



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS
FACULTAD DE INGENIERIA
CENTRO DE MEDIOS
BIBLIOTECA

Nº 787

Índice general

PROLOGO	XI
INTRODUCCION	XIII
CAPITULO 1. Sistemas y códigos de numeración	1
1.1 Generalidades	1
1.2 Representación de los números. Sistemas de numeración	1
1.3 Sistema binario	2
1.4 Sistema octal	5
1.5 Sistema hexadecimal	6
1.6 Códigos binarios	7
1.6.1 Códigos binarios continuos y cíclicos	7
1.6.2 Códigos decimales codificados en binario (BCD)	10
1.7 Códigos alfanuméricos	12
1.8 Códigos detectores de errores	13
1.9 Códigos correctores de errores	15
CAPITULO 2. Algebra de Boole	19
2.1 Definición y postulados	19
2.2 Teoremas del álgebra de Boole	20
2.3 Función de un álgebra de Boole	25
2.4 Tabla de verdad de una función lógica	29
2.5 Funciones importantes de un álgebra de Boole	31
2.5.1 Función O-exclusiva	31
2.5.2 Función equivalencia o comparación	32
CAPITULO 3. Sistemas combinatoriales	34
3.1 Generalidades	34
3.2 Simplificación de las funciones lógicas	35
3.2.1 Métodos tabulares de Karnaugh y Veitch de simplificación de las funciones lógicas	36
3.2.2 Método numérico de Quine-McCluskey de simplificación de los sistemas lógicos combinatoriales	44
3.3 Funciones incompletas: Definición y aplicación de los métodos de simplificación	49
3.4 Multifunciones: Definición y aplicación de los métodos de simplificación	54
3.5 Realización de las funciones lógicas	60
3.5.1 Realización con puertas NO-Y y NO-O	60
3.5.2 Realización de funciones mediante el montaje «Y por conexión»	67
3.5.3 Realización de las funciones lógicas con puertas O-exclusiva	69
3.6 Fenómenos aleatorios en los sistemas combinatoriales	78
3.6.1 Fenómenos aleatorios estáticos	78
3.6.2 Fenómenos aleatorios dinámicos	85

3.7	Circuitos combinatoriales realizados en escala de integración media	87
3.7.1	Decodificadores	88
3.7.2	Codificadores	99
3.7.3	Multiplexores	100
3.7.4	Comparadores binarios	110
3.7.5	Detectores generadores de paridad	115
3.8	Circuitos combinatoriales de gran escala de integración	116
3.8.1	Sistemas combinatoriales programables completos. Memorias de acceso aleatorio (RAM)	116
3.8.2	Sistemas combinatoriales programables incompletos. Matrices lógicas programables	120
CAPITULO 4. Aritmética en los códigos binarios		134
4.1	Generalidades	134
4.2	Operaciones en el sistema binario natural	134
4.2.1	Suma aritmética binaria	134
4.2.2	El circuito sumador total como bloque funcional	144
4.2.3	Resta binaria	148
4.2.3.1	Representación de los números negativos	148
4.2.3.2	Operación con números negativos mediante el convenio del complemento a dos	150
4.2.3.3	Operación con números negativos mediante el convenio del complemento a uno	155
4.2.4	Unidades aritméticas y lógicas	159
4.2.5	Multiplicación binaria	162
4.3	Operaciones aritméticas en los códigos decimales codificados en binario (BCD)	166
4.3.1	Operaciones en el código decimal codificado en binario natural	166
4.3.1.1	Suma en el código decimal codificado en binario natural (BCD natural)	166
4.3.1.2	Resta en el código decimal codificado en binario natural (BCD natural)	169
4.3.2	Operaciones en el código decimal codificado en binario exceso tres (BCD exceso tres)	176
4.3.2.1	Suma en el código decimal codificado en binario exceso tres (BCD exceso tres)	176
4.3.2.2	Resta en el código decimal codificado en binario exceso tres (BCD exceso tres)	178
4.4	Formatos de representación de los números fraccionarios	182
4.4.1	Representación de los números fraccionarios en coma fija	182
4.4.2	Representación de los números fraccionarios en coma flotante	183
CAPITULO 5. Tecnologías de realización de los circuitos digitales		188
5.1	Introducción	188
5.2	Características generales de los circuitos digitales	188
5.3	Circuitos digitales con diodos	191
5.4	Circuitos digitales con transistores	193
5.4.1	Características principales del transistor en conmutación	193
5.4.2	Circuitos digitales con componentes discretos: lógica resistencia-transistor (RTL)	197
5.4.3	Circuitos bloque: tecnología resistencia-transistor (RTL)	198
5.5	Circuitos digitales integrados monolíticos. Diferentes tecnologías	199
5.5.1	Escalas de integración: pequeña (SSI), media (MSI) y grande (LSI)	199
5.5.2	Circuitos integrados bipolares	200
5.5.2.1	Circuitos integrados de lógica resistencia-transistor (RTL)	200
5.5.2.2	Circuitos integrados de lógica diodo-transistor (DTL)	201
5.5.2.3	Circuitos integrados de lógica transistor-transistor (TTL)	203
5.5.2.4	Circuitos integrados de lógica transistor-transistor (TTL) de tres estados	208
5.5.2.5	Tecnología de alta inmunidad al ruido (HTL)	210
5.5.2.6	Circuitos digitales de lógica no saturada	212
5.5.2.6a	Circuitos integrados de tecnología Schottky	213
5.5.2.6b	Circuitos integrados de lógica de acoplamiento por emisor (ECL)	215
5.5.3	Circuitos digitales con transistores MOS	216

