# FORMULARIO

## ARITMETICA ED ERRORI IN MACCHINA

PAG.


1 Introduzione al corso
2 //
3 //
4 Rappresentazione in base dei numeri
5 //
6 //
7 //
8 Insieme dei numeri rappresentabili in macchina
9 //
10 //
11 //
12 //
13 //
14 Errore relativo nella rappresentazione
15 //
16 //
17 //
18 Proprietà che si perdono sull'insieme dei numeri di macchina

21 Aritmetica di macchina
22 Esempio di algoritmo di una funzione
23 //
24 Propagazione degli errori nell'algoritmo
25 //
26 //
27 Errori: inerente, algoritmico, totale
28 Teorema sull'errore totale
29 Applicazione delle definizioni date: inerente
30 Errore totale (inerente + algoritmico) nel caso di una funzione razionale f: $\mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ per quanto riguarda l'operazione aritmetica di addizione
31 Errore inerente per funzioni a 2 variabili nel caso di altre operazioni aritmetiche
32 Conclusioni su errore inerente per le 4 operazioni
33 Errore algoritmico: esempio con il metodo dei quanti
34 Confronto tra algoritmi
35 //

36 Esercizi su analisi dell'errore
37 //
38 //
39 //
40 //
41 //
42 //
43 //
44 // (Stabilità all'indietro)
45 //



MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745



MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

# RISOLUZIONE DEI SISTEMI LINEARI

MASTER CU...
Tel. 050 8372126
Cell. 388 9837745

PAG.

46 Introduzione alla risoluzione dei sistemi lineari
47 Richiami di algebra lineare (Matrice invertibile, con determinante e nucleo)
48 Breve spiegazione sul concetto di condizionamento nella risoluzione di un sistema lineare
48 Richiami di algebra lineare (Regola di Cramer per la risoluzione di un sistema lineare)
49 Ritorno sul condizionamento (concetto nuovo) ← per adesso norma 2
49 Richiami di algebra lineare (Norma di un vettore, proprietà, norma 1, norma infinito, scrittura della norma in MATLAB)
50 //
51 //
52 Definizione di distanza tra vettori utilizzando il concetto di norma
52 Introduzione al concetto di distanza tra matrici
53 Richiami di algebra lineare (Norma matriciale, proprietà, norma matriciale, indotta da una norma vettoriale)
54 //
55 Modo per misurare la distanza tra matrici
56 Spiegazione circa l'uso di norme matriciali indotte nell'analisi di stabilità e di condizionamento
Spiegazione circa l'uso di altre norme diverse da quella euclidea (norma indotta dalla norma 1, norma indotta dalla norma infinito, ↳ matriciale ↳ matriciale norma matriciale euclidea, accenno su cosa sono gli autovalori di una matrice)
57 //
58 Spiegazione sul perché siano norme matriciali indotte (spiegazione: Traccia di una matrice)
58 Esercizio (calcoliamo: matrice se è invertibile, norma 1, norma infinito, matrice inversa!) ↳ matriciale
60 Numero di condizionamento

61 Risoluzione dei sistemi lineari e studio del condizionamento (numero di condizionamento)
62 //
63 Sistemi lineari facilmente risolubili (con matrici diagonali) (Concetto di matrice diagonale e diagonale invertibile)
64 Function in MATLAB di un sistema diagonale e costo computazionale
Stabilità di un sistema lineare
65 //
66 Sistemi triangolari (Matrice triangolare superiore, Matrice triangolare inferiore)
67 Risoluzione di un sistema triangolare superiore (Sostituzione all'indietro, scrittura in MATLAB, costo computazionale di tale metodo)
68 //
69 //
70 Risoluzione di un sistema triangolare inferiore (come esercizio)
(Sostituzione in avanti, scrittura in MATLAB, costo computazionale di tale metodo)
70 Fattorizzazione LU di una matrice (Concetto, osservazione ed esempio)
71 // ↳ matrice nulle
72 Esempi
73 Teorema (Condizione sufficiente per l'esistenza e l'unicità della fattorizzazione LU) (Enunciato)
74 (Dimostrazione)

MASTER CU...
Tel. 050 8372126
Cell. 388 9837745

75 //
76 //
77 Esempi sull'applicazione del teorema
78 //
78 Strumenti per capire se una matrice è invertibile
79 Teorema di localizzazione degli autovalori (o di Gerschgorin)
(Enunciato, Esempio)
80 //
81 Altro esempio
82 (Teorema di Gerschgorin ci dà molte informazioni)
83 (Dimostrazione)
84 //

