

CAPITULO 0 - CONCEPTOS BÁSICOS

0.1. Diseño y documentación de algoritmos	1
0.1.1. Los conceptos de estado y aserción	1
0.1.2. La especificación de un programa	4
Ejercicios propuestos.....	6
0.1.3. Dividir y conquistar	7
0.1.4. Consideración de casos	8
0.1.5. Ciclos e invariantes.....	9
Ejercicios propuestos.....	13
0.2. Recursión	14
0.2.1. Conceptos básicos	14
0.2.2. Estructura de una rutina recursiva.....	16
0.2.3. Metodología de desarrollo	17
Ejercicios propuestos.....	18
0.3. Análisis de algoritmos	19
0.3.1. Definición del problema	19
0.3.2. Tiempo de ejecución de un algoritmo	20
0.3.3. El concepto de complejidad.....	23
0.3.4. Aritmética en notación O	25
0.3.5. Ejemplos	26
0.3.6. Complejidad en espacio	31
0.3.7. Selección de un algoritmo	31
0.3.8. Complejidad de rutinas recursivas	32
Ejercicios propuestos.....	35

CAPITULO 1 - DISEÑO DE SOFTWARE Y TIPOS ABSTRACTOS

1.1. Ingeniería de <i>software</i>	39
1.1.1. Ciclo de vida del <i>software</i>	39
1.1.2. <i>Software</i> de alta calidad	40
1.1.3. Arquitectura del <i>software</i>	41
1.1.4. Reutilización de <i>software</i> : genericidad.....	43
1.2. Tipos abstractos de datos	43
1.2.1. Motivación y definiciones.....	43
1.2.2. Representación de un objeto abstracto.....	43
1.2.3. El invariante de un TAD.....	45
1.2.4. Especificación de un TAD	46
1.2.5. Clasificación de las operaciones	49
1.2.6. Manejo de error	51
1.2.7. Metodología de diseño de TAD	53
1.2.8. Uso de TAD en solución de problemas.....	56
1.2.9. Genericidad: TAD paramétricos	57
Ejercicios propuestos.....	58
1.3. Diseño de estructuras de datos	60
1.3.1. Relación objeto abstracto - estructuras de datos.....	60
1.3.2. Consideraciones básicas.....	61

- 1.3.3. Representación de longitud variable 64
- 1.3.4. Manejo de información redundante 64
- 1.3.5. Representaciones compactas vs. exhaustivas 65
- 1.3.6. Ordenamiento físico vs. lógico 65
- 1.3.7. Representación implícita vs. explícita 66
- 1.3.8. Incorporación de restricciones del problema..... 66
- 1.3.9. Estructuras de datos para el TAD Matriz..... 67
- 1.3.10. Un TAD como estructura de datos 70
- 1.3.11. Esquema de persistencia 72
- Ejercicios propuestos..... 73
- 1.4. Implementación de las operaciones de un TAD 78
 - 1.4.1. Esquema de implementación en C..... 78
 - 1.4.2. Documentación..... 82
 - 1.4.3. Implementación de la genericidad..... 83
 - 1.4.4. Probador interactivo de un TAD 83

CAPITULO 2 - ESTRUCTURAS LINEALES: LISTAS

- 2.1. Definiciones y conceptos básicos 85
- 2.2. El TAD Lista 87
- 2.3. Ejemplos de utilización del TAD..... 89
- 2.4. Otras operaciones interesantes 94
- Ejercicios propuestos 97
- 2.5. Esquema de persistencia 99
- 2.6. Algunas implementaciones del TAD Lista 100
 - 2.6.1. Estructura doblemente encadenada 100
 - 2.6.2. Vectores..... 103
 - 2.6.3. Encadenamiento sencillo con centinela 105
 - 2.6.4. Encadenamiento sencillo con encabezado 109
 - 2.6.5. Representación a nivel de *bits* 110
 - 2.6.6. Representación compacta de elementos repetidos 110
 - 2.6.7. Multirrepresentación 111
 - 2.6.8. Tabla comparativa 111
 - Ejercicios propuestos..... 112
- 2.7. El TAD Lista ordenada 115
- 2.8. Implementación del TAD Lista ordenada 116
 - 2.8.1. Sobre el TAD Lista 116
 - 2.8.2. Estructura sencillamente encadenada 118
- Ejercicios propuestos 119

