



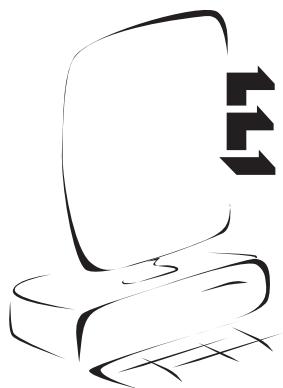
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja



MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA

ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

Guía didáctica



**STRUCTURA DE DATOS Y
ALGORITMOS II**

3

CARRERA:

Ingeniería en Informática

AUTOR:

Franco Olivio Guamán Bastidas

Reciba asesoría virtual en: www.utpl.edu.ec



18301

ESTRUCTURA DE DATOS Y ALGORITMOS II

Guía didáctica

Franco Olivio Guamán Bastidas

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

 Ecuador 3.0 By NC ND

Diagramación, diseño e impresión:

EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

Call Center: 593 - 7 - 2588730, Fax: 593 - 7 - 2585977

C. P.: 11- 01- 608

www.utpl.edu.ec

San Cayetano Alto s/n

Loja - Ecuador

Derecho de Autor No.- 021431

Cuarta edición

Segunda reimpresión

ISBN-978-9942-00-729-2



Esta versión impresa, ha sido licenciada bajo las licencias Creative Commons Ecuador 3.0 de Reconocimiento -No comercial- Sin obras derivadas; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales ni se realicen obras derivadas. <http://www.creativecommons.org/licences/by-nc-nd/3.0/ec/>

Octubre, 2011



ÍNDICE

ÍTEM	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS GENERALES	6
BIBLIOGRAFÍA	6
ORIENTACIONES GENERALES	7
 PRIMER BIMESTRE	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
CONTENIDOS	10
DESARROLLO DEL APRENDIZAJE.....	11
CAPÍTULO 1: RECURSIVIDAD.....	11
CAPÍTULO 2: ARCHIVOS (FICHEROS)	16
CAPÍTULO 3: ESTRUCTURAS JERÁRQUICAS Y ÁRBOL BINARIO DE BÚSQUEDA.....	21
 SEGUNDO BIMESTRE	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	27
CONTENIDOS	28
DESARROLLO DEL APRENDIZAJE.....	29
CAPÍTULO 4: ÁRBOLES BALANCEADOS.....	29
CAPÍTULO 5: ÁRBOLES B	33
CAPÍTULO 6: GRAFOS	37
SOLUCIONARIO	41
ANEXOS.....	47
☞ EVALUACIONES A DISTANCIA	



Introducción

El estudio de las Estructuras de Datos es sumamente importante, debido a la necesidad de manipular la información de manera adecuada y oportuna. El objetivo principal es el de procurar que los algoritmos aplicados funcionen en un adecuado tiempo de ejecución.

Es por ello de la importancia de aprender acerca de las Estructuras de Datos, y de cómo manipular la información a través de ordenamientos, búsquedas, organización, métodos de acceso, etc.

Esta guía está dedicada al estudio de las Estructuras de Datos y a dar una breve introducción al análisis de la eficiencia de algoritmos. El estudio de las Estructuras de Datos se hará desde algunos puntos de vista, analizándolos primero desde el punto de vista teórico pero sin perder de vista sus aplicaciones prácticas.

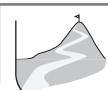
En el primer bimestre nos centraremos en el estudio de las estructuras jerárquicas, o no lineales, esto es en el estudio de los árboles, en sus diferentes presentaciones.

El segundo bimestre, estudiaremos el tratamiento de archivos y la implementación de los temas anteriormente estudiados con éstos archivos para terminar con el estudio de grafos.

Esta guía ha sido elaborada tratando de que la información en ella contenida se encuentre de la manera más entendible y amigable para los estudiantes, por lo cual estoy seguro que con su ayuda y la del libro base el estudiante superará fácilmente el reto planteado, buena suerte.

Referencias

- <http://www.conclase.net/c/edd/index.php?cap=007>
- <http://www.monografias.com/trabajos10/esda/esda.shtml>
- <http://dis.um.es/~ginesgm/temas/tema3-1/sld014.htm>
- <http://www.monografias.com/trabajos16/grafos/grafos.shtml>



Objetivo general

Introducir al estudiante en la comprensión adecuada del manejo de las Estructuras de Datos y Algoritmos, en esencia en lo que se refiere al almacenamiento y procesamiento de información.



Bibliografía

Texto Base

PROGRAMACIÓN EN C, Metodología, algoritmos y estructura de datos, Luis Joyanes Aguilar / Ignacio Zahonero Martínez, 2^{da} Edición. Mc Graw Hill, 2005. España. ISBN 84-481-9844-1

Bibliografía Complementaria

ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS, Una perspectiva en C, Luis Joyanes Aguilar / Ignacio Zahonero Martínez, 1^{ra} Edición. Mc Graw Hill, 2004. España.

PROGRAMACIÓN EN C++, Algoritmos, estructuras de datos y objetos, L. Joyanes Aguilar, Editorial Mc Graw-Hill, Madrid-España, 2000.

ESTRUCTURA DE DATOS, Algoritmos, abstracción y objetos. Luis Joyanes Aguilar e Ignacio Zahonero Martínez, Editorial McGraw-Hill, España, 1999.



Orientaciones generales

Usted debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones, las que están dirigidas a ayudarle a lograr un completo aprovechamiento en el desarrollo de la presente materia.

- Organice adecuadamente su tiempo, de manera que pueda cumplir con los objetivos planteados en la presente guía.
- Lea detenidamente el texto base, tratando de comprender y entender los temas que se abordan.
- Es conveniente que usted realice las tareas de acuerdo a las fechas indicadas, esto garantiza la asimilación progresiva del conocimiento, ya que la complejidad de las tareas será gradual.
- Conteste las cuestiones de repaso que se encuentran al final de cada capítulo y compare sus respuestas con las presentadas al final de la guía.
- Realice los ejercicios propuestos también al final de cada capítulo y comparta sus opiniones y aportes en los foros programados para cada capítulo.
- Es importante que cualquier duda que el alumno tenga se lo haga saber al profesor vía telefónica o por correo electrónico.
- **Antes de empezar**, algunas referencias importantes hacia el libro base, Internet, documentos relacionados o sugerencias personales, serán mostradas dentro de un recuadro que lo diferencie del resto del texto.

Apoyo tecnológico e Interactividad

Para usted ya es familiar, que cuenta con el apoyo tecnológico de una plataforma o entorno virtual de aprendizaje (EVA) www.utpl.edu.ec, este entorno, accesible únicamente para los estudiantes de la UTPL, le permite interactuar con docentes y compañeros. Consulte con frecuencia el espacio ANUNCIOS donde encontrará información y orientaciones sobre el desarrollo de esta asignatura. *Desde este semestre se empieza a calificar su participación a través del Campus Virtual, interactúe a través de los foros.*



Plan de desarrollo de contenidos

La materia consta de dos bimestres, los contenidos en función del texto base son:

PRIMER BIMESTRE		
Capítulos de Texto Base	Páginas	Horas
Capítulo 8. Recursividad	290 - 313	10
Capítulo 15. Entradas y salidas por archivos	500 - 528	5
Capítulo 16. Organización de datos en archivos	532 - 564	15
Capítulo 20. Árboles	656 - 696	10
		40

SEGUNDO BIMESTRE		
Anexo 1. Árboles equilibrados de búsqueda		15
Anexo 2. Árboles B		15
Anexo 3. Grafos		10
		40



PRIMER BIMESTRE

Objetivos específicos

Los objetivos específicos de la materia, en función de los capítulos que se van a desarrollar son:

1. Estudio de las estructuras de datos más utilizadas.
2. Construir algoritmos de ordenamiento utilizando estructuras.
3. Determinar la mejor estructura para obtener una óptima solución.
4. Determinación del mejor algoritmo de búsqueda, en relación a la cantidad de datos.
5. Realizar el tratamiento de archivos en C y C++
6. Procesar archivos de organización secuencial y de acceso directo.
7. Trabajar con algoritmos de ordenación en memoria y ordenación externa

No olvide que debe acceder al campus virtual para interactuar con el tutor y sus compañeros, además de que podrá descargar información de la materia.



