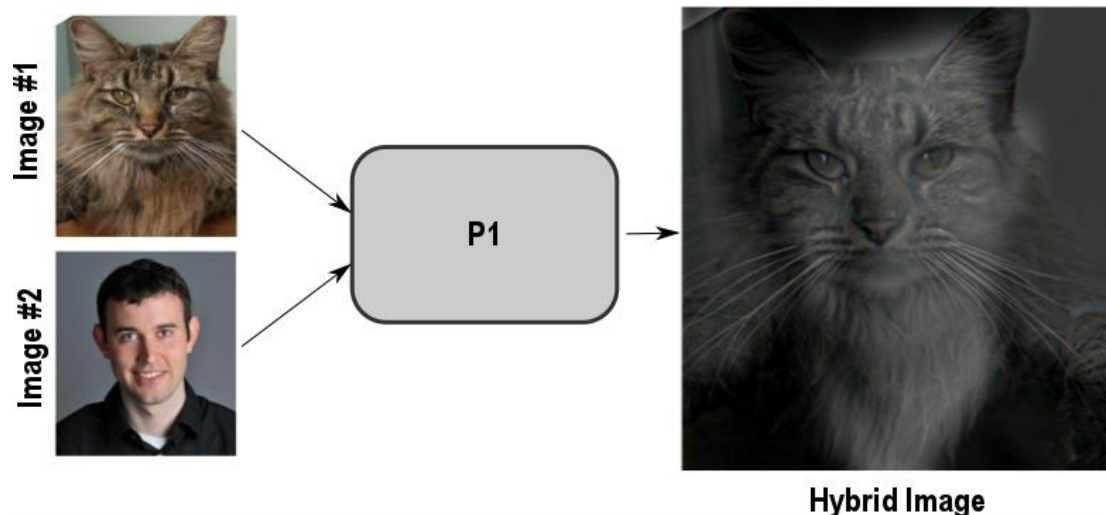


Imágenes Híbridas



Probar mirar la imagen híbrida desde muy cerca, y luego alejarse un par de metros, y volver a mirarla. ¿Qué es lo que se ve en los dos casos?

Material:

[1] Original paper: http://cvcl.mit.edu/publications/OlivaTorralb_Hybrid_Siggraph06.pdf

[2] Web page: <http://cvcl.mit.edu/hybridimage.htm>

Abstract (of the paper): We present *hybrid images*, a technique that produces static images with two interpretations, which change as a function of viewing distance. Hybrid images are based on the multi-scale processing of images by the human visual system and are motivated by masking studies in visual perception. These images can be used to create compelling displays in which the image appears to change as the viewing distance changes. We show that by taking into account perceptual grouping mechanisms it is possible to build compelling hybrid images with stable percepts at each distance. We show examples in which hybrid images are used to create textures that become visible only when seen up-close, to generate facial expressions whose interpretation changes with viewing distance, and to visualize changes over time within a single picture.

Semana #1. Imagen hibrida en el dominio del espacio

La imagen hibrida se crea fusionando una fotografía de un chico (human) y de un gato (cat). Los ficheros de las dos imágenes son human.png y cat.png.

Crear la imagen hibrida de Figura 1 utilizando las imágenes “human” y “cat”. En esta primera parte de la práctica, la imagen se tiene que crear trabajando en el dominio del espacio.



Figura 1. Ejemplo de imagen hibrida en el dominio del espacio.

Detalles de implementación

- Una imagen hibrida se crea fusionando una imagen I_{LP} filtrada LP (low pass) con otra I_{HP} filtrada HP (high pass), donde la I_{LP} es la imagen que se percibe a larga distancia, mientras la I_{HP} es la que se percibe a corta distancia.

