

## INDICE

Prefacio	XXI
<b>Capítulo 1. Introducción a la Estructura de Datos</b>	1
<b>El uso de datos</b>	1
Fuentes de información, 2. Tipos de decisiones, 2. Datos y decisiones, 2	
<b>Manejo de Datos</b>	3
Objetivos del manejo de datos	4
Clasificación de estructuras de datos	4
Estructuras lógicas de datos, 4. Estructuras primitivas y simples, 4. Estructuras lineales y no lineales, 5. Organización de archivos, 5.	
<b>Primitivas</b>	5
Enteros, 5. Booleanos, 5. Caracteres, 6. cadenas 6	
<b>Cadenas</b>	6
Definición, 7. Longitud de cadena, 7. Concatenación de cadenas, 7. Subcadenas, 8. Operaciones compuestas, 9. Cadenas y enteros, 9	
<b>Estructuras de Datos e Lenguajes de Programación</b>	10
Estructuras de datos definidas por el programados, 10. Declaración de primitivas en COBOL, 11. Declaración de primitivas en Pascal, 11. Declaración de cadenas en COBOL, 12. Declaración de cadenas en Pascal, 12. Operaciones de cadenas, 12	
<b>Formas de Almacenamiento: Enteros</b>	13
Representación por signo y magnitud, 13. Representación de complemento a dos, 13. Representación de completo a uno, 14.	
Formas de Almacenamiento: Caracteres	14
EBCDI, 15. ASCII, 15. Esquemas de propósito especial, 15. Uso de código, 15. Representación de datos numéricos, 15. Representación de decimal empacado, 17	
Formas de Almacenamiento: Cadenas	17
Alternativas de almacenamiento, 17. Representación de cadenas empacados, 19. Representación de cadenas desempacadas, 19.	
Selección de la forma adecuada de almacenamiento	20
Resumen	21
Terminología	22
Referencias sugeridas	22
Ejercicios de repaso	22
<b>Capítulo 2. Arreglos</b>	25
<b>Arreglos Unidimensionales</b>	25
Subíndices, 26. Definición, 26. Ejemplos 26	
<b>Arreglos Multidimensionales</b>	27
Subíndice, 27. Definiciones, 28. Ejemplos, 28. Sección transversal, 29. Transpuesta, 29. Extensiones a más dimensiones, 30.	
<b>Arreglos en COBOL y Pascal</b>	31
Arreglos unidimensionales, 31. Arreglos bidimensionales, 32. Más dimensiones, 33. Operaciones sobre los elementos del arreglo, 33. Operaciones sobre arreglos, 33.	
<b>Formas de Almacenamiento: Arreglos unidimensionales</b>	34
Límite inferior: Uno, 34. Generalización del límite inferior, 35.	
Orden por renglón, 35. Orden por columna, 37. Selección dfe una técnica	

de linealización, 39.	
<b>Arreglos Triangulares</b>	40
Definiciones, 40. Linealización, 40. Espacio compartido, 41. Cambio de acomodo, 41	
Arreglos dispersos	42
Definición, 42. Linealización, 42. Representación vectorial, 42. Representación de listas ligadas, 43.	
Resumen	43
Terminología	44
Referencias sugeridas	44
Ejercicios de repaso	45
<b>Capítulo 3. Registros</b>	48
<b>Definiciones</b>	48
Formación de registros, 49. Ejemplos, 49. Claves de identificación, 50. Archivos, 50	
COBOL, 51. Pascal, 52. Calificación de nombres, 52. Ejemplo de flujo de tráfico, 54	
<b>Formas de Almacenamiento</b>	555
Resumen	55
Terminología	56
Referencias sugeridas	56
Ejercicios de repaso	56
<b>Capítulo 4. Pilas</b>	57
<b>Definiciones</b>	57
Lista lineal, 57. Pila, 57. Ejemplos, 58. Operaciones sobre pilas, 59. Ejemplo, 60.	
<b>Pilas en COBOL y Pascal</b>	61
Pilas alojadas en arreglos, 61. Declaración de pilas, 62. Operaciones sobre pilas, 63.	
<b>Ejemplos de Aplicaciones de Pilas</b>	64
Correspondencia de paréntesis, 65. Recursión, 66. Notación postfija, 68	
<b>Formas de Almacenamiento</b>	74
Espacio compartido	74
Resumen	75
Terminología	76
Referencias sugeridas	76
Ejercicios de repaso	76
<b>Capítulo 5. Colas</b>	78
<b>Definiciones</b>	78
Operaciones de colas, 79. Ejemplo, 81	
<b>Colas en COBOL y Pascal</b>	82
Alojamiento de colas en arreglos, 82. Declaraciones de colas, 83. Operaciones de colas, 83. Desplazamiento a través del almacenamiento, 85	
Colas Circulares	87
Uso de colas circulares, 89. Variaciones, 90. Una representación alterna, 93. Resumen, 94.	
<b>Comportamiento de Colas</b>	95
Parámetros de comportamiento, 95. Observación, 95. Simulación, 95.	

Teoría de colas, 96	
Resumen	97
Terminología	97
Ejercicios de repaso	97
<b>Capítulo 6. Listas Ligadas</b>	99
<b>Representación de listas ligadas</b>	99
Problemas con la represtación secuencial, 99. Representación no secuencial, 100. Conceptos básicos, 100. Ventajas, 101	
<b>Operaciones Básicas en una Lista Ligada</b>	101
Notación, 101. Remoción de nodos, 103. Inserción de un nodo, 104.	
<b>Manejo del Espacio Disponible</b>	105
Almacenamiento compartido, 105. Asignación de un nuevo nodo, 106. Liberación de un nodo, 107	
<b>Listas Ligadas en Pascal Usando Variables Apuntadoras</b>	108
Definición de listas ligadas, 108. Manejo de espacio, 109. Supresión de un nodo, 109. Inserción de un nodo, 110	
<b>Listas Ligadas en COBOL, y Pascal, sin el Uso de Variables Apuntadoras</b>	110
Utilizando un arreglo, 110. Definición de una lista ligada, 111. Supresión de un nodo, 112. Inserción de un nodo, 112	
<b>Otras Manipulaciones de Listas Ligadas Individuales</b>	113
Localización de un nodo particular, 113. Inserción al final de una lista, 114. Inversión de una lista, 117.	
<b>Listas Circulares Ligadas y Nodos Principales</b>	118
El problema de José, 118. Nodos principales, 1119. Supresión de un nodo particular, 121	
<b>Listas Doblemente Ligadas</b>	122
Conceptos básicos, 122. Definición de una lista doblemente ligada, 123. Supresión de un nodo, 124. Inserción de un nodo, 125.	
<b>Ejemplos de aplicación de listas ligadas</b>	127
Polinomios, 127. Una lista multiligada simple, 132. Arreglos dispersos, 132.	
Resumen	134
Terminología	135
Referencias sugeridas	135
Ejercicios de repaso	135
<b>Capítulo 7. GRAFOS</b>	139
<b>Definiciones</b>	139
Trayectoria, 141. Ciclos, 141. Grafos dirigidos, 142.	
Grafos en programas	143
<b>Representación de la matriz de adyacencias</b>	143
Grafos dirigidos, 144. Matrices dispersas, 144. Definición de grafos en COBOL, Pascal, 145. Cálculo de aristas, 145. Aristas ponderadas, 146	
<b>Representaciones Ligadas</b>	147
Representación de directorio de nodos, 148. Aristas ponderadas, 150. Cálculo de aristas, 151. Representación de multi – lista, 151	
<b>Recorrido de Grafos</b>	153
Recorrido en amplitud, 153. Recorrido en profundidad, 155. Comparaciones, 156.	

<b>Alcance y Trayectoria más Cortas</b>	157
Alcance, 157. Trayectoria más cortas, 158	
Rutas críticas	159
Árboles de expansión	161
Algoritmo de Kruskal	162
Resumen	164
Terminología	164
Referencias sugeridas	165
Ejercicios de repaso	165
<b>Capítulo 8. Árboles Generales y Binarios</b>	167
Árboles generales	167
Formas de representación, 169	
<b>Árboles binarios</b>	170
<b>Representación de árboles binarios</b>	173
Definición de árboles en Pascal, 173. Definición de árboles en COBOL, 174	
Árboles binarios como representación de árboles generales	174
Ejemplos de árboles	177
Árboles de búsqueda binarios	178
<b>Búsquedas secuenciales</b>	179
Los algoritmos, 180. Recorrido en – orden 181. Recorrido en orden – norecursivo, 181. Recorrido en orden – en Pascal, 182. Recorrido post – orden en COBOL 183	
<b>Árboles binarios enlazados</b>	184
Representación de nodos, 184. Recorrido en – orden, 188. Una representación alternativa, 188	
Búsqueda directas	189
Inserción de nodos	193
Inserción desenhilada, 193. Inserción enhilada, 193	
Inserción de nodos un árbol de búsqueda binario	195
Supresión de nodos	196
Eliminación enhilada	196
Supresión de nodos de un árbol de búsqueda binario	196
Balanceo de árboles de búsqueda binarios	198
Árboles balanceados por su altura (AVL)	199
Árboles balanceados por su límite (BB)	201
Resumen	202
Terminología	203
Referencias sugeridas	203
Ejercicios de repaso	206
<b>Capítulo 9. Búsqueda y Ordenamiento</b>	211
Búsqueda secuencial	211
<b>Cómo mejorar la eficiencia de la búsqueda secuencial</b>	214
Muestreo de accesos, 214. Movimiento hacia el frente, 214. Transposición, 216. Ordenamiento, 217	
Búsqueda binaria	218
Introducción al ordenamiento	221
Ordenamiento por selección	222
Ordenamiento por selección con intercambio	224

Ordenamiento por inserción	226
Ordenamiento por intercambio: el método de la burbuja	227
Ordenamiento por partición e intercambio (ordenamiento rápido o quicksort)	230
Rendimiento	233
Ordenamiento por apilamiento (heapsort)	233
Estructura de apilamiento, 234. Creación de un apilamiento, 235, Procesamiento del apilamiento, 237	
Ordenamiento por torneo	240
Desempeño	246
Resumen	247
Terminología	248
Referencias sugeridas	249
Ejercicios de repaso	250
<b>Capítulo 10. Sistemas de Archivos</b>	252
<b>Archivos</b>	252
Clasificación de archivos por función, 253. Maneras de acceder archivos, 255	
<b>Organizaciones de archivos</b>	257
Creación de un archivo, 258. Actualización de un archivo, 258. Recuperación de información, 259, Mantenimiento de un archivo, 260	
Sistemas de archivo	261
Directorios de archivo	262
Dispositivos de control	263
Canales, 263. Tipos de canales, 264. Tipos de dispositivos, 265. Actividades del canal, 265. Procesamiento de una lectura, 266. Bloqueo de registros, 267.	
<b>Manejo de buffer o almacenamiento temporal</b>	267
Almacenamiento temporal único por demanda, 267. Almacenamiento temporal por anticipación, 268. Almacenamiento temporal con bloques, 269. Doble almacenamiento temporal, 270. Triple almacenamiento temporal, 272	
Apertura y cierre de archivos	273
Sistemas de bases de datos	274
Referencias sugeridas	278
Ejercicios de repaso	278
<b>Capítulo 11. Organización de Archivos Secuenciales</b>	281
<b>Definiciones</b>	281
Ejemplo, 282. Ordenación de registros, 283. Procesamiento, 283. Ventajas y desventajas, 284	
Almacenamiento de archivos secuenciales	284
<b>Cinta magnética</b>	286
Representación de datos y densidad, 287. Control de error y paridad, 287. Bloque, 288. Marcas y etiquetas de cinta, 291. Empleo de cintas, 292	
Creación de Archivos Secuenciales	292
COBOL, 292. Pascal, 295	
Creación de un archivo secuencial	296
Edición de transacciones, 297. Entrada inteligente de datos, 298.	

Escritura de registros, 299. Archivos de reporte, 299	
Recuperación de información de archivos secuenciales	301
Actualización de archivos secuenciales	303
¿Con qué frecuencia es necesaria la actualización?, 304. Generación de archivos, 305. Tipos de actualización, 305. Manipulación de errores, 306. Lógica de actualización, 306.	
Desempeño de archivos secuenciales	308
Factor de bloqueo, 308. Longitud del archivo, 309. Selección de la llave, 311	
Resumen	311
Terminología	312
Referencias sugeridas	312
Ejercicios de repaso	313
<b>Capítulo 12. Ordenamiento y Mezcla de Archivos</b>	317
Introducción al ordenamiento e intercalación de archivos	317
Lógica de intercalación, 318. Fase, 318. Desempeño del ordenamiento/intercalación, 319. Ordenamiento, 320. Intercalación, 320	
Intercalaciones naturales	320
Ejemplo, 321. Desempeño, 322	
Intercalaciones balanceadas	322
Ejemplo, 326. Desempeño, 326	
Intercalaciones de polifase	326
Ejemplo, 328	
Intercalación de cascada	329
Ejemplo, 330	
Ordenamiento/intercalación con utilerías	330
Especificación del proceso, 330. Ejemplo, 331. Ejemplo, 332. Procesamiento sobre pedido, 332	
Ordenamiento/intercalación en programas en COBOL	333
Primer ejemplo, 334. Segundo ejemplo, 335. Intercalación de archivos ordenados, 336	
Desempeño del ordenamiento/intercalación	336
Resumen	337
Terminología	338
Referencias sugeridas	338
Ejercicios de repaso	339
<b>Capítulo 13. Organización de Archivos Relativos</b>	340
<b>Definiciones</b>	340
Procesamiento, 341. Ejemplo, 342. Ventajas y desventajas, 343	
<b>Almacenamiento en disco magnético</b>	343
Características físicas de los discos magnéticos, 343. Representación y direccionamiento de datos, 344. Acceso a disco de cabeza movable, 346. Acceso a discos de cabeza fija, 348. Manejadores de una cabeza – por – pista y discos Winchester, 348. Almacenamiento en disco flexible, 349	
Técnicas de direccionamiento	350
<b>Técnicas de mapeo directo</b>	350
Direccionamiento absoluto, 350. Direccionamiento relativo, 351	
Técnicas de búsqueda en el directorio	352
Estructura del directorio, 353. Almacenamiento de registro, 354. Ventajas,	

