
	Computación	Docente: Vladimir Robles Bykbaev
	VISIÓN ARTIFICIAL	Período Lectivo: Octubre 2022 – Febrero 2023

			<b>FORMATO DE GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO / TALLERES / CENTROS DE SIMULACIÓN – PARA DOCENTES</b>		
<b>CARRERA:</b> COMPUTACIÓN			<b>ASIGNATURA:</b> VISIÓN ARTIFICIAL		
<b>NRO. PRÁCTICA:</b>	2- 2	<b>TÍTULO PRÁCTICA:</b> Proyecto Integrador – Implementación de un sistema de visión artificial basado en manipulación de píxeles y aplicación de operaciones de convolución			
<b>OBJETIVO:</b> Reforzar los conocimientos adquiridos en clase sobre el trabajo con distintos espacios de color, la manipulación de píxeles, operaciones de convolución y aplicación de filtros					
<b>INSTRUCCIONES:</b>		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Revisar el contenido teórico del tema</li><li>2. Profundizar los conocimientos revisando los libros guías, los enlaces contenidos en los objetos de aprendizaje y la documentación disponible en fuentes académicas en línea</li><li>3. Deberá desarrollar un programa organizado en capas (programación 2 o 3 capas) que permita realizar manipulación de píxeles y aplicación de filtros a fin de generar un efecto visual al extraer el rostro de una persona de un flujo (stream) de vídeo.</li><li>4. Deberá generar un informe empleando una herramienta Web 2.0 y un vídeo-blog en inglés explicando los principales aspectos de la propuesta planteada para realizar la combinación de las fuentes de video en la imagen.</li></ol>			
<b>ACTIVIDADES POR DESARROLLAR</b>					

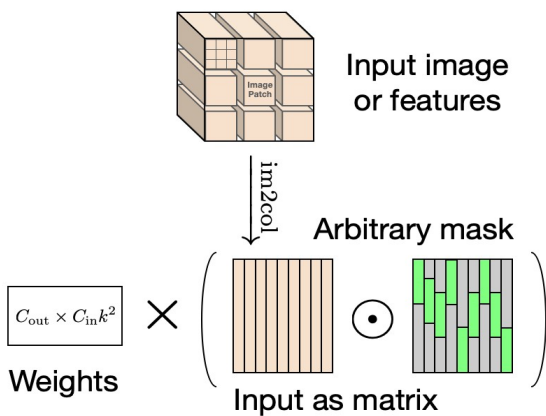
Desarrollar una aplicación que permita substraer el rostro de una persona capturado en vídeo y renderizarla en una ventana independiente, dejando sobre la zona substraída una versión en escala de grises. El rostro de la persona se deberá fusionar con un fondo y se deben suavizar los bordes del rostro. Para ello, deberá tomar en cuenta los siguientes lineamientos y requerimientos:

1. El programa leerá una fuente de vídeo capturada a través de una webcam e implementará entradas de teclado y ratón para definir el área que se desea recortar. Para ello, se dará click con el botón izquierdo y se definirá un polígono, que permitirá recortar el rostro una vez que se presione el botón derecho del ratón o una tecla. En la ilustración 1 se puede apreciar el ejemplo de un efecto que permite extraer el rostro de un vídeo.



**Ilustración 1.** Ejemplo de la extracción del rostro de una persona usando eventos del ratón.

2. Una vez extraído el rostro de la persona, éste se deberá fusionar con un vídeo de fondo de alguna escena que se desee, por ejemplo, de otra persona hablando.
3. En relación al algoritmo que se usará, debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:
  - o Debe diseñar el algoritmo que va a emplear con sus pasos.
  - o Debe usarse únicamente las operaciones vistas en clase: manipulación de píxeles, operaciones de convolución, binarización por umbral de color, resta de imágenes, etc.
  - o Debe indicar el algoritmo diseñado para aplicar el efecto, como se indica a continuación en la Ilustración 2:



