

Índice

Índice de figuras	xiii
Índice de tablas	xv
Prólogo	1
1 Paradigmas de la computación	5
1.1 Abstracción en los lenguajes de programación	7
1.1.1 Abstracciones de Datos	7
1.1.2 Abstracciones de Control	8
1.2 Introducción a los paradigmas de computación	11
1.2.1 Programación orientada a objetos	13
1.2.2 Programación funcional	14
1.2.3 Programación lógica	15
1.3 Descripción de los lenguajes de programación	16
1.3.1 Traducción de los programas para su ejecución	17
1.4 Diseño de los lenguajes de programación	20
1.4.1 La eficiencia	22
1.4.2 La regularidad	23
1.4.3 Principios adicionales	24
1.5 Ejercicios resueltos	30
1.6 Ejercicios propuestos	30
1.7 Notas bibliográficas	31

2	Programación Funcional	33
2.1	Programas como Funciones	35
2.2	Evaluación perezosa	38
2.3	Introducción al lenguaje Haskell	41
2.3.1	Tipos de datos predefinidos en Haskell	42
2.3.2	Definición de Funciones	45
2.3.3	El tipo de las Funciones	54
2.3.4	Tipos de Datos Avanzados	58
2.3.5	Ejemplos de Funciones: trabajando con listas	66
2.4	Ejercicios resueltos	77
2.5	Ejercicios propuestos	82
2.6	Notas bibliográficas	84
3	Programación Lógica	85
3.1	Especificación de programas	87
3.1.1	Reglas y programas	89
3.1.2	Extracción de respuestas	94
3.1.3	Guía metodológica para la especificación	96
3.2	Computación lógica	101
3.2.1	Unificación	102
3.2.2	Resolución	105
3.2.3	Control de la ejecución	112
3.2.4	Estructura de datos: la lista	119
3.3	Técnicas avanzadas de programación lógica	125
3.3.1	Indeterminismo	126
3.3.2	Eficiencia con estructuras de datos	129
3.3.3	Gestión dinámica	134
3.3.4	Uso eficiente de la recursión	136
3.3.5	Meta-programación	138
3.4	Ejercicios resueltos	139

3.5	Ejercicios propuestos	156
3.6	Notas bibliográficas	160
4	Sintaxis y Semántica Básica	161
4.1	Sintaxis de los Lenguajes de Programación	161
4.1.1	Estructura léxica de los Lenguajes de Programación	161
4.1.2	Gramáticas libres de contexto	169
4.1.3	Notación BNF	171
4.1.4	Estructura sintáctica: árboles sintácticos	171
4.1.5	Ambigüedad, asociatividad y precedencia	173
4.1.6	Diagramas sintácticos	175
4.2	Semántica de los Lenguajes de Programación	177
4.2.1	Atributos, vínculos y funciones semánticas	178
4.2.2	Declaraciones, bloques y alcance	181
4.2.3	La tabla de símbolos	188
4.2.4	Asignación, tiempo de vida y ambiente	196
4.2.5	Variables y constantes	201
4.3	Ejercicios resueltos	204
4.4	Ejercicios propuestos	212
4.5	Notas bibliográficas	213
5	Tipos de Datos	215
5.1	Tipos de Datos	216
5.1.1	Tipos de datos atómicos	221
5.1.2	Tipos de datos estructurados	225
5.2	Equivalencia de Tipos de Datos	230
5.3	Conversión de Tipos de Datos	232
5.4	Ejercicios resueltos	234
5.5	Ejercicios propuestos	238
5.6	Notas bibliográficas	239

6 Control de la Ejecución	241
6.1 Evaluación de expresiones	241
6.1.1 Notaciones infija, prefija y postfija	242
6.1.2 Evaluación de una expresión	243
6.2 Sentencias Condicionales	248
6.2.1 Sentencias if-then-else	248
6.2.2 Sentencias case	251
6.3 Bucles	252
6.4 Excepciones	254
6.4.1 Definición de excepciones	255
6.4.2 Definición de manejadores de excepciones y control del flujo	256
6.5 Subprogramas	260
6.5.1 Semántica	262
6.5.2 Paso de Parámetros	265
6.5.3 Ambientes de Ejecución	270
6.6 Ejercicios resueltos	278
6.7 Ejercicios propuestos	283
6.8 Notas bibliográficas	284
Bibliografía	285
Índice analítico	288