CAPITULO 6. Sistemas secuenciales	230
6.1 Definición	230
6.2 Sistemas secuenciales asíncronos	235
6.2.1 Introducción	235
6.2.2 Sistemas secuenciales asíncronos caracterizados mediante niveles	236
6.2.2.1 Sistemas secuenciales asíncronos de realimentación directa	236
6.2.2.2 Biestables asíncronos activados mediante niveles	249
6.2.2.3 Síntesis de los sistemas secuenciales asíncronos con realimentación mediante biestables	251
6.2.3 Sistemas secuenciales asíncronos caracterizados mediante cambios de nivel	258
6.2.3.1 Especificaciones de transición de los sistemas secuenciales asíncronos caracterizados mediante cambios de nivel	258
6.2.3.2 Diagrama de secuencia de operaciones y grafo de transición de un autómata asíncrono de control	263
6.2.3.3 Biestables asíncronos accionados por los cambios de nivel	271
6.2.3.4 Síntesis de los sistemas secuenciales asíncronos con células asíncronas activadas por flancos (CAF)	273
6.2.3.5 Fenómenos aleatorios en los sistemas secuenciales asíncronos realizados con células activadas por flancos	283
6.3 Sistemas secuenciales síncronos	286
6.3.1 Introducción	286
6.3.2 Biestables sincronizados	287
6.3.2.1 Biestables sincronizados por niveles	288
6.3.2.2 Biestables sincronizados por flancos	292
6.3.2.2.1 Biestables principal-subordinado	292
6.3.2.2.2 Biestables de activación por flancos	298
6.3.3 Aplicación de los biestables sincronizados activados por flancos a la síntesis de biestables asíncronos activados por flancos	300
6.3.4 Representación gráfica de los biestables síncronos	304
6.3.5 Sistemas secuenciales síncronos de control	307
6.3.5.1 Introducción	307
6.3.5.2 Sistemas secuenciales síncronos de control de aplicación general	313
6.3.5.2.1 Registros de entrada y salida en paralelo	313
6.3.5.2.2 Contadores síncronos	315
6.3.5.2.3 Registros de desplazamiento	319
6.3.5.3 Sistemas secuenciales síncronos asincronizados	321
6.3.5.4 Bloques funcionales síncronos	327
6.3.5.4.1 Introducción	327
6.3.5.4.2 Teoría general y símbolos normalizados	327
6.3.5.4.3 Contadores	339
6.3.5.4.3.1 Generalidades	339
6.3.5.4.3.2 Contadores asíncronos	340
6.3.5.4.3.3 Contadores síncronos	347
6.3.5.4.3.4 Aplicaciones de los contadores	354
6.3.5.4.3.4.1 Sistemas contadores y su visualización	354
6.3.5.4.3.4.2 Divisores de frecuencia	359
6.3.5.4.3.4.3 Aplicación de los contadores a la síntesis de sistemas secuenciales síncronos	360
6.3.5.4.3.4.4 Aplicación de los contadores a la síntesis de autómatas asíncronos de control	360
6.3.5.4.4 Registros de desplazamiento	370
6.3.5.4.4.1 Generalidades	370
6.3.5.4.4.2 Aplicaciones de los registros de desplazamiento	378
6.3.5.4.5 Registros de entrada y salida en paralelo	380
6.3.5.4.6 Conjuntos de registros	382
6.3.5.5 Síntesis de los sistemas secuenciales síncronos de control	384
6.3.5.5.1 Introducción	384

