

Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ MATLAB	15
1.1 Είσοδος και έξοδος από το MATLAB	15
1.2 Χειρισμός διανυσμάτων	17
1.3 Χειρισμός πινάκων	22
1.4 Συναρτήσεις	26
1.5 Προγραμματισμός στο MATLAB – Δομές ελέγχου	30
1.6 Πολύωνυμα	34
1.7 Διαχείριση Αρχείων	37
1.8 Ταχύτητα υπολογισμών	41
Ασκήσεις	42
2. ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΟ MATLAB	47
2.1 Γραφικές παραστάσεις δύο διαστάσεων	47
2.2 Γραφικές παραστάσεις τριών διαστάσεων	57
Ασκήσεις	63
3. ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ MATLAB	67
3.1 Περιγραφή στο χώρο κατάστασης	67

3.2	Περιγραφή με συναρτήσεις μεταφοράς	70
3.3	Περιγραφή συστημάτων διακριτού χρόνου	75
3.4	Μπλόκ διαγράμματα	84
	Ασκήσεις	88
4.	ΜΕΛΕΤΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ	93
	ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ MATLAB	
4.1	Εισαγωγή στις εντολές του MATLAB	93
4.2	Δυναμική συστημάτων πρώτης τάξης	94
4.3	Δυναμική συστημάτων δεύτερης τάξης	98
4.4	Διακριτά συστήματα	104
4.5	Γραμμικοποίηση μή-γραμμικών συστημάτων	105
	Ασκήσεις	109
5.	ΜΕΛΕΤΗ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ	111
	ΠΕΔΙΟ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ	
5.1	Εισαγωγή στις εντολές του MATLAB	111
5.2	Διαγράμματα Bode	112
5.3	Διάγραμμα Nyquist	113
5.4	Χρήση του LTI viewer για την ανάλυση συστημάτων	114
5.5	Συστήματα με νεκρό χρόνο	121
	Ασκήσεις	124
6.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ Simulink	125
6.1	Εισαγωγή	125
6.2	Εισαγωγή στη μοντελοποίηση γραμμικών συστημάτων	126
6.3	Εισαγωγή στη μοντελοποίηση μή-γραμμικών	

	συστημάτων	134
6.4	Εύρεση σημείων ισορροπίας μή-γραμμικών συστημάτων	139
6.5	Γραμμικοποίηση μή-γραμμικών συστημάτων	144
	Ασκήσεις	148
7.	S-Functions	153
7.1	Εισαγωγή	153
7.2	Πολύπλοκα μή-γραμμικά συστήματα	160
7.3	Γραμμικοποίηση συστημάτων με περιγραφή S-Functions	169
	Ασκήσεις	171
8.	ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ PID ΕΛΕΓΚΤΩΝ	175
8.1	Εισαγωγή	175
8.2	Μέθοδος βαθμονόμησης Ziegler Nichols	176
8.3	Εύρεση κρίσιμων χαρακτηριστικών με ηλεκτρονόμο	180
8.4	Ανάλυση μεθόδου Ziegler Nichols	184
8.5	Υλοποίηση PID ελεγκτών	189
	Ασκήσεις	195
9.	ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ PID ΕΛΕΓΚΤΩΝ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΜΕ ΝΕΚΡΟ ΧΡΟΝΟ	197
9.1	Εισαγωγή	197
9.2	Εκτίμηση παραμέτρων συστημάτων πρώτης τάξης με νεκρό χρόνο	200
9.3	Σύγκριση μεθόδων βαθμονόμησης	204
9.4	Προσέγγιση δυναμικής υψηλής τάξης με απλά μοντέλα	207
	Ασκήσεις	210

10. ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ 213

10.1	Εισαγωγή	213
10.2	Μετασχηματισμοί ομοιότητας	214
10.3	Κανονικές μορφές εξισώσεων κατάστασης	217
10.4	Ελέγξιμο και παρατηρήσιμο	221
10.5	Τοποθέτηση πόλων με ανατροφοδότηση κατάστασης	226
10.6	Σχεδιασμός παρατηρητή κατάστασης	230
10.7	Βέλτιστος γραμμικός τετραγωνικός ελεγκτής	233
	Ασκήσεις	238

11. ΠΡΟΒΛΕΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ 241

11.1	Προβλεπτικό μοντέλο βασισμένο στη βηματική απόκριση	241
11.2	Έλεγχος δυναμικού πίνακα	245
11.3	Πολυμεταβλητός έλεγχος δυναμικού πίνακα	249
11.4	Εισαγωγή στο MPC Toolbox	250
11.5	Έλεγχος δυναμικού πίνακα με περιορισμούς	261
	Ασκήσεις	265

12. ΜΗ-ΓΡΑΜΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ 269

12.1	Εισαγωγή στην επίλυση διαφορικών εξισώσεων στο MATLAB	269
12.2	Σχεδίαση τροχιών	278
12.3	Σημεία ισορροπίας μη-γραμμικών συστημάτων	280
12.4	Ευστάθεια δυναμικών συστημάτων	283
12.5	Εξέταση ευστάθειας γραμμικών συστημάτων	285

12.6	Ανάλυση ευστάθειας μη-γραμμικών συστημάτων με γραμμικοποίηση	290
12.7	Ανάλυση ευστάθειας με τη δεύτερη μέθοδο Lyapunov	295
12.8	Οριακοί κύκλοι	304
12.9	Διακλαδώσεις	308
12.10	Σύντομη εισαγωγή στο χάος	311
	Ασκήσεις	315
13. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ		317
13.1	Έλεγχος θερμοκρασίας δοχείου προθέρμανσης χημικών	317
13.2	Έλεγχος θέσης DC κινητήρα	329
13.3	Έλεγχος συστήματος πολλών εισόδων πολλών εξόδων	338
13.4	Έλεγχος στάθμης σε σύστημα τεσσάρων δοχείων	345
	Ασκήσεις	366
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ		371
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ		377