

---

# Contenido

## Capítulo 1

<b>Introducción a circuitos digitales</b> . . . . .	<b>1</b>
1.1 Introducción . . . . .	1
1.2 Circuitos lógicos fundamentales . . . . .	4
1.3 Funciones y circuitos adicionales, resumen de conceptos . . . . .	5
1.3.1 Apartador, aislador o separador . . . . .	12
1.3.2 Compuertas de tres estados . . . . .	17
1.4 Codificadores . . . . .	18
1.5 Decodificadores . . . . .	20
1.6 Dispositivos biestables . . . . .	22
1.6.1 Circuito biestable tipo T . . . . .	27
1.6.2 Circuito biestable tipo S-R . . . . .	28
1.6.3 Biestable tipo J-K . . . . .	29
1.6.4 Circuito biestable tipo D . . . . .	29
1.6.5 Biestables con arreglo ordenador seguidor . . . . .	31
1.7 Contadores . . . . .	32
1.8 Registradores de corrimiento (o desplazamiento) . . . . .	38
Bibliografía . . . . .	41

## Capítulo 2

<b>Principios de conversión de dominio: analógico a digital a analógico. Introducción a las técnicas de multiplexaje</b> . . . . .	<b>43</b>
2.1 Conversión de dominio digital a analógico . . . . .	43
2.2 Sistema de muestreo y retención de niveles de señal . . . . .	46
2.3 Conversión de analógico a digital (C A/D) . . . . .	48

## **xii** Contenido

2.3.1	C A/D de pendiente doble . . . . .	49
2.3.2	C A/D de aproximaciones sucesivas . . . . .	52
2.3.3	Convertidores A/D por comparación directa . . . . .	54
2.4	Multiplexaje, multiplexación o unicanalización . . . . .	55
2.4.1	Multiplexaje por división de tiempo . . . . .	63
2.5	Conmutación electrónica . . . . .	65
2.5.1	Error por asincronía en el muestreo (skew) . . . . .	70
2.6	Multiplexaje digital . . . . .	71
2.7	Selección y distribución de datos . . . . .	75
2.8	Multiplexaje estadístico . . . . .	79
	Bibliografía . . . . .	82

## **Capítulo 3**

	<b>Familias lógicas y organización de memorias en circuitos integrados . . . . .</b>	<b>85</b>
3.1	Compuertas con lógica a transistores bipolares . . . . .	85
3.1.1	Lógica TT . . . . .	85
3.2	Otras familias lógicas: MOS . . . . .	90
3.3	Memorias en micro y minisistemas . . . . .	96
3.4	Memorias de acceso aleatorio a semiconductores . . . . .	97
3.5	Organización de memorias de acceso aleatorio a semiconductores . . . . .	98
3.5.1	Memoria sólo de lectura . . . . .	103
3.5.2	Memorias para lectura y escritura con acceso aleatorio . . . . .	109
3.6	Dispositivos con memoria de acceso secuencial . . . . .	113
3.6.1	Memorias de burbuja magnética . . . . .	113
3.6.2	Dispositivos acoplados por carga . . . . .	114
	Bibliografía . . . . .	115

## **Capítulo 4**

	<b>Introducción a la estructura y operación de microcomputadoras . . . . .</b>	<b>117</b>
4.1	Breve introducción a la evolución de los sistemas electrónicos de cómputo digitales . . . . .	117
4.2	Introducción a las microcomputadoras . . . . .	118
4.3	La unidad microprocesadora (MPU) . . . . .	122
4.3.1	Unidad aritmética y lógica . . . . .	123
4.3.2	Unidad de control . . . . .	126
4.3.3	Mejoras que han ayudado a evolucionar los microdispositivos procesadores . . . . .	127

4.4	Tres métodos para controlar la transferencia de datos de entrada/salida . . . . .	129
4.4.1	Entrada/salida programada . . . . .	130
4.4.2	Interrupción controlada . . . . .	130
4.4.3	Acceso directo a la memoria . . . . .	136
4.5	Asociación entre la MPU y la memoria . . . . .	137
4.6	Conceptos adicionales en la organización de la memoria para mejorar la capacidad del procesamiento digital . . . . .	139
4.6.1	Apilamiento o pila de memoria . . . . .	139
4.6.2	Memoria caché . . . . .	142
4.6.3	Concepto de memoria virtual . . . . .	142
4.7	Otras creaciones de dispositivos microprocesadores . . . . .	144
4.7.1	Microprocesadoras de 16 y 32 bits . . . . .	144
4.7.2	Microprocesadoras con CPU dividida en rebanadas de 2 y 4 bits . . . . .	146
	Bibliografía . . . . .	147

## Capítulo 5

	<b>Algunos fundamentos acerca de la transmisión de datos . . . . .</b>	<b>149</b>
5.1	Introducción . . . . .	149
5.1.1	Transmisión sincrónica . . . . .	150
5.1.2	Transmisión asincrónica en serie, o de arranque y detención (start stop) . . . . .	151
5.2	Medio de transmisión de datos . . . . .	152
5.3	Transmisión de señales digitales en banda base . . . . .	161
5.4	Consideraciones breves acerca de la modulación del código de pulso (PCM) . . . . .	166
	Bibliografía . . . . .	168