**Algorithm 1** LMCONV: Locally masked 2D convolution

- 1: **Input:** image  $x$ , weights  $\mathcal{W}$ , generation order  $\pi$ .  
 $x$  is  $B \times C_{in} \times H \times W$  dimensional and  $\mathcal{W}$  is  $C_{out} \times C_{in} * k_1 * k_2$  dimensional
- 2: Create mask matrix  $\mathcal{M}$  with Algorithm 2
- 3: Extract patches:  $X = \text{im2col}(\text{pad}(x), k_1, k_2)$
- 4: Mask patches:  $X = \mathcal{M} \odot X$
- 5: Perform convolution via batched MM:  $Y = \mathcal{W}X$
- 6: Assemble patches:  $y = \text{col2im}(Y)$
- 7: **return**  $y$

\*bias not shown

**Ilustración 2.** Ejemplo gráfico que describe la aplicación de un algoritmo de visión por computador para Convolución enmascarada localmente para modelos autorregresivos. Fuente: <https://ajayjain.github.io/lmconv/>.

- o Debe investigar alguna técnica que permita ir detectando cuando se mueve el área seleccionada.
- o El programa debe generar un vídeo y guardarlo en disco cuando se presione una tecla.
- o Debe mostrar las diferentes imágenes en una sola ventana donde aparezcan los vídeos, los efectos, máscaras, etc., es decir, todas las operaciones que vaya realizando.

**RÚBRICA DE EVALUACIÓN PARA EL PROYECTO (10 puntos):**

**Proyecto Integrador Interciclo (Sobre 10 puntos)**

Criterio	Ponderación
El programa se ejecuta de manera fluida y el vídeo no se relentiza	20%
El algoritmo diseñado especifica de una forma clara cómo se realizan las operaciones que permiten lograr el efecto deseado.	20%
El programa permite seguir el rostro o área recortada cuando ésta se mueve.	30%
El programa genera un vídeo y lo guarda en el disco al presionar una o más teclas.	15%
El programa permite modificar el fondo donde se fusiona el rostro a través de trackbars.	15%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

### RÚBRICA DE EVALUACIÓN PARA EL INFORME FINAL (8 puntos) :

A continuación se especifican los criterios de evaluación:

#### Video – Blog en inglés (Sobre 8 Puntos)

Criterio	Ponderación
El informe incluye una descripción detallada del trabajo realizado (introducción, descripción del problema, propuesta de solución, conclusiones, bibliografía)	35%
El informe incorpora resultados de pruebas realizadas con el sistema (gráficas, reportes, etc.)	15%
El informe está correctamente redactado, contiene citas a papers y un esquema explicativo de la solución planteada	20%
El vídeo en inglés sigue un guion donde se explican los principales aspectos del proyecto de una manera clara y concisa	20%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

#### RESULTADO(S) OBTENIDO(S):

Entender cómo realizar manipulación de píxeles en vídeos, aplicando técnicas como la manipulación de píxeles, la binarización por umbral y cómo se puede mejorar este proceso en base a operaciones como la aplicación de filtros, la ecualización del histograma y las operaciones morfológicas.

#### CONCLUSIONES:

- ✓ Los estudiantes identifican qué espacios de color permiten realizar de mejor manera operaciones de binarización por umbral.
- ✓ Los estudiantes identifican en que circunstancias se deben aplicar los filtros y las operaciones morfológicas.
- ✓ Los estudiantes implementan soluciones que permiten manipular píxeles, acceder al contenido de vídeos, realizar procesamiento digital de imágenes.

#### RECOMENDACIONES:

- ✓ Revisar la información proporcionada por el docente previo a la práctica.
- ✓ Haber asistido a las sesiones de clase.
- ✓ Consultar con el docente las dudas que puedan surgir al momento de realizar la práctica.

**Docente / Técnico Docente:** Ing. Vladimir Robles Bykbaev

**Firma:** \_\_\_\_\_