Se aconseja trabajar inicialmente con una imagen en escala de grises, y luego modificar el código para que funcione con imágenes RGB

- Para crear un buen efecto de fusión de imágenes, puede ser necesario alinear las regiones de las caras. Para ello, se puede aprovechar de la posición de los ojos y de la boca como referencia de key-points de las imágenes (la alineación de las imágenes se puede conseguir de manera totalmente manual). (Ver código en la pagina siguiente)
- Para crear el filtro pasa bajo (low Pass – LP) se tiene que implementar una función gauss(). Para mas informaciones ver http://en.wikipedia.org/wiki/Gaussian_function

IMPORTANTE, el filtro gaussiano debe ser normalizado, para que la suma de sus pixeles sea 1. Como parámetro (sigma) del filtro, se puede utilizar el valor 9. La dimensión del filtro podría ser de $(6 \cdot \sigma + 1)$ para que el filtro gaussiano sea reproducido sin artefactos numéricos. Ese parámetro luego se podrá cambiar, como indicado en el apartado 2 de la practica.

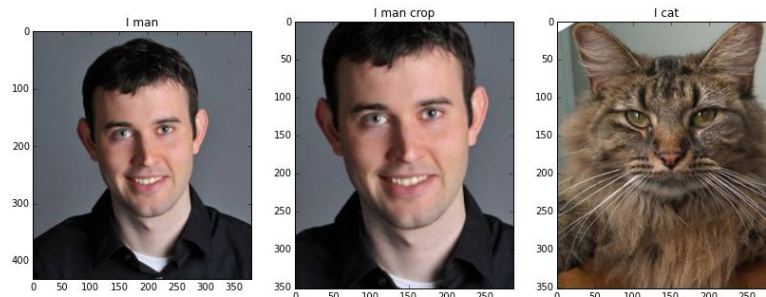
- En la primera parte de la practica se utilizará la función de convolucion explicada en teoría.
 - La imagen que conserva solo las baja frecuencia se obtiene aplicando el filtro

- gaussiano a la imagen original.
- La imagen de alta frecuencia se puede obtener de dos formas:
 - Creando una imagen de baja frecuencia, y restandola de la imagen original
 - Aplicando un filtro gaussiano invertido a la imagen original. El filtro gaussiano invertido se obtiene restando a una imagen con todos 1, el filtro gaussiano.
- ¿Hay cambios en la precepción de la imagen si trabajamos en escala de grises o en RGB?

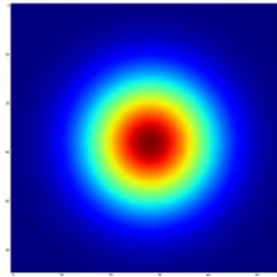
Sugerencia:

utilizar el siguiente código para reducir y alinear previamente las imágenes

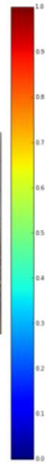
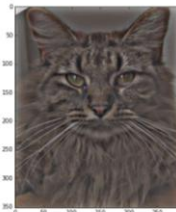
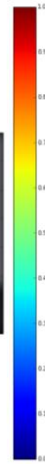
<pre> #LOAD IMAGES img1 = io.imread('human.png') img2 = io.imread('cat.png') ##RESIZE size1=int(round(img1.shape[0]*(4/3))); size2=int(round(img1.shape[1]*(4/3))); img1 = transform.resize(img1, (size1, size2)); #CROP left = 50 top = 50 right = 51+img2.shape[0]-1 bottom = 51+img2.shape[1]-1 img1_c=img1[left: right, top: bottom] </pre>	<pre> # VISUALIZATION ----- plt.figure(1) plt.subplot(131) imgplot1=plt.imshow(img1,cmap="gray") plt.title('I man') plt.subplot(132) plt.title('I man crop') imgplot1=plt.imshow(img1_c,cmap="gray") plt.subplot(133) plt.title('I cat') imgplot1=plt.imshow(img2,cmap="gray") plt.gcf().set_size_inches((14,14)) </pre>
---	---



Imágenes de ejemplo por la práctica. la imagen central se obtiene después de recortar (crop) la imagen de la izquierda



