

Prólogo

Capítulo 1 Presentación

- 1. Introducción 13
- 2. Historia 15
 - 2.1 ¿Por qué Java? 15
 - 2.2 Objetivos del diseño de Java 16
 - 2.3 Auge de Java 16
- 3. Características del lenguaje Java 18
- 4. La plataforma Java SE 20
 - 4.1 La máquina virtual Java (JVM) 21
 - 4.2 El API Java 22
 - 4.2.1 Las APIs básicas 23
 - 4.2.2 Las APIs de acceso a datos e integración con lo existente 24
 - 4.2.3 Las APIs de gestión de la interfaz de las aplicaciones con el usuario 25
 - 4.3 Las APIs de acceso a la red 25
 - 4.4 Herramientas de ayuda al desarrollo 26
- 5. Versiones y lanzamientos 27
- 6. Instalación del JDK 28
 - 6.1 Instalación del JDK en Windows 28
 - 6.1.1 Instalación de la plataforma OpenJDK 28
 - 6.1.2 Instalación de la plataforma Oracle JDK 30
 - 6.1.3 Configuración de las variables de entorno 32
 - 6.1.4 Comprobar el correcto funcionamiento 33
 - 6.2 Instalación del JDK en Linux 34
 - 6.2.1 Instalación de la plataforma OpenJDK 34
 - 6.2.2 Instalación de la plataforma Oracle JDK 35
 - 6.2.3 Configuración de la variable JAVA_HOME 36

6.2.4	Comprobar el correcto funcionamiento	37
6.3	Instalación del JDK en macOS	37
6.3.1	Instalación de la plataforma Open JDK	37
6.3.2	Instalación de la plataforma Oracle JDK	39
6.3.3	Configuración de JAVA_HOME en macOS	42
7.	Entornos de desarrollo integrado (IDE)	43
7.1	Instalación de IntelliJ IDEA	43
7.1.1	Instalación de IntelliJ IDEA CE en Mac	43
7.1.2	Instalación de IntelliJ IDEA CE en Linux	44
7.1.3	Instalación de IntelliJ IDEA CE en Windows	45
7.1.4	Creación de un proyecto Java con IntelliJ IDEA	48
7.2	Instalación de Eclipse	50
7.2.1	Descarga del instalador	50
7.2.2	Instalación de Eclipse	50
7.2.3	Creación de un proyecto Java con Eclipse	53
8.	Las bases de datos	55
8.1	Instalación de MySQL	55
8.1.1	Instalación de MySQL Server en macOS	55
8.1.2	Creación de un usuario y una base de datos en macOS	59
8.1.3	Instalación de MySQL Server en Windows	59
8.1.4	Creación de un usuario y una base de datos en Windows	64
8.1.5	Instalación de MySQL Server en Linux	65
8.1.6	Creación de un usuario y una base de datos	65
8.2	Instalación de DBeaver	66
8.2.1	Uso de DBeaver	68
9.	El javadoc	71
9.1	Consulta desde un navegador	71
9.2	Consulta desde un IDE	76
9.2.1	En IntelliJ IDEA	76
9.2.2	En Eclipse	77

- 10. El primer programa Java: ¡Hola, mundo! 77
 - 10.1 Escritura del código. 77
 - 10.2 Compilación y ejecución del código 79
 - 10.2.1 Teoría. 79
 - 10.2.2 Implementación 79
 - 10.3 Uso de un IDE (IntelliJ o Eclipse) 82
- 11. Conclusión 83

Capítulo 2
Entender un programa

- 1. Anatomía y punto de entrada de un programa 85
- 2. Las variables 87
 - 2.1 Introducción 87
 - 2.2 Las ubicaciones 87
 - 2.3 El nombre 88
 - 2.4 Los tipos 89
 - 2.4.1 Presentación. 89
 - 2.4.2 Los tipos por valor. 91
 - 2.4.3 Los tipos por referencia. 91
 - 2.5 La declaración, la inicialización y la asignación 93
 - 2.5.1 La declaración 93
 - 2.5.2 La inicialización. 94
 - 2.5.3 La asignación 96
 - 2.6 Los tipos por valor 97
 - 2.6.1 Los tipos numéricos enteros 97
 - 2.6.2 Los tipos numéricos decimales 98
 - 2.6.3 El uso de valores literales 99
 - 2.6.4 El tipo carácter. 102
 - 2.6.5 El tipo booleano. 103

