



# Índice

- 1, 57-58
- &, 57, 201-202, 359
- , 201-202
- +, 201-202
- A/D
  - de aproximações sucessivas, 395-396
  - de rampa digital, 391-394
    - crescente/decrecente, 401-402
  - de rampa dupla, 403
  - flash, 401-404
  - rastreador, 401-402
- Ação de absorção de corrente, TTL, 258, 262
- Ação de fornecimento de corrente, TTL, 258, 262
- Adição
  - BCD, 168
  - binários, 161
  - em sistema de complemento a 2, 165
  - hexadecimais, 168-170
- Amplificador operacional (D/A), 383-384
- Amplificador sensor (em DRAM), 455
- Apagamento em bloco, 436-437
- Aplicações de dispositivos de lógica programável, 487-509
- Aquisição de dados, 394-395
- Aritmética digital, 160-187
  - adição BCD, 168
  - adição binária, 161
  - adição hexadecimal, 168-170
  - circuito integrado do somador completo, 176-177
  - circuitos, 170-171
  - circuitos e operações, 160-187
  - divisão binária, 168
  - multiplicação binária, 166-167
  - propagação do carry, 175-177
  - representação de números sinalizados, 161-165
  - representação hexadecimal de números sinalizados, 170
  - resumo, 186
  - sistema em complemento a 2, adição, 165, 177
  - sistema em complemento a 2, multiplicação, 165
  - sistema em complemento a 2, subtração, 166, 177-179
  - somador BCD, 180-182
  - somador completo, 171
  - somador paralelo binário, 171
  - subtração hexadecimal, 169
- Armazenamento
  - auxiliar, 441
  - e transferência de dados, 132-134
  - em dados com o sistema desligado, 468
  - temporário, RAM, 447
- Arquivo do mapa de fusíveis, 498
- Arquivo fonte, 502
- Arranjos multiníveis, 445
- ASCII (American Standard Code for Information Interchange), 22-23
- Atrasos de propagação ( $t_{PLH}$ / $t_{PHL}$ ),
  - circuitos integrados, 255
  - em contadores assíncronos, 204-205
  - em flip-flops, 127
  - porta NAND TTL, 265
- Atuador, 378
- Autoteste no início de operação da RAM, 475
- Backplane, 323
- Barramento
  - bidirecional, 364-365, 425
  - ciclos de, 524
  - contenção de, 278
  - de controle, 425, 524
  - de dados, 425, 522
    - definição, 356
    - em flutuação, 357
    - operação, 359-365
    - representação de, 364
  - de endereço, 425
  - drivers de, 362
  - em alta impedância, 356
  - em flutuação, 357
  - expandindo o, 362-363
  - representação simplificada, 363-364
  - sinais, 360-361
  - sistema de, 522-524
  - unidirecional, 522
- BASIC, linguagem, 519-520
- BCD/DEC, 329-330
- BEDO (EDO por rajada), 462
- BIN/OCT, 329-330
- Binariamente ponderados, 384-385
- Bit, 6
- Bit AC0 (GAL 16V8A), 491
- Bit de overflow, 173-174
- Bit de sinal, 162
- Bit de soma 1, 71
- Bit mais significativo (MSB), 6
- Bit menos significativo (LSB), 6
- Bit SYN (GAL 16V8A), 491
- Bits de desabilitação de termos-produto (PTD), 491
- Bloco de controle comum, *veja também* A533 símbolos lógicos padrão IEEE/ANSI, 126-127, 201-202
- Bolhas, 50-54
- Booleana
  - álgebra, 29-59
  - avaliação das saídas dos circuitos lógicos, 38-40
  - descrição dos circuitos lógicos, 37-38
  - escolha da representação, 53-56
  - implementando circuitos a partir de expressões, 39-40
  - operação AND, 34-36
  - operação NOT, 31, 36-37
  - operação OR, 31-34
  - porta NAND, 41-42
  - porta NOR, 40-43
  - representação lógica alternativa, 50-53
  - resumo, 32
  - simplificando circuitos lógicos, 65
  - tabelas-verdade, 31
  - teoremas, 43-45
  - teoremas de DeMorgan, 45-47
  - variáveis e constantes, 30-31
- Bootstrap, 438
- Borrow, 210
- Buffer(s), 237
  - coletor aberto, 274-276
  - de saída ROM, 427-428
  - de transferência de dados, 470
  - driver, 274-276
  - não-inversor, 278
  - tristate, 278
- Byte, 21-22, 420
- C, 125, 215
- C1, 125, 241
- CAD (computer-aided design), 499
- Capacidade memória, 420
  - expansão da, 464-465
- Captura de esquemático, 499
- Carga paralela, 207-210
- Carga TTL, 268-271
- Carregamento da saída, 95
- Carry
  - antecipado, 175-176
  - bit, 161, 171
  - propagação do, 175-177
  - pulsção por, 175-176
- Cascadeando contadores BCD, 219-220
- Cascadeando somadores BCD, 181-182
- Cascadeando somadores paralelos, 176-177
- CD, 420
- Célula de memória estática NMOS, 450
- Chave bilateral, 295-297
- Chave sem trepidação, 110-111
- Checksum, 477
- Chip, 86
- Ciclo
  - de busca, 521
  - de desenvolvimento (para PLDs), 501-502
  - de escrita, 450-451
  - de execução, 521
  - de vida das famílias lógicas, 294
- Circuito(s)
  - aritméticos, 170-171
  - conformador de pulsos, 194
  - de amostragem e retenção, 406
  - detector de transição, 117
  - digitais, *veja também* circuitos lógicos, 8-9
    - gerador de clock, 144-147
    - para habilitar/desabilitar, 84-86
  - direcionador de pulsos, 85-86
  - EX-NOR, 79-83
  - EX-OR, 79-83
  - inibidores, 36
  - integrados de ULA, 182-185
    - expandindo uma ULA, 183-184
    - operações, 182-184
    - outras ULAs, 184
  - integrados dedicados a uma aplicação específica (ASICs), 446, 508
  - integrados digitais, 9
  - lógicos
    - analisando, 55
    - aritmética, 170-171
    - circuito conformador de pulsos, 194

- circuito direcionador de pulsos, 85-86
- combinacionais, *veja* Circuitos lógicos combinacionais
- definição, 9
- descrição algébrica, 37-38
- determinação dos valores das saídas, 38-40
