

Realce usando máscara de desenfoque en el dominio espacial

Objetivos de la práctica:

- Aprender a mejorar una imagen aplicando un realce por máscara de desenfoque (unsharp mask).
- Aprender aplicar una convolución a la imagen..
- Aprender a utilizar la GUI de openCV usando controles con barra de deslizamiento.

Obligatorio:

Recuerda que la operación a aplicar es: $O = (g+1) \cdot I - g \cdot I_L$, siendo I la imagen original, I_L la versión paso baja de la misma y g la ganancia del realce.

- La imagen de entrada es monocroma (si está en color cargala como monocroma).
- Implementa dos funciones:

```
cv::Mat createBoxFilter(int r); //Crea un filtro Box de radio r>0.
```

```
void convolve(const cv::Mat& in, const cv::Mat& filter, cv::Mat& out); //calcula la convolución digital. La imagen de salida tendrá la mismas dimensiones de la imagen de entrada, rellenando con ceros la zona no procesada. Precondiciones: in.type()==CV_32FC1 && filter.type()==CV_32FC1.
```

- Mediante un parámetro entero 'r' controlamos el tamaño del filtro $T=2r+1$, con valores $r \in [1, \min\{\text{ancho}/2, \text{alto}/2\}]$ (por defecto 1).
- Mediante el parámetro flotante 'g', con valores $[0.0, 10.0]$ (por defecto 1.0) es proporcionada la ganancia del realce.

```
unsharp [-r <float>] [-g <float>] [-f int] <input img> <output img>
```

Opcional:

- Mediante el parámetro flag 'f': 0->box, 1->gaussian para usar un filtro gaussiano para obtener la imagen de baja frecuencia e implementa esta función para calcular el filtro gaussiano:

```
cv::Mat createGaussianFilter(int r); //crea un filtro Gaussiano de radio r>0.
```

- Añade un parámetro 'circular' a la función 'convolve' para realizar la convolución circular (con aritmética modular para las coordenadas en la imagen). Entonces podremos calcular el valor de convolución para todos los píxeles de la imagen de entrada.

```
void convolve(const cv::Mat& in, const cv::Mat& filter, cv::Mat& out, bool circular=false);
```

- Añadir soporte en color. En una imagen en color se debe pasar a un espacio de color HSV y aplicar el realce al plano de iluminación (V) para deshacer el cambio al espacio RGB al final para almacenar.
- Añadir modo interactivo. El flag [-i] indica modo interactivo. Se muestra la imagen original, la máscara de desenfoque y la imagen procesada. Añadir deslizadores para los parámetros 'r' y 'g' y mostrar de forma dinámica los cambios. Si el usuario pulsa la tecla "ESC" se sale sin guardar los resultados. Si pulsa la tecla "Intro" se sale guardando el resultado.

Recursos:

Para crear deslizadores en una ventana gráfica: [cv::createTrackBar](#).

[Imagen radiografía \(monocroma\).](#)

[Imagen celular \(color\).](#)

[Máscara para imagen celular.](#)