(A)



(B)

(A) Un ejemplo de filtro, (B) La imagen del hombre y del gato, después del respectivo filtraje pasa baso y pasa alto

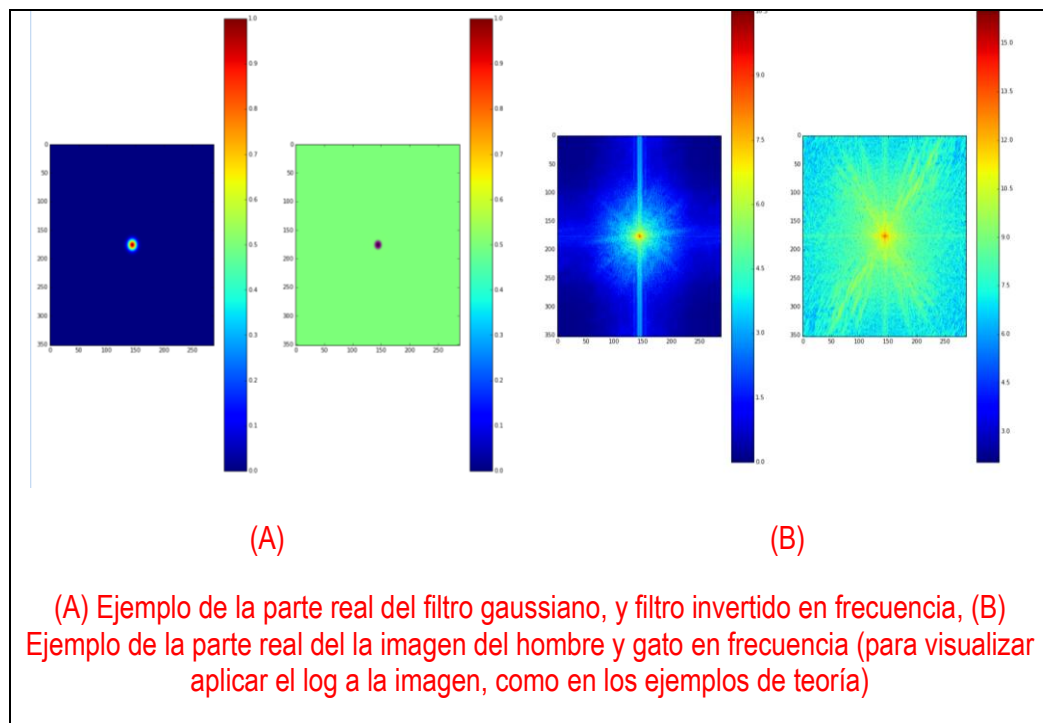
Semana #2. Imagen híbrida en el dominio de la frecuencia

El segundo ejercicio sobre la creación de imágenes híbridas se basa en una pareja de imágenes que cada grupo de alumnos tiene que escoger. Las imágenes se pueden bajar desde Internet (por ejemplo, en Flickr hay una sección de imágenes bajo licencia “creative commons” que se pueden utilizar), o bien utilizar fotos hechas, igual que las imágenes de la parte 1 de la práctica.

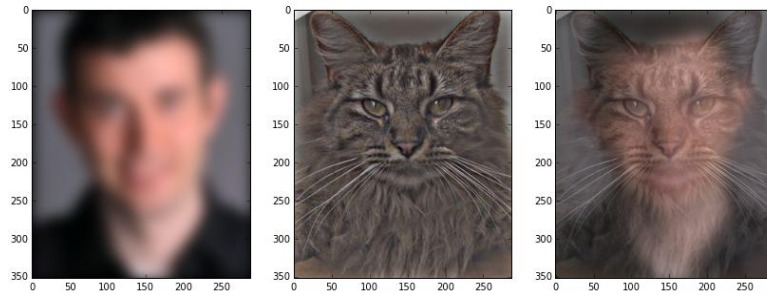
En este apartado se tiene que trabajar en el dominio de la frecuencia, a través de la Transformada de Fourier. Para ello, tenemos que:

1. diseñar un filtro LP y un filtro HP en el dominio de la frecuencia

ATENCIÓN, es importante que el filtro tenga el mismo tamaño que la imagen inicial, usar oportunamente el padding.