Índice de figuras

3.1	Árbol de búsqueda para la consulta $p(a, a)$	107
3.2	Árbol de búsqueda para la consulta $p(X, Y)$	108
3.3	Árbol de búsqueda para la consulta $p(X, b)$	108
3.4	Árbol de búsqueda para la primera versión del factorial.	109
3.5	Árbol de búsqueda para la segunda versión del factorial.	110
3.6	Árbol de búsqueda para la tercera versión del factorial.	111
3.7	Árbol de búsqueda de menor $(4, 5, S)$ para la 1 ^a versión de menor (X, Y, Z)	117
3.8	Árbol de búsqueda de menor $(4, 5, S)$ para la 2 ^a versión de menor (X, Y, Z)	117
3.9	Árbol de búsqueda de menor $(5, 2, S)$ para la 2 ^a versión de menor (X, Y, Z)	117
3.10	Árbol de búsqueda de menor $(5, 2, S)$ para la 3 ^a versión de menor (X, Y, Z)	118
3.11	Árbol de búsqueda de menor $(2, 5, 5)$ para la 3 ^a versión de menor (X, Y, Z)	118
3.12	Árbol de búsqueda de invertir $([1, 2, 3], S)$	123
3.13	Árbol de búsqueda de invertir $([1, 2, 3], S), !$	124
3.14	Árbol de búsqueda de invertir $([1, 2, 3], [], S)$	125
3.15	Ejercicio de analogía	132
3.16	Laberinto de Tölkien.	152
4.1	Ejemplo de ambigüedad.	173
4.2	Ejemplos de derivaciones.	174
4.3	Diagramas sintácticos.	176
4.4	Diagrama sintáctico para el metasímbolo de opción.	177
4.5	Tabla de símbolos en la línea 6.	189

4.6	Tabla de símbolos en la línea 8.	189
4.7	Tabla de símbolos en la línea 11.	189
4.8	Tabla de símbolos en la línea 15.	190
4.9	Tabla de símbolos en la línea 16.	190
4.10	Tabla de símbolos en la línea 20.	191
4.11	Tabla de símbolos con alcance dinámico en la línea 19.	192
4.12	Tabla de símbolos con alcance dinámico en la línea 13.	193
4.13	Tabla de símbolos con alcance dinámico en la línea 8	193
4.14	Tabla de símbolos con subtablas.	196
6.1	Árbol de sintaxis abstracta para la expresión $6 + 2 * 4$	242
6.2	Forma general de una sentencia condicional.	248
6.3	Forma general de un bucle.	252
6.4	Estado de los registros de activación al comienzo del programa.	263
6.5	Estado de los registros de activación durante la ejecución de suma.	264
6.6	Estado de los registros de activación durante la ejecución de incrementa.	264
6.7	Ambiente estático de un programa en Fortran77.	270
6.8	Estructura de un registro de activación en Fortran77.	271
6.9	Registros de activación durante la ejecución del programa principal.	272
6.10	Registros de activación durante la ejecución de P_1	273
6.11	Registros de activación durante la primera ejecución de P_2	273
6.12	Registros de activación durante sucesivas ejecuciones de P_2	274
6.13	Estructura de un registro de activación para un lenguaje con recursión sin anidamiento.	275
6.14	Registros de activación durante las ejecuciones de P_2 anidado en P_1	277
6.15	Estructura de un registro de activación para un lenguaje con recursión y anidamiento.	278

Índice de tablas

1.1	Abstracciones en los Lenguajes de Programación	11
3.1	Comparativa entre programación imperativa y declarativa.	86
3.2	Ejemplos de predicados lógicos.	88
3.3	Carta de un restaurante.	89
3.4	Distancias del sol a los planetas.	100
4.1	Caracteres especiales (1/2)	166
4.2	Caracteres especiales (2/2)	167
4.3	Metasímbolos BNF.	171
4.4	Metasímbolos EBNF.	175
4.5	Ambiente después de la entrada en A	198
4.6	Ambiente después de la entrada a B	198
4.7	Ambiente después de la entrada a D	198
5.1	Comparativa de tipos reales entre Java y Haskell	223
5.2	Operaciones sobre caracteres en Java y Haskell	223