2.7	Los tipos por referencia	104
2.7.1	Los arrays	105
2.7.2	Las cadenas de caracteres	116
2.7.3	La noción de Text Blocks	125
2.7.4	Las fecha y las horas	127
2.8	Los valores por defecto	131
2.9	El ámbito de las variables	132
2.10	El ciclo de vida de las variables	133
2.11	La conversión de tipos	134
2.11.1	Presentación	134
2.11.2	La conversión entre números	134
2.11.3	La conversión a una cadena de caracteres	135
2.11.4	La conversión desde una cadena de caracteres	137
2.12	La inferencia de tipos	138
3.	Las constantes	139
4.	Las enumeraciones	140
5.	Convenciones de nomenclatura	144
6.	Los argumentos de un programa	146
6.1	Funcionamiento	146
6.2	Utilización en un IDE	147
7.	Los operadores	149
7.1	Los operadores unarios	149
7.2	Los operadores de asignación	151
7.3	Los operadores aritméticos	151
7.4	Los operadores bit a bit	152
7.4.1	La representación binaria de los enteros	152
7.4.2	Las operaciones lógicas	155
7.5	Los operadores de comparación	158
7.6	El operador de concatenación	159
7.7	Los operadores lógicos	160
7.8	Orden de evaluación de los operadores	161

- 8. Las estructuras de control 162
 - 8.1 Presentación 162
 - 8.2 Estructuras de control 163
 - 8.2.1 Estructura if 163
 - 8.2.2 Estructura ternaria 164
 - 8.2.3 Estructura histórica de los interruptores 164
 - 8.2.4 Estructura switch de nueva generación 166
 - 8.3 Las estructuras de bucle 168
 - 8.3.1 Estructura while 169
 - 8.3.2 La estructura do ... while 170
 - 8.3.3 Estructura for 170
 - 8.4 Interrupción de una estructura de bucle 173
 - 8.4.1 break 173
 - 8.4.2 continue 174
 - 8.4.3 return 175
- 9. Ejercicios 175
 - 9.1 Ejercicio 1 175
 - 9.2 Ejercicio 2 176
 - 9.3 Ejercicio 3 177
 - 9.4 Ejercicio 4 178
 - 9.5 Ejercicio 5 178
- 10. Correcciones 179
 - 10.1 Ejercicio 1 179
 - 10.2 Ejercicio 2 180
 - 10.3 Ejercicio 3 182
 - 10.4 Ejercicio 4 183
 - 10.5 Ejercicio 5 184
- 11. Conclusión 185

Capítulo 3**Programación orientada a objetos**

1. Introducción a la POO	187
2. Puesta en práctica de la POO con Java	190
2.1 Contexto	190
2.2 Creación de una clase	191
2.2.1 Declaración de la clase	191
2.2.2 Creación de los campos	193
2.2.3 Creación de métodos	194
2.2.4 Creación de las sobrecargas de métodos	197
2.2.5 Paso de argumentos	200
2.2.6 Creación de métodos de acceso	201
2.2.7 Creación de los constructores	203
2.2.8 Creación de campos y métodos estáticos	204
2.2.9 Uso de las anotaciones	207
2.3 Utilización de una clase	210
2.3.1 Creación de una instancia	210
2.3.2 Inicialización de una instancia	211
2.3.3 Destrucción de una instancia	213
2.4 Herencia	220
2.4.1 Creación de una clase hija	220
2.4.2 this y super	222
2.4.3 Clases abstractas	226
2.4.4 Clases finales	228
2.4.5 Clases selladas	228
2.4.6 Conversión de tipo	229
2.4.7 La clase Object	236
2.5 Interfaces	244
2.5.1 Creación de una interfaz	244
2.5.2 Utilización de una interfaz	246
2.5.3 Método por defecto	249
2.5.4 Método estático	252
2.5.5 Interfaces selladas	252

