

Quaderni dell'Unione Matematica Italiana

32

L. Pandolfi

Alcuni metodi
matematici nella teoria
dei sistemi lineari
di controllo

Pitagora Editrice • Bologna 1986

INDICE

Prefazione	IX
Abbreviazioni	XI

Capitolo I - INTRODUZIONE

1. Descrizione del sistema	1
2. Alcune considerazioni	4
3. Un esempio semplice	6
4. Un filtro elettrico	12
5. Il problema della realizzazione	19
6. Un circuito amplificatore	21
7. Il materiale di questo quaderno	28
8. Riferimenti bibliografici	30

Capitolo II - IL SISTEMA $S(B, A)$

1. Introduzione	31
2. Il caso del controllo scalare	33
3. Alcuni risultati teorici	40
4. L'aggregazione del gruppo \mathcal{G}	48
5. I sistemi completamente controllabili	54
6. Controllabilità e perturbazioni	61
7. L'azione dei cambiamenti di coordinate in \mathbb{R}^n	67
8. L'azione delle costazioni	75
9. Due esempi	80
10. I sottospazi di controllabilità	87

11. I sottospazi di controllabilità e la forma canonica di Brunovsky	89
12. Le dimensioni dei sottospazi di controllabilità	93
13. Proprietà dinamiche dei sottospazi di controllabilità	97
14. I sottospazi di mantenibilità, I sottospazi S-invarianti ed i sottospazi di stabilizzazione	100
15. Un metodo iterativo per costruire i sottospazi di controllabilità	107
16. Un problema di taratura	112
17. Considerazioni finali	119
18. Riferimenti bibliografici	119

Capitolo III - IL SISTEMA $S(B, A, C)$

1. Considerazioni preliminari	121
2. I sottospazi invarianti per il sistema che sono contenuti in N	122
3. Sistemi osservabili e non osservabili	128
4. La decomposizione canonica di Kalman	131
5. La stima dello stato e la costruzione di un compensatore	136
6. Un esempio di osservatore	141
7. I sottospazi di controllabilità contenuti in N	143
8. Relazioni tra i sottospazi S-invarianti ed i sottospazi di controllabilità	151
9. Decomposizione invariante del sistema $S(B, A, C)$ preliminari	156
10. La forma canonica di Morse	161
11. Una forma quasi canonica per il sistema $S(B, A, C)$	171
12. Un esempio	172
13. I polinomi di trasmissione ed i polinomi invarianti della matrice del sistema	175
14. Considerazioni finali	177
15. Riferimenti bibliografici	177

Capitolo IV - DESCRIZIONE INTERNA E DESCRIZIONE ESTERNA

1. Introduzione	179
2. Poli, zeri, impedenza e ammettanza	181
3. La forma di Smith-McMillan	185
4. Decomposizioni proprie, r_C -controllabilità e r_C -osservabilità	192
5. I poli di una matrice razionale	196
6. Gli zeri di una matrice razionale	199
7. La struttura di $(zI - A)$ e quella di $T(z)$	203
8. Gli zeri (finiti ed infiniti) di $S(z)$ e la funzione di trasferimento	210
9. Le frequenze che vengono bloccate dagli zeri	224

10. Gli indici del fascio $S(x)$	227
11. Realizzazioni canoniche	230
12. L'insieme delle funzioni di trasferimento	234
13. La costruzione di una realizzazione canonica	239
14. Il problema del servomeccanismo	250
15. Il principio del modello interno	254
16. Il problema della riduzione della sensibilità	262
17. La compensazione in frequenza in un circuito amplificatore	270
18. Considerazioni finali	277
19. Riferimenti bibliografici	277

APPENDICI

1. Equazioni differenziali lineari affini	279
2. Trasformati di Laplace	281
3. Diagramma a blocchi	283
4. Algebra lineare	285
Riferimenti bibliografici	288
Bibliografia	289
Indice analitico	294