

# Mục lục

Lời nói đầu . . . . .	5
Bảng ký hiệu . . . . .	7
<b>1 Kiến thức chuẩn bị</b> . . . . .	<b>9</b>
1.1 Không gian véctơ . . . . .	9
1.2 Không gian Euclid . . . . .	14
1.3 Ánh xạ tuyến tính . . . . .	16
1.4 Trị riêng, véctơ riêng . . . . .	18
<b>2 Phép chiếu</b> . . . . .	<b>21</b>
2.1 Khái niệm cơ bản . . . . .	21
2.2 Bài tập . . . . .	28
<b>3 Chuẩn, độ đo ma trận, các phép biến đổi</b> . . . . .	<b>30</b>
3.1 Chuẩn của véctơ . . . . .	30
3.2 Chuẩn của ma trận . . . . .	32
3.3 Độ đo của ma trận . . . . .	36
3.4 Ma trận không âm . . . . .	38
3.5 Phân tích LU . . . . .	40
3.6 Phân tích QR . . . . .	45
3.6.1 Phân tích QR dùng quá trình Gram - Schmidt . . . . .	45
3.6.2 Phân tích QR dùng phép quay Given . . . . .	50
3.6.3 Phân tích QR dùng biến đổi Householder . . . . .	61
3.6.4 Ứng dụng . . . . .	64
3.7 Bài tập . . . . .	69
<b>4 Phân tích Jordan</b> . . . . .	<b>73</b>
4.1 Không gian $R(A)$ và $N(A)$ . . . . .	74
4.2 Không gian con bất biến . . . . .	80
4.3 Ma trận lũy linh . . . . .	84
4.4 Phân tích Core - Nilpotent . . . . .	84
4.5 Phân tích Jordan cho ma trận lũy linh . . . . .	89
4.6 Phân tích Jordan cho ma trận tùy ý . . . . .	105
4.7 Jordan trong đồ thị . . . . .	117
4.7.1 Đồ thị $\Gamma_n$ liên kết với $A_n$ . . . . .	117

4.7.2	Cấu trúc Jordan của $A_n$ . . . . .	120
4.7.3	Phân tích Jordan cho ma trận kề . . . . .	121
4.8	Tính $A^n$ . . . . .	136
4.9	Các ứng dụng . . . . .	141
4.9.1	Ứng dụng giải hệ phương trình vi phân tuyến tính . . . . .	141
4.9.2	Ứng dụng vào mô hình Leslie . . . . .	148
4.9.3	Ứng dụng vào chuỗi Markov . . . . .	164
4.10	Bài tập . . . . .	179
	<b>Danh mục</b> . . . . .	<b>186</b>
	<b>Tài liệu tham khảo</b> . . . . .	<b>189</b>