

# Laboratorio di Matematica Computazionale

Federico Poloni <fpoloni@di.unipi.it>

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa, Italy

Presentazione tenuta gentilmente da Gianna Del Corso  
(ex-docente del laboratorio)



# A chi è rivolto

- **A Studenti della Laurea Magistrale in Informatica**
- A coloro che hanno interesse per problemi nel settore dell'Analisi Numerica
- ... soprattutto a quelli che pensano che tutte quelle cose teoriche e un po' noiose di Calcolo Numerico non servono a niente



# A chi è rivolto

- A Studenti della Laurea Magistrale in Informatica
- A coloro che hanno interesse per problemi nel settore dell'Analisi Numerica
- ... soprattutto a quelli che pensano che tutte quelle cose teoriche e un po' noiose di Calcolo Numerico non servono a niente



# A chi è rivolto

- A Studenti della Laurea Magistrale in Informatica
- A coloro che hanno interesse per problemi nel settore dell'Analisi Numerica
- ... soprattutto a quelli che pensano che tutte quelle cose teoriche e un po' noiose di Calcolo Numerico non servono a niente



Non è un corso di programmazione!

Attraverso la programmazione in ambiente MATLAB/Octave si analizzano alcuni **problemi applicativi** facendo vedere di volta in volta le tecniche numeriche più opportune.

Non ci sono prerequisiti specifici

The course can be taught in English (depending on your requests)



Non è un corso di programmazione!

Attraverso la programmazione in ambiente MATLAB/Octave si analizzano alcuni **problemi applicativi** facendo vedere di volta in volta le tecniche numeriche più opportune.

Non ci sono prerequisiti specifici

The course can be taught in English (depending on your requests)



Non è un corso di programmazione!

Attraverso la programmazione in ambiente MATLAB/Octave si analizzano alcuni **problemi applicativi** facendo vedere di volta in volta le tecniche numeriche più opportune.

Non ci sono prerequisiti specifici

The course can be taught in English (depending on your requests)



Non è un corso di programmazione!

Attraverso la programmazione in ambiente MATLAB/Octave si analizzano alcuni **problemi applicativi** facendo vedere di volta in volta le tecniche numeriche più opportune.

Non ci sono prerequisiti specifici

The course can be taught in English (depending on your requests)





# Un assaggio...

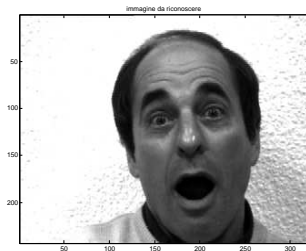
Riconoscimento di volti con **autovalori**, **autovettori**

Schedario della polizia, catalogazione di foto per volti, etc



# Un assaggio

L'arrestato è stupito. . .

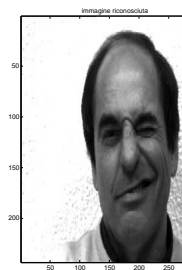


# Un assaggio

I suoi autovalori, rappresentati come **eigenfaces**



# Un assaggio



eheh, voleva fare il furbo!

# Programma del corso — I

Prima volta che tengo questo corso: cambiamenti in corsa (anche su vostra richiesta) possibili

- Introduzione ad ambienti di calcolo scientifico (Matlab, Octave)
- Interpolazione polinomiale, spline, curve di Bézier:
  - warping di immagini, rotazione e scaling
  - tratti curvilinei in grafica vettoriale / CAD
- FFT e altre trasformate
  - moltiplicazione di polinomi: algoritmo di Karatzuba e FFT
  - filtraggio di segnali (suoni e immagini)
  - compressione JPEG (cenni)



# Programma del corso — I

Prima volta che tengo questo corso: cambiamenti in corsa (anche su vostra richiesta) possibili

- Introduzione ad ambienti di calcolo scientifico (Matlab, Octave)
- Interpolazione polinomiale, spline, curve di Bézier:
  - warping di immagini, rotazione e scaling
  - tratti curvilinei in grafica vettoriale / CAD
- FFT e altre trasformate
  - moltiplicazione di polinomi: algoritmo di Karatzuba e FFT
  - filtraggio di segnali (suoni e immagini)
  - compressione JPEG (cenni)



# Programma del corso — I

Prima volta che tengo questo corso: cambiamenti in corsa (anche su vostra richiesta) possibili

- Introduzione ad ambienti di calcolo scientifico (Matlab, Octave)
- Interpolazione polinomiale, spline, curve di Bézier:
  - warping di immagini, rotazione e scaling
  - tratti curvilinei in grafica vettoriale / CAD
- FFT e altre trasformate
  - moltiplicazione di polinomi: algoritmo di Karatzuba e FFT
  - filtraggio di segnali (suoni e immagini)
  - compressione JPEG (cenni)



# Programma del corso — I

Prima volta che tengo questo corso: cambiamenti in corsa (anche su vostra richiesta) possibili

- Introduzione ad ambienti di calcolo scientifico (Matlab, Octave)
- Interpolazione polinomiale, spline, curve di Bézier:
  - warping di immagini, rotazione e scaling
  - tratti curvilinei in grafica vettoriale / CAD
- FFT e altre trasformate
  - moltiplicazione di polinomi: algoritmo di Karatzuba e FFT
  - filtraggio di segnali (suoni e immagini)
  - compressione JPEG (cenni)





# Programma del corso — I

Prima volta che tengo questo corso: cambiamenti in corsa (anche su vostra richiesta) possibili

- Introduzione ad ambienti di calcolo scientifico (Matlab, Octave)
- Interpolazione polinomiale, spline, curve di Bézier:
  - warping di immagini, rotazione e scaling
  - tratti curvilinei in grafica vettoriale / CAD
- FFT e altre trasformate
  - moltiplicazione di polinomi: algoritmo di Karatzuba e FFT
  - filtraggio di segnali (suoni e immagini)
  - compressione JPEG (cenni)



# Programma del corso — I

Prima volta che tengo questo corso: cambiamenti in corsa (anche su vostra richiesta) possibili

- Introduzione ad ambienti di calcolo scientifico (Matlab, Octave)
- Interpolazione polinomiale, spline, curve di Bézier:
  - warping di immagini, rotazione e scaling
  - tratti curvilinei in grafica vettoriale / CAD
- FFT e altre trasformate
  - moltiplicazione di polinomi: algoritmo di Karatzuba e FFT
  - filtraggio di segnali (suoni e immagini)
  - compressione JPEG (cenni)



# Programma del corso — II

- Algoritmi basati su spazi di Krylov (Arnoldi, Lanczos)
  - Sistemi lineari large-scale
  - Problemi agli autovalori large-scale, funzioni di matrici grosse
- Decomposizione ai valori singolari (SVD):
  - compressione di immagini
  - clustering di dati
  - face reconstruction
- Catene di Markov e matrici non-negative:
  - problemi di web-ranking
  - modelli di code
  - dinamica di popolazioni



# Programma del corso — II

- Algoritmi basati su spazi di Krylov (Arnoldi, Lanczos)
  - Sistemi lineari large-scale
  - Problemi agli autovalori large-scale, funzioni di matrici grosse
- Decomposizione ai valori singolari (SVD):
  - compressione di immagini
  - clustering di dati
  - face reconstruction
- Catene di Markov e matrici non-negative:
  - problemi di web-ranking
  - modelli di code
  - dinamica di popolazioni



# Programma del corso — II

- Algoritmi basati su spazi di Krylov (Arnoldi, Lanczos)
  - Sistemi lineari large-scale
  - Problemi agli autovalori large-scale, funzioni di matrici grosse
- Decomposizione ai valori singolari (SVD):
  - compressione di immagini
  - clustering di dati
  - face reconstruction
- Catene di Markov e matrici non-negative:
  - problemi di web-ranking
  - modelli di code
  - dinamica di popolazioni



# Programma del corso — II

- Algoritmi basati su spazi di Krylov (Arnoldi, Lanczos)
  - Sistemi lineari large-scale
  - Problemi agli autovalori large-scale, funzioni di matrici grosse
- Decomposizione ai valori singolari (SVD):
  - compressione di immagini
  - clustering di dati
  - face reconstruction
- Catene di Markov e matrici non-negative:
  - problemi di web-ranking
  - modelli di code
  - dinamica di popolazioni



# Programma del corso — II

- Algoritmi basati su spazi di Krylov (Arnoldi, Lanczos)
  - Sistemi lineari large-scale
  - Problemi agli autovalori large-scale, funzioni di matrici grosse
- Decomposizione ai valori singolari (SVD):
  - compressione di immagini
  - clustering di dati
  - face reconstruction
- Catene di Markov e matrici non-negative:
  - problemi di web-ranking
  - modelli di code
  - dinamica di popolazioni



# Programma del corso — II

- Algoritmi basati su spazi di Krylov (Arnoldi, Lanczos)
  - Sistemi lineari large-scale
  - Problemi agli autovalori large-scale, funzioni di matrici grosse
- Decomposizione ai valori singolari (SVD):
  - compressione di immagini
  - clustering di dati
  - face reconstruction
- Catene di Markov e matrici non-negative:
  - problemi di web-ranking
  - modelli di code
  - dinamica di popolazioni





# Modalità di esame

- Valutazione degli esercizi svolti in laboratorio o lasciati per casa (1/3 del voto finale)
- Esame orale tradizionale per i rimanenti 2/3 o progetto finale (solo per i più motivati..)

## Ulteriori informazioni

<fpoloni@di.unipi.it>