Contenidos

CAPÍTULO 1: RECURSIVIDAD

DATOS GENERALES

PROPÓSITO

CONCEPTOS CLAVE

ESQUEMA DE ESTUDIO

CUESTIONES DE REPASO CAPÍTULO

INTERACTIVIDAD A TRAVÉS DE LOS FOROS DE CAMPUS VIRTUAL

DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

CAPÍTULO 2: ARCHIVOS (FICHEROS)

DATOS GENERALES

PROPÓSITO

CONCEPTOS CLAVE

ESQUEMA DE ESTUDIO

CUESTIONES DE REPASO CAPÍTULO 2

INTERACTIVIDAD A TRAVÉS DE LOS FOROS DE CAMPUS VIRTUAL

DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

CAPÍTULO 3: ESTRUCTURAS JERÁRQUICAS Y ÁRBOL BINARIO DE BÚSQUEDA

DATOS GENERALES

PROPÓSITO

CONCEPTOS CLAVE

ESQUEMA DE ESTUDIO

CUESTIONES DE REPASO CAPÍTULO 3

INTERACTIVIDAD A TRAVÉS DE LOS FOROS DE CAMPUS VIRTUAL

DOCUMENTACIÓN ADICIONAL



Desarrollo del aprendizaje

Capítulo 1: Recursividad

Datos Generales:

Texto base	PROGRAMACION EN C , Metodología, algoritmos y estructura de datos, <u>Luis Joyanes Aguilar / Ignacio Zahonero Martínez</u> .	
Capítulo	8. Recursividad	
Páginas	290 – 313	Horas de estudio empleadas 10 horas



Propósito

El propósito de este capítulo es introducir en el conocimiento de las funciones recursivas, diferencias, ventajas y desventajas frente a las funciones iterativas, entender los pasos que siguen los lenguajes de programación al llamar a subprogramas, hacer el seguimiento de una función que realiza llamadas recursivas, conocer técnicas algorítmicas aplicando recursividad, comparar la resolución de un mismo problema por iteración y por recursión.



Conceptos Clave

Recursividad

Propiedad que posee una función por la cual dicha función puede llamarse a sí misma

Parte recursiva

Es aquella sentencia encargada de realizar la llamada al proceso recursivo.

Componente Base

También conocida como condición de terminación, es una parte imprescindible de una función recursiva, ya que sin ella nunca se terminarían de realizar las autollamadas, y se terminaría por agotar la memoria de nuestro computador.

Recursión Directa

Cuando una función realiza un número determinado de llamadas a si misma hasta encontrar la condición de terminación de la recursión.

Recursión Indirecta

Cuando una función hace un llamado a otra, la que en un momento determinado hará un nuevo llamado a la función que la llama en un principio.

**Esquema de estudio**

A continuación se detallan los temas que se deben desarrollar, una descripción general del mismo, y un conjunto de actividades que se recomienda sean desarrolladas para una mejor asimilación de los conceptos. Se han dispuesto las tres columnas de la derecha para llevar un control personal del tiempo de dedicación a cada tema, marcar las actividades que cada estudiante estima que necesita tutoría y realizar anotaciones personales.

Tema a revisar	Descripción del contenido a revisar	Actividades recomendadas	Planificación personal de estudio (fecha)	¿Requiero Tutoría?	Anotaciones
8. Introducción	En este apartado se describe brevemente lo que significa la recursión, sus ventajas y desventajas frente a la iteración	Proponga algún programa en el cual nos resulta más ventajoso utilizar recursividad que iteración.			
8.1. Naturaleza de la recursividad	Se amplía la descripción de la recursividad, así también, se trata algunos programas básicos en los cuales se trabaja utilizando la recursividad	Realice una corrida manual de los programas presentados en este apartado (en sus dos modalidades), para entender las diferencias existentes en su funcionamiento.			
8.2. Funciones recursivas	Se estudia los tipos de recursividad existentes, así como las partes que la conforman.	Elabore un programa con cada tipo de recursión.			
8.3. Recursión versus iteración	Se explica el trabajo y diferencia entre estos dos métodos, así como las directrices que nos servirán para escoger el método a utilizar según el programa a realizar.	Plantee algunos problemas y evalúe que tipo de método de programación sería el más óptimo para su resolución.			



Tema a revisar	Descripción del contenido a revisar	Actividades recomendadas	Planificación personal de estudio (fecha)	¿Requiero Tutoría?	Anotaciones
8.4. Recursión infinita	Explica el problema de prescindir del componente base en una función recursiva. Y se mencionan las partes fundamentales para su funcionamiento.	Realice el problema propuesto en este apartado.			
8.5. Algoritmos Divide y Vencerás		Explica la facilidad de resolución de un problema al dividirlo en problemas más pequeños	Revise los problemas planteados en este apartado, y de ser posible realice una corrida manual de ellos para su mejor entendimiento.		



Cuestiones de repaso capítulo 1

Como medidor de asimilación de los contenidos, desarrollaremos las siguientes cuestiones de repaso; le recomendamos que responda las preguntas de auto evaluación y para su información registre el nivel de desempeño que observo, esto le permitirá saber los temas que debe volver a revisar si su desempeño lo considera medio, y en caso de observar un desempeño malo recuerde que puede solicitar tutoría mediante el campus virtual o telefónicamente.

Nº	Cuestión	DESPUÉS DE RESPONDER, EL DESEMPEÑO HA SIDO:		
		MALO	MEDIO	MUY BIEN
1.	Indique las principales diferencias entre una función iterativa y una función recursiva			
2.	¿Cuáles son las principales ventajas de utilizar la recursividad?			
3.	¿Cuáles son las principales desventajas de utilizar la recursividad?			
4.	Explique cada uno de los siguientes términos			
4.1.	Test para detener o continuar la recursión			
4.2.	Componente base			
4.3.	Sentencia recursiva			
5.	Indique las principales diferencias entre la recursividad directa y la recursividad indirecta.			
6.	Explique las principales directrices que se deben considerar para aplicar una función recursiva o una función iterativa.			
7.	¿Cuáles serían las consecuencias de prescindir del componente base en una función recursiva?			



Interactividad a través de los Foros de Campus Virtual

Ingrese periódicamente al campus virtual que se encuentra en la siguiente dirección: <http://www.utpl.edu.ec> y de respuesta a las siguientes preguntas que se han previsto como parte del foro, su aporte es importante.

- Comente acerca de la técnica de resolución de problemas “Divide y vencerás” y su implementación mediante funciones recursivas.
- Consulte en Internet temas relacionados a la recursividad y compártalos a través del foro.