- determinando o nível de saída a partir do diagrama, 38-40
- diagramas esquemáticos, 89-90
- elementos de memória, *veja* Flip-flops
- implementando funções booleanas, 39-40
- interface, 297-298
- para desabilitar, 84-86
- para habilitar, 84-86
- portas lógicas, *veja* Portas lógicas
- lógicos combinacionais, 63-99
  - EX-NOR, 79-83
  - EX-OR, 79-83
  - forma de soma de produtos, 64
  - gerador e verificador de paridade, 83-84
  - implementando o projeto, 68-73
  - método do mapa de Karnaugh, 73-76, 173-175
  - múltiplas saídas, 85-86
  - produto de somas, 64
  - projeto, 68-73
  - resumo, 98-99
  - simplificação algébrica, 65-68
  - simplificando, 65, 73-77
- lógicos MSI, 314-365
  - barramento de dados, 356
  - BCD para decimal, 318
  - codificadores, 325-329
  - decodificadores, 315-322
  - demultiplexadores (DEMUXs), 340-347
  - displays de cristal líquido (LCDs), 323-325
  - multiplexadores (MUX), 332-335
  - registradores tristate, 357-359
  - resumo, 365
- NOT (INVERTOR), 36-37
  - circuitos contendo, 37-38
  - CMOS, 286
  - definição, 36-37
  - escolha da representação, 53-56
  - implementando expressões booleanas, 39-40
  - inversor controlado, 82
  - N-MOS, 283
  - representação alternativa, 50-53
  - símbolo, 36-37
  - teoremas de DeMorgan, 45-46
  - para habilitar/desabilitar, 147, 84-86
- seqüenciais
  - análise, 143-145
  - projeto, 220-226
- CIs digitais bipolares, 87
  - ECL (*Veja também* Família Lógica TTL), 279-282
- CIs digitais unipolares, 87
- CLEAR, 123
- Clock
  - a cristal, gerador de, 146
  - circuitos geradores de, 144-147
  - definição, 113
  - demultiplexer, 341
  - desalinhamento do, 113-115
  - entradas CPU e CPD, 209-210
  - sinais de, 146-150
  - tempo em ALTO  $t_{w(H)}$ , 127-128
  - tempo em BAIXA  $t_{w(L)}$ , 127-128
  - tempos de transição, 127-128
- CMOS avançado de baixa tensão, 293
- CMOS avançado, 74AC/ACT, 289
- CMOS de alta velocidade, 74HC/HCT, 289
- Codificadores, 325-329
  - chaves de, 327-329
  - de 8 linhas para 3 linhas, 325
  - de prioridade, 326
  - de prioridade BCD para decimal, 326-327
  - octal para binário, 325
- Códigos, 20-21
  - alfanuméricos, 22-23
  - ASCII, 22-23
  - BCD (Decimal codificado em binário), 20-21
  - binários, 20-21
    - alfanuméricos, 22-23
    - BCD, 20-21
    - método da paridade para detecção de erros, 23-24
    - puro, 20-21
  - de comando, 436-437
  - de operação, 517
- Comando
  - de apagamento, 438
  - de leitura, 437-438
  - de verificação de apagamento, 438
- Combinando chips de DRAMs, 467-468
- Comparador, 351-354
  - aplicações, 353
  - de tensão, 301-302
  - entrada de dados, 351-352
  - entradas para ligação em cascata, 352
  - saídas, 352
  - símbolo IEEE/ANSI, 353
- Compilador, 499, 519-520
- Compilador universal para lógica programável (CUPL), 445-446
- Complemento, *veja também* Inversor
- Complemento a 1, 162
- Complemento a 2
  - adição, 165
  - forma, 162
  - representação, 164-165
  - sistema, 162
  - subtração, 166
- Complemento ou inversão (operação NOT), 36-37
- Computador digital, *veja também* Microcomputador, 10-12, 377-378
- Comuta, 6
- Condições don't care, 79
- Conexão wired-AND, 274
- Contador(es), 191-243
  - 74193 (LS193/HC193), 209-214
  - assíncrono (por pulsação), 192
    - atraso de propagação, 204-205
    - circuitos integrados, 198-202
    - CMOS, 279
    - crescente, 202
    - decrecentes, 202
    - módulo, 193
  - atraso de propagação assíncrono, 204-205
  - BCD, 198
    - cascadeamento, 219-220
    - decodificação, 217-218
  - binário, 137
  - com módulos  $< 2^N$ , 194-198
  - com registrador, circuitos integrados, 234
  - com registradores de deslocamento, 226-227
  - com vários estágios, 214
  - de palavras, 344
  - de refresh, 460
  - decádico, 198
  - decodificação BCD, 217-218
  - decodificação de, 215-218, 229
  - decodificação de glitches, 218-219
  - e registradores, 191-243
  - em anel, 226-227, 327-329
    - circuito, 327-329
    - diagrama de estados, 226-227
    - partida, 227
  - em anel torcido, 227
  - entrada paralela/saída paralela, 234-237
  - entrada paralela/saída serial, 237-238
  - entrada serial/saída paralela, 238-240
  - entrada serial/saída serial, 237
  - freqüência, 230-232
  - glitches, 195-196
  - idéia básica, 221-222
  - inicializável, 207-209
  - Johnson, 227
  - mostrando os estados, 197
  - paralelos, *veja* Síncronos
  - pesquisa de falhas em, 241-243
  - por pulsação, *veja* Contadores assíncronos, 192
  - procedimento de projeto, 221-224
  - realimentação com, 226
  - registrador de deslocamento, 226-227
  - relógio digital, 231-234
  - resumo, 229, 243
  - síncrono (paralelo), 205
    - CIs reais, 207
    - crescente e crescente/decrecente, 207
    - decrecente e crescente/decrecente, 207
    - inicializável, 207-209
    - operação, 205-206
    - projeto, 220-226
    - vantagens sobre os contadores assíncronos, 206
  - síncronos, projeto de, 220-226
  - spike, 195-196
  - tabela de excitação do J-K, 221
- Contagem
  - binária, 6-7
  - decimal, 5
  - hexadecimal, 19
  - octal, 17-18
  - operação de, 137
  - terminal crescente, 210
  - terminal decrescente, 210
  - zero, 6
- Controlador dedicado, 12