2. filtrar las imágenes en el dominio de la frecuencia
3. aplicar la transformada inversa de Fourier a las imágenes
4. combinar las dos imágenes para crear la imagen híbrida



Ejemplo de la imagen obtenida después de transformar la imagen del hombre, del gato y la imagen de fusión en el dominio del tiempo.

IMPORTANTE

Entregar los resultados explicados en un informe PDF de un par de paginas y el código python de la práctica, por medio del campus virtual, antes de la fecha límite.

A la hora de escoger las imágenes, tener en cuenta algunos conceptos sobre la percepción de las imágenes híbridas, tal como se describen en [1].

“In theory, one can combine any two images to create a hybrid picture. In practice, aesthetically pleasing hybrid images require following some rules [...]”

“Observers prefer an arrangement having fewer rather than more elements, having a symmetrical rather than an asymmetrical composition [...]”

“Symmetry and repetitiveness of a pattern in the low spatial frequencies are bad: they form a strong percept that it is difficult to eliminate perceptually [...]”

“Color provides a very strong grouping cue that can be used to create more compelling illusions.”

El color se puede, por ejemplo, utilizar solo en una de las dos imágenes (la LP o la HP) para enfatizar la morfología del objeto que queremos enseñar.

Es importante que las frecuencias cut-off de LP y HP tengan una cierta distancia, de otra manera es difícil crear la percepción clara de dos imágenes distintas.

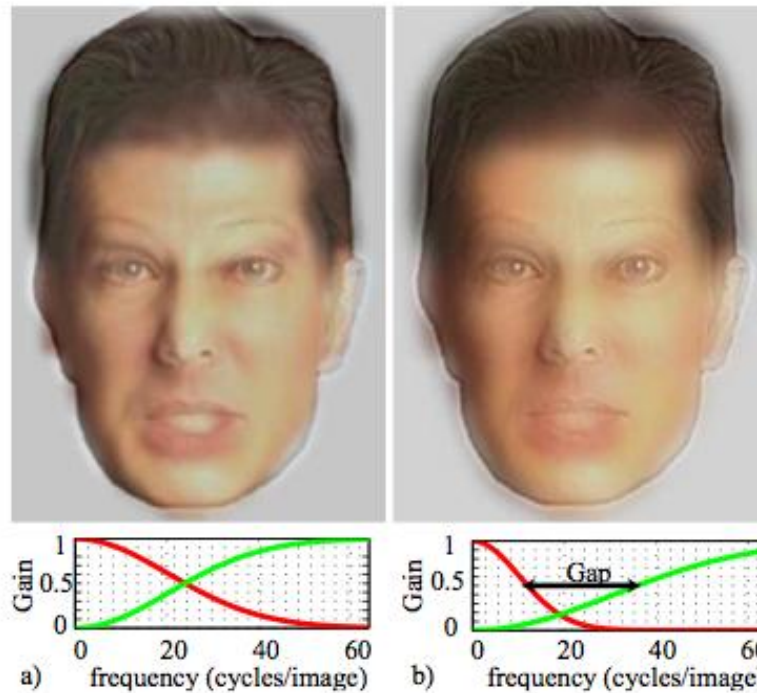


Figure 5: An angry man or a thoughtful woman? Both hybrid images are produced by combining the faces of an angry man (low spatial frequencies) and a stern woman (high spatial frequencies). You can switch the percept by watching the picture from a few meters. a) Bad hybrid image. The image looks ambiguous from up close due to the filter overlap. b) Good Hybrid image.