Ejercicios

Para reforzar el nivel de conocimientos del presente capítulo se deben realizar las siguientes actividades.

- Ejercicios 8.1, 8.2, 8.3, 8.5, 8.7, 8.8, 8.9 y 8.16 (pags. 311 a 312 del texto base)



Documentación adicional

Para ampliar la información del texto base se dispone de bibliografía adicional, que estará disponible en digital, a estos últimos recursos podrá acceder a través del campus virtual.

Descripción del documento	Archivo disponible en el EVA
<p>En este documento obtenido desde Internet, se abordan los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Conceptos de recursividad.- Diseño de algoritmos recursivos- Ejecución de un módulo recursivo- Traza de algoritmos recursivos- Ejemplos de funciones recursivas.- Ejemplos más complejos- ¿Recursividad o iteración?	 Recursividad.pdf

**Capítulo 2:****Archivos (Ficheros)****Datos Generales:**

Texto base	PROGRAMACION EN C , Metodología, algoritmos y estructura de datos, <u>Luis Joyanes Aguilar / Ignacio Zahonero Martínez</u> .	
Capítulo	15. Entradas y salidas por archivos 16. Organización de datos en un archivo	
Páginas	499 – 565	Horas de estudio empleadas 20 horas

**Propósito**

Estos capítulos tienen como propósito introducir al estudiante en el conocimiento del tratamiento de archivos en C, procesar archivos de organización secuencial, procesar archivos de acceso directo, distinguir entre ordenación en memoria y ordenación externa, conocer los diferentes tipos de algoritmos de ordenación.

**Conceptos Clave****Registro**

Se puede considerar a un registro como un tipo o colección de datos de tamaño fijo. Los campos de los registros pueden ser de diferentes tipos de datos.

Flujo

Conoceremos como flujo a la corriente de datos que fluyen entre un origen o fuente (*productor*) y un destino o sumidero (*consumidor*).

Acceso secuencial

Se refiere al acceso a un archivo según el orden de almacenamiento de sus registros, uno tras otro.

Acceso directo

Se refiere al acceso a un registro determinado, sin que ello implique la consulta de los registros precedentes.

Esquema de estudio



A continuación se detallan los temas que se deben desarrollar, una descripción general del mismo, y un conjunto de actividades que se recomienda sean desarrolladas para una mejor asimilación de los conceptos. Se han dispuesto las tres columnas de la derecha para llevar un control personal del tiempo de dedicación a cada tema, marcar las actividades que cada estudiante estima que necesita tutoría y realizar anotaciones personales.

Tema a revisar	Descripción del contenido a revisar	Actividades recomendadas	Planificación personal de estudio (fecha)	¿Requiero Tutoría?	Anotaciones
15.1 Flujos	Se explica el flujo de datos entre una fuente y un destino a través de un canal y los procedimientos que se ejecutan durante este flujo.	Lear el apartado en mención, ya que es importante para la comprensión de los siguientes puntos.			
15.2 Puntero FILE	Breve explicación de la manera de accesar a un archivo almacenado e memoria.	Lear el apartado en mención, ya que es importante para la comprensión de los siguientes puntos.			
15.3 Apertura de un archivo	Se describe los diferentes parámetros utilizados para poder trabajar con archivos, ya sea para lectura o escritura desde un programa.	Estudie los diferentes programas utilizados en este apartado para lograr una correcta comprensión del tema.			
15.4 Funciones de entrada/salida para archivos	Aquí podremos estudiar las diferentes funciones utilizadas para escribir o para recuperar datos desde los archivos en cuestión.	Estudie los diferentes programas utilizados en este apartado para lograr una correcta comprensión del tema.			



Tema a revisar	Descripción del contenido a revisar	Actividades recomendadas	Planificación personal de estudio (fecha)	¿Requiero Tutoría?	Anotaciones
16.1 Registros	Explicación del término y las diferentes partes que lo componen	Lea el apartado en mención, ya que es importante para la comprensión de los siguientes puntos.			
16.2 Organización de archivos	Se estudia los tipos de organización de archivos existentes	Revise los programas utilizados e el apartado, revisélos para que entienda su funcionamiento.			
16.3 Archivos con direccionamiento Hash	Explicación del método de almacenamiento Hash, con sus ventajas y dificultades	Lea y estudie el programa utilizado en este apartado.			
16.4 Archivos secuenciales indexados	Explicación del método	Lea y estudie el programa utilizado en este apartado.			
16.5 Ordenación de archivos: Ordenación externa:	Nos presenta información muy necesaria de conocer previa al estudio de los diferentes métodos de ordenación externa.	Lea el apartado en mención, ya que es importante para la comprensión de los siguientes puntos.			
16.6 Clasificación por mezcla directa (mezcla simple)	Explicación y codificación del algoritmo.	Lea el apartado, realice la codificación indicada y realice una corrida manual del programa.			



Cuestiones de repaso capítulo 2

Como medidor de asimilación de los contenidos, desarrollaremos las siguientes cuestiones de repaso; le recomendamos que responda las preguntas de auto evaluación y para su información registre el nivel de desempeño que observo, esto le permitirá saber los temas que debe volver a revisar si su desempeño lo considera medio, y en caso de observar un desempeño malo recuerde que puede solicitar tutoría mediante el campus virtual o telefónicamente.

Nº	CUESTIÓN	DESPUÉS DE RESPONDER, EL DESEMPEÑO HA SIDO:		
		MALO	MEDIO	MUY BIEN
1.	De una definición de Archivo o fichero			
2.	Los archivos, según la organización de sus registros, se pueden considerar de dos tipos de accesos. ¿Cuáles son? Y ¿qué significan cada uno de ellos?			
3.	¿Cuáles son los tipos de organización de registros fundamentales que se consideran?			
4.	¿Cuáles son las características que proporciona al trabajo con archivos el parámetro “r+”?			
5.	¿Cuáles son las características que proporciona al trabajo con archivos el parámetro “a+b”?			
6.	¿Cuáles son las diferencias de trabajar con archivos de texto y binarios?			
7.	Explique brevemente como es el modo de trabajo del algoritmo de ordenación por mezcla directa.			
8.	Explique brevemente de que se trata el direccionamiento Hash			



Interactividad a través de los Foros de Campus Virtual

Ingrese periódicamente al campus virtual que se encuentra en la siguiente dirección: <http://www.utpl.edu.ec> y de respuesta a las siguientes preguntas que se han previsto como parte del foro, su aporte es importante.

- Comente acerca de los diferentes tipos de organización de archivos, cual a su parecer le parece ser el más óptimo y por qué?
- Consulte en Internet temas relacionados y compártalos a través del foro.



Ejercicios

Para reforzar el nivel de conocimientos del presente capítulo se deben realizar las siguientes actividades.

- Ejercicios 15.7, 15.8 (pag. 527 del texto base)
- Ejercicios 16.2 (pag. 564 del texto base)



Documentación adicional

Para ampliar la información del texto base se dispone de bibliografía adicional, que estará disponible en digital, a estos últimos recursos podrá acceder a través del campus virtual.