CAPITULO 3 - ESTRUCTURAS LINEALES: PILAS Y COLAS

- 3.1. Pilas: definiciones y conceptos básicos 125
- 3.2. El TAD Pila..... 126
- 3.3. Ejemplos de utilización del TAD Pila 127
- Ejercicios propuestos 131
- 3.4. Implementación del TAD Pila 132
 - 3.4.1. Listas..... 132
 - 3.4.2. Vectores..... 133

3.4.3. Estructura sencillamente encadenada	134
Ejercicios propuestos.....	136
3.5. Colas: definiciones y conceptos básicos.....	136
3.6. El TAD Cola	137
3.7. Ejemplos de utilización del TAD Cola.....	138
Ejercicios propuestos	139
3.8. Implementación del TAD Cola	140
3.8.1. Listas.....	140
3.8.2. Vectores circulares	141
3.8.3. Estructura sencillamente encadenada	143
Ejercicios propuestos.....	145
3.9. El TAD Cola de prioridad.....	145
3.10. Implementación del TAD Cola de prioridad	147
Ejercicios propuestos	148
3.11. El TAD Ronda.....	150
Ejercicios propuestos	151
3.12. El TAD Bicola.....	151
Ejercicios propuestos	152

CAPITULO 4 - ESTRUCTURAS RECURSIVAS: ARBOLES BINARIOS

4.1. Definiciones y conceptos básicos	155
4.2. El TAD Arbin: analizadoras para árboles binarios	159
4.3. Ejemplos de utilización del TAD Arbin	160
Ejercicios Propuestos.....	163
4.4. Recorrido de árboles binarios	165
4.4.1. Algoritmo de recorrido por niveles.....	167
4.4.2. Algoritmo iterativo de recorrido de árboles.....	168
4.4.3. Reconstrucción de un árbol a partir de sus recorridos.....	170
Ejercicios propuestos	171
4.5. Algorítmica de manejo de árboles.....	172
Ejercicios propuestos	180
4.6. Implementación de árboles binarios	181
4.6.1. Árboles sencillamente encadenados.....	181
4.6.2. Árboles con encadenamiento al padre.....	184
4.6.3. Árboles enhebrados por la derecha	185
4.6.4. Cursores	187
4.6.5. Representación secuencial	190
4.7. Destrucción y persistencia de árboles binarios.....	193
4.7.1. Persistencia con cursores	194
4.7.2. Persistencia con representación secuencial	195
4.7.3. Destructor del TAD Arbin.....	197
Ejercicios propuestos.....	198
4.8. El TAD árbol binario ordenado	201
4.8.1. Proceso de búsqueda.....	204
4.8.2. Proceso de inserción	204
4.8.3. Proceso de eliminación	206
Ejercicios propuestos.....	209
4.9. Árboles binarios ordenados balanceados.....	210
4.9.1. El TAD AVL	211
4.9.2. Estructuras de datos.....	212

4.9.3. Algoritmo de inserción	213
4.9.4. Algoritmo de eliminación	220
Ejercicios propuestos.....	222
4.10. El TAD árbol de sintaxis	223
4.10.1. Expresiones aritméticas en infijo	223
4.10.2. Árboles de sintaxis.....	224
4.10.3. La tabla de símbolos.....	224
4.10.4. El TAD Arsin	225
Ejercicios propuestos.....	228

