Índice de contenidos

Prólogo xxi

Prefacio xxv

El videojuego Fred xxvi

Alcance del libro xxvi

Notas finales xxvii

Agradecimientos xxix

1 Organización del libro 31

2 Descripción del juego 33

3 Conceptos generales 37

3.1 Sobre la implementación en Scratch 37

3.2 Variables: formato y notación 38

3.2.1 Tipo de letra 38

3.2.2 Variables locales y variables globales 38

3.2.3 Coordenadas 39

3.2.4 Listas 39

3.3 Píxeles, caracteres y sistemas de referencia 39

3.4 Creación y destrucción de clones 44

3.5 Mensajes entre objetos 46

3.6 Codificación de las direcciones de movimiento 47

3.7 Inicialización de las listas 50

3.8 El bucle de juego 51

3.9 Máquinas de estados 52

3.10 Animación de los enemigos 60

3.11 Diagramas de ejecución . . . 62
3.12 Visibilidad y colisiones . . . 62
3.13 Textos . . . 67
3.14 Sprites simétricos . . . 68
3.15 Colores . . . 68
3.16 El objeto Backdrop . . . 71

4 Diseño del proyecto . . . 73
4.1 La introducción . . . 73
4.2 Arquitectura del juego . . . 75
4.2.1 Entidades . . . 75
4.2.2 Dispositivos . . . 76
4.2.3 Controlador . . . 76
4.3 Diseño del juego . . . 77
4.4 Los objetos del proyecto . . . 78
4.5 Inicio del programa. El objeto Start . . . 79
4.6 El objeto Border . . . 83
4.7 Las pantallas del juego . . . 85
4.8 El objeto Main . . . 89
4.8.1 Aspectos generales . . . 89
4.8.2 Inicialización general . . . 90
4.8.3 Inicialización del clon . . . 92
4.8.4 Comienzo de la partida . . . 92
4.8.5 El bucle de juego exterior . . . 95
4.8.6 El bucle de juego interior . . . 99
4.9 El objeto Creator . . . 105
4.10 El objeto Frame . . . 107
4.11 Los sonidos . . . 109

5 El mapa . . . 111
5.1 Diseño y construcción . . . 111
5.1.1 Estructura y composición . . . 111
5.1.2 El sistema de referencia del mapa . . . 114
5.1.3 Creación del mapa . . . 118
5.1.4 Inicialización de la matriz . . . 121
5.1.5 Generación del laberinto . . . 121

5.1.6 Distribución de las cuerdas en el laberinto . . . 124
5.1.7 Colocación de la trampilla de salida . . . 127
5.2 El objeto Map . . . 127
5.2.1 Inicialización . . . 127
5.2.2 Mensajes . . . 127
5.2.3 Codificación y acceso al mapa . . . 128
5.2.4 Inicialización y generación del laberinto . . . 131
5.2.5 Distribución de las cuerdas en el laberinto . . . 134
5.2.6 Colocación de la trampilla de salida . . . 134

6 La pantalla, el marco y los gráficos . . . 141
6.1 La pantalla de Scratch . . . 141
6.2 Aspectos generales sobre los sprites . . . 142
6.2.1 El centro del disfraz . . . 142
6.2.2 Acotación de los sprites en la pantalla . . . 143
6.2.3 Bloques de Scratch para gestionar los sprites . . . 144
6.2.4 Impresión por capas. Orden Z . . . 144
6.2.5 El contorno del sprite . . . 145
6.2.6 Píxeles transparentes . . . 146
6.2.7 Animaciones . . . 146
6.3 El marco . . . 148
6.3.1 Diseño y dimensiones . . . 148
6.3.2 La ventana de juego . . . 152
6.4 Dibujo en la ventana de juego . . . 155
6.4.1 Cálculo de las coordenadas en Scratch . . . 155
6.4.2 Visibilidad del sprite . . . 159
6.5 Implementación . . . 160
6.5.1 Creación de los sprites . . . 160
6.5.2 Orden Z . . . 161
6.5.3 El tamaño de los sprites . . . 163
6.5.4 Dibujo del sprite en la ventana de juego . . . 165
6.5.5 Simetría horizontal de los disfraces . . . 166

7 Dibujo del mapa . . . 169
7.1 Introducción . . . 169
7.2 El objeto Block . . . 171
7.2.1 Definición . . . 171
7.2.2 Mensajes . . . 173

