

# Índice general

## **Prefacio** *xiii*

- Organización del libro* *xiv*
- Antecedentes necesarios* *xvi*
- Reconocimientos* *xvi*
- Obtención del código fuente* *xvii*
- Nota al lector* *xviii*

1

## **Pensar al estilo orientado a objetos** 1

- 1.1 *Un nuevo paradigma* 2
- 1.2 *Una manera de ver el mundo* 3
  - Computación como simulación* 8
- 1.3 *Manejo de la complejidad* 10
  - Mecanismos de abstracción* 11
- 1.4 *Software reutilizable* 15
- 1.5 *Resumen* 15
  - Lecturas adicionales* 16

2

## **Diseño dirigido por responsabilidades** 19

- 2.1 *Tarjetas CRC* 20
- 2.2 *Descubrimiento de las clases* 23
- 2.3 *Diseño a partir de escenarios* 24
  - Estudio de caso: Un cajero automático* 25
  - Manejadores de datos* 28
- 2.4 *Descubrimiento de la herencia* 31
- 2.5 *Errores comunes en el diseño* 34

3

## **Clases y métodos** 37

- 3.1 *Encapsulación* 37
- 3.2 *Ejemplo: Un juego de cartas* 38
- 3.3 *Interfaz e implantación* 42
- 3.4 *Clases y métodos* 42

<i>Clases y métodos en Object Pascal</i>	43
<i>Clases y métodos en Smalltalk</i>	45
<i>Clases y métodos en Objective-C</i>	48
<i>Clases y métodos en C++</i>	52

## 4

**Mensajes, ejemplares e iniciación 59**

4.1 <i>Sintaxis del paso de mensajes</i>	59
<i>Paso de mensajes en Object Pascal</i>	59
<i>Paso de mensajes en C++</i>	60
<i>Paso de mensajes en Smalltalk</i>	61
<i>Paso de mensajes en Objective-C</i>	62
4.2 <i>Creación e iniciación</i>	63
<i>Direccionamiento por pila versus direccionamiento por montículo</i>	63
<i>Recuperación de memoria</i>	65
<i>Vida de los valores</i>	65
<i>Apuntadores</i>	66
<i>Creación inmutable</i>	66
4.3 <i>Mecanismos para creación e iniciación</i>	67
<i>Creación e iniciación en C++</i>	67
<i>Creación e iniciación en Object Pascal</i>	70
<i>Creación e iniciación en Smalltalk</i>	72
<i>Creación e iniciación en Objective-C</i>	74

## 5

**Estudio de caso: Las ocho reinas 77**

5.1 <i>El acertijo de las ocho reinas</i>	77
5.2 <i>Las ocho reinas en Object Pascal</i>	82
5.3 <i>Las ocho reinas en C++</i>	83
5.4 <i>Las ocho reinas en Objective-C</i>	84
5.5 <i>Las ocho reinas en Smalltalk</i>	86

## 6

**Herencia 87**

6.1 <i>Beneficios de la herencia</i>	88
<i>Reusabilidad del software</i>	88
<i>Compartición de código</i>	88
<i>Consistencia de la interfaz</i>	89
<i>Componentes de software</i>	89
<i>Modelado rápido de prototipos</i>	89

- Polimorfismo* 89
- Ocultación de información* 91
- 6.2 *Costo de la herencia* 91
  - Velocidad de ejecución* 91
  - Tamaño del programa* 91
  - Tiempo de procesamiento adicional del paso de mensajes* 92
  - Complejidad de los programas* 92
- 6.3 *Heurística para crear subclases* 92
  - Especialización* 93
  - Especificación* 93
  - Construcción* 94
  - Generalización* 94
  - Extensión* 95
  - Limitación* 95
  - Variaciones* 96
  - Combinación* 97
- 6.4 *Si no está roto* 97
- 6.5 *Árbol versus bosque* 98
- 6.6 *Composición versus construcción* 99

## 7

**Enlace estático y dinámico** 105

- 7.1 *Asignación Estática y Dinámica de Tipos* 105
  - El problema del contenedor* 107
- 7.2 *Enlace estático y dinámico de métodos* 108
  - Méritos del enlace estático versus el enlace dinámico* 109
- 7.3 *Enlace en Object Pascal* 111
- 7.4 *Enlace en Smalltalk* 112
- 7.5 *Enlace en Objective-C* 113
- 7.6 *Enlace en C++* 113

## 8

**Estudio de caso: Aritmética de tipo mixto** 115

- 8.1 *Generalidad coercitiva* 115
- 8.2 *Despacho doble* 118
- 8.3 *Una comparación* 119

## 9

**Reemplazo y refinamiento** 123

- 9.1 *Añadir, reemplazar y refinar* 123
- 9.2 *Reemplazo* 124

- Reemplazo en C++ 126
- Reemplazo en Object Pascal 129
- Reemplazo en Objective-C y Smalltalk 129

### 9.3 Refinamiento 130

- Refinamiento en C++ 131
- Refinamiento en Object Pascal 133
- Refinamiento en Objective-C y Smalltalk 134

## 10

### **Estudio de caso: El solitario** 137

- 10.1 La clase Carta 137
- 10.2 Herencia y anulación 138
- 10.3 Interfaces para usuarios orientadas a objetos 146