6.3.5.5.2	Clasificación de los sistemas secuenciales síncronos	384
6.3.5.5.3	Síntesis de los sistemas secuenciales síncronos cableados	385
6.3.5.5.3.1	Síntesis de los sistemas secuenciales síncronos cableados con registros de entrada y salida en paralelo	385
6.3.5.5.3.2	Síntesis de los sistemas secuenciales síncronos cableados con contadores síncronos	391
6.3.5.5.4	Síntesis de los sistemas secuenciales síncronos microprogramables	397
6.3.5.5.4.1	Sistemas secuenciales síncronos microprogramables con circuitos combinatoriales programables completos	398
6.3.5.5.4.2	Sistemas secuenciales síncronos microprogramables con circuitos combinatoriales programables incompletos	411
6.4	Representación gráfica de las señales de un sistema secuencial síncrono	418
CAPITULO 7. Unidades de memoria		424
7.1	Introducción	424
7.2	Parámetros y características más importantes de una memoria	425
7.2.1	Capacidad	425
7.2.2	Forma de acceder a las posiciones de la memoria	425
7.2.2.1	Memorias de acceso aleatorio (Random Access Memory)	427
7.2.2.1.1	Permanencia de la información	437
7.2.2.1.2	Diseño de unidades de memoria de acceso aleatorio con bloques funcionales	445
7.2.2.2	Memorias de acceso serie	451
7.2.2.2.1	Registros de desplazamiento	454
7.2.2.2.2	Memorias FIFO	461
7.2.2.2.3	Memorias LIFO	467
7.2.2.3	Memorias asociativas (Content Addressable Memories) (CAM)	471
7.3	Tecnologías de las unidades de memoria	475
7.3.1	Introducción	475
7.3.2	Tecnologías de las memorias de acceso aleatorio (RAM)	476
7.3.2.1	Memorias activas	476
7.3.2.2	Memorias pasivas	488
7.3.3	Tecnología de las memorias de acceso serie	495
CAPITULO 8. Procesadores digitales secuenciales		499
8.1	Introducción	499
8.2	Conceptos básicos	505
8.2.1	Sistema físico (hardware) de la unidad operativa	506
8.2.2	Secuencia de operaciones (software) de la unidad operativa	529
8.3	Clasificación de los procesadores digitales secuenciales síncronos	533
8.4	Síntesis de los procesadores digitales secuenciales no programables exteriormente	534
8.4.1	Conceptos generales	534
8.4.2	Unidad operativa	537
8.4.3	Unidad de control	538
8.4.4	Ejemplos de diseño	538
8.4.5	Bloques funcionales para la síntesis de unidades operativas (Bit-slice processors)	574
8.5	Procesadores programables	578
8.5.1	Generalidades	578
8.5.2	Descripción de las instrucciones y clasificaciones de los computadores	587
8.5.3	Computador de un campo de dirección. El microprocesador	590
CAPITULO 9. Convertidores digital-analógicos y analógico-digitales		594
9.1	Introducción	594
9.2	Convertidores digital-analógicos	595
9.2.1	Convertidores serie	595

9.2.2	Convertidores paralelo	596
9.2.3	Parámetros de un convertidor digital-analógico	607
9.2.3.1	Características de diseño	607
9.2.3.2	Características de funcionamiento	611
9.2.3.2.1	Error de asimetría (offset)	612
9.2.3.2.2	Error de ganancia	613
9.2.3.2.3	Error de linealidad	613
9.2.4	Acoplamiento de un convertidor digital-analógico a un procesador digital	614
9.3	Convertidores analógico-digitales	617
9.3.1	Generalidades	617
9.3.2	Convertidores de salida en paralelo	619
9.3.2.1	Convertidores de salida en paralelo en bucle abierto	619
9.3.2.2	Convertidores de salida en paralelo en bucle cerrado	622
9.3.2.2.1	Métodos de conversión con conteo	623
9.3.2.2.1.1	Métodos de conteo y conversión digital-analógica	623
9.3.2.2.1.2	Métodos de conteo y rampa analógica	631
9.3.2.2.2	Método de aproximaciones sucesivas	642
9.3.3	Convertidores de salida temporal	646
9.3.3.1	Convertidor tensión-frecuencia	647
9.3.3.2	Convertidor tensión-anchura de impulsos	649
9.3.4	Parámetros de los convertidores analógico-digitales	651
9.3.4.1	Características de diseño	651
9.3.4.2	Características de funcionamiento	653
9.3.5	Acoplamiento de un convertidor analógico-digital a un procesador digital	654
INDICE ALFABETICO		659