

traccia 24/11/08

- Il metodo QR per il calcolo degli autovalori di una matrice
- Approssimazione polinomiale ai minimi quadrati nel discreto
- Descrivere il meccanismo di compressione di una (matrice) immagine tramite l'uso della decomposizione a valori singolari (SVD)

traccia del 26 settembre

- il problema ai minimi quadrati lineari
- eq alle diff $y[n+1] - 5y[n] + 6y[n-1] = 1$
- implementare algoritmo pagerank; scrivere una function matlab per l'algoritmo...

traccia del 24/7/2008

- 1- Tecniche numeriche per la ricerca degli zeri di funzioni(sistemi) non lineari;
- 2- Page Rank descrivere l'algoritmo. Implementare l'algoritmo in matlab;
- 3- Calcolare l'insieme delle soluzioni di $Y(n+2)+3*Y(n+1)-10*Y(n)=5$.

traccia settembre 2008

- 1) descrivere l'algoritmo per l'IR
- 2) approssimazione ai minimi quadrati
- 3) implementare l'algoritmo per l'IR

traccia

- Descrizione metodi per la ricerca dei minimi di funzioni con piu variabili (in pratica Metodo del gradiente e Metodo di Newton)
- SVD e sue applicazioni
- Esercizio sul metodo del gradiente: in pratica bisognava calcolare una iterata del metodo applicato alla funzione $x^2+y^2-2xy-1$ con punto iniziale (0,0)

soluzione esercizio metodo del gradiente postata da zuk:

usando con `grad(f(x,y))` il gradiente di f , con x_k il valore di x al passo k e scrivendo i vettori colonna come vettori riga trasposti (') per comodità,

es:

[a vettore colonna lo scrivo come [a b]' vettore riga trasposto b]

ipotizzando di dover minimizzare $f(x,y)=x^2+y^2-2xy+1$ con $x_0=[0,1]$

si procede come segue:

1) si calcola

$$\text{grad}(f(x,y)) = [2x-2y \quad 2y-2x]'$$

2) si inizializza

$$x_k = x_0 = [0 \ 1]'$$

3) ci si appresta a calcolare il passo

$$x_{k+1} = x_k - \lambda_k \cdot d_k$$

$$\text{con } d_k = -\text{grad}(f(x_k, y_k)) = [-2 \ 2]' = [2 \ -2]'$$

$$\text{quindi } x_{k+1} = [0 \ 1]' - \lambda_k [2 \ -2]'$$

4) adesso si provvede ad avvalorare λ_k minimizzando una funzione

$$g(\lambda_k) = f(x_k + \lambda_k d_k)$$

ovvero

$$f([0 \ 1]' + \lambda_k [2 \ -2]') = f([2\lambda_k \ 1-2\lambda_k]') =$$

(per definizione di $f(x,y)=x^2+y^2-2xy+1$)

$$= 4\lambda_k + (1-2\lambda_k)^2 - 2(2\lambda_k)(1-2\lambda_k) + 1 =$$

$= 16\lambda_k^2 - 8\lambda_k$, che minimizzata imponendone la derivata prima rispetto λ_k uguale a zero ($32\lambda_k - 8 = 0$), restituisce $\lambda_k = 1/4$

5) a questo pto avendo λ_k si provvede a calcolare x_{k+1} come indicato in 3)

ovvero

$$x_{k+1} = [0 \ 1]' - 1/4 [2 \ -2]' = [1/2 \ 1/2]'$$

esercizio: trovare l'insieme delle soluzioni della seguente equazione alle differenze: $y_{n+1} + 5y_n + 6y_{n-1} = 7$

soluzione postata da zuk

per svolgere le eq alle diff di questo tipo, ovvero con la serie $y(n) =$ ad una costante numerica si procede così:

$$\text{data } y[n+1] + 5y[n] + 6y[n-1]$$

si calcola il polinomio associato $p(z) = 1z^2 + 5z^1 + 6z^0$.