354. Desempeño, 355	
<b>Técnicas de Cálculo de Direcciones</b>	355
Hashing por residuo de la división, 358. Hashing por cuadrado medio, 360. Hashing por pliegue, 360. Comparación entre las funciones hash	
<b>Métodos para el Problemas de las Colisiones</b>	362
Sondeo lineal, 363. Doble hasling, 364. Comparación entre el sondeo lineal y el doble hashing, 365. Encadenamiento de sinónimos, 367. Direccionamiento por cubetas	
<b>Uso de Archivos Relativos</b>	372
Declaración de archivo relativo, 372. Creación de un archivo relativo, 373. Recuperación de datos de archivos relativos, 373. Actualización de archivos relativos, 373. Responsabilidades del programador, 373	
Desempeño de los archivos relativos	380
Resumen	382
Terminología	382
Referencias sugeridas	383
Ejercicios de repaso	386
<b>Capítulo 14. Estructuras Indexadas</b>	388
Árboles de búsqueda binarios como índices	388
<b>Árboles de búsqueda de M- vías</b>	390
Ejemplo, 391. Árboles de búsqueda de M – vías como índices, 391. Búsqueda en árboles de búsqueda de M-vías, 392. Desempeño 393	
Árboles – B	394
Ejemplo, 394. Búsqueda en árboles – B, 396	
Inserción en un árbol – B	397
Ejemplo,397 Desempeño, 400	
Supresión de un árbol – B	402
Ejemplo, 402	
Inserción en un árbol – B*, 405	
<b>Tries</b>	409
Ejemplo, 410. Búsqueda en un trie, 412. Mantenimiento de un trie, 412. Variantes de un trie, 414	
Resumen	415
Terminología	416
Referencias sugeridas	416
Ejercicios de repaso	418
<b>Capítulo 15. Organización de Archivos Secuenciales Indexados</b>	420
Definiciones	420
Ejemplos, 421	
Aplicaciones	421
Estructuras de árbol – B+	422
Manipulación de un árbol – B+, 424. Búsqueda de árboles – B, 424	
Ejemplos	425
Acceso directo, 425. Acceso secuencial, 427. Inserción de registros, 427	
Esquema físico de índices	429
Acceso a registros de datos, 430. Inserción de registros, 430. Precisiones, 433. Supresión de registros, 433	
Archivos secuenciales indexados en COBOL	434
Declaración de archivos, 434. Creación de un archivo, 435. Creación de	

un archivo usando una utilería 436. Recuperación de registros, 437. actualización de archivos, 438	
Diseño de archivos secuenciales indexados	439
Resumen	441
Terminología	441
Referencias sugeridas	441
Ejercicios de repaso 442	
<b>Capítulo 16. Organización de Archivos Multillave</b>	446
<b>Acceso multillave</b>	446
Ejemplo: la necesidad de trayectoria para múltiple acceso, 447. Manejo por duplicación de datos, 448. Problemas causados por la duplicación, 448. Manejo por agregación de índices, 449	
<b>Organización de Archivos Invertidos</b>	449
Concepto básicos, 449. Ejemplo, 449. Variantes, 450. Más definiciones, 452. Indexación con direccionamiento indirecto, 452. Valores de llaves no – únicas, 453. Consultas acerca de existencia, 454.	
<b>Organización de Archivos Multilista</b>	454
Conceptos básicos, 455. Ejemplo, 455. Procesamiento, 456. Variantes, 458	
<b>Archivos secuenciales indexados con llave alterna</b>	549
Ejemplo, 459. Declaración de un archivo en COBOL, 459. Creación de un archivo, 460. Recuperación de registros secuenciales, 460. Recuperación de registros directamente, 462. Actualización de registros, 463.	
Comparaciones y efectos	463
Resumen de diseño de archivos	464
Palabras finales	466
Terminología	466
Referencias sugeridas	466
Ejercicios de repaso	467
Glosario	469
Respuestas a los Ejercicios de Repaso	490
Apéndice. Metal – Lenguaje para COBOL	507
Índice	509