2.6	Clases anidadas	253
2.6.1	Clases anidadas estáticas	253
2.6.2	Clases internas (de instancia)	254
2.6.3	Clases anónimas	255
2.7	Los records.	261
3.	Los comentarios	263
3.1	Presentación	263
3.2	Comentarios en una línea	263
3.3	Comentarios en varias líneas	264
3.4	Comentarios en javadoc.	264
3.5	Mejores prácticas para los comentarios.	266
4.	Los paquetes	267
4.1	Presentación	267
4.2	Creación de un paquete	267
4.3	Utilización e importación de un paquete	270
4.4	Importación de los métodos estáticos	271
5.	Los módulos	273
5.1	Instalación.	273
5.2	Presentación	274
5.3	El JDK es modular.	274
5.4	Utilización de los módulos.	275
5.5	Creación de un nuevo módulo.	276
6.	La gestión de los errores	278
6.1	Los diferentes tipos de error.	278
6.1.1	Los errores de sintaxis.	278
6.1.2	Los errores de ejecución	278
6.1.3	Los errores de lógica	279
6.2	La representación orientada a objetos de los errores	279
6.3	El tratamiento de las excepciones	281
6.4	Las excepciones asociadas a recursos.	285
6.5	Utilización de las excepciones	286
6.6	Creación y activación de excepciones	288

7.	Los genéricos	290
7.1	Presentación	290
7.2	Clases genéricas	292
7.2.1	Definición de una clase genérica	292
7.2.2	Utilización de una clase genérica	297
7.2.3	Los métodos genéricos	300
7.3	Los genéricos y la herencia	301
7.4	Limitaciones de los genéricos	306
8.	Las colecciones	308
8.1	Presentación	308
8.2	La clase ArrayList	311
8.3	La clase HashSet	315
8.4	La clase LinkedList	320
8.5	La clase HashMap	321
8.6	Streams y pipelines	323
9.	Las entradas/salidas (I/O)	323
9.1	Introducción	323
9.2	Flujos de entrada y salida en Java	324
9.2.1	Flujos de caracteres	325
9.2.2	El flujo de bytes	327
9.3	Lectura y escritura de archivos en Java	328
9.3.1	La clase File	328
9.3.2	Lectura de archivos con FileReader y BufferedReader	330
9.3.3	Escribir archivos con FileWriter y BufferedWriter	332
9.4	Serializar objetos en Java	333
9.4.1	La interfaz Serializable	334
9.4.2	La palabra clave transient	336
9.4.3	La interfaz Externalizable	337
10.	Ejercicios	340
10.1	Ejercicio 1	340
10.2	Ejercicio 2	340
10.3	Ejercicio 3	340

- 10.4 Ejercicio 4 341
- 11. Correcciones 341
 - 11.1 Ejercicio 1 341
 - 11.2 Ejercicio 2 343
 - 11.3 Ejercicio 3 347
 - 11.4 Ejercicio 4 352

Capítulo 4
Las expresiones lambda

- 1. Introducción 361
- 2. Funcionamiento 361
 - 2.1 Las interfaces funcionales 361
 - 2.2 Los métodos anónimos. 364
 - 2.2.1 Sintaxis general 364
 - 2.2.2 Declaración de los argumentos. 364
 - 2.2.3 Declaración del cuerpo 365
 - 2.2.4 Utilización de variables "externas". 366
 - 2.3 Las referencias de métodos. 366
 - 2.3.1 Método de instancia 366
 - 2.3.2 Método de clase. 366
 - 2.3.3 Constructor 367
 - 2.4 El API `java.util.function`. 367
 - 2.4.1 Presentación del API 367
 - 2.4.2 Utilización 368
- 3. Manipulación de las colecciones 372
 - 3.1 El API `Stream` 372
 - 3.2 Teoría 372
 - 3.3 Obtener un `Stream`. 373
 - 3.3.1 Obtener un `Stream` genérico 373
 - 3.3.2 Obtener un `Stream` numérico 374

3.4	Utilizar un Stream	376
3.4.1	Utilizar un Stream genérico	376
3.4.2	Utilizar un Stream numérico	380
3.5	La clase Optional<T>	381
4.	Conclusión	382