ogni membro di $p(z)$ si costruisce mediante i coefficienti del rispettivo membro della eq alle diff, ovvero 1 per $y[n+1]$, 5 per $y[n]$ e 6 per $y[n-1]$, accoppiati alla var z con il cui esponente è proporzionale al numero di termini dell'equazione alle diff... tutti gli esercizi proposti all'appello cmq hanno questa struttura quindi in $p(z)$ dovresti solo cambiare i coefficienti (a b c), rimanendo immutati gli esponenti delle z , che quindi avrà questa forma: $az^2 + bz^1 + cz^0$

costruito $p(z)$ lo si eguaglia a 0 ed estratte le radici, nel nostro caso -2 e -3

si calcola la sol. omogenea relativa a $p(z)$:

$$y_1(n) = A(-2^n) + B(-3^n)$$

essa ha questa forma std, che prevede due var A e B (calcolabili successivamente fissate le condizioni iniziali) che moltiplicano rispettivamente la prima (-2) e la seconda (-3) radice, elevate alla n , di $p(z)$

si calcola la sol. particolare $y_2(n)$ relativa a $p(z)$:

essendo la serie $y[n]$ nel nostro caso eguagliata a 7 ovvero una costante non in funzione di altre var (se fossero comparse altre var il procedimento da questo pto in poi mutava, ma fino ad ora tutti gli es proposti hanno avuto questa forma, quindi perchè il prof dovrebbe cambiare proprio adesso?) la particolare si calcola così:

$$y_2(n) = \text{cost}/p(1)$$

nel nostro caso $\text{cost}=7$, quindi $y_2(n)=7/12$...naturalmente il determinante nn deve essere nullo...

a questo punto la $y_3(n)$ "finale" si calcola sommando la omogenea con la particolare

$$y_3(n) = A(-2^n) + B(-3^n) + 7/12$$

ti potresti fermare qui, per quanto ci ha raccontato il prof... cmq volendo proseguire

dovresti fissare le cond iniziali arbitrariamente; generalmente esse sono $y[-1]=1$, $y[-2]=0$

e poi andarti a trovare A e B mettendo a sistema

$$y[-1] = A(-2^{-1}) + B(-3^{-1}) + 7/12 = 1 \text{ con}$$

$$y[-2] = A(-2^{-2}) + B(-3^{-2}) + 7/12 = 0$$

scusami ma per pigrizia nn mi sono trovato A e B e nn mi sono rivisto tutto l'ambaradam che ho scritto... cmq nn ci dovrebbero essere problemi in quanto hai tutti gli ingredienti...

traccia 10/06/2008:

- Metodo ai minimi quadrati
- Gram-Schmidt + algoritmo Matlab
- Esercizio sulle equazioni alle differenze

traccia 20 febbraio:

- il metodo delle potenze per la ricerca degli autovalori

- i metodi di ottimizzazione
- dm: passi principali

traccia 19/07/07

- analisi delle componenti principali
- SVD e proprietà
- DM: passi fondamentali e gerarchia delle tecniche di DM

...I quesiti sono posti come domande a cui rispondere in maniera discorsiva anche se a un mio amico è capitata la domanda sul modello di migrazione di una popolazione (l'unico esercizio del programma 🤖). A me sono capitate i minimi quadrati, matrice termine - documento nel processo di query matching e le euristiche della PCA.

2 appelli giugno 2007

- 1) I metodi per il calcolo di autovalori e autovettori
- 2) La fattorizzazione QR per il problema dei minimi quadrati
- 3) Il trattamento dei dati mancanti nel DM
- 4) Data Mining (tutto)
- 5) Vector Space Model, Matrice termini-documenti, Il processo di query-matching.
- 6) Metodo dei minimi quadrati
- 7) DM: passi fondamentali
- 8) Base dello spazio colonne della matrice termini-documenti nel VSM
- 9) Eq non lineari: Metodo di Newton: caso unidimensionale e multidimensionale

Appello 19 luglio 2007

1. Curve fitting;
2. DM e metodi di classificazione;
3. QR e sue applicazioni

Altre domande sono state:

- Svd
- IR
- Pca
- 4. -Approssimazione low rank (praticamente svd troncata)e suoi utilizzi
 - Retta ai minimi quadrati
 - DM: Trasformazione dei dati

Appello 20 giugno 2007

- PCA e sua applicazione per la selezione di un sottoinsieme di variabili
- approssimazione polinomiale ai minimi quadrati

- SVD e suoi utilizzi

Applicazione della fattorizzazione QR al problema ai minimi quadrati

- Introduzione al trattamento dei segnali
- Passi fondamentali di un processo di data mining e classificazione delle diverse tecniche di data mining.
- Analisi degli Outlier e Trattamento dei Dati Mancanti
- Approssimazione polinomiale ai minimi quadrati, ho parlato anche dei Minimi Quadrati non Lineari, speriamo non abbia da ridire
- Decomposizione SVD e sue Applicazioni, ho parlato dell'IR e dell'applicazione ai Minimi Quadrati
- Analisi delle componenti principali(ho parlato di tutta la storia riguardante il PCA)
- Equazioni alle differenze
- Applicazione del metodo QR ai minimi quadrati