

PROGRAMAÇÃO DE JOGOS
ANDROID

2ª EDIÇÃO

> EDGARD DAMIANI <

NOUATEC

© Novatec Editora Ltda. 2014, 2016.

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
Assistente editorial: Priscila A. Yoshimatsu
Revisão gramatical: Smirna Cavalheiro
Editoração eletrônica: Carolina Kuwabata
Capa: Leonardo Trujillo

ISBN: 978-85-7522-477-9

Histórico de impressões:

Janeiro/2016 Segunda edição.
Outubro/2014 Primeira edição (ISBN: 978-85-7522-367-3)

Novatec Editora Ltda.
Rua Luís Antônio dos Santos 110
02460-000 – São Paulo, SP – Brasil
Tel.: +55 11 2959-6529
E-mail: novatec@novatec.com.br
Site: www.novatec.com.br
Twitter: twitter.com/novateceditora
Facebook: facebook.com/novatec
LinkedIn: linkedin.com/in/novatec

SUMÁRIO

Agradecimentos	19
Sobre o autor	20
Prefácio	21
Introdução	23
Público-alvo.....	24
Pré-requisitos	24
Estrutura do livro.....	25
Convenções usadas no livro	27
Convenções de código deste livro	28
Como acompanhar o código-fonte	28
Português ou inglês?.....	29
Exercícios e desafios	29
Site e fórum do livro	30
Arquivos para download	30
Manifesto: gerar consciência!.....	31
Parte I - Preparando o terreno	33
Capítulo 1 - Conhecendo o Android Studio	35
Configurando o seu ambiente.....	36
O aplicativo Hello World	39
Instalação de componentes do SDK	45
Configurações do Gradle.....	47



Classe Activity	50
Classe View.....	53
Classe R.....	56
Hello, world!	59
Arquivo de manifesto	61
Executando um aplicativo	64
Executando em um dispositivo real.....	64
Executando em um dispositivo emulado.....	66
Localização: seu aplicativo poliglota!	69
Ciclo de vida de uma atividade	70
Conclusão.....	72
Exercícios	73
Capítulo 2 ■ Tópicos extras do Android Studio	75
Verificações de erro do Android Studio	76
Modo de depuração	78
Adivinhe o número	81
Ciclo de vida da atividade.....	82
Filtrando as mensagens do Logcat	84
Executando o aplicativo no modo debug.....	85
Criando a interface de usuário.....	87
Alterando o código-fonte.....	91
Onde está Wally... quer dizer, o bug?	93
Conclusão.....	103
Exercícios	103
Parte II ■ Visão geral dos objetivos do livro	105
Capítulo 3 ■ Biblioteca SimpleGameEngine	107
Visão geral do game engine	108
Estrutura do game engine	109
Nível de infraestrutura	109
Nível de elementos de jogo	110
Nível de interface gráfica	112
Faltou algo?.....	113
Criação do projeto no Android Studio	113
Criação da classe SGActivity.....	114



Conclusão.....	116
Capítulo 4 ■ Pong.....	117
Um pouco de história.....	117
Descrição do documento de projeto (game design)	119
Visão geral do jogo	120
Aspecto visual do jogo.....	120
Modelo de domínio do jogo	122
Elementos do modelo de domínio	123
Projeto de aplicativo (em contraste com o jogo em si)	129
Criação do projeto no Android Studio	131
Criação da classe <code>GameActivity</code>	134
Conclusão.....	136
Parte III ■ Infraestrutura do game engine	137
Capítulo 5 ■ Ambiente de aplicativo	139
Mantendo o dispositivo acordado sem caféina.....	139
Modo paisagem ou modo retrato?.....	140
Configuração do modo de tela cheia	143
Armazenando preferências de jogo	147
Modificando <code>PongV1</code>	151
Conclusão.....	154
Exercícios	154
Capítulo 6 ■ Customização de visão	155
Criando uma visão customizada.....	155
O método <code>onDraw()</code> e seu parâmetro <code>Canvas</code>	157
Modificando <code>SimpleGameEngineV1</code>	162
Criação da classe <code>SGView</code>	162
Modificando <code>PongV1</code>	165
Conclusão.....	168
Exercícios	169
Desafios.....	170
Capítulo 7 ■ Loop de jogo e temporização.....	171
Conceitos básicos de loop de jogo.....	171



Aspectos técnicos do loop de jogo.....	174
Modificando SimpleGameEngineV1, parte 1.....	176
Criação do loop de jogo na classe SGView.....	176
Modificando PongV1, parte 1.....	177
Movimentação da bola na classe GameView.....	178
Movimentação do oponente na classe GameView.....	180
Conceitos básicos de temporização.....	181
Cálculo do tempo transcorrido.....	183
Modificando SimpleGameEngineV1, parte 2.....	184
Criação da classe SGStepwatch.....	185
Inserção do código de temporização na classe SGView.....	186
Modificando PongV1, parte 2.....	187
Conclusão.....	190
Exercícios.....	191
Desafios.....	192
Capítulo 8 ■ Carregamento de imagens.....	194
Conceitos básicos de tipos de imagens.....	194
Carregando imagens no Android.....	196
Fábrica de imagens.....	197
Modificando SimpleGameEngineV1.....	197
Criação da classe SGImage.....	197
Criação da classe SGImageFactory.....	198
Inclusão da fábrica de imagens na classe SGView.....	203
Modificando PongV1.....	203
Conclusão.....	207
Exercícios.....	207
Capítulo 9 ■ Renderizador gráfico.....	209
Conceitos básicos de renderização.....	210
Modificando SimpleGameEngineV1.....	211
Criação da classe SGRenderer.....	211
Inclusão do renderizador na classe SGView.....	215
Modificando PongV1.....	216
Conclusão.....	217
Desafio.....	217



Capítulo 10 ■ Entrada de dados	219
Conceitos básicos de entrada de usuário	219
Criando e modificando “10.InputTest”	220
Capturando toques	221
Capturando gestos	223
Modificando SimpleGameEngineV1	228
Criação da classe SGInputSubscriber	228
Criação da classe SGInputPublisher.....	229
Inclusão da classe publicadora na classe SGActivity	233
Modificando PongV1.....	233
Movimentação do paddle do jogador na classe GameView.....	233
Configuração da classe GameActivity como assinante	234
Conclusão.....	235
Exercícios	236
Desafios.....	236

Parte IV ■ Mundo de jogo no SimpleGameEngine 237

Capítulo 11 ■ Mundo e entidades	239
Conceitos básicos — Hello, World!	239
Saudações, entidades, eu vim em paz!.....	244
Padrão MVC.....	245
Copiando e Modificando SimpleGameEngineV2.....	246
Criação da classe SGWorld.....	247
Criação da classe SGEntity	248
Desenho a partir de posição e dimensões na classe SGRenderer	250
Modificando PongV2	252
Criação da classe EntBall.....	252
Criação da classe EntPaddle	254
Criação da classe EntPlayer	255
Criação da classe EntOpponent.....	255
Criação da classe GameModel.....	256
Refatoração da classe GameView	259
Criação da classe GameController	262
Refatoração da classe GameActivity	263
Conclusão.....	264
Exercícios	265



Capítulo 12 ■ Detecção de colisão 267

Conceitos básicos de detecção de colisão	267
Colisão entre retângulos	269
Área de desenho versus área de colisão.....	273
Modificando SimpleGameEngineV2	276
Inclusão do código de colisão na classe SGWorld	276
Inclusão do código de colisão na classe SGEEntity.....	276
Modificando PongV2	278
Configuração das áreas de colisão na classe GameModel	278
Colisão com a borda inferior do mundo na classe EntOpponent.....	280
Colisão com os paddles na classe EntBall.....	280
Conclusão.....	282
Exercícios	282

Capítulo 13 ■ Triggers, timers e estados de jogo..... 284

Conceitos básicos de triggers	285
Definição de um timer em contraste ao stopwatch	286
Descrição dos triggers usados no Pong.....	286
Conceitos básicos de estados de jogo.....	288
Definição dos estados de jogo.....	289
Modificando SimpleGameEngineV2.....	291
Criação da classe SGTrigger.....	291
Criação da classe SGTimer	293
Modificando PongV2	295
Estados de jogo e métodos auxiliares de GameModel	295
Modificando a movimentação da bola na classe EntBall	298
Criação dos triggers	300
Inclusão e configuração dos triggers em GameModel.....	304
Inclusão dos timers e implementação dos estados em GameModel	308
Automatizando o desenho das entidades na classe GameView	310
Modificando a movimentação de EntOpponent	312
Restringindo o paddle durante o reinício da partida em GameController	313
Conclusão.....	314
Exercícios	315
Desafios.....	315

**Parte V ■ Modelo de domínio do pong..... 316****Capítulo 14 ■ Movimentação do oponente..... 318**

O que é comportamento inteligente?.....	318
Movimentação do oponente	319
Tempo de reação	321
Progressão da dificuldade	324
Tempo de reação	324
Velocidade do oponente	325
Conclusão.....	329
Exercícios	329

Capítulo 15 ■ Movimentação da bola..... 330

Conceitos básicos de velocidade escalar e vetorial	330
Paddle e ângulo da bola.....	336
Inclusão das divisões do paddle em EntPaddle	338
Movimentação da bola	339
Look-Up Table (LUT)	340
Modificação do método step()	343
Ângulo e velocidade da bola no reinício de partida.....	345
Conclusão.....	349
Exercícios	349

Parte VI ■ SimpleGameEngine – Elementos audiovisuais 350**Capítulo 16 ■ Tilesets..... 351**

Conceitos básicos de tileset.....	351
Copiando e modificando SimpleGameEngineV3.....	356
Criação da classe SGTileset.....	356
Modificando PongV3	360
Inclusão dos tilesets em GameView.....	360
Conclusão.....	363
Exercícios	363
Desafio	364



Capítulo 17 ■ Animação	365
Conceitos básicos de animação	365
Estados de animação	366
Definição das animações do Pong	367
Tratando estados simultâneos em uma entidade	369
Modificando SimpleGameEngineV3	373
Criação da classe SGAnimation	373
Inclusão de estados na classe SGEntity	377
Modificando PongV3	379
Inclusão dos estados dos paddles em EntPaddle	379
Inclusão e controle dos estados da bola em EntBall	380
Controle dos estados em EntPlayer	382
Controle dos estados em EntOpponent	383
Controle dos estados da bola em TrgLowerWall e TrgUpperWall	383
Controle dos estados dos paddles em TrgLeftGoal e TrgRightGoal	385
Criação e configuração das animações em GameView	386
Conclusão	392
Exercícios	393
Desafios	394
Capítulo 18 ■ Sprites	396
Conceitos básicos de sprite	396
Posição e dimensões do sprite	398
Descritor de sprites	399
Modificando SimpleGameEngineV3	400
Criação da classe SGSpriteDesc	400
Criação da classe SGSprite	402
Modificando PongV3	406
Inclusão e configuração dos sprites em GameView	407
Conclusão	413
Exercício	413
Desafios	413
Capítulo 19 ■ Desenhando texto	415
Conceitos básicos de tipografia	415
Escrevendo texto com tilesets	416
Modificando SimpleGameEngineV3	418



Criação da classe SGText	418
Criação da classe SGFont	420
Desenhando texto na tela com SGRenderer	421
Modificando PongV3	422
Descobrimo quem marcou o ponto em GameModel.....	422
Definição do paddle marcador em TrgLeftGoal e TrgRightGoal.....	423
Configuração das strings de jogo em strings.xml	423
Criação dos textos de jogo em GameView	424
Conclusão.....	429
Exercícios	429
Desafios.....	430
Capítulo 20 ■ Música e efeitos sonoros.....	431
Conceitos básicos de áudio.....	431
Formatos de áudio	434
Música <i>versus</i> efeitos sonoros.....	435
Carregando efeitos sonoros.....	436
Reprodução de música	437
Modificando SimpleGameEngine	440
Criação da classe SGSoundPool.....	440
Criação da classe SGMusicPlayer	443
Modificando PongV3	447
Inclusão dos estados de colisão no modelo.....	448
Inclusão dos efeitos sonoros e da música em GameView	451
Pausa e liberação dos recursos de música em GameActivity	453
Conclusão.....	455
Exercícios	455
Parte VII ■ Transformações 2D.....	457
Capítulo 21 ■ Redimensionamento de cena – Teoria	458
Transformações 2D	459
Translação	459
Redimensionamento	461
Razão de aspecto.....	463
Sistemas de coordenadas	468
A viewport como área de visualização	471



Eliminação de objetos não desenhados usando clipping	480
Modos de redimensionamento.....	482
Conclusão.....	
Exercícios	
Desafios.....	
Capítulo 22 ■ Redimensionamento de cena – Prática	483
Criação de um novo emulador.....	483
Copiando e modificando SimpleGameEngineV4.....	484
Criação da classe SGViewport	484
Inclusão da viewport em SGRenderer.....	489
Modificação dos métodos de desenho em SGRenderer.....	490
Modificando PongV4	498
Transformação proporcional da entrada de usuário	498
Inclusão da viewport em GameView	499
Conclusão.....	501
Exercícios	501
Desafio	501
Parte VIII ■ Interface Gráfica	502
Capítulo 23 ■ Interface gráfica, parte I.....	503
Conceitos básicos de interface gráfica.....	503
Origem das interfaces gráficas	505
Visão geral dos widgets.....	506
Estrutura de uma interface gráfica	506
Sistema de coordenadas da GUI	512
Visibilidade e ativação dos widgets.....	512
Interatividade de um widget	513
Modificando SimpleGameEngineV4.....	514
Criação da classe SGWidget	514
Criação da classe SGWidgetLabel	520
Criação da classe SGWidgetContainer	522
Criação da classe SGGui	527
Modificando PongV4	530
Remoção de código obsoleto em GameView.....	530
Criação da GUI e dos widgets em GameView.....	532

Renderização da interface gráfica em GameView	535
Conclusão.....	539
Exercícios	539
Desafios.....	539
Capítulo 24 ■ Interface gráfica, parte II.....	540
Estrutura básica de um botão	540
Modificando SimpleGameEngineV4, parte 1.....	541
Criação da classe SGWidgetButton	541
Modificando PongV4, parte 1.....	543
Criação dos métodos de pausa em GameModel	543
Criação e renderização do botão em GameView	544
Tratamento de foco da visão	546
Vinculação da interface gráfica em GameController.....	547
Correção do controlador em GameActivity.....	549
A hora da verdade.....	549
Modificando SimpleGameEngineV4, parte 2.....	550
Tratando eventos up e down não pareados em SGGui.....	550
Eventos up e down não pareados em SGWidgetButton	551
Conclusão.....	553
Exercícios	554
Desafio	554
Parte IX ■ Finalização do projeto	555
Capítulo 25 ■ Estados de aplicativo.....	556
Conceitos básicos sobre estados de aplicativo	556
Usando múltiplas atividades para controlar os estados do aplicativo.....	558
Modificando PongV4	559
Inclusão das constantes de dimensões da cena em GameModel	559
Estado SplashScreen.....	559
Estado StartScreen	563
Estado MenuScreen.....	566
Estado Game	579
Conclusão.....	584
Exercícios	584
Desafios.....	



Capítulo 26 ■ Preparação para o Google Play	585
Lidando com o botão de retorno do dispositivo.....	586
Modificando SimpleGameEngineV4.....	587
Modificando PongV4	588
Publicação no Google Play	592
Inscrição no Google Play	593
Preparando o aplicativo para publicação	593
Conclusão.....	603
 Parte X ■ Ao infinito e além!.....	605
 Capítulo 27 ■ Próximos passos.....	606
O que é possível fazer com o SGE?	607
O que não é possível fazer com o SGE?.....	609
Próximos passos.....	610
Rotação de sprites	610
Multitoques	613
Arquivos de script.....	616
Física	619
Bibliotecas de terceiros	621
Conclusão.....	625
 Apêndice A ■ Fundamentos matemáticos	626
 Apêndice B ■ Curva de progressão da velocidade do oponente.....	645
 Apêndice C ■ Inversão do cálculo de intersecção entre retângulos.....	649
 Apêndice D ■ Guia de referência do SimpleGameEngine	653
 Referências bibliográficas.....	673