Descripción del documento	Archivo disponible en el EVA
<p>En este documento obtenido desde Internet, se abordan los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Archivos en C++, flujos de entrada/salida.- Lectura-escritura en ficheros de texto: con << y >>.- Ficheros binarios.	 transpaficheros.pdf
<p>En este documento obtenido desde Internet, se abordan los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ficheros en C++	 ficheros.pdf

**Capítulo 3:****Estructuras Jerárquicas y Árbol Binario de Búsqueda****Datos Generales:**

Texto base	PROGRAMACION EN C , Metodología, algoritmos y estructura de datos, <u>Luis Joyanes Aguilar / Ignacio Zahonero Martínez</u>		
Capítulo	20. Árboles		
Páginas	656 - 696	Horas de estudio empleadas	10 horas

**Propósito**

A través de este capítulo, usted aprenderá a estructurar datos en orden jerárquico, distinguir los tipos de árboles binarios, recorrer árboles en tres formas diferentes, representar árboles utilizando estructuras enlazadas, evaluar expresiones algebraicas, definir y construir un árbol binario de búsqueda.

**Conceptos Clave****Jerarquía**

Se utiliza esta terminología ya que los árboles están formados de tal manera que partiendo desde un nodo inicial, se va descendiendo por varios subniveles, los que le crea algunos rangos de jerarquía.

Raíz

Será conocido con este nombre el primer nodo que dará inicio a la formación de un nuevo árbol.

Hoja

Con este nombre se conocerán a aquellos nodos que no tengan más descendencia.

Recorrido

Serán las maneras de cómo vamos a presentar los datos almacenados en los árboles.

**Esquema de estudio**

A continuación se detallan los temas que se deben desarrollar, una descripción general del mismo, y un conjunto de actividades que se recomienda sean desarrolladas para una mejor asimilación de los conceptos. Se han dispuesto las tres columnas de la derecha para llevar un control personal del tiempo de dedicación a cada tema, marcar las actividades que cada estudiante estima que necesita tutoría y realizar anotaciones personales.

Tema a revisar	Descripción del contenido a revisar	Actividades recomendadas	Planificación personal de estudio (fecha)	¿Requiero Tutoría?	Anotaciones
Cap 20. Introducción	En este apartado se describe brevemente las diferentes utilizaciones de los árboles en la computación.	Analice esta lectura y piense en algunos otros usos que se le pudiera dar, aparte de los ya nombrados.			
20.1. Árboles generales	Se hace una relación de lo que son los árboles y como se los representa en la vida diaria, así mismo se explica la terminología que se utilizará en adelante en el tratamiento de árboles.	Realice algunos gráficos representando este tipo de árboles e identifique cada uno de los términos en ellos.			
20.2 Árboles binarios.	Se especifican las características propias de los árboles binarios, así como algunos términos que serán propios de este tipo de árboles.	Analice los ejemplos planteados en este apartado.			
20.3 Estructura de un árbol binario	Se muestra como estará estructurados los diferentes elementos que formarán los árboles binarios. Así mismo su representación en lenguaje C.	Revise los programas ahí indicados y luego codifíquelos en lenguaje C.			



Tema a revisar	Descripción del contenido a revisar	Actividades recomendadas	Planificación personal de estudio (fecha)	¿Requiero Tutoría?	Anotaciones
20.4 Operaciones en árboles binarios.	Nos muestra las operaciones que podemos realizar con árboles binarios.	Lea el apartado en mención, ya que es importante para la comprensión de los siguientes puntos.			
20.5 Árboles de expresión.	Analizamos uno de los usos de los árboles binarios, como es el de resolución de ecuaciones.	Realice los ejemplos ahí planteados, luego codifique el programa que resuelva una ecuación.			
20.6 Recorrido de un árbol	Analizamos las diferentes formas de presentar los datos almacenados en un árbol.	Realice los programas que hagan los diferentes tipos de recorrido.			
20.7 Árbol binario de búsqueda.	Nos muestra las características de este tipo de árboles.	Analice las características especiales de este tipo de árbol.			
20.8 Operaciones en Árboles Binarios de Búsqueda	En este capítulo se estudian todas las operaciones que podemos realizar con ABB.	Desarrolle un programa que permita realizar todas las operaciones en ABB, (creación, inserción de elementos, eliminación de elemento dado, los diferentes recorridos y por último la eliminación del árbol completo)			



Cuestiones de repaso capítulo 3

Como medidor de asimilación de los contenidos, desarrollaremos las siguientes cuestiones de repaso; le recomendamos que responda las preguntas de auto evaluación y para su información registre el nivel de desempeño que observo, esto le permitirá saber los temas que debe volver a revisar si su desempeño lo considera medio, y en caso de observar un desempeño malo recuerde que puede solicitar tutoría mediante el campus virtual o telefónicamente.

Nº	CUESTIÓN	DESPUÉS DE RESPONDER, EL DESEMPEÑO HA SIDO:		
		MALO	MEDIO	MUY BIEN
1.	¿Cuáles son los elementos que conforman un árbol?			
2.	¿Cuál es la diferencia existente entre el nivel de un nodo y su altura o profundidad?			
3.	¿Qué entiende usted por subárbol?			
4.	¿Cuáles son las características principales de los árboles binarios?			
5.	¿Qué entiende usted por balance o equilibrio?			
6.	¿Cuáles son los elementos que conforman un nodo para un árbol binario?			
7.	¿Cuál es la diferencia entre recorrer un árbol en anchura y en profundidad?			
8.	¿Cuáles son los tipos de recorrido en profundidad?			
9.	¿Cuál es la característica principal de los árboles binarios de búsqueda?			
10.	¿Cuáles son las principales operaciones que podemos realizar con un ABB?			
11.	Cuando deseamos eliminar un nodo de un ABB, ¿cuál será el nodo que tomará su lugar para que siga manteniendo las características de ABB?			

Interactividad a través de los Foros de Campus Virtual



Ingrese periódicamente al campus virtual que se encuentra en la siguiente dirección: <http://www.utpl.edu.ec> y de respuesta a las siguientes preguntas que se han previsto como parte del foro, su aporte es importante.

- Comente acerca de los temas estudiados en este capítulo. Cuales son las ventajas que nos presta la utilización de ABB?
- Consulte en Internet temas relacionados y compártalos a través del foro.



Ejercicios

Para reforzar el nivel de conocimientos del presente capítulo se deben realizar las siguientes actividades.

- Ejercicios 20.2, 20.3, 20.4, 20.5, 20.11, 20.15 (pag. 695, 696)



Documentación adicional

Para ampliar la información del texto base se dispone de bibliografía adicional, que estará disponible en digital, a estos últimos recursos podrá acceder a través del campus virtual.

Descripción del documento	Archivo disponible en el EVA
<p>En este documento obtenido desde Internet, se abordan los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Árboles Binarios de Búsqueda en C++- Teoría- Práctica	 <p>Abb en c++.pdf</p>



SEGUNDO BIMESTRE

Objetivos específicos

Los objetivos específicos de la materia, en función de los capítulos que se van a desarrollar son:

1. Conocer la eficiencia de un árbol de búsqueda
2. Construir un árbol de búsqueda equilibrado.
3. Describir los diversos tipos de movimientos que se hacen cuando se desequilibra un árbol
4. Conocer las características de los árboles B.
5. Conocer la estrategia que sigue el proceso de inserción de una clave en un árbol B.
6. Conocer los pasos fundamentales de la operación de eliminar una clave en un árbol B.
7. Definir un grafo e identificar sus componentes.
8. Conocer las operaciones básicas que se aplican sobre grafos

No olvide que debe acceder al campus virtual para interactuar con el tutor y sus compañeros, además de que podrá descargar información de la materia.



Contenidos

CAPÍTULO 4: ÁRBOLES BALANCEADOS

DATOS GENERALES

PROPÓSITO

CONCEPTOS CLAVE

ESQUEMA DE ESTUDIO

CUESTIONES DE REPASO CAPÍTULO 4

INTERACTIVIDAD A TRAVÉS DE LOS FOROS DE CAMPUS VIRTUAL

DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

CAPÍTULO 5: ÁRBOLES B

DATOS GENERALES

PROPÓSITO

CONCEPTOS CLAVE

ESQUEMA DE ESTUDIO

CUESTIONES DE REPASO CAPÍTULO 5

INTERACTIVIDAD A TRAVÉS DE LOS FOROS DE CAMPUS VIRTUAL

DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

CAPÍTULO 6: GRAFOS

DATOS GENERALES

PROPÓSITO

CONCEPTOS CLAVE

ESQUEMA DE ESTUDIO

CUESTIONES DE REPASO CAPÍTULO

INTERACTIVIDAD A TRAVÉS DE LOS FOROS DE CAMPUS VIRTUAL

DOCUMENTACIÓN ADICIONAL



Desarrollo del aprendizaje

Capítulo 4

Árboles balanceados

Datos Generales:

Texto base	Anexo 1.	
Capítulo	Árboles equilibrados de búsqueda	
Páginas	Horas de estudio empleadas	15 horas



Propósito

Durante el estudio de este capítulo, conoceremos acerca de la eficiencia de los árboles de búsqueda, construir un árbol de búsqueda equilibrado, describir los tipos de movimientos que se realizan para equilibrar un árbol, realizar operaciones de inserción y eliminación de elementos del árbol.



Conceptos Clave

Equilibrio

En este caso, el equilibrio será el grado de igualdad que existan entre los subárboles izquierdo y derecho de un árbol.

Factor de equilibrio

Será conocido con este nombre a un nuevo campo en el nodo, el cual nos indicará qué tan equilibrado está ese nodo con respecto a los demás.

Rotaciones

Serán los movimientos que deberán realizarse para equilibrar el árbol luego de que se ingrese o se elimine un nodo del árbol AVL.

**Esquema de estudio**

A continuación se detallan los temas que se deben desarrollar, una descripción general del mismo, y un conjunto de actividades que se recomienda sean desarrolladas para una mejor asimilación de los conceptos. Se han dispuesto las tres columnas de la derecha para llevar un control personal del tiempo de dedicación a cada tema, marcar las actividades que cada estudiante estima que necesita tutoría y realizar anotaciones personales.

Tema a revisar	Descripción del contenido a revisar	Actividades recomendadas	Planificación personal de estudio (fecha)	¿Requiero Tutoría?	Anotaciones
Anexo1	Ya que el capítulo correspondiente al tema de estudio no lo podemos encontrar en el libro base, he desarrollado la información necesaria como anexo, el cual cuenta con todos los temas que nos interesa conocer para poder utilizar árboles平衡ados.	Se recomienda realizar corridas manuales de los programas que se encuentran en el presente anexo, esto le permitirá al estudiante tener una visión clara de la lógica que se utiliza para resolver los diferentes casos que se presenten con la inserción y eliminación de claves en árboles AVL.			



Cuestiones de repaso capítulo 4

Como medidor de asimilación de los contenidos, desarrollaremos las siguientes cuestiones de repaso; le recomendamos que responda las preguntas de auto evaluación y para su información registre el nivel de desempeño que observo, esto le permitirá saber los temas que debe volver a revisar si su desempeño lo considera medio, y en caso de observar un desempeño malo recuerde que puede solicitar tutoría mediante el campus virtual o telefónicamente.

Nº	CUESTIÓN	DESPUÉS DE RESPONDER, EL DESEMPEÑO HA SIDO:		
		MALO	MEDIO	MUY BIEN
1.	Cuál es la característica particular de los árboles AVL?			
2.	El factor de equilibrio de un nodo, ¿entre qué valores debe oscilar para se siga considerándose al árbol al cual pertenece como AVL?			
3.	¿Cuál es la lógica que se utiliza para insertar elementos en un árbol AVL?			
4.	¿En qué casos deberíamos utilizar una rotación simple?			
5.	¿En qué casos deberíamos utilizar una rotación doble?			
6.	En la eliminación de elementos, ¿será suficiente con realizar una vez alguna de las rotaciones existentes para volver a obtener la condición de árbol equilibrado? ¿Por qué?			



Interactividad a través de los Foros de Campus Virtual

Ingrese periódicamente al campus virtual que se encuentra en la siguiente dirección: <http://www.utpl.edu.ec> y de respuesta a las siguientes preguntas que se han previsto como parte del foro, su aporte es importante.

- Los árboles AVL frente a los ABB, que ventajas nos prestan, cuales son las desventajas que podemos encontrar.
- Consulte en Internet temas relacionados árboles AVL y compártalos a través del foro.



Ejercicios

Para reforzar el nivel de conocimientos del presente capítulo se deben realizar las siguientes actividades.

- Dibujar las diferentes fases por las que pasa el árbol AVL durante la inserción de las siguientes claves: 14, 6, 24, 35, 59, 17, 21, 32, 4, 7, 15 y 22.
- Dada la secuencia de claves enteras: 100, 29, 71, 82, 48, 39, 101, 22, 46, 1, 3, 20, 25 y 10. Dibujar el árbol AVL correspondiente. Eliminar claves consecutivamente hasta encontrar un nodo en el que se viole la condición de equilibrio cuya restauración sea con una rotación doble.



- En el árbol construido en el primer ejercicio, eliminar el nodo raíz. Hacerlo tantas veces como sea necesario hasta que se desequilibre un nodo y haya que aplicar una rotación simple.



Documentación adicional

Para ampliar la información del texto base se dispone de bibliografía adicional, que estará disponible en digital, a estos últimos recursos podrá acceder a través del campus virtual.

Descripción del documento	Archivo disponible en el EVA
En este documento obtenido desde Internet, se abordan los siguientes temas: - Árboles AVL	 Avl

Descripción del documento	Archivo disponible como ANEXO 1
Documentación del capítulo	 Anexo 1



Capítulo 5

Árboles B

Datos Generales:

Texto base	Anexo 2.	
Capítulo	Árboles B	
Páginas	Horas de estudio empleadas	15 horas



Propósito

El objetivo de este capítulo es de conocer las características de los árboles B, utilizar su estructura para organizar búsquedas eficientes en bases de datos, implementar algoritmos de búsqueda de una clave, conocer las estrategias que se siguen para la inserción y eliminación de elementos.



Conceptos Clave

orden

Es el máximo número de enlaces que puede tener un nodo, ya que en los árboles B ya no se trata con nodos que tienen solamente 2 enlaces.

Página

Es la denominación que se les da a cada uno de los nodos que conforman un árbol B.

**Esquema de estudio**

A continuación se detallan los temas que se deben desarrollar, una descripción general del mismo, y un conjunto de actividades que se recomienda sean desarrolladas para una mejor asimilación de los conceptos. Se han dispuesto las tres columnas de la derecha para llevar un control personal del tiempo de dedicación a cada tema, marcar las actividades que cada estudiante estima que necesita tutoría y realizar anotaciones personales.

Tema a revisar	Descripción del contenido a revisar	Actividades recomendadas	Planificación personal de estudio (fecha)	¿Requiero Tutoría?	Anotaciones
Anexo 2	Ya que el capítulo correspondiente al tema de estudio no lo podemos encontrar en el libro base, he desarrollado la información necesaria como anexo, el cual cuenta con todos los temas que nos interesa conocer para poder utilizar árboles B.	Se recomienda realizar ejercicios para insertar y eliminar elementos de árboles B esto le permitirá al estudiante, tener una visión clara de la lógica que se utiliza para resolver los diferentes casos que se presenten con la inserción y eliminación de claves.			



Cuestiones de repaso capítulo 5

Como medidor de asimilación de los contenidos, desarrollaremos las siguientes cuestiones de repaso; le recomendamos que responda las preguntas de auto evaluación y para su información registre el nivel de desempeño que observo, esto le permitirá saber los temas que debe volver a revisar si su desempeño lo considera medio, y en caso de observar un desempeño malo recuerde que puede solicitar tutoría mediante el campus virtual o telefónicamente.

Nº	CUESTIÓN	DESPUÉS DE RESPONDER, EL DESEMPEÑO HA SIDO:		
		MALO	MEDIO	MUY BIEN
1.	¿Qué significa el orden de un árbol B?			
2.	La página conocida como raíz, ¿tiene que obligatoriamente tener un solo campo de datos ocupado?			
3.	¿Las páginas hojas, pueden estar ubicadas en diferentes niveles en los árboles B?			
4.	¿Cuántos campos ocupados deben tener las páginas que no son consideradas raíz?			
5.	¿Cómo es el funcionamiento del algoritmo de inserción de elementos?			
6.	Una página que no sea una hoja, ¿cuántos hijos debe tener?			
7.	En un árbol B, ¿existe la posibilidad de que podamos tener claves duplicadas?			
8.	Para recorrer un árbol B, ¿podríamos utilizar los recorridos estudiados en capítulos anteriores?			



Interactividad a través de los Foros de Campus Virtual

/Ingresé periódicamente al campus virtual que se encuentra en la siguiente dirección: <http://www.utpl.edu.ec> y de respuesta a las siguientes preguntas que se han previsto como parte del foro, su aporte es importante.

- Opine acerca de las diferencias, ventajas y desventajas de la utilización de árboles AVL y árboles B.
- Consulte en Internet temas relacionados con árboles B y compártalos a través del foro.



Ejercicios

Para reforzar el nivel de conocimientos del presente capítulo se deben realizar las siguientes actividades.

- Dada la secuencia de claves enteras: 190, 57, 89, 90, 121, 170, 35, 48, 91, 22, 126, 132 y 80 dibujar el árbol B de orden 5 cuya raíz es R, que se corresponde con dichas claves.



- En el árbol R del problema anterior, elimine la clave 91 y dibuje el árbol resultante. Vuelva a eliminar ahora la clave 48. Dibujar el árbol resultante. ¿ha habido reducción en el número de nodos?
- En un árbol B de orden 5 se insertan las claves de manera secuencial: 1, 2, 3, ..., n. ¿Qué claves dan origen a la división de un nodo? ¿Qué claves hacen que la altura del árbol crezca?
- En el árbol B del ejercicio anterior, las claves son eliminadas en el mismo orden en que fueron insertadas. ¿Qué claves hacen que los nodos se queden con un número de claves menor que 2 y den lugar a la unión de dos nodos? ¿Qué claves hace que la altura del árbol disminuya?



Documentación adicional

Para ampliar la información del texto base se dispone de bibliografía adicional, que estará disponible como Anexo a la Guía Didáctica.

Descripción del documento	Archivo disponible como ANEXO 2
<p>En este documento se abordan los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Árboles B- Operaciones en un árbol B.- Inserción.- Eliminación	 <p>Anexo 2</p>



Capítulo 6

Grafos

Datos Generales:

Texto base	Anexo 3.	
Capítulo	Grafos	
Páginas	Horas de estudio empleadas	10 horas



Propósito

Con el estudio de este capítulo se pretende distinguir entre relaciones jerárquicas y otras relaciones, definir un grafo e identificar sus componentes, conocer estructuras que nos permitan representar grafos y las operaciones básicas que se aplican sobre grafos.



Conceptos Clave

Vértice

Con este nombre se conocerá a los nodos que componen los grafos.

Arco

También conocidos como aristas, representarán las relaciones existentes entre dos nodos.

Orden

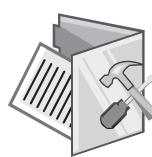
Es el número de vértices que componen el grafo

Grado de un nodo

Representa al número de arcos que inciden sobre el nodo

Grafo completo

Es el grafo que contiene todos los posibles pares de relaciones.

**Esquema de estudio**

A continuación se detallan los temas que se deben desarrollar, una descripción general del mismo, y un conjunto de actividades que se recomienda sean desarrolladas para una mejor asimilación de los conceptos. Se han dispuesto las tres columnas de la derecha para llevar un control personal del tiempo de dedicación a cada tema, marcar las actividades que cada estudiante estima que necesita tutoría y realizar anotaciones personales.

Tema a revisar	Descripción del contenido a revisar	Actividades recomendadas	Planificación personal de estudio (fecha)	¿Requiero Tutoría?	Anotaciones
Anexo 3	Ya que el capítulo correspondiente al tema de estudio no lo podemos encontrar en el libro base, he desarrollado la información necesaria como anexo, el cual cuenta con todos los temas que nos interesa conocer sobre Grafos.	Se recomienda revisar la documentación anexa y de ser posible ampliar estoy conocimientos con documentación disponible en Internet.			



Cuestiones de repaso capítulo 6

Como medidor de asimilación de los contenidos, desarrollaremos las siguientes cuestiones de repaso; le recomendamos que responda las preguntas de auto evaluación y para su información registre el nivel de desempeño que observo, esto le permitirá saber los temas que debe volver a revisar si su desempeño lo considera medio, y en caso de observar un desempeño malo recuerde que puede solicitar tutoría mediante el campus virtual o telefónicamente.

Nº	CUESTIÓN	DESPUÉS DE RESPONDER, EL DESEMPEÑO HA SIDO:		
		MALO	MEDIO	MUY BIEN
1.	¿Qué es el orden de un grafo?			
2.	¿Qué entiende por grado de entrada de un nodo?			
3.	¿Cuáles son las maneras básicas de representar un grafo?			
4.	¿Cuáles son las dos técnicas básicas para recorrer un grafo?			
5.	¿Qué entiende por camino?			
6.	¿Qué diferencias podemos encontrar entre la representación mediante matriz de adyacencia y mediante listas de adyacencia?			
7.	El recorrido en anchura ¿se realiza mediante la utilización de una pila o una cola? ¿Para qué se la utiliza?			



Interactividad a través de los Foros de Campus Virtual

Ingrese periódicamente al campus virtual que se encuentra en la siguiente dirección: <http://www.utpl.edu.ec> y de respuesta a las siguientes preguntas que se han previsto como parte del foro, su aporte es importante.

- De ejemplos acerca de sistemas encontrados en la vida diaria, los cuales puedan ser representados mediante grafos.
- Consulte en Internet temas relacionados con árboles B y compártalos a través del foro.



Documentación adicional

Para ampliar la información del texto base se dispone de bibliografía adicional, que estará disponible como Anexo a la Guía Didáctica.

Descripción del documento	Archivo disponible como ANEXO 3
<p>En este documento se abordan los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Fundamentos y terminología básica- Representación de grafos.- Recorrido de grafos	 Anexo 3



Solucionario

Cuestiones de repaso capítulo 1

No.	Cuestión	Respuesta
1.	Indique las principales diferencias entre una función iterativa y una función recursiva	La iteración utiliza una estructura repetitiva, mientras que la recursión utiliza una estructura de selección. La iteración termina cuando la condición de un bucle no se cumple, mientras que la recursión termina cuando se reconoce un caso base o alcanza la condición de salida. La recursión invoca repetidamente al mecanismo de llamadas a funciones mientras que la iteración se produce dentro de una misma función.
2.	¿Cuáles son las principales ventajas de utilizar la recursividad?	Brindan facilidad para dar solución a numerosos problemas que son de naturaleza recursivos, su codificación es más sencilla y por consiguiente más fácil de depurar.
3.	¿Cuáles son las principales desventajas de utilizar la recursividad?	Por el hecho de realizar repetidas llamadas a funciones, necesita tiempo suplementario para estas llamadas, los consume tiempo de procesador y espacio de memoria.
4.	Explique cada uno de los siguientes términos	
4.1.	Test para detener o continuar la recursión	Debe existir alguna condicional, la cual dependiendo de sus resultados nos permitan escoger una de las siguientes opciones.
4.2.	Componente base	Será aquella sentencia que nos permita terminar la recursión y devolver el control hacia el lugar desde donde se llamó a esta función
4.3.	Sentencia recursiva	Será aquella sentencia que vuelve a hacer la autollamada a la función.
5.	Indique las principales diferencias entre la recursividad directa y la recursividad indirecta.	La recursividad directa se da cuando una función genera llamadas a sí mismo hasta encontrar un componente base.
6.	Explique las principales directrices que se deben considerar para aplicar una función recursiva o una función iterativa.	Deberemos aplicar la recursión solo si no es posible una solución iterativa sencilla, si no afecta en la memoria del sistema que estemos utilizando, la solución recursiva consumirá mayor tiempo y memoria del sistema para su ejecución, las soluciones recursivas son mucho más sencillas de comprender.



No.	Cuestión	Respuesta
7.	¿Cuáles serían las consecuencias de prescindir del componente base en una función recursiva?	La carencia de este elemento producirá que se realicen las llamadas infinitas, lo que en un tiempo determinado conducirá a que se agote la memoria del computador y se produzca una terminación anormal del programa.

Cuestiones de repaso capítulo 2

No.	Cuestión	Respuesta
1.	De una definición de archivo o fichero	Es una colección de registros relacionados entre si con aspectos en común y organizados para un propósito específico.
2.	Los archivos, según la organización de sus registros, se pueden considerar de dos tipos de accesos. ¿Cuáles son? Y ¿qué significan cada uno de ellos?	Acceso <i>secuencial</i> que se refiere al acceder a él según el orden de almacenamiento de sus registros, uno tras otro. Acceso <i>directo</i> que implica el acceso a un registro determinado, sin tener que consultar los registros precedentes
3.	¿Cuáles son los tipos de organización de registros fundamentales que se consideran?	Secuencial, directa o aleatoria (<i>random</i>) y secuencial indexada (<i>indexed</i>).
4.	¿Cuáles son las características que proporciona al trabajo con archivos el parámetro “r+”?	Abre un archivo ya existente para modificar (<i>leer/escribir</i>).
5.	¿Cuáles son las características que proporciona al trabajo con archivos el parámetro “a+b”?	Abre un archivo binario para leer/escribir al final. Si el archivo no existe crea un nuevo archivo.
6.	¿Cuáles son las diferencias de trabajar con archivos de texto y binarios?	Los archivos de texto son secuencias de caracteres que pueden ser directamente observados por el usuario, mientras que en los archivos binarios tenemos secuencias de 0 (ceros) y 1 (unos), lo cual optimiza su almacenamiento en memoria pero puede ser visualizado solamente desde el entorno de un programa C.
7.	Explique brevemente como es el modo de trabajo del algoritmo de ordenación por mezcla directa.	Utiliza dos archivos auxiliares en los cuales vamos almacenando alternadamente secuencias de 2^n (empezando con $n = 0$) elementos del archivo original, se realizan las pasadas que sean necesaria hasta lograr que el archivo se encuentre totalmente ordenado, llevando un incremento del elemento n en cada pasada.



No.	Cuestión	Respuesta
8.	Explique brevemente de que se trata el direccionamiento Hash	El direccionamiento Hash viene dado por la conversión de un campo clave (un entero o una cadena), en un valor entero dentro del rango de posiciones que puede ocupar un registro de un archivo.

Cuestiones de repaso capítulo 3

No.	Cuestión	Respuesta
1.	Cuáles son los elementos que conforman un árbol?	Están conformados por un conjunto finito de elementos llamados nodos, y un conjunto finito de líneas dirigidas llamadas ramas que conectan los nodos
2.	¿Cuál es la diferencia existente entre el nivel de un nodo y su altura o profundidad?	El nivel de un nodo es su distancia desde el nodo raíz. La altura es el nivel de la hoja del camino más largo desde la raíz más uno.
3.	Qué entiende usted por subárbol?	Es un subconjunto de nodos del árbol, conectados por ramas del propio árbol, esto es, a su vez un árbol.
4.	¿Cuáles son las características principales de los árboles binarios?	Es un árbol en el que ningún nodo puede tener más de dos subárboles.
5.	Que entiende usted por balance o equilibrio?	Es la diferencia en altura existentes entre los subárboles izquierdo y derecho del árbol.
6.	¿Cuáles son los elementos que conforman un nodo para un árbol binario?	Un nodo está conformado por un campo dato y dos campos de tipo puntero.
7.	¿Cuál es la diferencia entre recorrer un árbol en anchura y en profundidad?	En <i>anchura</i> , El proceso se realiza horizontalmente desde la raíz a todos los hijos, a continuación los hijos de sus hijos y así sucesivamente hasta los nodos hojas. En <i>profundidad</i> , se procesan primeramente todos los descendientes de un hijo antes de proseguir con los del siguiente hijo.
8.	¿Cuáles son los tipos de recorrido en profundidad?	Son: Preorden, Inorden y Posorden.
9.	¿Cuál es la característica principal de los árboles binarios de búsqueda?	Es aquél que dado un nodo, todos los datos del subárbol izquierdo son menores que los datos de ese nodo, mientras que todos los datos del subárbol derecho son mayores que sus propios datos.
10.	¿Cuáles son las principales operaciones que podemos realizar con un ABB?	Búsqueda, inserción, recorrido y borrado de elementos.



No.	Cuestión	Respuesta
11.	Cuando deseamos eliminar un nodo de un ABB, ¿cuál será de ser necesario el nodo que tomará su lugar para que siga manteniendo las características de ABB?	Si el caso se da, deberemos escoger el mayor de sus hijos menores. El cual siempre será el nodo que se encuentre mas a la derecha del subárbol izquierdo.

Cuestiones de repaso capítulo 4

No.	Cuestión	Respuesta
1.	¿Cuál es la característica particular de los árboles AVL?	En los árboles de este tipo no vamos a encontrar un mayor desequilibrio entre sus subárboles, ya que por cada nodo que ingrese o se elimine se replanteará el gráfico para que siga manteniéndose equilibrado.
2.	El factor de equilibrio de un nodo, ¿entre qué valores debe oscilar para se siga considerándose al árbol al cual pertenece como AVL?	Solamente puede obtener los valores de: -1, 0 y 1 , si se obtuviera un valor como 2 o -2 , deberá aplicarse las correcciones necesarias para volver a equilibrar el árbol.
3.	¿Cuál es la lógica que se utiliza para insertar elementos en un árbol AVL?	Inicialmente utilizamos la misma lógica que con ABB, pero evaluamos el valor del campo que nos muestra el factor de equilibrio, si éste nos muestra el valor -2 o 2 , debemos proceder a resolver el desequilibrio con una de las cuatro rotaciones existentes.
4.	¿En qué casos deberíamos utilizar una rotación simple?	En el caso de insertar un subárbol izquierdo en una rama izquierda o un subárbol derecho en una rama derecha.
5.	¿En qué casos deberíamos utilizar una rotación doble?	En el caso de insertar un subárbol derecho en una rama izquierda o un subárbol izquierdo en una rama derecha.
6.	En la eliminación de elementos, ¿será suficiente con realizar una vez alguna de las rotaciones existentes para volver a obtener la condición de árbol equilibrado? ¿Por qué?	Puede ser necesaria la aplicación de más de una rotación, porque a diferencia de la inserción puede seguir existiendo desequilibrio luego de ya haber realizado una rotación.

Cuestiones de repaso capítulo 5

No.	Cuestión	Respuesta
1.	¿Qué significa el orden de un árbol B	El orden de un árbol B se refiere al máximo número de enlaces que puede tener un nodo.
2.	La página conocida como raíz, ¿tiene que obligatoriamente tener un solo campo de datos ocupado?	No, es la única página que puede tener un solo campo ocupado, pero puede también tener todos sus campos llenos.



No.	Cuestión	Respuesta
3.	¿Las páginas hojas, pueden estar ubicadas en diferentes niveles en los árboles B?	No, la estructura de un árbol B está diseñada para que todos sus páginas hojas estén siempre ubicadas al mismo nivel.
4.	¿Cuántos campos ocupados deben tener las páginas que no son consideradas raíz?	Todas las páginas a excepción de la raíz, deben por lo menos tener ocupados $m/2$ campos de información ocupados.
5.	¿Cómo es el funcionamiento del algoritmo de inserción de elementos?	Las claves en un árbol B, se organizan con un algoritmo de búsqueda de la posición a ocupar basado en el algoritmo utilizado por los ABB, luego dependiendo si la página está llena se aplica otro tipo de algoritmo para solucionar el problema.
6.	Una página que no sea una hoja, ¿cuántos hijos debe tener?	Debe tener el número de campos ocupados mas 1.
7.	En un árbol B, ¿existe la posibilidad de que podamos tener claves duplicadas?	No
8.	Para recorrer un árbol B, ¿podríamos utilizar los recorridos estudiados en capítulos anteriores?	Si podría hacerse cualquiera de los recorridos estudiados, pero el más utilizado es el recorrido Inorden, al cual se le aplica una pequeña variación para visitar todos los hijos del árbol B.

Cuestiones de repaso capítulo 6

No.	Cuestión	Respuesta
1.	¿Qué es el orden de un grafo?	Es el número de nodos (vértices) del grafo.
2.	¿Qué entiende por grado de entrada de un nodo?	Es el número de arcos que llegan a ese nodo.
3.	¿Cuáles son las maneras básicas de representar un grafo?	Pueden ser representados por: matrices de adyacencia, listas de adyacencia, matrices dispersas.
4.	¿Cuáles son las dos técnicas básicas para recorrer un grafo?	En anchura o BFS (Breadth First Search) y en profundidad o DFS (Depth First Search)
5.	¿Qué entiende por camino?	Un camino en el grafo G es una sucesión de vértices y arcos.
6.	¿Qué diferencias podemos encontrar entre la representación mediante matriz de adyacencia y mediante listas de adyacencia.	Para la representación mediante <i>matriz de adyacencia</i> se utiliza un vector que indexe los nodos, de manera que los arcos entre los nodos se pueden ver como relaciones entre los índices. Para las listas de adyacencia se utilizan listas enlazadas lo que evita el desperdicio de memoria por aquellos espacios vacíos.



No.	Cuestión	Respuesta
7.	El recorrido en anchura ¿se realiza mediante la utilización de una pila o una cola? ¿Para qué se la utiliza?	Se utiliza una cola como estructura en la que se mantienen los vértices marcados que se van a procesar posteriormente.



ANEXOS

El presente material ha sido reproducido con fines netamente didácticos, cuyo objetivo es brindar al estudiante mayores elementos de juicio para la comprensión de la materia, por lo tanto no tiene fin comercial.

ANEXO 1

ÁRBOLES BALANCEADOS

INTRODUCCIÓN

Aunque las operaciones de búsqueda e inserción de elementos se realizan de una manera eficiente en los árboles de búsqueda binaria, éstos resultan ineficientes cuando el árbol crece o decrece descontroladamente, aún más cuando los elementos que ingresamos en el árbol están ordenados (Ver figura 1), lo que causa un aumento considerable en el número de comparaciones que se deben realizar cuando se desea ubicar un determinado elemento

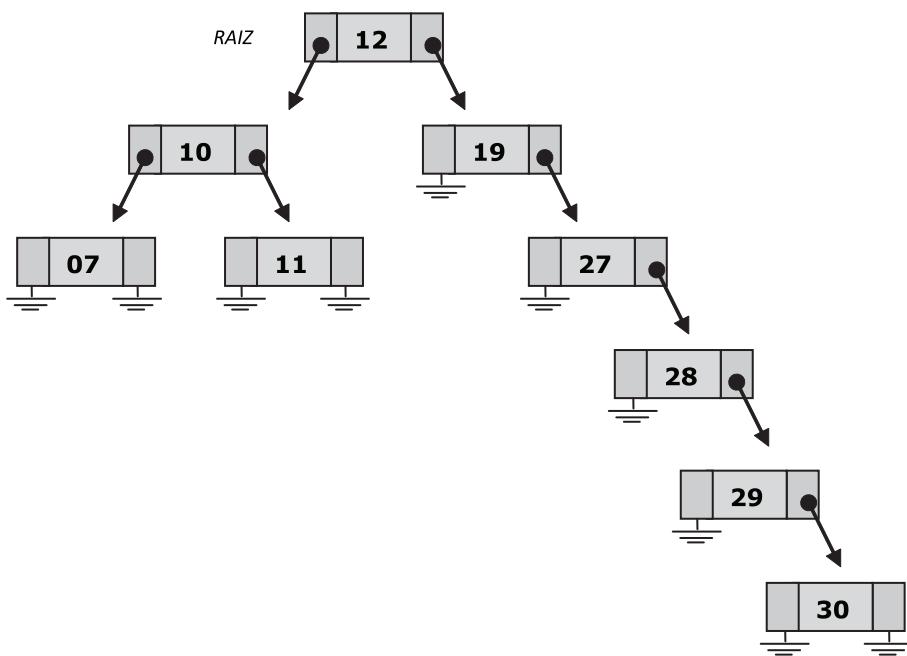


Fig: 1 Árbol Binario de Búsqueda

Como una solución a este tipo de problemas, es necesaria la utilización de los árboles balanceados, los cuales tienen como objetivo mantener el árbol lo más equilibrado posible. Estos recurren a diferentes métodos de ordenamiento de los nodos que lo componen, tratando de ubicar a dichos nodos de una forma que no afecte el balanceo del árbol. El objetivo principal del balanceo es minimizar (optimizar) el número de comparaciones a realizar para lograr un mejor tiempo de acceso a sus datos