

CONTENIDO

Prólogo	vi
CAPITULO 1 INTRODUCCION	1
1.1 Causalidad: entrada y salida	2
1.2 Sistemas dinámicos	2
1.3 Control realimentado	6
1.4 Descomposición de un sistema: caso de estudio de un tanque con escape	7
Resumen	11
Problemas	11
CAPITULO 2 VECTORES DE ESTADO	15
2.1 Estado	15
2.2 Sistemas energéticos	17
2.3 Analogía entre sistemas energéticos	18
2.4 Energía y potencia	24
2.5 Variables de estado	26
2.6 Vectores de estado	27
Resumen	30
Referencias	30
Problemas	30
CAPITULO 3 ECUACIONES DE ESTADO	33
3.1 Derivación de la ecuación de estado	33
3.2 Sistemas energéticos	38
3.3 Ecuaciones de estado de los sistemas energéticos	39
3.4 Movimiento en el espacio de estado	46
3.5 Estabilidad	47
3.6 Linealización	51
Resumen	55
Referencias	55
Problemas	55

CAPITULO 4	SOLUCION DE LAS ECUACIONES DEL SISTEMA POR COMPUTADOR	60
4.1	Utilización de los computadores digitales	65
4.2	Incremento de tiempo	74
4.3	Principios de computación análoga	77
4.4	Programación de computadores análogos	79
4.5	Escalización	86
4.6	Simulación análoga de sistemas no lineales	91
	Resumen	91
	Referencias	93
	Problemas	
CAPITULO 5	SOLUCION ANALITICA DE LA ECUACION DE ESTADO LINEAL	97
5.1	Sistemas libres	97
5.2	Sistemas forzados	111
5.3	Trayectoria libre y modos de respuesta	117
	Resumen	121
	Referencias	122
	Problemas	122
CAPITULO 6	SISTEMAS DE ENTRADA-SALIDA LINEAL	126
6.1	Notación con operadores y transformada de Laplace	127
6.2	Ecuación vectorial de estado en el dominio de Laplace	133
6.3	Relaciones de entrada-salida	138
6.4	La función impulso	140
6.5	Representaciones gráficas	147
6.6	Funciones de transferencia	149
6.7	Patrones de respuesta	152
6.8	Observabilidad y controlabilidad	158
	Resumen	167
	Referencias	168
	Problemas	168
CAPITULO 7	CONTROL Y SISTEMAS REALIMENTADOS	173
7.1	Una mirada a los sistemas de control elaborados por el hombre	173
7.2	Estructura de la realimentación	176
7.3	Sistemas de control automático	179
7.4	Simulación del sistema de control	181
7.5	Leyes del control lineal	189
7.6	Estabilidad y dinámica de los sistemas lineales realimentados	195
7.7	Control de sistemas no técnicos	202
7.8	Control con realimentación del vector de estado	208
	Resumen	212
	Referencias	212
	Problemas	213

CAPITULO 8	RESPUESTAS DE FRECUENCIA	217
8.1	Vibración mecánica forzada	217
8.2	Relaciones básicas en el dominio de la frecuencia	223
8.3	Diagramas de respuesta de frecuencia	230
8.4	Cálculo y simulación de la respuesta de frecuencia	238
8.5	Estabilidad de sistemas con un solo lazo de realimentación	245
8.6	Características no lineales	249
	Resumen	254
	Referencias	255
	Problemas	255
CAPITULO 9	SISTEMAS DISCRETOS Y CONTROL DIGITAL	259
9.1	Ecuaciones de estado discretas	259
9.2	Sistemas lineales discretos	262
9.3	Transformada Z	271
9.4	Control digital directo	276
	Resumen	285
	Referencias	286
	Problemas	286
CAPITULO 10	RUIDO Y PROCESOS PROBABILISTICOS	291
10.1	Procesos estocásticos	291
10.2	Características de la información estocástica	292
10.3	Correlación en tiempo	304
10.4	Ruido blanco	308
10.5	Simulación en computador de proceso probabilístico	313
10.6	Filtraje del ruido	317
	Resumen	325
	Referencias	326
	Problemas	326
APENDICES		329
A.1	Prueba de Routh	329
A.2	Prueba de Nyquist	331
A.3	Prueba de Jury	335
	Referencias	337
Guía para la solución de los problemas		338
Indice		343