7.2.3 Dibujo en la pantalla . . . 173
7.2.4 Destrucción . . . 175
7.2.5 Colisión con la bala . . . 175
7.3 Dibujo del mapa al comenzar el juego . . . 176
7.4 Dibujo del mapa durante el juego . . . 180
7.4.1 Introducción . . . 180
7.4.2 Movimiento a la derecha . . . 183
7.4.3 Movimiento a la izquierda . . . 183
7.4.4 Movimiento arriba . . . 186
7.4.5 Movimiento abajo . . . 186
7.4.6 Resumen e implementación . . . 189

8 Controles y movimiento de Fred (I) . . . 193

8.1 Detalles generales . . . 193
8.1.1 Los controles de juego . . . 193
8.1.2 El bucle de juego . . . 194
8.1.3 Dimensiones de los fotogramas . . . 194
8.1.4 Coordenadas de Fred en el mapa . . . 196
8.1.5 Coordenadas de Fred en Scratch . . . 197
8.2 Variables . . . 200
8.3 Efectos sonoros . . . 201
8.4 La animación . . . 202
8.4.1 Inicialización . . . 202
8.4.2 Tipos de movimiento . . . 202
8.4.3 Fotogramas . . . 203
8.4.4 Descanso . . . 205
8.4.5 Animación para cambiar de sentido . . . 205
8.4.6 Animación para caminar . . . 207
8.4.7 Animación para el salto lateral . . . 212
8.4.8 Animación para trepar por la cuerda . . . 214
8.4.9 Animación para el salto vertical . . . 217
8.4.10 Animación para disparar el arma . . . 221
8.4.11 Animación para salir del laberinto . . . 232
8.5 Máquina de estados . . . 234
8.5.1 Diagrama general . . . 234
8.5.2 Estado 1. Inicialización . . . 234
8.5.3 Estado 2. Comprobar los controles . . . 235

8.5.4 Estado 3. Comprobar el estado . . . 235
8.5.5 Estado 4. Caminar . . . 235
8.5.6 Estado 7. Salto vertical . . . 237
8.5.7 Estado 5. Trepar por la cuerda . . . 237
8.5.8 Estado 6. Salto lateral . . . 239
8.5.9 Estado 8. Disparar el arma . . . 239
8.5.10 Estado 9. Salir del laberinto . . . 240
8.6 Ejemplos de ejecución . . . 248
8.6.1 Convenio utilizado . . . 248
8.6.2 Descanso en el suelo y en la cuerda . . . 248
8.6.3 Animación para cambio de sentido . . . 249
8.6.4 Animación para caminar . . . 250
8.6.5 Animación para el salto lateral . . . 252
8.6.6 Animación para trepar por la cuerda . . . 256
8.6.7 Animación para el salto vertical . . . 258
8.6.8 Animación para disparar el arma . . . 259
8.7 Tres métodos para implementar Auto-Fred . . . 260
8.7.1 Planteamiento . . . 260
8.7.2 Regla de la mano derecha . . . 260
8.7.3 Exploración en profundidad . . . 260
8.7.4 Algoritmo de Dijkstra . . . 261

9 Controles y movimiento de Fred (II) . . . 263
9.1 Actualización de las coordenadas . . . 263
9.2 Posición en la ventana de juego . . . 264
9.3 Acceso al bloque contenido en la celda . . . 265
9.4 Actualización del disfraz . . . 265
9.5 Estado 1. Inicialización . . . 266
9.6 Desarrollo de la máquina de estados . . . 267
9.6.1 Entrada . . . 267
9.6.2 Estado 2. Comprobar los controles . . . 268
9.6.3 Estado 3. Actualizar el estado . . . 269
9.6.4 Estado 4. Caminar . . . 270
9.6.5 Estado 5. Trepar por la cuerda . . . 273
9.6.6 Estado 6. Salto lateral . . . 276
9.6.7 Estado 7. Salto vertical . . . 277
9.6.8 Estado 8. Comprobar el arma . . . 278

9.6.9 Estado 9. Salir del laberinto . . . 279
9.7 Máquina de estados compacta . . . 280
9.7.1 Entrada . . . 280
9.7.2 Comprobar los controles . . . 281
9.7.3 Actualizar el estado . . . 282
9.7.4 Estado caminar . . . 283
9.7.5 Estado trepar por la cuerda . . . 286
9.7.6 Estado salto lateral . . . 288
9.7.7 Estado salto vertical . . . 289
9.7.8 Estado salir del laberinto . . . 290
9.7.9 Comprobar el arma . . . 291

