

# Esercitazione di Matematica Computazionale: Laboratorio

3 Maggio 2010

Scrivere uno script Octave che esegua le seguenti semplici operazioni.

1. Costruisca un'immagine  $\mathbf{f}$   $30 \times 30$  con sfondo nero (0) e quadretti di varie tonalita' di grigio. La si plotti all'interno di una figura (figura(1)) divisa in 6 sottofigure usando il comando subplot.

2. Si consideri una PSF  $h$

$$h = \frac{1}{10} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

e la si usi per costruire la matrice  $A$  con la m-function `costruisci.m` fatta a lezione. Si consideri  $A = A * A'$  e la si usi per sfocare l'immagine costruita al punto 1 preventivamente vettorizzata. Si denoti tale immagine con  $\mathbf{g}$ , e la si plotti nel secondo riquadro.

3. Si risolva il sistema  $A\mathbf{f} = \mathbf{g}$  per ricostruire l'immagine  $\mathbf{f}$ . Si plotti l'immagine ricostruita nel terzo riquadro.
4. Si aggiunga del rumore bianco gaussiano di media 0 e varianza 0.01 a  $\mathbf{g}$ , cioè

$$\mathbf{r} = \text{randn}(n^2, 1) * 0.01.$$

Sia  $\mathbf{g}_r$  l'immagine sfocata e con rumore  $\mathbf{r}$  e la si plotti nel quarto riquadro.

5. Si risolva il sistema  $A\mathbf{f}_r = \mathbf{g}_r$ , e si plotti l'immagine  $\mathbf{f}_r$  nel quinto riquadro. Cosa si osserva?
6. Si consideri la decomposizione agli autovalori di  $A$  con il comando `eig`. Si plottino in una seconda figura gli autovalori di  $A$  in ordine di modulo crescente ed i vettori  $\mathbf{r}$  e  $\mathbf{g}$  espressi nella base degli autovettori, ordinati in base alla permutazione indotta dall'ordinamento degli autovalori.
7. In figura 1, nel sesto riquadro si plotti l'immagine ricostruita considerando la matrice ottenuta eliminando gli autovalori di modulo piu' piccolo di  $A$  ed i corrispondenti autovettori. Cosa si osserva? Quale spiegazione si può dare?