## 11

### **Herencia y tipos** 153

- 11.1 Distribución de memoria 153
  - Mínima asignación estática de espacio 155
  - Máxima asignación estática de espacio 157
  - Asignación dinámica de memoria 158
- 11.2 Asignación 159
  - Asignación en C++ 160
  - Asignación en Object Pascal 162
  - Asignación en Smalltalk 162
  - Asignación en Objective-C 163
- 11.3 Igualdad 163
  - Igualdad en Objective-C y Object Pascal 165
  - Igualdad en Smalltalk 166
  - Igualdad en C++ 166
- 11.4 Conversión de tipos 167

## 12

### **Herencia múltiple** 171

- 12.1 Números complejos incomparables 172
- 12.2 Menús anidados 173
- 12.3 Ambigüedad en los nombres 175
  - Herencia de antecesores comunes 176
- 12.4 Herencia Múltiple en C++ 177

## 13

### **Polimorfismo** 187

- 13.1 Objetos polimorfos 190
- 13.2 Sobrecarga 191

- 13.3 Anulación 194
- 13.4 Métodos diferidos 196
  - Métodos diferidos en C++ 197
  - Métodos diferidos en Object Pascal 198
  - Métodos diferidos en Objective-C 198
  - Métodos diferidos en Smalltalk 199
- 13.5 Polimorfismo 199
- 13.6 Eficiencia y polimorfismo 201

## 14

**Estudio de caso: Colecciones en Smalltalk 203**

- 14.1 Enfoques de implantación 206
- 14.2 Operaciones 206
  - Ciclos e iteración 207
  - Inyección 209
  - Cálculo del número de elementos 209
  - Impresión 210
  - Selección 210
  - Prueba de elementos 211
  - Recuperación de elementos 211
  - Inserción de elementos 212
- 14.3 El problema tipo yoyo 213

## 15

**Visibilidad y dependencia 217**

- 15.1 Acoplamiento y cohesión 218
  - Variedades de acoplamiento 218
  - Variedades de cohesión 219
  - Acoplamiento y cohesión en los sistemas orientados a objetos 221
- 15.2 La ley de Demeter 221
- 15.3 Valores activos 223
- 15.4 Clientes de subclases y clientes usuarios 224
- 15.5 Construcción y herencia 226
- 15.6 Control de acceso y visibilidad 227
  - Visibilidad en Smalltalk 227
  - Visibilidad en Object Pascal 228
  - Visibilidad en C++ 228
  - Visibilidad en Objective-C 233

## 16

**Estudio de caso: Un juego de billar 235**

- 16.1 *Interfaz de una ventana simple* 236
- 16.2 *Un universo gráfico* 238
- 16.3 *Componentes gráficos del juego de billar* 240
- 16.4 *El programa principal* 241

## 17

**Estudio de caso: Clases contenedoras en C++** 245

- 17.1 *Elementos básicos* 245
- 17.2 *Listas ligadas* 249
- 17.3 *Conjuntos* 249
- 17.4 *Colecciones ordenadas* 254
- 17.5 *Tablas* 256

## 18

**Una segunda mirada a las clases** 261

- 18.1 *Naturaleza de las clases* 261
  - Las clases como tipos* 261
  - Las clases como objetos* 265
- 18.2 *Datos de clase* 271
  - Variables de clase en Smalltalk* 272
  - Variables de clase en C++* 272
  - Variables de clase en Objective-C* 274
- 18.3 *¿Son necesarias las clases?* 274
- 18.4 *Clases parametrizadas* 278

## 19

**Implantación** 283

- 19.1 *Compiladores* 284
  - Tablas de métodos virtuales* 285
  - Codificación de nombres* 287
  - Tablas de despacho* 288
- 19.2 *Intérpretes* 291
- 19.3 *Lecturas avanzadas* 293

## 20

**Información adicional** 295

- 20.1 *C++* 295
- 20.2 *Objective-C* 296
- 20.3 *Smalltalk* 297
- 20.4 *Object Pascal* 298
  - Turbo Pascal* 298
- 20.5 *Otros lenguajes* 298
- 20.6 *Selección de un lenguaje orientado a objetos* 299
- 20.7 *Temas adicionales* 300

- Entornos de programación* 300
- Despacho genérico* 301
- Persistencia* 302
- Bases de datos de objetos* 302
- 20.8 *Referencias sobre investigaciones* 302

## A

- Código fuente para el acertijo de las ocho reinas** 303
  - A.1 *Las ocho reinas en Object Pascal* 303
  - A.2 *Las ocho reinas en C++* 306
  - A.3 *Las ocho reinas en Objective-C* 307
  - A.4 *Las ocho reinas en Smalltalk* 309

## B

- Código fuente para el juego de solitario** 313
  - B.1 *Archivo solitario.cc* 313
  - B.2 *Archivo juego.h* 318
  - B.3 *Archivo carta.h* 319
  - B.4 *Archivo vistadecarta.h* 320
  - B.5 *Archivo vistadecarta.cc* 321
  - B.6 *Archivo pila.h* 324
  - B.7 *Archivo pila.cc* 327

## C

- Código fuente para el juego de billar** 335
  - C.1 *Archivo ventanasencilla.p* 335
  - C.2 *Archivo gráfica.p* 343
  - C.3 *Archivo componentes.p* 346
  - C.4 *Archivo billar.p* 350

## D

- Código fuente para clases contenedoras** 355
  - D.1 *Archivo colecc.h* 355
  - D.2 *Archivo colecc.cc* 359
  - D.3 *Archivo cprueba.cc* 366

## E

- Glosario** 373

**Bibliografía** 385

**Índice de materias** 395

**Vocabulario técnico bilingüe** 407