

11.3.- Realizar un programa en Python con el cual se puede mover el drone desde la computadora haciendo que despegue se mueva y aterrice.

RESULTADOS

Colocar los resultados obtenidos en cada procedimiento.

COMPRENSIÓN

1.- ¿Cómo funciona un drone, cual se utilizan en clase y porque?

2.- ¿Para qué se utiliza el método sleep()?

3.- ¿Para qué se utiliza cada una de las palancas en un control de drones?

CONCLUSIONES

PRÁCTICA 12

SEGUIMIENTO CON DRONES

Procedimiento	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div>0 1 2 3 4 5 6 7</div>
Participación	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Comprensión	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Conclusiones	<div><div></div><div></div></div> <div>0 1</div>
Calificación de la práctica	<div></div>
Fecha	<div>____/____/____</div>

OBJETIVO

Que el alumno aplique los conocimientos de tratamiento de imágenes programando un sistema de seguimiento utilizando la cámara de los drones.

PROCEDIMIENTO

12.3.- Realizar un programa en Python con el cual se puedan identificar objetos y que al mover estos objetos la cámara de él dron identifique hacia donde tiene que desplazarse sin hacer el desplazamiento.

RESULTADOS

Colocar los resultados obtenidos en cada procedimiento.

COMPRENSIÓN

1.- ¿Por qué es importante utilizar los trackbar a la hora de trabajar con drones?

2.- ¿Para qué se utiliza el reconocimiento de objetos en drones?

3.- ¿En qué otras aplicaciones se puede utilizar el tratamiento de imágenes en drones?

CONCLUSIONES
