

ESAME CALCOLO NUMERICO PROVA DI LABORATORIO  
LAUREA IN INFORMATICA  
RECUPERO SECONDO APPELLO 13/07/2021

---

**Consegna Compito:** saranno visibili solo i files consegnati in tempo tramite moodle. Inserire nella consegna **anche** i files .m e .mat forniti dal docente.

**Nota Bene:** ogni file prodotto (non quelli forniti) deve contenere **nome, cognome e matricola**.

**Tempo di svolgimento: 90 minuti.**

---

**Esercizio 1** (20 p.ti). Si scriva una function dall'intestazione

`[peval,coeff]=MyFit(xsample,ysample,deg,xeval,method)`

che, presi in ingresso i parametri

- `xsample,ysample,xeval` vettori **colonna**
- `deg,method` scalari,

calcoli

- i coefficienti `coeff` del polinomio di migliore approssimazione di grado al più `deg` ai minimi quadrati dei dati (`xsample,ysample`)
- la valutazione `peval` di tale polinomio sui nodi `xeval`.

L'algoritmo di calcolo dovrà dipendere (si usi `if` o, meglio, `switch/case`) dal valore del parametro di ingresso `method`:

- se `method` vale 1 si risolvano le equazioni normali  $A^t A c = A^t \text{ysample}$  con la fattorizzazione LU di matlab della matrice  $A^t A$  (per la soluzione dei sistemi triangolari usare il backslash),
- se `method` vale 2 si risolvano le equazioni con la fattorizzazione QR di matlab della matrice  $A$ ,
- se `method` vale 3 si risolvano le equazioni normali tramite il backslash,
- se `method` vale 4 si usi `polyfit/polyval`.

**Attenzione:** la function deve essere corredata di `help` (oggetto di valutazione).

**Suggerimenti importanti:** (leggere con attenzione):

- per creare la matrice di Vandermonde rispetto alla base canonica ordinata secondo grado decrescente si può usare `A=x.^(deg:-1:0)`,
- allo stesso modo,  $p = A_{eval} * c$ , dove `Aeval=xeval.^(deg:-1:0)`.
- Per facilitare il debugging si può scrivere prima uno script e poi trasformarlo in function.

**Esercizio 2** (10 p.ti). Sia

$$f(x) := \frac{1}{1+x^2}, \quad x \in \mathbb{R}.$$

Si crei uno script `Esercizio2.m` che, per  $n = 1, 2, \dots, 50$ ,

- costruisca  $m_n := n^2$  punti equispaziati di campionamento  $x_1, \dots, x_{m_n}$  in  $[-1, 1]$  e una griglia di 10000 punti equispaziati di valutazione,
- calcoli la valutazione sulla griglia di valutazione dei 4 polinomi di migliore approssimazione di grado  $n$  ai minimi quadrati dei dati  $(x_1, f(x_1)), \dots, (x_{m_n}, f(x_{m_n}))$  calcolati con `MyFit` usando i 4 metodi implementati,
- produca un (unico) grafico semilogaritmico del massimo errore di approssimazione sui punti di valutazione compiuto da ciascuno dei quattro metodi al variare di  $n$ ,
- stampi a video un commento ai risultati.