10 Detección de colisiones . . . 293
10.1 El indicador de vida . . . 293
10.2 Los efectos de la colisión . . . 294
10.3 Colisión de Fred con los enemigos . . . 296
10.3.1 El sensor touching . . . 296
10.3.2 El problema del contorno del sprite . . . 299
10.3.3 Algunas mejoras . . . 304
10.3.4 Problemas con touching . . . 306
10.3.5 Conclusión . . . 307
10.3.6 Detección en el bucle de juego . . . 308
10.3.7 Detección en los enemigos . . . 311
10.4 Colisión de las balas con los enemigos . . . 311
10.5 Colisión de Fred con los objetos . . . 313
10.6 Implementación en Scratch . . . 313
10.6.1 El objeto Power . . . 313
10.6.2 Mensajes implicados en la detección de colisiones . . . 315
10.6.3 Colisión de Fred con los enemigos . . . 316
10.6.4 Colisión de las balas con los enemigos y las piedras . . . 323
10.6.5 Colisión de Fred con los objetos . . . 327

11 Disparo . . . 329
11.1 Detalles generales . . . 329
11.2 Diseño . . . 330
11.3 Animación . . . 331
11.3.1 General . . . 331

11.3.2 Salida de la bala de la ventana de juego . . . 332
11.3.3 Colisiones de la bala . . . 332
11.4 El objeto Bullet . . . 333
11.4.1 Mensajes . . . 333
11.4.2 Inicialización y creación del clon . . . 333
11.4.3 Dibujo en la pantalla y salida de la ventana de juego . . . 336
11.4.4 Destrucción . . . 337
11.4.5 Movimiento . . . 338
11.5 Detección de la colisión en el clon . . . 338
11.6 El objeto Smoke . . . 339
11.6.1 Mensajes . . . 339
11.6.2 Inicialización y creación del clon . . . 339
11.6.3 Dibujo en la pantalla . . . 341
11.6.4 Destrucción . . . 342
11.6.5 Movimiento . . . 342
11.7 Bonus por alcanzar a un enemigo . . . 343

12 Objeto . . . 345
12.1 Descripción . . . 345
12.1.1 Detalles generales . . . 345
12.1.2 Diseño . . . 346
12.1.3 Inicialización . . . 346
12.1.4 Destrucción . . . 349
12.1.5 Colisión y acciones . . . 349
12.2 Creación de los clones de Object . . . 350
12.3 El objeto Object . . . 352
12.3.1 Mensajes . . . 352
12.3.2 Inicialización y creación de clones . . . 353
12.3.3 Dibujo en la pantalla . . . 357
12.3.4 Destrucción . . . 358
12.3.5 Colisión y acciones . . . 358

13 Gota de ácido . . . 361
13.1 Detalles generales . . . 361
13.2 Diseño y animación . . . 361
13.3 Inicialización . . . 364
13.4 Máquina de estados . . . 366

13.5 Ejemplo de ejecución . . . 367
13.6 Destrucción . . . 369
13.7 Colisiones . . . 369
13.8 Creación de clones de Acid Drop . . . 369
13.9 Al objeto Acid Drop . . . 369
13.9.1 Mensajes . . . 369
13.9.2 Inicialización . . . 370
13.9.3 Dibujo en la ventana de juego . . . 374
13.9.4 Destrucción . . . 375
13.9.5 Desarrollo de la máquina de estados . . . 375
13.9.6 Colisión con Fred . . . 377

14 Rata . . . 379
14.1 Detalles generales . . . 379
14.2 Diseño y animación . . . 379
14.3 Inicialización . . . 380
14.4 Animación . . . 381
14.5 Máquina de estados . . . 383
14.6 Ejemplos de ejecución . . . 385
14.7 Destrucción . . . 386
14.8 Colisiones . . . 386
14.9 Creación de los clones de Rat . . . 386
14.10 El objeto Rat . . . 387
14.10.1 Mensajes . . . 387
14.10.2 Inicialización . . . 387
14.10.3 Dibujo en la ventana de juego . . . 391
14.10.4 Destrucción . . . 392
14.10.5 Desarrollo de la máquina de estados . . . 393
14.10.6 Colisión con Fred . . . 394

15 Fantasma . . . 397
15.1 Detalles generales . . . 397
15.2 Diseño . . . 397
15.3 Inicialización . . . 398
15.4 Animación . . . 399
15.5 Máquina de estados . . . 404

15.6 Ejemplos de ejecución . . . 407
15.7 Destrucción . . . 410
15.8 Colisiones . . . 410
15.9 Creación de los clones de Ghost . . . 410
15.10 El objeto Ghost . . . 411
15.10.1 Mensajes . . . 411
15.10.2 Inicialización . . . 412
15.10.3 Dibujo en la ventana de juego . . . 414
15.10.4 Destrucción . . . 415
15.10.5 Desarrollo de la máquina de estados . . . 416
15.10.6 Colisión con Fred . . . 420
15.10.7 Colisión con la bala . . . 421

