

# Indice

Prefazione	vii
Notazioni	ix
Introduzione	1
<b>1 Errori ed aritmetica finita</b>	<b>3</b>
1.1 Errori di discretizzazione . . . . .	4
1.2 Errori di convergenza . . . . .	5
1.3 Errori di <i>round-off</i> . . . . .	6
1.3.1 Numeri interi . . . . .	7
1.3.2 Numeri reali . . . . .	7
1.3.3 <i>Overflow</i> e <i>Underflow</i> . . . . .	10
1.3.4 Lo standard IEEE 754 . . . . .	11
1.3.5 Aritmetica finita . . . . .	13
1.3.6 Conversione tra tipi diversi . . . . .	13
1.4 Condizionamento di un problema . . . . .	14
Esercizi . . . . .	17
<b>2 Radici di una equazione</b>	<b>21</b>
2.1 Il metodo di bisezione . . . . .	21
2.2 Criteri di arresto e condizionamento . . . . .	24
2.3 Ordine di convergenza . . . . .	28
2.4 Il metodo di Newton . . . . .	30
2.5 Convergenza locale . . . . .	32
2.6 Ancora sul criterio di arresto . . . . .	35
2.7 Il caso di radici multiple . . . . .	37
2.8 Metodi quasi-Newton . . . . .	39
Esercizi . . . . .	40

<b>3</b>	<b>Sistemi lineari e nonlineari</b>	<b>43</b>
3.1	Sistemi lineari: casi semplici . . . . .	43
3.2	Fattorizzazione $LU$ di una matrice . . . . .	48
3.3	Costo computazionale . . . . .	54
3.4	Matrici a diagonale dominante . . . . .	55
3.5	Matrici sdp: fattorizzazione $LDL^T$ . . . . .	57
3.6	<i>Pivoting</i> . . . . .	60
3.7	Condizionamento del problema . . . . .	65
3.8	Sistemi lineari sovradeterminati . . . . .	68
	3.8.1 Esistenza della fattorizzazione $QR$ . . . . .	70
	3.8.2 Il metodo di Householder . . . . .	74
3.9	Cenni sulla risoluzione di sistemi nonlineari . . . . .	75
	Esercizi . . . . .	76
<b>4</b>	<b>Approssimazione di funzioni</b>	<b>81</b>
4.1	Interpolazione polinomiale . . . . .	81
4.2	Forma di Lagrange e forma di Newton . . . . .	83
	4.2.1 Interpolazione di Hermite . . . . .	87
4.3	Errore nell'interpolazione . . . . .	89
4.4	Condizionamento del problema . . . . .	90
4.5	Ascisse di Chebyshev . . . . .	94
4.6	Interpolazione mediante funzioni <i>spline</i> . . . . .	96
4.7	<i>Spline</i> cubiche . . . . .	97
4.8	Calcolo di una <i>spline</i> cubica . . . . .	99
4.9	Approssimazione polinomiale ai minimi quadrati . . . . .	102
	Esercizi . . . . .	105
<b>5</b>	<b>Formule di quadratura</b>	<b>109</b>
5.1	Formule di Newton-Cotes . . . . .	110
5.2	Errore e formule composite . . . . .	112
5.3	Formule adattative . . . . .	114
	Esercizi . . . . .	117
<b>6</b>	<b>Calcolo del <i>Google pagerank</i></b>	<b>119</b>
6.1	Il metodo delle potenze . . . . .	122
	6.1.1 Metodo delle potenze per il <i>Google pagerank</i> . . . . .	124
6.2	Risoluzione iterativa di sistemi lineari . . . . .	125
	6.2.1 <i>Splitting</i> regolari di matrici . . . . .	127
	6.2.2 Criteri di arresto . . . . .	129
	6.2.3 I metodi di Jacobi e Gauss-Seidel . . . . .	129

<b>A</b>	<b>Richiami di algebra lineare</b>	<b>133</b>
A.1	Vettori e matrici . . . . .	133
A.2	Norme su vettore . . . . .	138
A.3	Norme indotte su matrice . . . . .	139
A.4	Memorizzazione di matrici . . . . .	141
A.5	Cenni sulla memorizzazione di matrici sparse . . . . .	144
A.5.1	Memorizzazione compressa per righe . . . . .	144
A.5.2	Memorizzazione compressa per colonne . . . . .	145
<b>B</b>	<b>Software numerico</b>	<b>147</b>
B.1	Matlab . . . . .	147
B.2	Librerie <i>freeware</i> di <i>software</i> numerico . . . . .	158