

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.

Richiamo. Se A è una matrice invertibile di dimensione $n \times n$, una volta nota la sua fattorizzazione QR ($A = QR$), le colonne $b^{(i)}$, $i = 1, 2, \dots, n$, della matrice A^{-1} possono essere calcolate risolvendo

$$Rb^{(i)} = q^{(i)},$$

dove $q^{(i)}$ è l' i -esima colonna della matrice Q^t . Si noti in particolare che tali sistemi sono triangolari superiori, dunque risolvibili per sostituzione.

Esercizio 1 (10 p.ti). Si scriva una function dall'intestazione `Ainv=MyQRInv(A,toll)` che, presa in ingresso la matrice quadrata invertibile A restituisca in uscita la sua inversa (approssimata) A_{inv} calcolata come segue:

- si fattorizzi A con QR,
- qualora R presenti elementi diagonali con modulo minore di `toll` si esca con un messaggio di errore,
- in caso contrario si calcoli A_{inv} seguendo il richiamo precedente ed usando la corretta matlab function di sostituzione fornita su moodle (obbligatorio!).

Esercizio 2 (10 p.ti). Si scriva una function dall'intestazione `Kappa=MyCond(A,p,toll)` che, utilizzando `MyQRInv` per il calcolo dell'inversa (obbligatorio!) calcoli il condizionamento della matrice A rispetto alla norma $\|\cdot\|_1$ se `p=1` e rispetto alla norma $\|\cdot\|_\infty$ se `p=Inf` (si noti l'assenza di apici-stringa). A tal fine si consiglia l'uso della struttura `switch-case` (non obbligatorio).

Esercizio 3 (10 p.ti). Si crei uno script `esercizio3.m` che in un ciclo `for`, per $n = 1, 2, \dots, 30$ calcoli usando le function precedentemente implementate

- `A=hilb(n)`
- l'inversa di A e i numeri di condizionamento κ_1 e κ_∞ rispetto alle norme precedentemente considerate
- gli errori assoluti `E1` ed `EInf` (ovviamente rispetto ad `eye(n)`) di AA^{-1} calcolati rispetto alle due norme considerate.

Crei una figura (con titolo e legenda) con i grafici semilogaritmici di `eps*Kappa1`, `eps*KappaInf`, `E1` ed `EInf`. Per tutto l'esercizio si utilizzi `toll=1e-18`.

Facoltativo: spiegare brevemente (in una stampa a video) il motivo per cui tale figura è di interesse.