



## Procesamiento rápido de imágenes con Fully-Convolutional Networks

Universidad Nacional de San Agustín  
Ciencia de la Computación

**Autores:**

Huillca Roque, Ruth Esther

**Asesor:**

Gutierrez, Juan Carlos





# Índice

Contexto

Contexto

Arquitectura

Métodos

Experimentación

Conclusiones

Bibliografía





## Contexto

- Presenta un enfoque para acelerar una amplia variedad de operadores de procesamiento de imágenes.
- Utiliza una red capacitada que demuestran la acción del operador. La red entrenada opera a resolución completa y se ejecuta en tiempo constante.
- Evalúa el enfoque presentado en diez operadores avanzados de procesamiento de imágenes, que incluyen múltiples modelos variacionales, manipulación de detalles y tonos multiescala, transferencia de estilo fotográfico, desparasitamiento no local y estilización no fotorrealista.



## Contexto

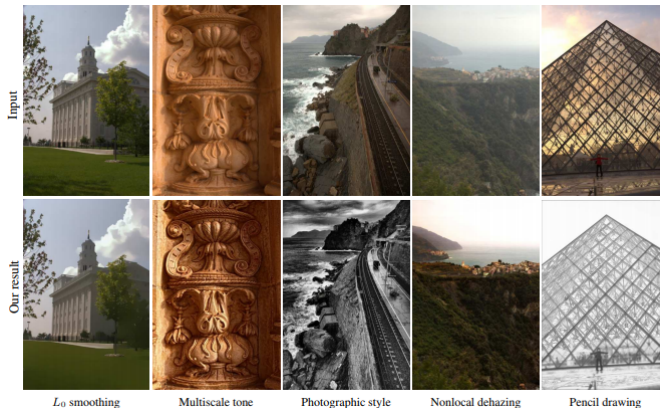
- Los experimentos demuestran que el enfoque presentado es significativamente más preciso que otros esquemas de aproximación.
- Aumenta la precisión de aproximación medida por PSNR en los operadores evaluados en 8,5 dB en el conjunto de datos MIT-Adobe (de 27,5 a 36 dB)
- Reduce el DSSIM por un factor multiplicativo de 3 en comparación con el esquema de aproximación anterior más preciso, al tiempo que es el más rápido .



# Arquitectura

- Propiedades para acelerar los operadores de procesamiento de imágenes: precisión de aproximación, tiempo de ejecución y compacidad.
- Se evaluó el enfoque presentado en diez operadores avanzados de procesamiento de imágenes, que incluyen múltiples formas de suavizado de imagen variacional, mejora de detalles adaptativos, transferencia de estilo fotográfico y deshielo.
- Cinco de los aproximadores entrenados muestran su acción en las imágenes del conjunto de prueba MIT-Adobe 5K (no visto durante el entrenamiento).

# Arquitectura



**Figura:** Diagrama de Flujo Propuesto



## Métodos

- Una imagen, representada en el espacio de color RGB. Sea  $f$  un operador que transforme el contenido de una imagen sin modificar sus dimensiones: es decir,  $I$  y  $f(I)$  tienen la misma resolución.
- El objetivo es aproximar  $f$  con otro operador  $z$ , de modo que  $z(I) \approx f(I)$  para todas las imágenes  $I$ . La resolución de  $I$  no está restringida.
- Las aproximaciones diferirán solo en sus parámetros, que serán adecuados para cada operador durante el entrenamiento.



## Métodos

- **Redes de agregación de contexto:** La arquitectura principal es la red de agregación de contexto de múltiples escalas (CAN). La información contextual se agrega gradualmente, de modo que el cálculo de cada píxel de salida tiene en cuenta todos los píxeles de entrada dentro de una ventana de tamaño exponencial en la profundidad de la red. Esto logra agregación de información global para imágenes de alta resolución con una parametrización muy compacta.
- **Normalización adaptativa:** Se emplea la normalización adaptativa que combina la normalización por lotes y el mapeo de identidad





## Métodos

- **Training:** La red se entrena en un conjunto de pares de entrada-salida que contienen imágenes antes y después de la aplicación del operador original. Los parámetros de la red son los pesos del núcleo y los sesgos. Estos parámetros están optimizados para adaptarse a la acción del operador  $f$  en todas las imágenes del conjunto de entrenamiento. Entrena con una pérdida de regresión de imagen-espacio:

## Experimentación

Evalua el enfoque presentado en diez operadores de procesamiento de imágenes: Rudin-OsherFatemi, restauración de imagen TV-L1, suavizado L0, variación relativa total, mejora de la imagen mediante manipulación de tonos multiescala, Manipulación de detalles multiescala basada en el filtrado laplaciano local, la transferencia de estilo fotográfico desde una imagen de referencia, el descascarillado de canales oscuros, el descascarillado no local y el dibujo a lápiz.

Se utilizaron los mismos modelos y procedimientos de capacitación para todos los operadores. La única diferencia está en la salida. Para cada arquitectura, produjo diez modelos con parámetros idénticos, entrenados para aproximarse a los operadores respectivos.

# Experimentación

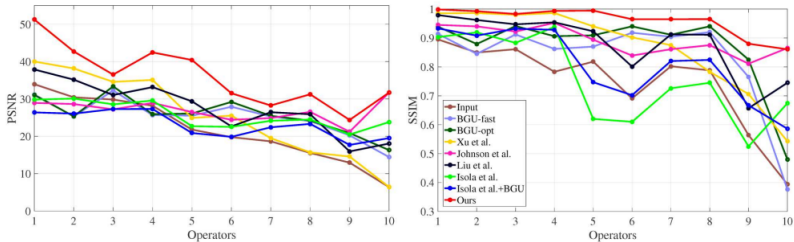


Figura: Comparación con otros filtros



## Conclusiones

Se presentó un enfoque para aproximar una amplia gama de operadores de procesamiento de imágenes. Todos los operadores se aproximan con la misma parametrización y el mismo flujo de cálculo. Se demostró que el enfoque presentado supera significativamente los esquemas de aproximación anteriores.

Veo el flujo uniforme y regular de cómputo en el modelo presentado como una gran ventaja. **Si bien el modelo ya es más rápido que las líneas de base que utilizan una implementación genérica, esperamos que se pueda lograr una aceleración adicional significativa..** Autores.

# Bibliografía



Fast Image Processing with Fully-Convolutional Networks  
*Qifeng Chen, Jia Xu, Vladlen Koltun*

