

Arduino Básico

Michael McRoberts

Novatec

Original English language edition published by Apress Inc., Copyright © 2010 by Apress, Inc.. Portuguese-language edition for Brazil copyright © 2011 by Novatec Editora. All rights reserved.

Edição original em Inglês publicada pela Apress Inc., Copyright © 2010 pela Apress, Inc.. Edição em Português para o Brasil copyright © 2011 pela Novatec Editora. Todos os direitos reservados.

© Novatec Editora Ltda. 2011.

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei 9610 de 19/02/1998.

É proibida a reprodução desta obra, mesmo parcial, por qualquer processo, sem prévia autorização, por escrito, do autor e da Editora.

Editor: Rubens Prates

Tradução: Rafael Zanolli

Revisão gramatical: Marta Almeida Sá

Revisão técnica: Edgard Damiani

Editoração eletrônica: Camila Kuwabata / Carolina Kuwabata

ISBN: 978-85-7522-274-4

Histórico de impressões:

Setembro/2011 Primeira edição

Novatec Editora Ltda.

Rua Luís Antônio dos Santos 110

02460-000 – São Paulo, SP – Brasil

Tel.: +55 11 2959-6529

Fax: +55 11 2950-8869

E-mail: novatec@novatec.com.br

Site: www.novatec.com.br

Twitter: twitter.com/novateceditora

Facebook: facebook.com/novatec

LinkedIn: linkedin.com/in/novatec

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

McRoberts, Michael
 Arduíno básico / Michael McRoberts ; [tradução
 Rafael Zanolli]. -- São Paulo : Novatec
 Editora, 2011.

Título original: Beginning arduino
ISBN 978-85-7522-274-4

1. Arduíno (Linguagem de programação para computadores) 2. Eletrônicos - Processamento de dados I. Título.

11-05551

CDD-005.133

Índices para catálogo sistemático:

1. Arduíno : Linguagem de programação :
 Computadores : Processamento de dados
 005.133
 PRL20110824

Sumário

Sobre o autor	15
Sobre o revisor técnico.....	16
Agradecimentos.....	17
Introdução.....	18
Capítulo 1 ■ Introdução.....	20
Como utilizar este livro	21
De que você necessita	21
O que exatamente é um Arduino?	22
Primeiros passos	26
Instalação no Windows XP	27
Instalação no Windows 7 e Vista	27
Instalação no Mac OSX	28
Seleção de placa e porta.....	29
Upload de seu primeiro sketch.....	30
IDE do Arduino	32
Capítulo 2 ■ Acendendo as luzes	39
Projeto 1 – LED piscante	39
Componentes necessários.....	39
Conectando os componentes	40
Digite o código.....	41
Projeto 1 – LED piscante – Análise do código	41
Projeto 1 – LED piscante – Análise do hardware	46
Projeto 2 – Sinalizador de código Morse S.O.S.	50
Projeto 2 – Sinalizador de código Morse S.O.S. – Análise do código	52
Projeto 3 – Semáforo	54
Componentes necessários.....	54
Conectando os componentes	55
Digite o código.....	55
Projeto 4 – Semáforo interativo	56
Componentes necessários.....	57

Conectando os componentes	57
Digite o código.....	58
Projeto 4 – Semáforo interativo – Análise do código.....	59
Projeto 4 – Semáforo interativo – Análise do hardware.....	64
Estados lógicos	64
Resistores pull-down	65
Resistores pull-up.....	66
Resistores pull-up internos do Arduino	67
Resumo	68
Capítulo 3 ■ Efeitos com LEDs	70
Projeto 5 – Efeito de iluminação sequencial com LEDs	70
Componentes necessários.....	70
Conectando os componentes	70
Digite o código.....	70
Projeto 5 – Efeito de iluminação sequencial com LEDs – Análise do código.....	72
Projeto 6 – Efeito interativo de iluminação sequencial com LEDs	74
Componentes necessários.....	74
Conectando os componentes	74
Digite o código.....	75
Projeto 6 – Efeito interativo de iluminação sequencial com LEDs – Análise do código.....	76
Projeto 6 – Efeito interativo de iluminação sequencial com LEDs – Análise do hardware.....	76
Projeto 7 – Lâmpada pulsante.....	77
Componentes necessários.....	77
Conectando os componentes	77
Digite o código.....	78
Projeto 7 – Lâmpada pulsante – Análise do código	78
Projeto 8 – Mood lamp RGB.....	80
Componentes necessários.....	80
Conectando os componentes	81
Digite o código.....	81
Projeto 8 – Mood lamp RGB – Análise do código	82
Projeto 9 – Efeito de fogo com LEDs	86
Componentes necessários.....	86
Conectando os componentes	87
Digite o código.....	87
Projeto 9 – Efeito de fogo com LEDs – Análise do código.....	88
Projeto 10 – Mood lamp com controle serial	89
Digite o código.....	89
Projeto 10 – Mood lamp com controle serial – Análise do código.....	91
Resumo	100

Capítulo 4 ■ Sonorizadores e sensores simples	102
Projeto 11 – Alarme com sonorizador piezo	102
Componentes necessários	102
Conectando os componentes	102
Digite o código	103
Projeto 11 – Alarme com sonorizador piezo – Análise do código	104
Projeto 11 – Alarme com sonorizador piezo – Análise do hardware	105
Projeto 12 – Tocador de melodia com sonorizador piezo	106
Digite o código	106
Projeto 12 – Tocador de melodia com sonorizador piezo – Análise do código	108
Projeto 13 – Sensor de batida piezo	111
Componentes necessários	111
Conectando os componentes	111
Digite o código	112
Projeto 13 – Sensor de batida piezo – Análise do código	113
Projeto 14 – Sensor de luz	114
Componentes necessários	115
Conectando os componentes	115
Digite o código	116
Projeto 14 – Sensor de luz – Análise do hardware	116
Resumo	119
Capítulo 5 ■ Controlando um motor CC.....	120
Projeto 15 – Controle de um motor simples	120
Componentes necessários	120
Conectando os componentes	121
Digite o código	122
Projeto 15 – Controle de um motor simples – Análise do código	122
Projeto 15 – Controle de um motor simples – Análise do hardware	123
Projeto 16 – Uso do CI controlador de motor L293D	126
Componentes necessários	126
Conectando os componentes	126
Digite o código	127
Projeto 16 – Uso do CI controlador de motor L293D – Análise do código	128
Projeto 16 – Uso do CI controlador de motor L293D – Análise do hardware	129
Resumo	131
Capítulo 6 ■ Contadores binários	133
Projeto 17 – Registrador de deslocamento, usado como contador binário de 8 bits	133
Componentes necessários	133
Conectando os componentes	134
Digite o código	134

Sistema de números binários	136
Projeto 17 – Registrador de deslocamento, usado como contador binário de 8 bits – Análise do hardware	137
Projeto 17 – Registrador de deslocamento, usado como contador binário de 8 bits – Análise do código	140
Operadores bit a bit.....	142
Projeto 17 – Análise do código (continuação)	144
Projeto 18 – Contador binário de 8 bits duplo.....	146
Componentes necessários.....	146
Conectando os componentes	147
Digite o código.....	148
Projeto 18 – Análise do código e do hardware	149
Resumo	150

Capítulo 7 ■ Displays de LED 151

Projeto 19 – Display de matriz de pontos LED – Animação básica	151
Componentes necessários.....	151
Conectando os componentes	152
Digite o código.....	154
Projeto 19 – Display de matriz de pontos LED – Animação básica – Análise do hardware.....	156
Projeto 19 – Display de matriz de pontos LED – Animação básica – Análise do código.....	160
Projeto 20 – Display de matriz de pontos LED – Sprite com rolagem horizontal.....	162
Digite o código.....	163
Projeto 20 – Display de matriz de pontos LED – Sprite com rolagem horizontal – Análise do código ...	165
Projeto 21 – Display de matriz de pontos LED – Mensagem com rolagem horizontal.....	168
Componentes necessários.....	168
Conectando os componentes	169
Digite o código.....	170
Projeto 21 – Display LED de matriz de pontos – Mensagem com rolagem horizontal – Análise do hardware ...	175
Projeto 21 – Display LED de matriz de pontos – Mensagem com rolagem horizontal – Análise do código....	179
Projeto 22 – Display de matriz de pontos LED – Pong.....	188
Componentes necessários.....	188
Conectando os componentes	189
Upload do código.....	189
Projeto 22 – Display de matriz de pontos LED – Pong – Análise do código	190
Resumo	194

Capítulo 8 ■ Displays de cristal líquido 196

Projeto 23 – Controle básico de um LCD	196
Componentes necessários.....	196
Conectando os componentes	197
Digite o código.....	198
Projeto 23 – Controle básico de um LCD – Análise do código	201
Projeto 23 – Controle básico de um LCD – Análise do hardware	207

Projeto 24 – Display LCD de temperatura.....	207
Componentes necessários.....	207
Conectando os componentes.....	208
Digite o código.....	208
Projeto 24 – Display LCD de temperatura – Análise do código.....	210
Resumo	214

Capítulo 9 ■ Servomecanismos.....216

Projeto 25 – Controle de um servo.....	217
Componentes necessários.....	217
Conectando os componentes.....	217
Digite o código.....	218
Projeto 25 – Controle de um servo – Análise do código.....	219
Projeto 25 – Controle de um servo – Análise do hardware.....	220
Projeto 26 – Controle de um servo duplo.....	221
Componentes necessários.....	221
Conectando os componentes.....	221
Digite o código.....	222
Projeto 26 – Controle de um servo duplo – Análise do código.....	224
Projeto 27 – Controle de servos com joystick.....	226
Componentes necessários.....	226
Conectando os componentes.....	227
Digite o código.....	229
Projeto 27 – Controle de servos com joystick – Análise do código.....	229
Resumo	231

Capítulo 10 ■ Motores de passo e robôs.....232

Projeto 28 – Controle básico de um motor de passo.....	232
Componentes necessários.....	232
Conectando os componentes.....	233
Digite o código.....	234
Projeto 28 – Controle básico de um motor de passo – Análise do código.....	235
Projeto 28 – Controle básico de um motor de passo – Análise do hardware.....	236
Projeto 29 – Uso de um shield de motor.....	238
Componentes necessários.....	238
Conectando os componentes.....	239
Digite o código.....	240
Projeto 29 – Uso de um shield de motor – Análise do código.....	242
Projeto 29 – Uso de um shield de motor – Análise do hardware.....	244
Projeto 30 – Robô que acompanha uma linha.....	245
Componentes necessários.....	245
Conectando os componentes.....	246

Digite o código.....	249
Projeto 30 – Robô que acompanha uma linha – Análise do código	251
Resumo	255

Capítulo 11 ■ Sensores de pressão257

Projeto 31 – Sensor digital de pressão	257
Componentes necessários.....	257
Conectando os componentes	258
Digite o código.....	259
Projeto 31 – Sensor digital de pressão – Análise do código	262
SPI – Interface periférica serial.....	264
Projeto 31 – Sensor digital de pressão – Análise do código (continuação)	267
Projeto 32 – Barógrafo digital.....	272
Componentes necessários.....	272
Conectando os componentes	273
Digite o código.....	274
Projeto 32 – Barógrafo digital – Análise do código	279
Resumo	284

Capítulo 12 ■ Tela de toque286

Projeto 33 – Tela de toque básica.....	286
Componentes necessários.....	286
Conectando os componentes	287
Digite o código.....	288
Projeto 33 – Tela de toque básica – Análise do hardware	290
Projeto 33 – Tela de toque básica – Análise do código	291
Projeto 34 – Tela de toque com teclado.....	293
Componentes necessários.....	294
Conectando os componentes	295
Digite o código.....	295
Projeto 34 – Tela de toque com teclado – Análise do código.....	298
Projeto 35 – Controlador de luz com tela de toque.....	300
Componentes necessários.....	300
Conectando os componentes	301
Digite o código.....	302
Projeto 35 – Tela de toque com controle de luz – Análise do código	303
Resumo	305

Capítulo 13 ■ Sensores de temperatura.....307

Projeto 36 – Sensor serial de temperatura.....	307
Componentes necessários.....	307
Conectando os componentes	308

Digite o código.....	309
Projeto 36 – Sensor serial de temperatura – Análise do código	310
Projeto 37 – Sensor digital de temperatura 1-Wire.....	311
Componentes necessários.....	312
Conectando os componentes.....	312
Digite o código.....	313
Projeto 37 – Sensor digital de temperatura 1-Wire – Análise do código	317
Resumo	320

Capítulo 14 ■ Telêmetros ultrassônicos 321

Projeto 38 – Telêmetro ultrassônico simples.....	321
Componentes necessários.....	321
Conectando os componentes.....	321
Digite o código.....	322
Projeto 38 – Telêmetro ultrassônico simples – Análise do código	323
Projeto 38 – Telêmetro ultrassônico simples – Análise do hardware	324
Projeto 39 – Display ultrassônico de distância	326
Componentes necessários.....	326
Conectando os componentes.....	327
Digite o código.....	329
Projeto 39 – Display ultrassônico de distância – Análise do código.....	330
Projeto 40 – Alarme ultrassônico	333
Componentes necessários.....	334
Conectando os componentes.....	334
Digite o código.....	335
Projeto 40 – Alarme ultrassônico – Análise do código	337
Projeto 41 – Teremim ultrassônico	340
Digite o código.....	341
Projeto 41 – Teremim ultrassônico – Análise do código	342
Resumo	343

Capítulo 15 ■ Leitura e escrita de dados em um cartão SD..... 344

Projeto 42 – Operação simples de leitura/escrita em um cartão SD.....	344
Componentes necessários.....	344
Conectando os componentes.....	345
Digite o código.....	345
Projeto 42 – Operação simples de leitura/escrita em um cartão SD – Análise do código	349
Projeto 43 – Registrador de dados de temperatura em um cartão SD	354
Componentes necessários.....	355
Conectando os componentes.....	355
Digite o código.....	356
Projeto 43 – Registrador de dados de temperatura em um cartão SD – Análise do código.....	362

Projeto 43 – Registrador de dados de temperatura em um cartão SD – Análise do hardware.....	367
Resumo	368

Capítulo 16 ■ Criação de um leitor RFID..... 370

Projeto 44 – Leitor RFID simples	370
Componentes necessários.....	371
Conectando os componentes.....	371
Digite o código.....	372
Projeto 44 – Leitor RFID simples – Análise do hardware.....	372
Projeto 45 – Sistema de controle de acesso.....	373
Componentes necessários.....	374
Conectando os componentes.....	375
Digite o código.....	375
Projeto 45 – Sistema de controle de acesso – Análise do código	378
Resumo	384

Capítulo 17 ■ Comunicação via Ethernet 385

Projeto 46 – Shield Ethernet	385
Componentes necessários.....	385
Conectando os componentes.....	385
Digite o código.....	386
Projeto 46 – Shield Ethernet – Análise do código.....	389
Projeto 47 – Mostrador meteorológico conectado à Internet	394
Digite o código.....	397
Projeto 47 – Estação meteorológica conectada à Internet – Análise do código	402
Projeto 48 – Sistema de alerta por e-mail.....	410
Digite o código.....	410
Projeto 48 – Sistema de alerta por e-mail – Análise do código	414
Projeto 49 – Twitterbot	420
Digite o código.....	420
Projeto 49 – Twitterbot – Análise do código.....	424
Projeto 50 – Leitor de RSS meteorológico	428
Digite o código.....	429
Projeto 50 – Leitor de RSS meteorológico – Análise do código.....	433
Resumo	441

Índice remissivo 443