- Controle de um motor de passo, 224-226
- Conversão paralela-serial, 337-338
- Conversor(es)
  - analógico-digital (A/D), 4, 377, 391-404
    - ADC0804, CI A/D de aproximações sucessivas, 398-399
    - aquisição de dados, 394-395
    - circuito de amostragem e retenção, 406
    - de aproximações sucessivas, 395-396
    - de códigos, 440
    - de níveis de tensão, 298
    - de rampa digital, 391-394
    - de rampa digital crescente/decrecente, 401-402
    - de rampa dupla, 403
    - erro de quantização, 393
    - flash, 401-404
    - modulação sigma/delta, 403-404
    - multiplexação, 406-407
    - outros métodos de conversão, 401-402
    - precisão, 393
    - rastreador, 401-402
    - resolução, 393
    - tempo de conversão, 394, 398
    - tensão-freqüência, 403
    - voltímetro digital, 404-405
  - de código, 354-356
- Digital-Analógicos (D/A), 4, 377
  - aplicações, 389
  - bipolar, 383-384
  - circuito integrado (AD7524), 388-389
  - circuitos, 383-387
  - com saída em corrente, 385
  - controle, usado em, 389
  - conversão, 378-383
  - conversão analógico-digital, 391
  - digitalizando um sinal, 389
  - entrada BCD, 382
  - entradas ponderadas, 379-380
  - erro de offset, 388
  - escada, 380
  - especificações, 387
  - monotonicidade, 388
  - forma de onda de saída, 380
  - pesquisa de falhas, 390
  - precisão da conversão, 384-385
  - precisão, 386
  - R/2R, 386
  - reconstrução do sinal, 389
  - resolução, 380-381
  - resolução percentual, 380-381
  - saída analógica, 379
  - saída de fundo de escala, 378, 380
  - serial, 389
  - tamanho do degrau, 380
  - tempo de estabilização, 388
  - teste de precisão estático, 389
  - teste do tipo escada, 389
- Correntes de entrada para dispositivos-padrão, 298
- Correntes de saída para dispositivos-padrão, 298
- CPU, 11-12
- Cristal de quartzo, 146
- CT, 201-202
- CTR, 201-202
- CUPL (compilador universal para lógica programável), 445-446, 499
  - arquivo fonte, 502
  - ciclo de desenvolvimento, 501-502
  - especificando os pinos, métodos de, 499
  - exemplos, 501-508
  - gabarito para, 499
  - simulador, 502
  - sintaxe dos operadores lógicos, 501
  - vetores de teste, 502
- D, 125, 215, 241
- D/A, *veja* Conversor digital-analógico D/A
- D/As bipolares, 383-384
- Decimal codificado em binário, 20-21

- Decodificação
- ativa em ALTO, 216-217
  - ativa em BAIXO, 215-218
  - de contadores, 215-218
    - contador Johnson, 228
    - glitches, 218-219
  - incompleta do endereço, 467-468
- Decodificador(es), 315-321
- 1 para 8, 315, 316
  - 1 para 10, 318
  - 3 para 8, 315, 316
  - 4 para 10, 318
  - aplicações, 319
  - BCD para 7 segmentos, 321-322
  - BCD para decimal, 318-319
  - binário para octal, 315, 316
  - de coluna, 426-427
  - de linha, 426-427
  - demultiplexador, 340-347
  - displays de cristal líquido (LCDs), 323-325
  - divisão no tempo, 337
  - endereço, 427
  - entradas de habilitação, 315-318
- Demultiplexadores (DEMUXs), 340-347
- 1 para 8, 340-347
  - aplicações, sistema de monitoração de segurança, 341-343
  - clock, 341
- Denominação de sinais ativos em nível BAIXO, 56
- Denominação de sinais de dois estados, 56
- Dependência AND (G), 215
- Dependência de controle (C), 214-215
- Dependência, notação, *veja* Notação de dependência
- Desacoplamento da fonte de alimentação para TTL, 273
- Desalinhamento, clock de, 146-150
- Descarga eletrostática (ESD), 286
- Deteção de erros, método da paridade para, 23-25
- Deteção de uma sequência de entrada, 132
- Diagrama(s)
- de conexões de circuitos lógicos, 89-90
  - de tempo, 8
    - de um barramento simplificado, 361-362
  - de transição de estados, 138, 196-197
    - contador módulo 6, 196-197
    - contador módulo 8, decrescente, 202
    - contador síncrono, 196
  - de um barramento simplificado, 361-362
  - determinando o nível lógico de saída a partir de, 38-40
- Digital *versus* analógico, 377-379
- Digitalizando um sinal, 389, 394-395
- reconstrução, 395-396
- Dígito(s), 2-3, 5
- binário, 6
  - mais significativo (MSD), 5
  - menos significativo (LSD), 5
- DIMMs, 462
- Diodo Schottky, 266
- Diodos emissores de luz (LEDs), 322
- DIP (dual-in-line package), 86
- Disco magnético (memória), 420
- Disparado por transição, 114
- Displays
- a gás, 325
  - de cristal líquido reflexivos, 323
  - LCD, 323-325
  - LED, 322
- Dispositivos
- de armazenamento de massa, 419
  - de lógica programável (PLDs), 96-98
    - apagáveis (EPLDs), 447
    - aplicações, 487-509
    - arquitetura, 442-444
    - arranjo (matriz) lógico genérico (GAL16V8A), 488-498
    - arranjos multinível, 445-446
    - compilador universal para lógica programável (CUPL), 445-446
    - complexa (CPLD), 445
    - encapsulamento de memória padrão JEDEC, 452
    - exemplo simplificado, 97
    - fusível de polaridade, 444-445
    - idéia básica, 441
    - linhas de entrada, 442
    - linhas de produto, 442
    - mapa de fusíveis, 445-446
    - outras características, 445
    - PAL, 444
    - programação, 97
    - programáveis em campo (FPLA), 445-446
    - resumo, 508
    - saída de polaridade programável, 444-445
    - simbologia, 442
    - software de desenvolvimento, 498
    - Schmitt-trigger, 140-141
