

INDICE

Prefacio	xiii
1. Introducción a las Estructuras de datos	1
1.1. Información y Significado	1
Enteros binarios y decimales	2
Números reales	4
Cadenas de caracteres	5
Hardware y software	6
Concepto de implementación	8
Ejemplo	8
Tipos abstractos de datos (ADT)	13
Las secuencias como definiciones de valor	17
Los ADT para cadenas de caracteres de longitud variable	18
Tipos de datos en C	20
Apuntadores en C	20
Estructura de datos en C	22
Ejercicios	24
1.2. Arreglos en C	24
El arreglo como un ADT	26
Uso de arreglos unidimensionales	27
Implementación de arreglo unidimensionales	28
Los arreglos como parámetros	31
Cadenas de caracteres en C	32
Operaciones de cadenas de caracteres	33
Arreglos bidimensionales	34
Arreglos multidimensionales	37
Ejercicio	40
1.3. Estructura en C	42
Implementación de estructuras	46
Uniones	48
Implementación de uniones	51
Estructura como parámetros	
Representación de otras estructuras de datos	54
Números racionales	55
Asignación de almacenamiento y ámbito de variables	58
Ejercicio	62
1.4. Clases en C++	63
La clase racional	64
Uso de la clase racional	65
Implementación de los métodos	68
Homonimia	72
Herencia	72
Constructores	74
Ejercicio	76
2. La Pila	
2.1. Definición y Ejemplos	77
Operaciones primitivas	80
Ejemplo	81

La pila como un tipo abstracto de datos	84
Ejercicios	85
2.2. Representación de pilas en C	86
Implementación de la operación pop	90
Verificación de condiciones excepcionales	91
Implementación de la operación push	92
Ejercicios	95
2.3. Ejemplo: interfija, posfija y prefija	95
Definiciones	95
Evaluación de una expresión posfija	99
Limitaciones del programa	102
Conversión de una expresión interfija posfija	102
Programa para convertir una expresión interfija posfija	106
Pilas en C++ usando plantillas	109
Ejercicios	115
3. Recursión	117
3.1. Definición Recursiva y Procesos	117
Función factorial	117
Multiplicación de números naturales	120
Secuencia Fibonacci	121
Búsqueda binaria	122
Propiedades de definiciones o algoritmos recursivos	125
Ejercicios	126
3.2. Recursión en C	127
Factorial en C	127
Números Fibonacci en C	131
Búsqueda binaria en C	132
Cadenas recursivas	134
Definición recursiva de expresiones algebraicas	135
Ejercicios	138
3.3. Redacción de Programas Recursivos	140
El problema de las Torres de Hanoi	142
Traducción de prefija o posfija usando recursión	146
Ejercicios	150
3.4. Simulación de Recursión	153
Retorno de una función	155
Implementación de funciones recursivas	156
Simulación de un factorial	157
Mejoramiento de la rutina simulada	161
Eliminación de transferencias incondicional de control	163
Simulación de las Torres de Hanoi	165
Ejercicios	170
3.5. Eficiencia de Recursión	172
4. Colas y Listas	174
4.1. La Cola y su Representación Secuencial	174
La cola como un tipo abstracto de datos	176
Implementación en C de colas	176
Operación insert	180

Cola de prioridad	182
Implementación de un arreglo de cola de prioridad	183
Ejercicios	184
4.2. Lista Vinculadas	186
Inserción y remoción de nodos de una lista	187
Implementación vinculada de pilas	191
Operaciones getnode y freenode	193
Implementación vinculada de colas	194
Lista vinculada como una estructura de datos	195
Ejemplos de operaciones de lista	198
Implementación de lista de cola de prioridades	200
Nodos de encabezado	200
Ejercicios	202
4.3. Lista en C	203
Implementación de arreglo de listas	203
Limitaciones de la implementación de arreglo	206
Asignación y liberación de variables dinámicas	207
Listas vinculadas usando variable dinámica	211
Colas como listas en C	213
Ejemplos de operaciones de lista en C	215
Vistas no de enteros y no homogéneas	216
Comparación de implementación dinámica y de arreglo de lista	217
Puesta en practica de nodos de encabezado	218
Ejercicios	219
4.4. Ejemplo. Simulación usando lista vinculadas	220
Proceso de simulación	221
Estructuras de datos	222
Programa de simulación	223
Otras estructuras de lista	228
Listas circulares	229
La pila como una lista circular	230
Operaciones primitivas en lista circulares	231
El problema de Josephus	232
Nodos de encabezado	232
Adición de enteros positivos largos usando lista circulares	235
Lista doblemente vinculadas	237
Adición de enteros largos usando lista doblemente vinculadas	239
Ejercicios	244
4.6. La Lista Vinculada en C++	245
Ejercicios	348
5. Árboles	249
5.1. Á binarios	249
Operaciones sobre árboles binarios	254
Aplicaciones de árboles binarios	255
Ejercicios	260
5.2. Representaciones de Árbol Binario	261
Nodos internos y externos	264
Representación de arreglo implícito de árboles binarios	265

Elección de una representación de árbol binario	269
Recorrido del árbol binario	273
Árboles binarios heterogéneos	280
Ejercicios	281
5.4. Representación de Listas como Árboles Binarios	292
Localización del elemento késimo	294
Supresión de un elemento	296
Implementación de listas representadas por árboles en C	299
Construcción de una lista representada por árbol	301
El problema de Josephus revisado	303
Ejercicios	304
5.5. Los Árboles y sus Aplicaciones	305
Representaciones en C de árboles	307
Recorridos de árbol	309
Expresiones generales como árboles	312
Evaluación de un árbol de expresión	315
Construcción de un árbol	317
Ejercicios	319
5.6. Ejemplo: árboles de juego	321
Ejercicios	327
6. Ordenamiento	329
6.1. Antecedentes generales	329
Consideraciones de eficiencia	331
Notación O	334
Eficiencia de ordenamiento	336
6.2. Ordenamiento de burbuja	339
Quicksort	342
Eficiencia de Quicksort	348
Ejercicios	350
6.3. Ordenamiento de Selección y de Árbol	351
Ordenamiento de selección directa	352
Clasificación de árbol binario	353
Heapsort	356
El rímero como cola de prioridad	357
Ordenamiento usando un rímero	359
Procedimiento heapsort	362
Ejercicios	364
6.4. Ordenamiento de Inserción	365
Inserción simple	365
Ordenamiento de Shell	366
Ordenamiento de cálculo de dirección	370
6.5. Ordenamiento de Intercalación y de Raíz	373
Ordenamientos de intercalación	373
Algoritmo de Coe – Kim	377
Ordenamiento de raíz	377
Ejercicios	381
7. Búsqueda	384
7.1. Técnicas Básicas de Búsqueda	384

El diccionario como u tipo de datos abstracto	385
Notación algorítmica	386
Búsqueda secuencial	387
Eficiencia de búsqueda secuencial	389
Reordenamiento de una lista para máxima eficiencia de búsqueda	390
Búsqueda en una tabla ordenada	392
Búsqueda secuencial indizada	392
Búsqueda binaria	394
Búsqueda de interpolación	397
Ejercicios	398
7.2. Búsqueda de Árbol	401
Inserción en un árbol de búsqueda binaria	404
Supresión de un árbol de búsqueda binaria	404
Eficiencia de operaciones de árbol de búsqueda binaria	407
Eficiencia de árboles de búsqueda binaria no uniforme	409
Árboles de búsqueda óptimos	411
Árboles balanceados	413
Ejercicios	421
7.3. Árboles de Búsqueda General	423
Árboles de búsqueda multidireccional	423
Búsqueda en un árbol multidireccional	426
Puesta en práctica de un árbol multidireccional	428
Recorrido de un árbol multidireccional	427
Inserción en un árbol de búsqueda multidireccional	430
Árboles B	435
Algoritmos para inserción en un árbol B	439
Cómputo de father e index	445
Supresión en árboles de búsqueda multidireccional	449
Eficiencia de árboles de búsqueda multidireccional	453
Mejoramiento de árbol B	456
Árboles de búsqueda digital	461
Cupes	465
Ejercicios	467
7.4. Dispersión	468
Resolución de conflictos de dispersión mediante direccionamiento abierto	470
Supresión de elementos de una tabla de dispersión	473
Eficiencia de métodos de redispersión	474
Reordenamiento de una tabla de dispersión	476
Método de Brent	477
Dispersión de árbol binario	480
Mejoramiento con memorias adicional	482
Dispersión de árbol binario	480
Mejoramientos con memorias adicional	482
Dispersión fundida	485
Encadenamiento separado	488
Dispersión fundida	485
Encadenamiento separado	488

Dispersión en almacenamiento externo	491
Método separador	493
Dispersión dinámica y dispersión extendible	494
Dispersión lineal	499
Elección de una función de dispersión	505
Funciones de dispersión perfecta	508
Clases universales de funciones de dispersión	512
8. Las Gráficas y Sus Aplicaciones	515
8.1. Gráficas	515
Aplicación de gráficas	517
Representación de gráficas en C	520
Cierre transitivo	521
Algoritmo de Warshall	525
Algoritmo de ruta más corta	526
Ejercicios	541
8.3. Representación Vinculada de Gráfica	541
Algoritmo de Dijkstra revisado	547
Organización del conjunto de nodos de gráfica	549
Aplicaciones a la planificación	550
Programa de C	544
Ejercicios	557
8.4. El Recorrido de Gráfica y los Bosques Contenidos	560
Métodos de recorrido para gráficas	560
Recorrido de primera profundidad	568
Aplicaciones de recorrido de primera profundidad	572
Recorrido de primera amplitud	573
Árboles contenidos mínimos	573
Algoritmo de Kruskal	576
Algoritmo de todos contra todos	577
Ejercicios	577
9. Administración de Almacenamiento	579
9.1. Listas Generales	579
Operaciones que modifican una lista	582
Ejemplos	583
Representación como lista vinculada de una lista	584
Representación de listas	587
Operación crlist	588
Uso de encabezados de lista	591
Liberación de nodos de lista	593
Lista generales en C	494
Los lenguajes de programación y las listas	597
Ejercicios	599
9.2. Administración Automática de Listas	599
Método de conteo de referencia	599
Recuperación de basura	605
Algoritmos para recuperación de basura	606
Recuperación y compactación	613
Variación de recuperación de basura	619

9.3. Administración Dinámica de Memoria	621
Compactación de bloques de almacenamiento	622
Primer ajuste, mejor ajuste y peor ajuste	631
Liberación de bloques de almacenamiento	632
Método de etiqueta de límite	633
Sistema compañero	636
Otros sistemas compañeros	643
Ejercicios	645
Bibliografía y referencia	647
Índice	663