

ESERCITAZIONE DI MATLAB II

Corso di ANALISI NUMERICA
anno accademico 2020-2021

Osservazione generale: scrivere sempre un programmino di gestione di tipo script con nome $ANUM2es_n$ (dove n e' il numero dell'esercizio).

- 1 Utilizzando l'Help in linea, effettuare una ricerca per verificare come sia possibile risolvere un sistema lineare (con matrice non singolare e quadrata) con Matlab (suggerimento: `inv`, " \ "). Verificare quindi le possibilita' offerte nel caso in cui la matrice sia simmetrica e definita positiva (suggerimento: `chol`);
- 2 Scrivere un programma Matlab di tipo function che data in ingresso una matrice triangolare non singolare R ed un vettore b determini la soluzione del sistema $Rx = b$;
- 3 Scrivere un programma Matlab di tipo function che data in ingresso una matrice a rango massimo A (di dim $m \times n$) ed un vettore b (di dim n) controlli il rango di A e quindi risolva il problema lineare ai minimi quadrati $\min_{x \in \mathbb{R}^n} \|Ax - b\|_2$ utilizzando il metodo delle equazioni normali ($A^T Ax = A^T b$, si veda l'esercizio 1). Si restituisca il minimo ed il valore minimo;
- 4 Scrivere un programma Matlab di tipo function che dato in ingresso due vettori u, x (di dim p) calcola il trasformato di x secondo la matrice di Householder H_u associata ad u ;
- 5 Scrivere un programma Matlab di tipo function che data in ingresso una matrice A (di dim $m \times p$) restituisce le due matrici Q ed U della sua fattorizzazione QU (si confronti i risultati con quelli della function predefinita di Matlab `qr`);
- 6 Scrivere un programma Matlab di tipo function che data in ingresso una matrice a rango massimo A (di dim $m \times n$) ed un vettore b (di dim m) controlli il rango di A e se massimo risolva il problema lineare ai minimi quadrati $\min_{x \in \mathbb{R}^n} \|Ax - b\|_2$ utilizzando il metodo basato sulla fattorizzazione QU della matrice A (si veda l'esercizio precedente). Si restituisca il minimo ed il valore minimo;

- 7 Scrivere un programma Matlab di tipo function che dati in ingresso i vettori $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_m)$ e $\mathbf{f} = (f_1, \dots, f_m)$ costruisce e disegna il polinomio di migliore approssimazione ai minimi quadrati di grado $n \leq m$. (Si utilizzi, se utile, la function predefinita del Matlab `vander`);
- 8 Scrivere un programma Matlab di tipo function che dati in ingresso i vettori $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_m)$ e $\mathbf{f} = (f_1, \dots, f_m)$ costruisce e disegna il polinomio trigonometrico di migliore approssimazione ai minimi quadrati di grado $2n + 1 \leq m$. Si testi il programma con dati estratti uniformemente da $x^2 + x - 10$, $\cos(2x)$;
- 9 Scrivere un programma Matlab di tipo function che dati in ingresso i vettori $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_m)$ e $\mathbf{f} = (f_1, \dots, f_m)$ costruisce e disegna il polinomio trigonometrico interpolante di grado m nel caso m dispari. Si testi il programma con dati estratti uniformemente da x^2 , $\sin^2(x)$;
- 10 Scrivere un programma Matlab di tipo function che dati in ingresso i vettori $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_m)$ e $\mathbf{f} = (f_1, \dots, f_m)$ costruisce e disegna il polinomio trigonometrico interpolante di grado m nel caso m pari. Si testi il programma con dati estratti uniformemente da $\tan(x)$, e^x .