Capítulo 5

Desarrollo de aplicaciones web

1.	Introducción	383
2.	Conceptos básicos para comprender la web	385
2.1	¿Qué es un API?	385
2.2	Introducción al protocolo HTTP	387
3.	Creación de un servidor web con el JDK	389
3.1	Presentación de la clase HttpServer	389
3.2	Aplicación de servidor	391
3.3	Añadir rutas y gestionar solicitudes	395
3.4	Aplicaciones cliente	398
4.	Módulo de logging	401
4.1	¿Qué es el logging?	401
4.2	Ejemplo sencillo de logging	402
4.3	Configurar los controladores y formateadores	403
4.4	Información general sobre el logging	404

Capítulo 6

Acceso a las bases de datos

1.	Principios del funcionamiento de una base de datos	405
1.1	Terminología	405
1.2	El lenguaje SQL	406
1.2.1	Búsqueda de información	407
1.2.2	Inserción de datos	409

1.2.3	Actualización de datos	410
1.2.4	Supresión de datos	410
2.	Acceso a una base de datos desde Java	411
2.1	Presentación de JDBC.	413
2.2	Carga del driver.	414
2.3	Establecer y manipular la conexión.	418
2.3.1	Establecer la conexión.	418
2.3.2	Manipular la conexión	421
2.4	Ejecución de instrucciones SQL.	426
2.4.1	Ejecución de instrucciones básicas con el objeto de tipo Statement	426
2.4.2	Ejecución de instrucciones configuradas con el objeto PreparedStatement	435
2.4.3	Ejecución de procedimientos almacenados con el objeto CallableStatement	441
2.5	Utilización de los juegos de registros con la interfaz ResultSet	444
2.5.1	Posicionamiento en un ResultSet	447
2.5.2	Lectura de los datos en un ResultSet	450
2.5.3	Modificación de los datos en un ResultSet	455
2.5.4	Supresión de datos en un ResultSet.	457
2.5.5	Inserción de datos en un ResultSet	459
2.6	Gestión de las transacciones	461
2.6.1	Puesta en marcha de las transacciones.	463
2.6.2	Puntos de salvaguarda.	465
2.6.3	Niveles de aislamiento	465

Capítulo 7
Despliegue de aplicaciones

1.	Creación de archivos (JAR y WAR).	467
1.1	Presentación	467

1.2	Manipulación de un archivo	468
1.2.1	Creación de una aplicación	469
1.2.2	Creación de un archivo	471
1.2.3	Visualización del contenido	472
1.2.4	Extracción	472
1.2.5	Actualización	473
1.2.6	Ejecución	473
1.3	El manifest	474
1.3.1	Presentación	474
1.3.2	Creación	474
1.3.3	Utilizar el controlador durante la ejecución del JAR	476
1.3.4	Incorporar el controlador dentro del propio archivo (fat JAR)	477
2.	Creación de aplicaciones nativas	480
2.1	La creación del archivo de Java	481
2.2	La creación del módulo de la aplicación	482
2.3	La búsqueda de las dependencias con jdeps	483
2.4	La creación de la estructura de árbol con jlink	484
2.5	La adición de dependencias no modulares	486
2.6	La prueba de la aplicación	487
3.	Externalización de los argumentos	487
3.1	Creación del archivo de configuración	488
3.2	Utilización del archivo de configuración	489
3.3	Despliegue de la aplicación	491
4.	Creación de un instalador con jpackage	492
5.	Conclusión	492
	Índice	493

Puede solicitar los archivos complementarios de este libro escribiendo a **comercial@ediciones-eni.com**

Prólogo

Capítulo 1 Introducción a la POO

- 1. Historia de la POO 11
- 2. Histórico del lenguaje Java 14

Capítulo 2 El diseño orientado a objetos

- 1. Enfoque procedural y de descomposición funcional 17
- 2. La transición hacia el enfoque orientado a objetos 18
- 3. Las características de la POO 19
 - 3.1 El objeto, la clase y la referencia 19
 - 3.1.1 El objeto 19
 - 3.1.2 La clase 21
 - 3.1.3 La referencia 22
 - 3.2 La encapsulación 23
 - 3.3 La herencia 23
 - 3.4 El polimorfismo 25
 - 3.5 La abstracción 26
- 4. El desarrollo orientado a objetos 27
 - 4.1 Especificaciones del software 27
 - 4.2 Presentación del ciclo en V 28
 - 4.3 Seguir siendo ágil con el modelo en V 32

