

Esame di Metodi Numerici 12 Giugno 2023 - ore 9

Esercizio 1

Si consideri il sistema lineare $Ax=b$, con A matrice e b termine noto memorizzati nel file `Test_I.mat`. Risolvere il sistema utilizzando il metodo più adatto al problema proposto e commentare i risultati ottenuti giustificandoli alla luce della teoria, spiegando perchè è il migliore.

Per la lettura dei dati procedere nel seguente modo:

```
from scipy.io import loadmat

import numpy as np

dati = loadmat('Test_I.mat')

A=dati["A"]

A=A.astype(float)

b=dati["b"]

b=b.astype(float)
```

[9 punti]

Esercizio 2

La temperatura T in prossimità del suolo varia al variare della concentrazione k dell'acido carbonico e della latitudine L . Fissata la concentrazione $k=1.5$, la temperatura al suolo subisce una variazione dipendente dalla temperatura secondo la seguente tabella:

```
L=np.array([-55,-45,-35,-25,-15,-5,5,15,25,35,45,55,65])
```

```
T=np.array([3.7,3.7,3.52,3.27,3.2,3.15,3.15,3.25,3.47,3.52,3.65,3.67,3.52])
```

- a) Si vuole costruire un MODELLO che descriva la legge $T=T(L)$, anche per latitudini non misurate, mediante interpolazione con un polinomio di grado 12, calcolato con la formula di Lagrange.

[Punti: 4]

- b) Valutare e disegnare il polinomio interpolatore di Lagrange in un set di 100 dati equidistanti nell'intervallo $\min(L)$, $\max(L)$. Cosa si osserva? Descrivere i risultati alla luce della teoria. Valutare la variazione di temperatura ad Anchorage in Alaska ($L=61.2$)

[Punti: 4]

- c) Si vuole costruire un MODELLO che descriva la legge $T=T(L)$, anche per latitudini non misurate, mediante polinomio di regressione di grado $n=5$, utilizzato il metodo

numericamente più opportuno.

[Punti: 4]

- e) Valutare e disegnare il polinomio di regressione in un set di 100 dati equidistanti nell'intervallo $\min(L)$, $\max(L)$.

Commentare i risultati alla luce della teoria.

Valutare la variazione di temperatura ad Anchorage in Alaska ($L=61.2$)

[Punti: 4]

In []:

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 []: