

Esame di Metodi Numerici 12 Giugno 2023 - ore 11-45

Esercizio 1

Si consideri il sistema lineare $Ax=b$, con A matrice e b termine noto memorizzati nel file `Test_II.mat`. Risolvere il sistema confrontando almeno 2 tra i metodi visti che si possono utilizzare per risolvere il problema proposto e commentare i risultati ottenuti giustificandoli alla luce della teoria.

Per la lettura dei dati procedere nel seguente modo:

```
from scipy.io import loadmat

import numpy as np

dati = loadmat('Test_II.mat')

A=dati["A"]

A=A.astype(float)

b=dati["b"]

b=b.astype(float)
```

[12 punti]

Esercizio 2

Per i dati (x_i, y_i) riportati nei seguenti array

```
x = np.array([0.0004, 0.2507, 0.5008, 2.0007, 8.0013])
```

```
y = np.array([0.0007, 0.0162, 0.0288, 0.0309, 0.0310])
```

- costruire la retta di regressione;
- costruire la parabola approssimante i dati nel senso dei minimi quadrati;
- determinare l'approssimazione ai minimi quadrati espressa in termini di basi esponenziali: $y = a + b e^{-x} + c e^{-2x}$ Quale tra le tre approssimazioni risulta la migliore? (Confrontare i grafici e la norma euclidea al quadrato del vettore dei residui).

[13 punti]

Domanda AI

- Descrivere gli elementi caratterizzanti di un MultiLayer Perceptron (MLP). (neurone artificiale, funzione di attivazione, layer).
- Loss function per il task della regressione. Training di una rete MLP.
- Aggiornamento dei pesi mediante metodo di discesa del gradient batch, metodo del gradiente stocastico (SGD), metodo del gradiente stocastico minibatch.

- Non convessità della funzione costo. Metodo di ottimizzazione del gradient descent con momento. Perché è stato studiato e formula di aggiornamento dei pesi.

[7 punti]

In []:

In []: