

Curso Análisis de Datos con Técnicas no Lineales

Trabajo de curso:
análisis de imágenes con técnicas de Análisis de Componentes
Principales
y Análisis de Componentes Independientes

1. Objetivo del trabajo

El objetivo del trabajo es ejercitar lo aprendido sobre Análisis de Componentes Principales y Análisis de Componentes Independientes, utilizando para ello tres imágenes que se proporcionan junto con este documento. Los estudiantes deberán aplicar ambos métodos a las imágenes, intentando separar las distintas componentes que las forman y estimar la matriz de mezcla que se ha usado para combinar las diferentes componentes. Finalmente, los estudiantes deberán presentar un breve informe conteniendo:

1. Breve descripción del problema propuesto.
2. Descripción básica de los métodos empleados para resolver el problema, indicando si es necesario las fuentes de donde se ha obtenido el *software* requerido, y especificando los fundamentos de los algoritmos utilizados.
3. Matriz de mezcla que se ha estimado con cada método, si procede.
4. Descripción, análisis y crítica de los resultados obtenidos, comparando ambos métodos.
5. Figuras, incluyendo las imágenes iniciales y las que se obtienen después del Análisis de Componentes Principales y del Análisis de Componentes Independientes.
6. Bibliografía

2. Datos que se proporcionan

Se proporcionan:

- Tres archivos PowerPoint que contienen las transparencias utilizadas durante el curso.
- Tres archivos ASCII llamados
 - 'imagen_mezclada_uno.dat'
 - 'imagen_mezclada_dos.dat'

- 'imagen_mezclada_tres.dat'

Se trata de imágenes de tamaño 512×512 píxeles, que se pueden leer directamente usando MATLAB u otros programas con un mínimo esfuerzo.

Observando las imágenes que se proporcionan (se recomienda usar, si se trabaja con MATLAB, la orden `colormap(gray)` para que la imagen se visualice en escala de grises), se aprecia claramente que son mezcla de al menos dos imágenes (una mujer joven y un gato). Sin embargo, existe una tercera imagen 'oculta' junto con ellas. Uno de los objetivos de este trabajo es adivinar cuál es esa tercera imagen, dándose cuenta de la potencia de los métodos de Análisis de Componentes Principales y de Análisis de Componentes Independientes. No hay ruido en las imágenes. Por lo tanto, el modelo de mezcla que se ha usado es:

$$\mathbf{y} = \mathbf{A}\mathbf{x}, \tag{1}$$

donde \mathbf{y} son las imágenes mezcladas, \mathbf{x} son las imágenes originales (desconocidas, y que deben estimarse) y \mathbf{A} es una matriz 3×3 de mezcla desconocida y cuyos elementos deben estimarse.