

Περιεχόμενα

Πρόλογος	11
Πρόλογος ελληνικής έκδοσης	17
1 Εισαγωγή και ανασκόπηση	23
1.1 Συμβολισμοί και ορολογία	23
1.2 Αριθμητική μητρώων	26
1.3 Εσωτερικά γινόμενα και ορθογωνιότητα	27
1.4 Ορίζουσες	29
2 Διανυσματικοί χώροι	33
2.1 Ορισμοί και παραδείγματα	33
2.2 Υπόχωροι	36
2.3 Γραμμική ανεξαρτησία	38
2.4 Αθροίσματα και τομές υπόχωρων	42
3 Γραμμικοί μετασχηματισμοί	47
3.1 Ορισμός και παραδείγματα	47
3.2 Παράσταση γραμμικών μετασχηματισμών με μητρώα	48
3.3 Σύνθεση μετασχηματισμών	49
3.4 Η δομή των γραμμικών μετασχηματισμών	51
3.5 Τέσσερις θεμελιώδεις υπόχωροι	55
4 Εισαγωγή στο ψευδοαντίστροφο Moore–Penrose	65
4.1 Ορισμοί και χαρακτηρισμοί	65
4.2 Παραδείγματα	67
4.3 Ιδιότητες και εφαρμογές	68

5	Εισαγωγή στη διάσπαση ιδιαζουσών τιμών	73
5.1	Το θεμελιώδες θεώρημα	73
5.2	Μερικές βασικές ιδιότητες	77
5.3	Συμπύεση γραμμών και στηλών	80
6	Γραμμικές εξισώσεις	83
6.1	Γραμμικές εξισώσεις διανύσματος	83
6.2	Γραμμική εξίσωση μητρώου	84
6.3	Μια πιο γενική γραμμική εξίσωση μητρώου	89
6.4	Χρήσιμα και ενδιαφέροντα αντίστροφα	90
7	Προβολές, χώροι με εσωτερικό γινόμενο και νόρμες	93
7.1	Προβολές	93
7.1.1	Οι τέσσερις θεμελιώδεις ορθογώνιες προβολές	95
7.2	Χώροι με εσωτερικό γινόμενο	97
7.3	Νόρμες διανύσματος	101
7.4	Νόρμες μητρώου	104
8	Γραμμικά προβλήματα ελαχίστων τετραγώνων	111
8.1	Το γραμμικό πρόβλημα ελαχίστων τετραγώνων	111
8.2	Γεωμετρική επίλυση	114
8.3	Γραμμική παλινδρόμηση και άλλα γραμμικά προβλήματα ελαχίστων τετραγώνων	115
8.3.1	Παράδειγμα: Γραμμική παλινδρόμηση	115
8.3.2	Άλλα προβλήματα ελαχίστων τετραγώνων	117
8.4	Ελάχιστα τετράγωνα και διάσπαση ιδιαζουσών τιμών	118
8.5	Ελάχιστα τετράγωνα και παραγοντοποίηση QR	120
9	Ιδιοδιανύσματα και ιδιοτιμές	125
9.1	Θεμελιώδεις ορισμοί και ιδιότητες	125
9.2	Κανονική μορφή Jordan	135
9.3	Καθορισμός της JCF	138
9.3.1	Θεωρητικός υπολογισμός	140
9.3.2	Σχετικά με τις τιμές +1 στα υπομητρώα της JCF	143
9.4	Γεωμετρικά ζητήματα σχετικά με την JCF	145
9.5	Συνάρτηση προσήμου μητρώου	148

10 Κανονικές μορφές	153
10.1 Μερικές σημαντικές κανονικές μορφές	153
10.2 Ορισμένα μητρώα	159
10.3 Μετασχηματισμοί ισοδυναμίας και ισομοιότητα	163
10.3.1 Σύνθετα μητρώα και ορισμότητα	166
10.4 Ρητή κανονική μορφή	167
11 Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις και εξισώσεις διαφορών	173
11.1 Διαφορικές εξισώσεις	173
11.1.1 Ιδιότητες εκθετικού μητρώου	174
11.1.2 Ομογενείς γραμμικές διαφορικές εξισώσεις	177
11.1.3 Μη ομογενείς γραμμικές διαφορικές εξισώσεις	177
11.1.4 Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις μητρώου	178
11.1.5 Κανονικές διασπάσεις	179
11.1.6 Υπολογισμός εκθετικού μητρώου	180
11.2 Εξισώσεις διαφορών	185
11.2.1 Ομογενείς γραμμικές εξισώσεις διαφορών	186
11.2.2 Μη ομογενείς γραμμικές εξισώσεις διαφορών	186
11.2.3 Υπολογισμός δυνάμεων μητρώου	187
11.3 Εξισώσεις ανώτερης τάξης	189
12 Προβλήματα γενικευμένων ιδιοτιμών	195
12.1 Πρόβλημα γενικευμένων ιδιοτιμών/ιδιοδιανυσμάτων	195
12.2 Κανονικές μορφές	198
12.3 Εφαρμογή στον υπολογισμό ριζών συστήματος	202
12.4 Συμμετρικά γενικευμένα προβλήματα ιδιοτιμών	204
12.5 Ταυτόχρονη διαγωνιοποίηση	206
12.5.1 Ταυτόχρονη διαγωνιοποίηση με SVD	207
12.6 Προβλήματα ιδιοτιμών ανώτερης τάξης	209
12.6.1 Μετατροπή σε μορφή πρώτης τάξης	210
13 Γινόμενα Kronecker	213
13.1 Ορισμός και παραδείγματα	213
13.2 Ιδιότητες γινομένου Kronecker	214
13.3 Εφαρμογή στις εξισώσεις Sylvester και Lyapunov	219
Βιβλιογραφία	229

Γλωσσάρι **237**

Ευρετήριο **247**