CAPITULO 5 - ESTRUCTURAS RECURSIVAS: ARBOLES N-ARIOS

5.1. Motivación	231
5.2. Definiciones y conceptos básicos	232
5.3. El TAD ArbolN: analizadoras.....	233
5.4. Ejemplos de utilización.....	235
Ejercicios propuestos	239
5.5. Implementación del TAD ArbolN.....	242
5.5.1. Vector de apuntadores	242
5.5.2. Hijo izquierdo - hermano derecho	244
5.5.3. Vectores dinámicos	246
5.5.4. Lista de hijos.....	247
5.5.5. Representaciones implícitas.....	249
5.6. El TAD ArbolN: algunas modificadoras y destructoras	250
5.6.1. Implementación sobre vector de apuntadores	252
5.6.2. Implementación sobre apuntadores	253
5.6.3. Implementación sobre vectores dinámicos	254
5.6.4. Implementación sobre lista de hijos	255
Ejercicios propuestos	256
5.7. El TAD Arbol1-2-3: un árbol triario ordenado	257
Ejercicios propuestos	261
5.8. El TAD Arbol2-3: un árbol triario ordenado balanceado.....	262
5.8.1. Definiciones y conceptos básicos	262
5.8.2. Especificación del TAD.....	265
5.8.3. Estructuras de datos.....	266
5.8.4. Algoritmo de inserción	266
5.8.5. Algoritmo de eliminación	274
Ejercicios propuestos	283
5.9. El TAD Trie: conjunto de palabras.....	284
Ejercicios propuestos	287
5.10. El TAD Cuadtree: representación de imágenes	288
Ejercicios propuestos	293
5.11. El TAD Árbol AND-OR	293
Ejercicios propuestos	294
5.12. Árboles de juego	295
Ejercicios propuestos	297

CAPITULO 6 - ESTRUCTURAS NO LINEALES: GRAFOS DIRIGIDOS

6.1. Motivación	299
6.2. Definiciones y conceptos básicos	300
6.3. El TAD Grafo.....	305
6.4. Caminos en un grafo	309
Ejercicios propuestos	314
6.5. Recorrido de grafos.....	315
6.5.1. Recorrido plano sobre el conjunto de vértices	316
6.5.2. Recorrido en profundidad	316
6.5.3. Recorrido por niveles.....	319
Ejercicios propuestos.....	322
6.5.4. Recorridos heurísticos.....	325
Ejercicios propuestos.....	328
6.6. Más definiciones sobre grafos	329
Ejercicios propuestos	332
6.7. El algoritmo de Dijkstra	332
6.7.1. Costo de los caminos mínimos.....	332
6.7.2. Caminos mínimos	336
Ejercicios propuestos	337
6.8. Implementación del TAD Grafo.....	339
6.8.1. Matrices de adyacencias	339
6.8.2. Listas de sucesores	344
6.8.3. Listas encadenadas de adyacencias	348
6.8.4. Listas de arcos.....	349
6.8.5. Estructuras de datos implícitas.....	349
Ejercicios propuestos	351

CAPITULO 7 - ESTRUCTURAS DE ACCESO DIRECTO: TABLAS DE HASHING

7.1. Motivación	355
7.2. Definiciones y conceptos básicos	356
7.3. El TAD TablaH	359
7.4. Implementación del TAD TablaH	360
7.4.1. Listas de clases de equivalencia	360
7.4.2. Distribución en área primaria.....	364
7.4.3. Bloques con área de desbordamiento.....	367
Ejercicios propuestos.....	371
7.5. Funciones de <i>hashing</i>	372
7.5.1. Funciones de división	373
7.5.2. Funciones de truncamiento	373
7.5.3. Funciones sobre un espacio intermedio.....	373

ANEXO A - TABLA ASCII	375
------------------------------------	------------

ANEXO B - CONTENIDO Y USO DEL DISQUETE DE APOYO	376
--	------------

ANEXO C - ESTUDIO DE UN CASO	379
---	------------

ÍNDICE DE PALABRAS	387
---------------------------------	------------