2 --- Aprender POO

con Java

4.4	Modelización y representación UML	33
4.4.1	Los diagramas de casos de uso	35
4.4.2	Los diagramas de clase	36
4.4.3	Las enumeraciones	42
4.4.4	Los diagramas de secuencia	44
4.5	Codificación, integración y puesta en producción	46
5.	Ejercicios	47
5.1	Jerarquía de clases	47
5.2	Relaciones entre objetos	49
5.3	Agregación de objetos	49
5.4	Diagrama de casos de uso	51
5.5	Diagrama de secuencias	52

Capítulo 3

Introducción a la plataforma Java

1.	Introducción	55
2.	Entorno de ejecución	57
3.	Una librería muy completa	58
4.	Las herramientas de desarrollo con buen rendimiento	59
5.	Descarga e instalación de JDK	59
6.	Descarga e instalación de IntelliJ IDEA	60
7.	El inevitable Hello World	65
8.	Una puntualización sobre los acrónimos	76

Capítulo 4
Los tipos en Java

- 1. Introducción 79
- 2. Los tipos primitivos 80
- 3. Los tipos por referencia 82
- 4. Para ayudarnos.... 84
- 5. La superclase java.lang.Object 90
 - 5.1 equals. 91
 - 5.2 hashCode. 94
 - 5.3 toString 96
 - 5.4 finalize. 98
 - 5.5 getClass, .class y el operador instanceof 98
 - 5.6 clone 100
 - 5.7 notify, notifyAll y wait 105
- 6. La clase java.lang.String 105
- 7. Ejercicio 109
 - 7.1 Enunciado 109
 - 7.2 Corrección. 109

Capítulo 5
Creación de clases

- 1. Introducción 113
- 2. Paquetes. 113
- 3. Declaración de una clase 121
 - 3.1 Accesibilidad de los miembros 124
 - 3.2 Atributos 125
 - 3.3 Descriptores de acceso (getter y setter) 128
 - 3.4 Constructores 134
 - 3.4.1 Etapas de la construcción de un objeto. 134
 - 3.4.2 Sobrecarga de constructores. 136

3.4.3	Encadenamiento de constructores	136
3.4.4	El inicializador static	139
3.4.5	El inicializador dinámico	140
3.4.6	Los constructores de tipo private	142
3.4.7	El «builder pattern»	145
3.5	Destructores	147
3.6	La palabra clave this y sus virtudes	152
3.7	Métodos	155
3.7.1	Declaración	155
3.7.2	Paso de argumentos por valor	159
3.8	Sobrecarga de métodos	165
3.9	Mecanismo de las excepciones	167
3.9.1	Presentación	167
3.9.2	Principio de funcionamiento de las excepciones	169
3.9.3	Soporte de varias excepciones	178
3.10	Ejercicio	180
3.10.1	Enunciado	180
3.10.2	Consejos	181
3.10.3	Corrección	181
4.	Las interfaces	184
4.1	Introducción	184
4.2	El contrato	185
4.3	Declaración de una interfaz	186
4.4	Implementación	187
4.5	IntelliJ IDEA y las interfaces	189
4.6	Representación UML de una interfaz	191
4.7	Interfaces y polimorfismo	192
4.8	Ejercicio	192
4.8.1	Enunciado	192
4.8.2	Consejos	193
4.8.3	Corrección	196
4.9	Las interfaces de la máquina virtual Java	200

- 5. Asociaciones, composiciones y agregaciones 203
 - 5.1 Las tablas. 211
 - 5.2 Las colecciones 218
 - 5.2.1 ArrayList<E> y LinkedList<E>. 223
 - 5.2.2 Queue<T> y Stack<T> 226
 - 5.2.3 HashMap<K, V>. 226
 - 5.2.4 Los iteradores 227
 - 5.3 Ejercicio 229
 - 5.3.1 Enunciado 229
 - 5.3.2 Corrección. 230
- 6. Las clases anidadas 232
- 7. Algunas diferencias con C#. 237

