

# PRÁCTICA: PARALELIZACIÓN APLICADA AL RECONOCIMIENTO FACIAL EN ENTORNOS PÚBLICOS

## INTRODUCCIÓN

El reconocimiento facial en tiempo real es una de las aplicaciones más desafiantes y relevantes de la computación de alto rendimiento. Su implementación en entornos públicos, como calles concurridas o estaciones de transporte, requiere el procesamiento de grandes volúmenes de datos visuales con mínimos tiempos de respuesta. Para garantizar su eficacia, es necesario utilizar técnicas de computación paralela y aceleradores de hardware como GPUs (unidades de procesamiento gráfico) y FPGAs (matrices de puertas programables en campo).

En esta práctica, los estudiantes analizarán cómo el uso de estas tecnologías permite optimizar el reconocimiento facial en tiempo real, asegurando una respuesta rápida y eficiente.

## OBJETIVOS

- Comprender la importancia de la computación paralela y los aceleradores de hardware en aplicaciones de visión por computadora.
- Analizar cómo el paralelismo permite manejar grandes volúmenes de datos de imagen en tiempo real.
- Investigar el impacto del rendimiento del sistema en la eficiencia del reconocimiento facial.

## DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

### Pregunta de investigación:

Investiga cómo el uso de computación paralela y aceleradores de hardware (GPUs y FPGAs) podría hacer posible el procesamiento de grandes volúmenes de datos de imagen en tiempo real en aplicaciones de reconocimiento facial.

### Guía para la investigación:

1. **Importancia de la rapidez en el reconocimiento facial:**
  - Investiga los riesgos asociados con el retraso en sistemas de reconocimiento facial en entornos públicos.
  - Reflexiona sobre las consecuencias de una detección tardía.
2. **Rol del paralelismo en el procesamiento de imágenes:**
  - Describe cómo la segmentación de imágenes en múltiples secciones permite el procesamiento simultáneo.

- Investiga ejemplos prácticos donde el paralelismo ha mejorado la eficiencia en aplicaciones de visión por computadora.
- 3. **Impacto de los aceleradores de hardware:**
  - Explica cómo las GPUs son capaces de realizar miles de cálculos en paralelo, mejorando el tiempo de respuesta.
  - Investiga el papel de las FPGAs en aplicaciones específicas de reconocimiento facial y cómo pueden configurarse para optimizar el rendimiento.
- 4. **Comparación del tiempo de procesamiento en sistemas de diferente capacidad:**
  - Calcula y compara el tiempo de procesamiento en los siguientes escenarios:
    - Un sistema con 500 Gigaflops ( $5 \times 10^{11}$  operaciones de punto flotante por segundo).
    - Un sistema con 5 Teraflops ( $5 \times 10^{12}$  operaciones de punto flotante por segundo).
  - Determina cómo el aumento en la capacidad de cómputo influye en la eficiencia del sistema.

#### Datos de referencia:

- Cada segundo de video genera aproximadamente 500 MB de datos de imagen.
- La comparación de cada rostro requiere 1 millón de operaciones de punto flotante.
- Se necesitan al menos  $10^{12}$  operaciones de punto flotante por segundo para procesar todas las imágenes sin retrasos.

#### Ejemplo de cálculo:

- En un sistema de 500 Gigaflops:
  - Tiempo estimado =  $(10^{12} \text{ operaciones} / 5 \times 10^{11} \text{ operaciones por segundo}) = 2 \text{ segundos}$ .
- En un sistema de 5 Teraflops:
  - Tiempo estimado =  $(10^{12} \text{ operaciones} / 5 \times 10^{12} \text{ operaciones por segundo}) = 0.2 \text{ segundos}$ .

---

#### ESTRUCTURA RECOMENDADA PARA EL INFORME:

1. **Introducción:** Presenta el contexto del problema y la importancia de la computación paralela en el reconocimiento facial.
2. **Desarrollo:** Explica el rol del paralelismo y de los aceleradores de hardware en el procesamiento de imágenes.
3. **Comparación de resultados:** Analiza los tiempos de procesamiento calculados y reflexiona sobre su impacto.
4. **Conclusiones:** Resume los hallazgos principales y destaca posibles mejoras o aplicaciones futuras.

#### EVALUACIÓN

- **60%** Informe individual entregado, evaluado en función de su claridad, reflexión crítica y comprensión de los conceptos.
- **20%** Precisión en los cálculos y comparaciones entre sistemas de diferente capacidad.
- **20%** Propuestas innovadoras o enfoques creativos en la forma de plantear o explicar los resultados.

**NOTA:** Los datos necesarios para responder estas preguntas deben ser investigados por los estudiantes utilizando fuentes confiables de internet, artículos científicos o bases de datos académicas.