  - Distribuidor de dados, 340-347
  - Divisão binária, 167
  - Divisão de frequência, 136-139, 194
  - Divisor de frequência variável, 213-214
  - DIVn, 201-202, 213-214
  - Downloading, 432
  - DRAM EDO, 462
  - DRAM FPM, 462
  - DRAM, *veja* RAM dinâmica
  - Driver, decodificador, 318-319
  - DSP (processamento digital de sinais), 409-410
  - Dual-in-line package, 86
- EEPROMs (PROMs eletricamente apagáveis), 433-436
- Elementos de memória, *veja* Flip-flops
- Encapsulamento de circuitos integrados, 258-260
- Endereço (endereçamento), 420-421, 512, 517
- barramento de, 425, 428, 456-458, 464, 522
  - código de, 139
  - decodificação incompleta, 467-468
  - decodificadores de, ROM, 427
  - direto, 518
  - do operando, 512
  - entradas de, 332, 422-424
  - imediate, 518
  - modos de, 518
  - multiplexação de (DRAM), 455-458
  - registradores apontadores, 470-471
  - tempo de preparação, 450
- Entrada(s)
- assíncronas, 123
  - BCD de um D/A, 382
  - de clock de contagem crescente, 209-210
  - de contagem decrescente, 209-210
  - de controle, 114, 123
  - de controle síncronas, 114
  - de disparo (trigger), 116-117
  - de habilitação, decodificadores, 315-318
  - de Leitura/Escrita (R/W), 423
  - de PRESET, 210
  - de seleção (em MUXs), 332
  - de Strobe (na DRAM), 455
  - diferenciais, 398
  - em flutuação, 89, 271
  - não conectadas
    - CMOS, 89
    - TTL, 89
  - paralela/saída paralela, 234-237
  - paralela/saída serial, 237-238
  - serial/saída serial, 237
  - síncronas, 114
  - TTL conectadas juntas, 271-272
- Erro
- de fundo de escala (D/A), 387
  - de linearidade (D/A), 387
  - de offset, 388
  - de quantização, 393
- Escala de integração muito grande (VLSI), 87
- Estado desabilitado (alta impedância), 277-278
- Estado habilitado, 277
- Estado quase-estável 141
- Execução de um programa em linguagem de máquina, 519-522
- Falhas externas, 94-95
- Família
- de circuitos integrados ECL, 9, 279-282
  - lógica CMOS, 202
    - acionando TTL, 298
    - avançada de baixa tensão, 9, 87-90, 292-294
    - BiCMOS, 289
    - características das séries, 288-282
    - comparação com as séries TTL, 292
    - compatível pino a pino, 288
    - dissipação de potência, 290-291
    - eletricamente compatível, 288
    - entradas não-conectadas, 89, 291-292
    - faixas de tensão para os níveis lógicos, 88-89
    - fan-out, 291
    - flip-flop SET CLEAR, 288
    - funcionalmente equivalente, 288
    - INVERTOR, 87, 286
  - latch up, 292
  - margens de ruído, 290
  - memória flash (28F256A), 437-439
  - níveis de tensão, 290
  - PD aumenta com a frequência, 290-291
  - porta de transmissão, 295-297
  - porta NAND, 286-287
  - porta NOR, 287-288
  - saídas em dreno aberto, 294-295
  - saídas ligadas em curto, 294-295
  - saídas tristate, 294-295
  - sensibilidade a eletricidade estática, 292
  - série 4000/14000, 88, 288
  - série 74AC, 88, 289
  - série 74ACT, 88, 289
  - série 74AHC, 289
  - série 74C, 88, 289
  - série 74HC, 88, 289
  - série 74HCT, 88, 289
  - série 74LV, 293
  - série 74LVC, 293
  - série 74LVT, 293
  - tensão da fonte de alimentação, 88, 289-290
  - terra, 88
  - TTL acionando, 298
  - velocidade de comutação, 291
- lógica MOS complementar, *veja* Família Lógica CMOS, 282-288
- características, 285-286
  - complementar, *veja* Família lógica CMOS
  - complexidade do processo de fabricação, 285
  - consumo de potência, 285
  - descarga eletrostática (ESD), 286
  - fan-out, 285
  - MOSFETs, 282-288
  - N-MOS, 282-288
  - sensibilidade a eletricidade estática, 285-286
  - velocidade de operação, 285
- lógica NMOS, 9
- circuitos lógicos, 282-288
  - margens de ruído, 285
  - velocidade de operação, 285
- lógica TTL, 9
- ação de absorção de corrente, 262
  - ação do pull-up ativo, 262
  - acionamento por CMOS, 298
  - acionando CMOS de alta tensão, 298
  - alta velocidade, série 74H, 266
  - baixa potência, série 74L, 266
  - características da série padrão, 263-265
  - carregamento, 268-271
  - circuito de saída totem-pole, 260-263
  - colocando entradas em nível BAIXO, 272
  - comparação com as séries CMOS, 292
  - comparação de características das séries, 267
  - conectando entradas juntas, 271-272
  - conectando saídas, 273-276
  - dissipação de potência, 265
  - entradas não-conectadas, 89, 271
  - faixa de temperatura, 264
  - faixas máximas de tensão, 265
  - fan-out, 265
  - folhas de características dos fabricantes, 263-264
  - intervalo de tensão para nível baixo, 88-89
  - INVERTOR, 87-88
  - níveis de tensão, 264-265
  - operação do circuito no estado ALTO, 260-263
  - operação do circuito no estado BAIXO, 260-261
  - outras características, 271-273
  - porta NAND básica, 260-263
  - porta NOR básica, 263
  - saídas em coletor aberto, 273-276
  - Schottky de baixa potência, série 74LS, 266-267
  - Schottky, série 74S, 266
  - série ALS, 87-88
  - série AS, 87-88
  - série FAST (74F), 267
  - série LS, 87-88
  - série S, 87-88
  - séries aperfeiçoadas, 265-268
  - subfamílias, 87-88
  - tensão de alimentação, 88
  - terra, 88
  - transientes de corrente, 272-273
  - tristate, 276-279
- lógica semicondutor com óxido metálico, *veja* Família Lógica MOS.
- lógica transistor-transistor, *veja* Família Lógica TTL

- lógicas de circuitos digitais integrados, *veja* Família lógica de circuitos integrados
- lógicas de circuitos integrados, 253-304
  - bipolar, 87
  - características básicas, 85-90
  - definidas, 254-255
  - ECL, 279-282
  - interfaceamento, 297-298
  - MOS, *veja* Família lógica MOS
  - resumo, 303-304
  - terminologia, 254-260
  - TTL, *veja* Família lógica TTL
  - ULA, 182-185
  - unipolar, 87
- Fan-out, 255
  - CMOS, 291
  - determinação do, 268-271
  - MOS, 285
  - TTL, 268-271
- Fator de carregamento, 255
- FIFO, 470
- Firmware, 439
- Fita magnética (memória), 420
- Flip-flop(s), 10
  - analisando circuitos sequenciais, 143-145
  - aplicações, 130
  - característica de memória do, 107
  - clocked, 114
  - com clock, 113-115
    - D, 120-121
    - entradas assíncronas, 123
    - J-K, 118-119
    - latch D (latch transparente), 121-122
    - princípios básicos, 113-115
    - S-C, 115-117
  - definição, 106
  - detecção de uma sequência de entrada, 132
  - dispositivos correlatos, 105-151
  - divisão de frequência e contagem, 136-139
  - entradas assíncronas, 123
  - latch com portas NAND, 107-111, 112-114
  - latch com portas NOR, 111-112
  - latches, 10
  - limpando os, 107
  - mestre/escravo, 130
  - multivibrador biestável, 106
  - N-MOS, 285
  - pesquisa de falhas em circuitos com, 146-150
  - quando a alimentação é ligada, estado do, 112
  - registradores de deslocamento, 135-136
  - ressetando, 107
  - resumo, 150
  - sinais de clock, 112-114
  - sincronização, 130-131
  - temporização, 127-130
  - tempos de preparação (setup) e manutenção (hold), 114-115
  - terminologia, 109-110
- Fluxo do sinal, 192
- Folhas de características de circuitos integrados, 527-559
- Fonte de referência de precisão, 384-385
- Forma de onda em escada D/A, 380
- Forma de soma de produtos, 64
- Frequencímetro, 230-232
- Funções especiais da memória, 468-470
- Fusível de polaridade, 444-445
- G, 215
- GAL16V8A, 488-498
  - bit AC0, 491
  - bit SYN, 491
  - bits de desabilitação dos termos produto (PTD), 491
  - diagrama lógico, 489
  - macrocélulas da lógica de saída (OLMC), 488
  - matriz de termos de entrada, 488
  - modo complexo, 490
  - modo registrador, 490
  - modo simples, 491
  - multiplexador de realimentação (FMUX), 490
  - multiplexador de saída (OMUX), 490
  - palavra de controle da arquitetura, 491
  - produto de duas entradas (PTMUX), 490
  - soma de produtos, 490
- Geração de uma função lógica, 340
- Geradores)
  - de clock controlado a cristal, 146
  - de funções, 440-441
  - de paridade, 83-84
- Giga-scale integration, 87
- Glitches, 195-196
- Glossário, 560-567
- Grupamento, 73-77
- GSI, 87
- HPRI/BCD, 329
- Implicações do teorema de DeMorgan, 46
- Imunidade ao ruído, 256
- Inativo (não-acionado), 56
- Instrução(ões), 517-520
  - de decisão, 512
  - de endereço único, 517
  - de múltiplos bytes, 517-520
- Integração
  - em larga escala (LSI), 87
  - em média escala (MSI), 87
  - em pequena escala (SSI), 87
- Interfaceamento
  - com o computador, 514
  - com o mundo analógico, 376-411
  - de circuitos integrados, 297-298
  - digital/analógico, *veja* Conversores A/D e D/A
- Interpretação do símbolo lógico, 51-52
- Interrupção (CPU), 524
- Intervalo de amostragem, 230
- Inversão, 31
- Inversor(es), 36-37
  - circuitos contendo, 37-38
  - inversor controlado, 82
- JEDEC, 498
  - encapsulamento padronizado de memórias, 452
- Largura dos pulsos assíncronos, 127-128
- Latches, *veja também* Flip-flops, 10
  - limpando, 107-108
  - setando, 107
  - transparente (Latch D), 121-122
- Latch-up, 292
- LCDs, 522-524
- LCDs do tipo back-lit, 323
- Lei(s)
  - associativas, 44
  - comutativas, 44
  - distributiva, 44
- Limiar de tensão negativa ( $V_T$ ), 140-141
- Limitações das técnicas digitais, 3-4
- Limpando um flip-flop, 107-108
- Linguagem(ns)
  - assembly, 520
  - BASIC, 519-520
  - C, 519-520
  - de alto nível, 519
  - de máquina, 519-520
- Linhas de dados, 139
- Linhas de dados bidirecionais, 365, 522
- Lógica
  - BiCMOS, 289, 293
  - com acoplamento pelo emissor (ECL), 9, 279-282
  - em modo de corrente, 279
  - programável, 96-98
- LSI, 87
- Luz UV, EPROMs, 432-433
- Macro células da lógica de saída (OLMC), 488
- Magnitude de números binários, 162
- Mainframe, 11-12
- Mapa de Karnaugh
  - condições don't care, 79
  - formato, 73-76
  - grupamento, 73-77
  - método, 73-76
  - resumo, 79-80
  - simplificação, 73-77
- Margem
  - de ruído, 256
    - CMOS, 290
    - DC, 256-257
    - N-MOS, 285
    - para estado ALTO ( $V_{NH}$ ), 257
    - para nível BAIXO ( $V_{NL}$ ), 257
- Matriz de entrada (GAL 6V8A), 488
- Matriz de registradores, 426-427
- Máxima frequência de clock ( $f_{MAX}$ ), 127
- Meio somador, 173-174
- Memória, 9-10
  - acesso sequencial, 421
  - apenas de leitura, 421
  - auxiliar, 391, 419
  - bootstrap, 439
  - cache, 470
  - capacidade, 420
  - CD, 420
  - CDROM, 434-436
  - célula, 420
  - célula de memória RAM estática bipolar, 450
  - conexões com a CPU, 424-425
  - de acesso aleatório, 421
  - de acesso sequencial (SAM), 421
  - de armazenamento, 421
  - de Leitura/Escrita (RWM), 421
  - de massa, 421
  - de trabalho, 419
  - densidade, 421
  - dinâmica, dispositivos de, 421
  - dispositivos, 418-478
  - estática, dispositivos, 421
  - expansão, 463-468
  - FIFO, 470
  - flash, 420
  - Fold-back, 467-468
  - funcionamento geral, 422-424
  - funções especiais, 468, 470
  - habilitação, 423
  - magnética, 420
  - mapa de, 467-468
  - módulo de, 463-468
  - não-volátil, 425
  - palavra de, 420
  - principal, 419
  - RAM NMOS estática, célula de, 450
  - resumo, 478
  - somente de leitura, *veja* ROM
  - terminologia, 419-420
  - unidade de, 11
  - volátil, 421
- Método
  - da paridade ímpar, 24
  - da paridade par, 23-24
  - das divisões sucessivas, 15-16
  - de representação de barramentos, 364
- Microcomputador, 12
  - aplicações, 139
  - definição, 12
  - elementos básicos, 515-516
  - estrutura típica, 522-524
  - execução de um programa em linguagem de máquina, 521-522
  - instrução de endereço único, 517
  - instrução de múltiplos bytes, 517-520
  - interfaceamento, 514
  - organização básica de um sistema com, 513-515
  - palavras de computador, tipos, 516-517
  - palavras de instrução, 517-520
  - resumo, 525-526
  - temporização, 524
  - unidade de entrada, 11
  - unidade de memória, 11
  - unidade de saída, 12
- Microcontrolador, 12
- Microprocessador, 12
  - comentários finais, 525
  - introdução, 510-525
  - operação de ESCRITA, 424-425
  - operação de LEITURA, 425
  - resumo, 525-526
  - seção de registradores, 515
  - seção de temporização e controle, 515
  - temporização, 524
  - unidade lógica aritmética (ULA), 513
- Minicomputador, 11-12
- Minuendo, 166
- Mnemônico, 520
- Modo complexo, 493-494
- Modo de comutação, 118
- Modo registrador, 490
- Modo simples, 491
- Modulação sigma/delta (A/D), 403-404
- Módulo, 138
  - alterando o, 197
  - contador em anel, 226-227
  - contador Johnson, 227
  - procedimento geral, 198
  - variável, 212-214

- Monoestável, 141-143  
     não-redispáravel, 141  
     redispáravel, 141
- Monotonicidade (D/A), 388
- MOSFET, 282-285  
     chave básica, 282-283  
     por depleção, 282-285  
     por enriquecimento, 282
- Mostrando os estados do contador, 197
- MROM, 429
- MSI, 87
- Múltiplas saídas, circuitos lógicos com, 85-86
- Multiplexação, 332  
     A/D, 406-407  
     de decodificadores/drivers e displays, 337  
     de endereços (DRAM), 455-458  
     por divisão no tempo, 344
- Multiplexador(es)  
     de duas entradas, básico, 332-333  
     de realimentação (FMUX), 490  
     de saída (OMUX), 490  
     de termos-produto (PTMUX), 490  
     MUX, 332-335  
         aplicações, 336-337  
         de 2 entradas, 332-333  
         de 8 entradas, 333  
         de 4 entradas, 333  
         quatro de 2 entradas, 335  
     seqüenciamento de operações usando, 338-340
- Multiplicação  
     AND, 34-35  
     binária, 166-167  
     de números binários, 166-167  
     em um sistema com complemento a 2, 167
- Multivibrador(es)  
     estáveis, 144-147  
         temporizador 555 usado como, 145  
     biestáveis (*veja também* flip-flops), 106, 143  
     monoestável, 143
- MUX, *veja* Multiplexadores
- NAND, porta, 41-42  
     circuito interno de um flip-flop J-K disparado por transição, 119-120  
     circuito interno de um flip-flop S-C disparado por transição, 117-118
- CMOS, 286-287  
     decodificação de contagem, 215-218  
     definição, 41-42  
     escolha de representação, 53-56  
     latch, 107-111  
     N-MOS, 284, 285  
     representação alternativa, 50-53  
     TTL, 263-265  
     universalidade das, *veja também* Circuitos lógicos combinacionais, 47-50
- Negação, 163
- Nível(is)  
     ativo (de acionamento), 55-56  
     de tensão inválidos, 257-258  
     lógico, 31  
     lógicos ativos (de acionamento), 51-52
- Nixie tube, 217-218
- NOR, porta, 40-43  
     CMOS, 287-288  
     definição, 40  
     ECL, 279  
     escolha da representação, 53-56  
     flip-flop SC, 111-112  
     latch, 111-112  
     N-MOS, 285  
     representação alternativa, 50-53  
     universalidade da, 47-50
- Notação de dependência, 57-58  
     !, 57-58, 241  
     -, 201-202, 215  
     &, 57, 201-202, 359  
     /, 241  
     +, 201-202, 215  
     BCD/DEC, 329-330  
     BIN/OCT, 329-330  
     C, 125, 215  
     C1, 125, 241  
     CT=0, 201-202  
     CTR, 201-202  
     D, 125, 215, 241  
     DIVn, 201-202, 213-214  
     Eq. s/IR-1, 56-58, 329-330  
     G, 215, 347, 348  
     HPRI/BCD, 329  
     P, 353  
     Q, 353  
     R, 126, 241  
     S, 126  
     SRGn, 241  
     Σ (sigma), 185  
     →, 57, 241, 276-277, 279, 329-330  
     Ω, 276-277, 329-330  
     V, 279
- Números sinalizados, representação, 161-165
- Observação/análise, processo de pesquisa de falhas, 329, 331
- Octetos, grupamentos, 73-77
- Op code, 517
- Operação  
     AND, 31, 34-36  
     aritméticas, 512  
     de escrita, RAM, 448  
     de leitura, 421  
         CPU, 425  
         RAM, 447-448  
     de transferência, 132  
     lógicas, 31  
     NOT, 31  
     OR, 31  
         escolha de representação, 53-56  
         resumo, 34-35
- Operando, 512
- OR, porta, 32-33  
     circuitos contendo, 37-38  
     definição, 32-33  
     ECL, 279  
     implementando expressões booleanas, 39-40  
     representação alternativa, 50-53  
     símbolo, 32  
     teoremas booleanos, 43-45
- Oscilador controlado a tensão (VCO), 404-405
- Oscilador, Schmitt-trigger, 145
- Osciloscópio de memória digital, 407-408
- OTP (ROM programável somente uma vez), 431-432
- Overflow, 166
- Override inputs, 123
- P, 353
- PAL, 444
- PALASM, 499
- Palavra, 516-517  
     contador de, 344  
     de computador, definição, 516-517  
     de controle da arquitetura, 491  
     de dados, 362  
     tamanho de, 516-517
- Parâmetros de tensão para CIs digitais, 254-255
- Parasita, 292
- Parcela(s), 165, 171
- Pares, grupamento, 73, 75
- Paridade  
     bit, 23-25  
     erros de, 23-25  
     gerador, 83-84  
     verificação, 24, 83-84
- Partes principais de um computador, 11
- Passos discretos, 3
- Periféricos, 514
- Pesquisa de falhas  
     contadores, 241-243  
     conversores A/D, 390  
     decodificadores, circuitos com, 329-332  
     diagrama de pesquisa de falhas (depuração), 350  
     display de um contador BCD de vários dígitos, 347-351  
     dividir e conquistar, 329-332  
     encontrando curtos, 302  
     estudo de casos, 95-96  
     falhas externas dos CIs, 94-95  
     falhas internas dos CIs, 91-94  
     ferramentas usadas em, 90-91  
     flip-flops, 146-150  
     observação/análise, 329-332  
     passos básicos, 90-91  
     sistema de monitoração de segurança, 347-351  
     sistema síncrono de transmissão de dados, 347-351  
     sistemas com RAMs, 470-477  
     sistemas de lógica seqüencial, 241-243  
     sistemas digitais, 90-97  
     somador/subtrator paralelo binário completo, 185-186
- Pinos de entrada/saída comuns (RAM), 448-449
- Pixels, 324-325
- PLD, *veja* Dispositivos de lógica programável
- apagáveis, 447  
     complexos, 445
- Ponta de prova lógica, 90-97
- Porta(s)  
     AND, *veja também* Circuitos lógicos combinacionais, 34-35  
     circuitos contendo, 37-38  
     de E/S, 524  
     de entrada/saída, 524  
     de transmissão CMOS, 295-297  
     decodificação de contadores com, 215-218  
     definição, 34-35  
     descrição booleana, 37  
     em flutuação (EPROMs), 432-433  
     escolha da representação, 50-56  
     freqüencímetro, 230-232  
     implementação a partir de expressões booleanas, 39-40  
     lógicas, 29-59  
         AND, 34-36  
         circuito NOT (INVERSOR), 36-37  
         determinação dos valores das saídas, 38-40  
         escolha da representação, 53-56  
         NAND, 41-42  
         não-inversoras, 51  
         NOR, 40-43  
         operações, 31  
         OR, 32-33  
         representação alternativa, 50-53  
         representações IEEE/ANSI, *veja também* Símbolos lógicos IEEE/ANSI, 57-58  
         resumo, 58  
         tabelas-verdade, 31  
         teoremas booleanos, 43-45  
         teoremas de DeMorgan, 45-47  
     resumo da operação, 35  
     símbolo, 35
- Power down (na MROM), 431
- Preparação para apagar, 438
- Preparação para programar, 438
- PRESET, 123
- Problemas de temporização em circuitos com flip-flops, 129-130
- Processamento digital de sinais (DSP), 409-410
- Processo de "dividir e conquistar", 329, 331
- Produto de somas, 64
- Produto velocidade-potência, 256
- Program Counter, 516
- Programa  
     comandos, 438  
     definição, 3  
     execução, 521-522
- Programador, 511-512
- Projetando circuitos lógicos combinacionais, 68-73
- PROMs a fusível, 431
- PROMs eletricamente apagáveis (EEPROMs), 433-436
- Prós e contras (de memórias não-voláteis), 436-437
- Pulsador lógico, 302
- Q, 353
- Quantidade analógica, 377
- Quantidades binárias, representação das, 7-8
- Quartetos, agrupamentos de, 73-76
- Quatro multiplexadores de 2 entradas, 332
- R, 126
- RAM (Memória de acesso aleatório)  
     autoteste ao ligar, 475  
     definição, 421  
     dinâmica (DRAM), 453-454  
         BEDO (EDO por rajada), 462  
         ciclos de Leitura/Escrita, 458  
         combinando CIs de, 468  
         contador de refresh, 460  
         controladores de, 460  
         DIMMs, 462  
         EDO, 462  
         estrutura e operação, 454-458  
         FPM, 462  
         multiplexação de endereço, 455-458  
         REFRESH, 453, 458-461  
         SDRAM (DRAM síncrona), 462-463  
         SIMMs, 462  
         SODIMMs, 462  
         tecnologia, 462-463  
     dispositivos dinâmicos, 421

- estática (SRAM), 449-453
- estrutura (arquitetura), 516-519
- expansão da capacidade, 464-465
- expansão do tamanho da palavra, 463-464
- pesquisa de falhas, 470-477
- semicondutora, 447
- Rastreador de corrente, 96-97, 302-303
- Reconstruindo um sinal digitalizado, 395-396
- Refresh, DRAM, 421
- Registradores, 132
  - acumulador, 170, 516-517
  - apontador de endereço, 470-471
  - B, 170
  - Buffer, 231
  - carga (de dados), 357
  - circuitos integrados, *veja* Circuitos integrados de registradores, 234
    - entrada paralela/saída paralela, 234-237
    - entrada paralela/saída serial, 237-238
    - entrada serial/saída paralela, 238-240
    - entrada serial/saída serial, 237
  - contadores e, 191-243
  - de comandos, 437
  - de deslocamento, 135-136
    - bidirecional universal, 240
    - circuitos integrados, 229
    - circular, 226-227
    - de 8 bits, 240
    - entrada paralela/saída paralela, 234-237
    - entrada serial/saída serial, 237
    - para a esquerda, 136
  - manutenção (de dados), 357
  - notação, 175
  - operação de deslocamento para a esquerda, 136
  - seqüência de operações, 175
  - somador paralelo completo com, 174-176
  - transferência entre, *veja* Transferência de dados tristate, 357-359
- Relógio digital, 231-234
- Representação(ões)
  - de números sinalizados, 161-165
    - usando complemento a 2, 162
  - de quantidades binárias, 7-8
  - digital, 2-3
  - hexadecimal de números sinalizados, 170
  - lógica alternativa, 50-53
  - numéricas, 2-3
- Requisitos de potência para circuitos integrados, 255-256
- RESET, 123
- Reset principal, 199
- Ressetando um flip-flop, 109-110
- Resolução, 381
  - A/D, 393
  - D/A, 380-381
  - percentual, 381
- ROM (memória somente de leitura), 425-426
  - apagada, 425
  - apagáveis e programáveis (EPROMs), 432-433
  - aplicações, 429-441
  - arquitetura (estrutura), 426-428
  - buffer de saída, 427-428
  - CD, 434-436
  - decodificador de coluna, 426-427
  - decodificador de linha, 426-427
  - definição, 421
  - diagrama em blocos, 425
  - LEITURA, operação de, 425
  - programação, 425
  - programada por máscara (MROM), 429
  - programáveis (PROMs), 431-432
  - programável somente uma vez (OTP), 431-432
  - temporização, 428-429
  - testando, 477-478
  - tipos, 429
- Roteamento de dados (por MUX), 336-337
- Ruído, 3, 23-24
- RWM, *veja* Memória de Leitura/Escrita
- S, 126
- Saída(s)
  - de carry, 210
  - de contagem terminais, 210-211
  - de fundo de escala (D/A), 378, 380
  - em coletor aberto, 273-276
  - em dreno aberto, 294-295
  - invertida do flip-flop, 106
  - normal do flip-flop, 106
  - totem-pole, 262
- Salto, 512
- Salto condicional (desvio), 512
- SAM (memória de acesso seqüencial), 421
- SDRAM (DRAM síncrona), 462-463
- Seção de registradores, microprocessador, 515
- Seleção do chip (CS), 425, 448
- Seletores de dados, 332-335
- Seqüenciador lógico programável, 444
- Série
  - CMOS 4000/14000, 288
  - TTL 74ALS, 267
  - TTL 74AS, 267
  - TTL 74F, 267
  - TTL 74H, 266
  - TTL 74LS, 266
  - TTL 74S, 266
- Setando o flip-flop, 107
- Sigma ( $\Sigma$ ), 177
- Símbolos IEEE/ANSI, 57-58, 214, 240-241, 278-279, 329-330, 347, 353