Capítulo 6
Herencia y polimorfismo

- 1. Entender la herencia 239
- 2. Codificación de la superclase (clase de base) y de su subclase (clase heredada) 240
 - 2.1 Prohibir la herencia 240
 - 2.2 Definir los miembros heredables 241
 - 2.3 Sintaxis de la herencia 241
 - 2.4 Explotación de una clase heredada 242
- 3. Comunicación entre clase de base y clase heredada 244
 - 3.1 Los constructores 244
 - 3.2 Acceso a los miembros de la clase de base desde el heredado. . 248
 - 3.3 Métodos virtuales 250
 - 3.4 Métodos de tipo final 255
- 4. Ejercicio 257
 - 4.1 Enunciado 257
 - 4.2 Corrección. 258

6 --- Aprender POO

con Java

5. Las clases abstractas	264
6. El polimorfismo	265
6.1 Entender el polimorfismo.	265
6.2 Explotación del polimorfismo	266
6.3 Los operadores instanceof y ().	267

Capítulo 7

Comunicación entre objetos

1. El evento: estar a la escucha.	269
2. El pattern Observador	270
2.1 Aspectos generales	270
2.2 Implementación en lenguaje Java	271
2.3 Los listeners.	276
2.4 Utilización de un listener en una aplicación gráfica.	278
3. Ejercicios	285
3.1 Ejercicio 1	285
3.1.1 Enunciado	285
3.1.2 Corrección.	286
3.2 Ejercicio 2	289
3.2.1 Enunciado	289
3.2.2 Corrección.	289
4. Llamadas síncronas y asíncronas.	292

Capítulo 8
El multithreading

- 1. Introducción 295
- 2. Entender el multithreading 295
- 3. Multithreading y Java 298
- 4. Implementación de los threads en Java. 299
 - 4.1 Extender la clase Thread 299
 - 4.2 Implementar la interfaz Runnable 302
 - 4.3 Dormirse y esperar 304
 - 4.4 Abandono desde el thread primario. 307
 - 4.5 Threads y clases anónimas. 310
 - 4.5.1 Con la interfaz Runnable. 310
 - 4.5.2 Con la clase Thread 311
 - 4.5.3 Acceso simplificado a las variables y datos miembro . . . 312
- 5. Sincronización entre threads 316
 - 5.1 Necesidad de la sincronización 316
 - 5.2 Los métodos synchronized. 318
 - 5.3 Las operaciones synchronized 320
 - 5.4 La clase Semaphore. 322
- 6. Comunicación inter-threads 325
 - 6.1 El método join. 325
 - 6.2 Los objetos de sincronización 328
- 7. Ejercicio 337
 - 7.1 Enunciado 337
 - 7.2 Corrección. 339

Capítulo 9 Las pruebas

1. Introducción	347
2. Entorno de ejecución de las pruebas unitarias	349
3. El proyecto con pruebas unitarias	351
4. La clase de pruebas	352
5. Contenido de un método de prueba	354
6. Operaciones de preparación y limpieza.	358
7. Las pruebas con argumentos externos.	361
8. Las suites de pruebas	367
9. Ejercicio	368
9.1 Enunciado	368
9.2 Corrección.	368

Capítulo 10 La reflexión

1. Introducción	371
2. Pero ¿para qué hacerlo?	372
3. Introspección de una clase Java	374
4. Carga dinámica y utilización de una clase descubierta	376
5. Ejercicio	385
6. Privado, pero no tanto.	385
7. Descompilación y ofuscación.	386

Capítulo 11
Anonimato y lambda

- 1. Introducción 393
- 2. Clases anónimas 394
 - 2.1 Matar dos pájaros de un tiro 394
 - 2.2 Sintaxis especial 394
 - 2.3 Ejemplo de extensión de una superclase 395
 - 2.4 Ejemplo de aplicación de una interfaz 398
 - 2.5 Intercambio de información 399
 - 2.6 Ejercicio 402
 - 2.6.1 Declaración 402
 - 2.6.2 Corregido 402
- 3. Expresiones lambda 404
 - 3.1 El concepto 404
 - 3.2 Interfaces "funcionales" como modelos 405
 - 3.3 Sintaxis lambda 407
 - 3.4 Intercambio de información 408
 - 3.5 Ejercicio 408
 - 3.5.1 Declaración 408
 - 3.5.2 Corrección 408
 - 3.6 Parámetro de tipo lambda 411
 - 3.7 java.util.function, un paquete "pecera" 413
 - 3.8 Aplicación a las colecciones 414
 - 3.9 Conclusión 416

- Índice 417