16 Camaleón . . . 423
16.1 Detalles generales . . . 423
16.2 Diseño . . . 423
16.3 Inicialización . . . 425
16.4 Animación . . . 425
16.5 Máquina de estados . . . 428
16.6 Ejemplos de ejecución . . . 431
16.7 Destrucción . . . 433
16.8 Colisiones . . . 433
16.9 Creación de los clones de Chameleon . . . 434
16.10 El objeto Chameleon . . . 434
16.10.1 Mensajes . . . 434
16.10.2 Inicialización . . . 435
16.10.3 Dibujo en la ventana de juego . . . 438
16.10.4 Destrucción . . . 440
16.10.5 Desarrollo de la máquina de estados . . . 440
16.10.6 Colisión con Fred . . . 443

17 Momia . . . 445
17.1 Detalles generales . . . 445
17.2 Diseño . . . 446
17.3 Inicialización . . . 447
17.4 Animación . . . 447

17.4.1 Movimiento horizontal 447
17.4.2 Movimiento vertical 451
17.5 Máquina de estados 454
17.6 Ejemplos de ejecución 458
17.6.1 Caminar 458
17.6.2 Cambiar de dirección 459
17.6.3 Caer por un corredor 460
17.6.4 Desvanecer y reaparecer 462
17.7 Destrucción 462
17.8 Colisiones 463
17.9 Creación de los clones de Mummy 464
17.10 El objeto Mummy 465
17.10.1 Mensajes 465
17.10.2 Inicialización 465
17.10.3 Dibujo en la ventana de juego 467
17.10.4 Destrucción 469
17.10.5 Desarrollo de la máquina de estados 469
17.10.6 Colisión con Fred 474
17.10.7 Colisión con la bala 478

18 Vampiro 481
18.1 Detalles generales 481
18.2 Diseño 481
18.3 Inicialización 482
18.4 Animación 483
18.5 Máquina de estados 489
18.6 Ejemplos de ejecución 493
18.7 Destrucción 495
18.8 Colisiones 496
18.9 Creación de los clones de Vampire 496
18.10 El objeto Vampire 496
18.10.1 Mensajes 496
18.10.2 Inicialización 497
18.10.3 Dibujo en la ventana de juego 499
18.10.4 Destrucción 500
18.10.5 Desarrollo de la máquina de estados 500

18.10.6 Colisión con Fred . . . 507
18.10.7 Colisión con la bala . . . 508

19 Esqueleto . . . 511
19.1 Detalles generales . . . 511
19.2 Diseño . . . 512
19.3 Inicialización . . . 512
19.4 Animación . . . 513
19.4.1 Animación para caminar . . . 513
19.4.2 Animación para trepar por la cuerda . . . 514
19.4.3 Algoritmo de persecución . . . 515
19.4.4 Ejemplos de animación . . . 519
19.5 Máquina de estados . . . 524
19.6 Ejemplos de ejecución . . . 525
19.7 Destrucción . . . 527
19.8 Colisiones . . . 527
19.9 Creación de los clones de Skeleton . . . 527
19.10 El objeto Skeleton . . . 528
19.10.1 Mensajes . . . 528
19.10.2 Inicialización . . . 528
19.10.3 Dibujo en la ventana de juego . . . 529
19.10.4 Destrucción . . . 531
19.10.5 Desarrollo de la máquina de estados . . . 531
19.10.6 Colisión con Fred . . . 536
19.10.7 Colisión con la bala . . . 536

20 El marcador y las pantallas . . . 539
20.1 La zona de marcadores . . . 539
20.1.1 Descripción general . . . 539
20.1.2 Los indicadores de juego . . . 542
20.1.3 Los indicadores de puntuación . . . 543
20.2 Las pantallas . . . 544
20.2.1 Ideas generales . . . 544
20.2.2 Menú principal . . . 544
20.2.3 Salón de la fama . . . 545
20.2.4 Fin de nivel . . . 547
20.2.5 Nuevo récord . . . 548

20.3 El objeto Text . . . 549
20.3.1 Mensajes . . . 549
20.3.2 Ideas generales . . . 550
20.3.3 Inicialización . . . 554
20.3.4 Mostrar texto . . . 556
20.3.5 Destruir texto . . . 560
20.4 El objeto Indicator . . . 560
20.4.1 Mensajes . . . 560
20.4.2 Inicialización . . . 560
20.4.3 Actualización de los indicadores . . . 563
20.5 El objeto Screen . . . 563
20.5.1 Mensajes . . . 563
20.5.2 Inicialización . . . 564
20.5.3 Menú principal . . . 567
20.5.4 Salón de la fama . . . 569
20.5.5 Fin de nivel . . . 571
20.5.6 Nuevo récord . . . 572
20.5.7 Inicialización de las puntuaciones . . . 579