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

85 Calcolare la fattorizzazione $LU$ di una matrice:
introduzione del concetto di matrici elementari di Gauss (Enunciato)
86 Spiegazione enunciato
Esempio
87 Proprietà delle matrici elementari di Gauss
88 //
89 Strumento per calcolare la fattorizzazione $LU$ (Mediante le matrici elementari di Gauss)
90 //
91 //
92 Esempio
93 //
94 Osservazioni su tale metodo
95 //
96 Teorema (Uniamo l'assunzione di prima con la condizione sufficiente)
97 (Dimostrazione)
98 Esempio
99 Affrontiamo il problema dell'assunzione del teorema
100 Introduzione al metodo di eliminazione gaussiana (per risolvere sistemi lineari senza passare dalla fattorizzazione $LU$)
101 Esempio
102 //
103 (Spiegazione del perché si chiamano così)
104 //
105 Esempio
106 //
107 // (Permutazioni)
108 // (Tecnica di pivoting parziale)
109 Operatore back slash in MATLAB e metodo di pivoting parziale
110 Esempio (Limiti di tali metodi) (Fall in ↳ metodi diretti)
111 //
112 //

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

113 Introduzione alla risoluzione iterativa di sistemi lineari
114 Generazione di una sequenza di vettori: approccio classico
115 Teorema 1 (che motiva la costruzione della successione)
Dimostrazione
Costruzione di un metodo iterativo per risolvere un sistema lineare
116 Implementazione del metodo iterativo in MATLAB
117 //
117 Stop: bisogna capire qualcosa circa la convergenza
118 Definizione (Metodo iterativo convergente)
118 Condizioni affinché il metodo iterativo sia convergente
(Condizione sufficiente per la convergenza, dimostrazione)
119 //
120 Esempio di applicazione

121 (Condizione necessaria per la convergenza)
(Dimostrazione)
122 (Condizione necessaria e sufficiente per la convergenza)
123 Esercizio (Attraverso la norma matriciale indotta)
124 Esempio (Attraverso condizione necessaria e sufficiente)
125 Esempio (Metodo iterativo non convergente ma certe successioni convergono)
126
127 Metodi iterativi: Jacobi e Gauss-Seidel
Jacobi
128 //
128 Gauss-Seidel (partendo dall'implementazione)
129 //
130 Esempio
131 // (Gauss-Seidel)
132 //
133 //
134 // (Jacobi)
135 //
136 //

137 Convergenza attraverso la matrice A
(Concetto di predominanza diagonale)
138 Esempio
139 Proprietà di una matrice predominante diagonale (invertibile Gauss-Seidel e Jacobi applicabili e convergenti)
139 Dimostrazioni proprietà
140 //
141 //
142 Esercizio (matrice invertibile, scrivere un programmino Matlab per il calcolo della fattorizzazione L U, poste computazionalmente)
143 //
144 //
145 //
146 //
147 Calcolo di autovalori e autovettori
Richiamo di algebra lineare sul concetto di autovalori e autovettori
148 //
149 Metodo delle potenze (Gauss)
150 //
151 // (Quoziente di Rayleigh)
152 //
153 Esempio di Applicazione del metodo delle potenze
153 //
154 // (metodo delle potenze inverse)
155 Altra applicazione (Matrici stocastiche)
156 //

## RISOLUZIONE DI EQUAZIONI NON LINEARI

157 Risoluzione di equazioni non lineari: Introduzione
158 Esempi di equazioni non lineari
158 //
160 //
161 //
162
163 Metodo di bisezione: Introduzione
164 Idea base
165 Implementazione del metodo di Bisezione su Matlab
166 Considerazioni sulla convergenza
167 Varianti

MASTER CO
Tel. 050 8312
Cell. 388 983

168 // (Ripresa degli esempi precedenti: numero di iterazioni!)
169 Applicazioni: esercizio sul metodo delle potenze
170 (Matrice di Google)
171 //
172 //
173 (Approssimazione del reciproco di un numero)
174 (Accenno del metodo di Newton o delle tangenti)
175 Conclusioni: differenza tra metodo di bisezione e tangenti
176 Esercizio
177 //
178 //
179 //
180 //

181 Problema di risoluzione di equazioni non lineari come problema del punto fisso
182 Esempio
183 Metodo iterativo
184 Esempio (Problema: qui la convergenza del metodo dipende dalla scelta del p.to iniziale!)
185 (Convergenza locale)
186 Definizione: metodo localmente convergente
187 Teorema del p.to fisso
188 Dimostrazione per induzione
189 Esempi (Riprende quelli di prima!)
190 //
191 //
192 Corollario del teorema precedente
193 Esempio
194 //
195 //
196 //
197 Esempio
198 //
199 Esempio (Introduzione al metodo delle tangenti)

201 Introduzione al metodo delle Tangenti (o di Newton)
202 Teorema (convergenza locale)
203 Velocità di convergenza
204 Teorema (Convergenza almeno quadratica)
205 Teorema (Convergenza in grande)
206 //
207 Esempio
208 //
209 Esempio
210 // (Matrice companion)
211 //
212 //
213 // (Equazione secolare)
214 Esempio
215 //
216 //
217 Esempio
218 // Esempio
219 //

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745
MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745