## Capítulo 6

	<b>Medios de transmisión de señales . . . . .</b>	<b>169</b>
6.1	Introducción . . . . .	169
6.2	Descripción breve de diversos medios . . . . .	170
6.3	Conceptos adicionales de FDMA y TDMA . . . . .	190
6.3.1	Acceso múltiple por división de banda de frecuencias (FDMA) . . . . .	190
6.3.2	Acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) . . . . .	195
6.3.3	Acceso múltiple por división de código (CDMA) . . . . .	199
	Bibliografía . . . . .	202

## Capítulo 7

<b>Algunos conceptos de procesamiento distribuido en redes con computadoras</b>	<b>205</b>
7.1 Introducción	205
7.2 Justificación de los concentradores	210
7.3 Algunas organizaciones de redes con computadoras	213
7.4 Otros términos asociados a redes de proceso y transmisión electrónica	215
7.5 Procesador de comunicaciones	216
7.6 Un concepto sobre procesamiento distribuido	218
7.7 Tipo de terminales	221
7.8 Terminales para diálogo entre hombre y el sistema de telecontrol	223
7.8.1 Tipo teleimpresora sobre papel, con y sin teclado	223
7.8.2 Tipo pantalla de exhibición	223
7.8.3 Tipo microcomputadora (inteligente)	224
7.9 Terminales para procesamiento en tandas	224
7.9.1 Tipo entrada para trabajos remotos	224
7.10 Terminales de operaciones con o sin acceso a bancos de datos centralizados	225
7.11 Redes en área local	226
7.11.1 Modelo de referencia OSI	227
7.11.2 Realidad de la aplicación de normas para redes en área local	231
7.11.3 Redes en área local: para banda base y ancha	232
7.12 Breve introducción a las redes digitales para integración de servicios de comunicaciones	234
7.12.1 Redes digitales de servicios integrados de banda estrecha	235
7.12.2 RDSI de banda ancha	237
7.13 Redes en área local	238
7.14 Justificación del modelo de referencia ISO/OSI	241
7.14.1 Resumen modelo de referencia OSI	242
7.14.2 Propósitos específicos por niveles	242
7.15 Principio de la técnica de estructuración del entramado por las capas sucesivas del modelo ISO/OSI	246
7.16 Normas del IEEE sobre redes en área local	248
7.16.1 Subcapa de control lógico del enlace de datos	249
7.16.2 Subcapa de control de acceso a los medios	255
7.17 IEEE802.3: CSMA/CD, técnica de contención y acceso aleatorio	255

7.17.1	Capa física, algunos detalles particulares . . . . .	261
7.18	Norma IEEE802.4: para acceso a los medios por Token bus . . . . .	262
7.18.1	Protocolo Token bus para controlar el acceso a los medios (en una red local de computadoras) . . . . .	263
7.18.2	Exclusión de estaciones del anillo lógico . . . . .	269
7.18.3	Incorporación de estaciones al anillo lógico . . . . .	269
7.19	Acceso a los medios controlados por la Norma IEEE802.5 . . . . .	270
7.20	Token ring con distintos niveles de prioridad . . . . .	275
	Bibliografía . . . . .	277

## Capítulo 8

	<b>Algunas técnicas avanzadas de procesamiento de señales . . . . .</b>	<b>279</b>
8.1	Introducción . . . . .	279
8.1.1	Resumen a priori de ecuaciones útiles . . . . .	280
8.2	Caso de funciones periódicas . . . . .	280
8.3	Funciones aperiódicas (transitorias) con energía finita. Caso determinístico . . . . .	284
8.3.1	Convolución para funciones aperiódicas . . . . .	286
8.4	Ondas o funciones aleatorias . . . . .	287
8.4.1	Correlación y convolución de funciones discretas o determinísticas . . . . .	289
8.5	Estimación espectral para señales aleatorias . . . . .	294
8.5.1	Ancho de banda de resolución para las estimaciones espectrales . . . . .	298
8.5.2	Compresión y expansión de tiempos de un registro . . . . .	300
8.6	Técnicas de Fourier para operaciones con funciones discretas . . . . .	301
8.6.1	Transformada de Fourier rápida . . . . .	303
8.6.2	Correlación y convolución vía TFR . . . . .	304
8.6.3	Correlación rápida . . . . .	305
8.6.4	Cruzcorrelación rápida . . . . .	309
8.6.5	Utilidad de la cruzcorrelación . . . . .	311
8.6.6	Interpolación de banda limitada . . . . .	314
8.7	El filtro acoplado como correlacionador . . . . .	316
8.8	Promediación coherente . . . . .	320
8.9	Promediación multicanal . . . . .	323
8.10	Integración de señales con progresión bloqueada y desbloqueada. Ventajas de señal con muestreo . . . . .	324

8.11	Relaciones de entrada (causa) y salida (efecto) en sistemas lineales . . . . .	325
	Bibliografía . . . . .	328

## **Capítulo 9**

	<b>Métodos de variables de estado con ecuaciones dinámicas: Sistemas continuos y discretos . . . . .</b>	<b>331</b>
9.1	Introducción a la representación con ecuaciones de estado de sistemas concentrados lineales . . . . .	331
9.2	Diagramas de flujo de variables de estado para sistemas continuos invariantes en el tiempo (fijos). Simulación analógica . . . . .	336
9.3	Aplicación de la transformada de Laplace en la representación de espacios de estado . . . . .	338
9.4	Diagramas de variables de estado para sistemas discretos en el tiempo, con entradas discretas . . . . .	348
9.4.1	Diagramas de sistemas discretos . . . . .	350
9.4.2	Comentarios a la sección anterior . . . . .	360
	Bibliografía . . . . .	362
	Indice . . . . .	363