  - AND, 57-58
  - bloco de controle comum, 126-127
  - buffer, 329-330
  - comparador, 353
  - contador (74293), 201-202
  - definição, 57-58
  - driver, 329-330
  - EX-NOR, 80-81
  - EX-OR, 79-80
  - flip-flop D, 126-127
  - flip-flop J-K, 126
  - inversor, 57-58
  - latch D, 125
  - multivibrador monoestável, 141-143
  - NAND, 57-58
  - NOR, 57-58
  - notação de dependência, *veja* Notação de dependência on-shot, 141-143
  - OR, 57-58
  - para CIs complexos, 57-58
  - para CIs de portas lógicas, 57-58
  - saída em coletor aberto, 274-276
  - saídas tristate, 278-279
  - sentido da contagem (+ ou -), 215
  - somador completo, 185
  - somador paralelo de 4 bits, 185
- Símbolos retangulares, *veja* Símbolos IEEE/ANSI
- SIMMs, 462
- Sinais
  - digitais e diagramas de tempo, 8
  - lógicos, denominação, 56
  - não-ativos (não-acionados), 56
- Sincronização com flip-flop, 130-131
- Sistema(s)
  - analógicos, 2
  - analógicos e digitais, 3-5
  - binário, 6
    - comparação com BCD, 21
    - conversão de binário para decimal, 15-17
    - conversão de binário para hexa, 19
    - conversão de binário para octal, 17, 315, 316
    - conversão de hexa para binário, 19
    - conversão de octal para binário, 17
    - conversões, resumo, 20
    - negação, 163
    - números sinalizados, representação, 161-165
    - representando quantidades, 7-8
    - transmissão paralela e serial, 9
  - de desenvolvimento (para programação de PLDs), 499
  - de monitoração de segurança, 322-323
  - de numeração, 5-7
    - binário, *veja também* Sistema binário, 6
    - códigos, *veja também* Códigos binários, 20-23
    - comparação entre, 21
    - decimal, *veja também* Sistema decimal, 5-7
    - digital, 5-7
    - hexadecimal, 18
    - octal, 17-18
    - resumo, 26
    - revisão, 25-26
  - de representação sinal-magnitude, 162
  - de valor posicional, 5
  - decimal, 5
    - conversão de binário para decimal, 15-17
    - conversão de decimal para hexa, 19
    - conversão de decimal para octal, 17
    - conversão de hexa para decimal, 17-18
    - faixa de contagem, 16-17
- digitais, 3
  - conceitos, 1-13
  - indicação de intervalos de tensão típicos, 8
  - pesquisa de falhas, 90-97, 302-303, 329-332, 347-351
  - sinal típico, 8
- híbridos, 4
- lógicos, 8
- lógicos seqüenciais, pesquisa de falhas, 241-243
- na base 10, 5
- síncrono de transmissão de dados, 344-346
- síncronos, 114
- SODIMMs, 462
- Software de desenvolvimento (para PLDs), 499
- Soma
  - de produtos (GAL16V8A), 490
  - em sistema de complemento a 2, 177-179
  - OR, 32-34
- Somador(es)
  - BCD, 180-182
  - binário paralelo, 171-172
    - circuitos integrados, 176-177
    - completo, com registradores, 174-176
    - estudo de casos em pesquisa de falhas, 185-186
    - propagação do carry, 175-177
    - sistema em complemento a 2, 177-179
  - completo, 171
    - projeto de um, 171-175
    - simplicificação do mapa-K, 173-175
  - paralelo, 171
  - paralelo, circuito integrado, 176-177
- Spike, 195-196
- SRGn, 241
- SSI, 87
- Strobe do endereço de coluna (CAS), 455
- Strobe do endereço de linha (RAS), 455
- Strobing, 219
- Substrato, 85-86
- Subtração
  - em sistema de complemento a 2, 166
  - hexadecimal, 169
- Subtraendo, 166
- Tabela(s)
  - de dados, 439-440
  - de estados, 137
  - de excitação do circuito, 222
  - de excitação do flip-flop J-K, 221
  - de excitação do J-K, 221
- Tabelas-verdade, 31
- Tamanho do degrau, 380
- Técnicas digitais, 3
- Tecnologia de baixa tensão (LVT), 292-294
- Tempo
  - de acesso, 421
  - de aquisição, circuitos de amostragem e retenção, 406
  - de conversão (A/D), 394, 398
  - de estabilização de um D/A, 388
  - de habilitação da saída ( $t_{OE}$ ), 428-429
  - de hold (manutenção) ( $t_H$ ), 114-115
  - de preparação (setup), 114-115
  - de preparação dos dados, 450-451
  - ROM, 428
  - Temporizador 555 usado como um multivibrador estável, 145
- Tensão de limiar positiva ( $V_{T+}$ ), 140-141
- Tensões indeterminadas, 89
- Teoremas
  - booleanos, 43-45
  - de DeMorgan, 45-47
    - implicações dos, 46
  - de mais de uma variável, 44
- Teste automático de circuitos (usando D/A), 389
- Teste do tipo escada, D/A, 389
- Teste estático de precisão, D/A, 389
- Tipos de computadores, 11-12
- Tipos de LCDs, 324-325
- Transdutor, 377
- Transferência de dados, 132-134
  - assíncrona, 133
  - barramento de dados, 356
  - de multiplexadores, 340-347
  - e armazenamento, 132-134
  - entre registradores, 359
  - operação, 359
  - paralela, 121, 133-134
  - paralela *versus* serial, 136
  - registradores de deslocamento, 135-136
  - requisito do tempo de manutenção, 134-135

- serial, 135-136
- simultânea, 132-133
- síncrona, 132-133
- Transição negativa, 113
- Transição positiva, 113
- Transições de um sinal de clock, 113
- Transientes de corrente, TTL, 272-273
- Transistor
  - com múltiplos emissores, 260
  - de absorção de corrente, TTL, 262
  - de fornecimento de corrente, TTL, 262
  - de pull-down, TTL, 262
  - de pull-up, TTL, 262
- Transmissão Paralela e Serial, 9
- Travamento de dados (data lockout), 130
- Trepidação de contato, 110-111
- Tristate
  - barramento de dados, 278
- buffers, 278
- CIs, 278
- registradores, 357-359
- saídas, 297
- TTL 74F (Fast), 267
- TTL de alta velocidade, série 74H, 266
- TTL de baixa potência, série 74L, 266
- TTL Schottky avançado (TTL LS), 267
- TTL Schottky de baixa potência avançado (TTL ALS), 266-267
- TTL Schottky, série 74S, 266
- TTL tristate, 276-279
- ULSI, 87
- Unidade
  - Central de Processamento (CPU), *veja também*
  - Microprocessador, 11-12, 514
  - de controle, 11, 514
- de entrada, 11
- de saída, 11
- lógica e aritmética (ULA), 11, 170, 182-185, 513, 515
- partes funcionais da, 170
- Universalidade das portas NAND e NOR, 47-50
- Vantagens das técnicas digitais, 3
- Verificador de paridade, 83-84
- Vetores de teste, 502
- Vírgula binária, 6
- Vírgula decimal, 5
- Vírgula octal, 17-18
- Voltímetro digital, 404-405
- Write operation, definição, 421
- ZIF, 498