

19 novembre 2021.

Corso di Scientific Computing

- Scrivere una function in Matlab che determini i coefficienti del polinomio approssimante ai minimi quadrati risolvendo il sistema di equazioni normali (si usi *backslash*). La function deve avere la seguente intestazione:

```
function coeff = myls(xdata,ydata,m)
```

$xdata$ ed $ydata$ sono, rispettivamente, le ascisse e le ordinate dei punti dati; m è il grado del polinomio. In output, $coeff$ è il vettore dei coefficienti.

Salvare lo script con il nome `mysls.m`.

Corredare i codici di documentazione interna, verificarne la correttezza e la robustezza su semplici problemi test.

Utilizzare il codice per risolvere i seguenti problemi. Rappresentare graficamente i dati ed i modelli matematici risultanti.

1. La tabella mostra i valori annuali di concentrazione di CO_2 nell'atmosfera (in parti per milioni (ppm)) nella penisola Antartica. Determinare la retta che approssima tali dati nel senso dei minimi quadrati ed il valore della concentrazione di CO_2 nell'anno 2010.

anno	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
ppm	356.8	358.2	360.3	361.8	364.0	365.7	366.7	368.2
anno	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ppm	370.5	372.2	374.9	376.7	378.7	381.0	382.9	384.7

2. La tabella mostra i valori della densità relativa dell'aria ρ misurata a varie altitudini h :

h (km)	0	1.525	3.050	4.575	6.10	7.625	9.150
ρ	1	0.8617	0.7385	0.6292	0.5328	0.4481	0.3741

Usare l'approssimazione quadratica dei minimi quadrati per determinare la densità relativa dell'aria per $h = 10.5$ km.

3. La viscosità cinematica dell'aria μ_k varia con la temperatura T come mostrato

in tabella. Determinare il polinomio cubico che meglio approssima i dati nel senso dei minimi quadrati ed usarlo per calcolare μ_k per $T = 10^\circ, 30^\circ, 60^\circ$ e 90° .

$T (^{\circ}C)$	0	21.1	37.8	54.4	71.1	87.8	100
$\mu_k (10^{-3}m^2/s)$	1.79	1.13	0.696	0.519	0.338	0.321	0.296

4. I dati seguenti rappresentano la crescita di batteri in un liquido di coltura in un certo numero di giorni. Determinare la funzione che meglio approssima i dati nel senso dei minimi quadrati. Provare diverse possibilità: lineare, quadratica ed esponenziale. Determinare la migliore equazione per la predizione del numero di batteri dopo 35 giorni.

$\#giorni$	0	4	8	12	16	20
$\#batteri \times 10^6$	67.38	74.67	82.74	91.69	101.60	112.58

5. Si considerino i seguenti dati:

x	1	2	3	4	5
y	0.5	2	2.9	3.5	4

che possono essere rappresentati dalla seguente equazione $x = e^{(y-b)/a}$, dove a e b sono parametri. Determinare a e b e disegnare il grafico della funzione.

6. Risolvere gli esercizi 9, 11 e 13 pag. 508-509 del libro *Numerical Analysis* di Burden-Faires.
7. Esaminare il Case Study riportato nel Cap. 15 del testo *Applied Numerical Methods with Matlab* di S.C. Chapra e ripetere l'esperimento.
8. Calcolare l'errore medio in ognuno dei casi precedenti.
9. Esaminare le funzioni `polyfit`, `polyval`, `spline` di Matlab ed usarle per risolvere gli esercizi di questo e delle esercitazioni precedenti.