21 El minimapa . . . 581
21.1 Aspectos generales . . . 581
21.2 Diseño general del minimapa . . . 583
21.3 Determinación de los diseños . . . 585
21.3.1 Cuatro piedras en la fila inferior . . . 586
21.3.2 Tres piedras contiguas en la fila inferior . . . 587
21.3.3 Tres piedras, dos de ellas contiguas, en la fila inferior . . . 587
21.3.4 Dos piedras en la fila inferior . . . 588
21.4 Diseños tipo . . . 588
21.5 Codificación de los disfraces . . . 589
21.6 Posición central del minimapa . . . 593
21.7 Rango de coordenadas de las piezas . . . 593
21.8 Ejemplo de construcción del minimapa . . . 594
21.9 El localizador . . . 596
21.10 El objeto Minimap . . . 596
21.10.1 Mensajes . . . 596
21.10.2 Implementación . . . 596
21.11 El objeto Piece . . . 603

21.11.1 Mensajes . . . 603
21.11.2 Implementación . . . 603
21.12 El objeto Tracker . . . 605
21.12.1 Mensajes . . . 605
21.12.2 Implementación . . . 605

A Los orígenes . . . 609
A.1 Los autores . . . 610
A.2 Los colaboradores . . . 613
A.2.1 Camilo Cela . . . 613
A.2.2 Jorge Granados . . . 614
A.2.3 Juan Delcán . . . 615
A.2.4 David Rowe (DJR) . . . 616
A.2.5 Pedro Ruiz . . . 617
A.3 Cronología del desarrollo . . . 618
A.4 Las compañías . . . 625
A.4.1 Indescomp, SL . . . 625
A.4.2 Quicksilva, Ltd . . . 635
A.5 La publicación . . . 639
A.6 La crítica . . . 642
A.6.1 Valoración general . . . 642
A.6.2 Home Computing Weekly, marzo de 1984 . . . 644
A.6.3 Your Computer, abril de 1984 . . . 644
A.6.4 Crash, abril de 1984 . . . 645
A.6.5 Your Spectrum, mayo de 1984 . . . 645
A.6.6 Personal Computer Games, mayo de 1984 . . . 646
A.6.7 Sinclair User, mayo de 1984 . . . 646
A.6.8 CPC 464 User, agosto de 1984 . . . 647
A.6.9 ZX, diciembre de 1984 . . . 648
A.6.10 Home Computing Weekly, octubre de 1984 . . . 648
A.6.11 Your Commodore, diciembre de 1984 . . . 648
A.6.12 Your 64, abril de 1985 . . . 649
A.6.13 Amstrad Action, octubre de 1985 . . . 649
A.6.14 AMTIX, noviembre de 1985 . . . 649
A.7 El contexto . . . 650
A.8 Ediciones del juego . . . 653
A.8.1 Formatos . . . 653

A.8.2 Diferencias entre las ediciones . . . 665
A.9 Remakes y conversiones . . . 666
A.10 Referencias . . . 670
A.11 Nota sobre el uso de imágenes . . . 676

B Sonidos y gráficos . . . 677
B.1 Los sonidos . . . 677
B.2 Melodías . . . 678
B.2.1 Melodía de fin de nivel . . . 678
B.2.2 Melodía del salón de la fama . . . 679
B.2.3 Melodía de final de juego . . . 680
B.3 Efectos sonoros . . . 680
B.3.1 Caminar . . . 682
B.3.2 Salto . . . 682
B.3.3 Disparo . . . 682
B.3.4 Trepar por la cuerda . . . 683
B.3.5 Recoger un objeto . . . 683
B.3.6 Colisión . . . 685
B.4 Generación de los sonidos por programa . . . 686
B.5 Resumen de los gráficos del juego . . . 689
B.5.1 Personajes y objetos . . . 689
B.5.2 Pantalla de carga . . . 692
B.5.3 Salón de la fama . . . 693
B.5.4 Menú principal . . . 694
B.5.5 Juego de caracteres del ZX Spectrum . . . 694

C Objetos, variables y mensajes . . . 695
C.1 Objetos creados y sus creadores . . . 696
C.2 Objetos que crean otros objetos . . . 697
C.3 Variables globales . . . 698
C.4 Variables locales . . . 702
C.5 Mensajes y objetos que los envían . . . 713
C.6 Objetos y mensajes que envían . . . 715
C.7 Diagrama general . . . 718

Índice alfabético . . . 719