

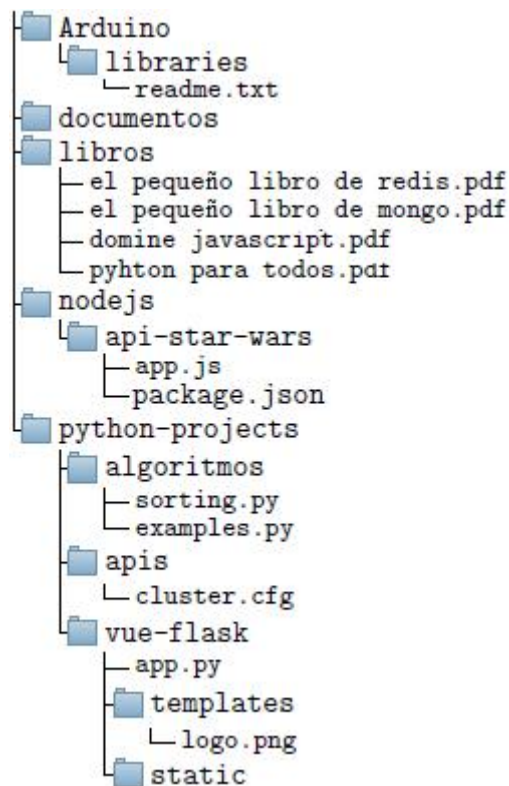
## Guía de ejercicios prácticos

A continuación se plantean una serie de problemas, que se deberán resolver utilizando el TDA árbol binario de búsqueda AVL, salvo que el ejercicio pida utilizar otro tipo particular de árbol.

1. Desarrollar un algoritmo que permita cargar 1000 números enteros –generados de manera aleatoria– que resuelva las siguientes actividades:
  - a. realizar los barridos preorden, inorden, postorden y por nivel sobre el árbol generado;
  - b. determinar si un número está cargado en el árbol o no;
  - c. eliminar tres valores del árbol;
  - d. determinar la altura del subárbol izquierdo y del subárbol derecho;
  - e. determinar la cantidad de ocurrencias de un elemento en el árbol;
  - f. contar cuántos números pares e impares hay en el árbol.
2. Implementar una función que permita cargar una expresión matemática en un árbol binario (no balanceado), y resuelva lo siguiente:
  - a. determinar cuál de los barridos muestra la expresión en el orden correcto;
  - b. resolver la expresión matemática y muestre el resultado.
3. Desarrollar un algoritmo que permita cargar el índice del libro Ingeniería de Software de Ian Sommerville de manera automática desde un archivo de texto, transformando el árbol n-ario del índice en un árbol binario no balanceado mediante el uso de la transformada de Knuth, para resolver las siguientes actividades:
  - a. listar el índice en su orden original;
  - b. mostrar la parte del índice correspondiente al subtítulo “Diseño de software de tiempo real”;
  - c. deberá almacenar además del texto de índice la página del libro donde está dicho tema;
  - d. determinar cuántos capítulos tiene;
  - e. determinar todos los temas que contengan las palabras modelo y métrica.
4. Implementar un algoritmo que contemple dos funciones, la primera que devuelva el hijo derecho de un nodo y la segunda que devuelva el hijo izquierdo.
5. Dado un árbol con los nombres de los superhéroes y villanos de la saga *Marvel Cinematic Universe* (MCU), desarrollar un algoritmo que contemple lo siguiente:

- a. además del nombre del superhéroe, en cada nodo del árbol se almacenará un campo booleano que indica si es un héroe o un villano, *True* y *False* respectivamente;
  - b. listar los villanos ordenados alfabéticamente;
  - c. mostrar todos los superhéroes que empiezan con C;
  - d. determinar cuántos superhéroes hay el árbol;
  - e. Doctor Strange en realidad está mal cargado. Utilice una búsqueda por proximidad para encontrarlo en el árbol y modificar su nombre;
  - f. listar los superhéroes ordenados de manera descendente;
  - g. generar un bosque a partir de este árbol, un árbol debe contener a los superhéroes y otro a los villanos, luego resolver las siguientes tareas:
    - i. determinar cuántos nodos tiene cada árbol;
    - ii. realizar un barrido ordenado alfabéticamente de cada árbol.
6. Dado un archivo con todos los Jedi, de los que se cuenta con: nombre, especie, año de nacimiento, color de sable de luz, ranking (Jedi Master, Jedi Knight, Padawan) y maestro, los últimos tres campos pueden tener más de un valor. Escribir las funciones necesarias para resolver las siguientes consignas:
- a. crear tres árboles de acceso a los datos: por nombre, ranking y especie;
  - b. realizar un barrido inorden del árbol por nombre y ranking;
  - c. realizar un barrido por nivel de los árboles por ranking y especie;
  - d. mostrar toda la información de Yoda y Luke Skywalker;
  - e. mostrar todos los Jedi con ranking "Jedi Master";
  - f. listar todos los Jedi que utilizaron sable de luz color verde;
  - g. listar todos los Jedi cuyos maestros están en el archivo;
  - h. mostrar todos los Jedi de especie "Togruta" o "Cerean";
  - i. listar los Jedi que comienzan con la letra A y los que contienen un "-" en su nombre.
7. Partiendo del árbol n-ario del directorio, que se observa en la siguiente figura, implementar los algoritmos necesarios para poder transformarlo a un árbol binario no balanceado –utilizando la transformada de Knuth–. Tener en cuenta que los archivos serán nodos hojas –es decir que estos no pueden tener hijos– y además resolver las siguientes actividades:
- a. el nodo deberá tener un campo que indique si es un directorio o un archivo;
  - b. realizar un barrido inorden del árbol;

- c. listar el contenido de la carpeta /Imágenes;
- d. contar cuantos archivos hay en cada carpeta;
- e. mostrar todos los archivos



8. Desarrollar un algoritmo que implemente dos funciones, una para obtener el mínimo nodo del árbol y la segunda para obtener el máximo.
9. Poe Dameron, líder del escuadrón negro de la Resistencia, tiene dificultades para transmitir los mensajes a la base de la Resistencia, dado que los mismos son muy largos y los satélites espías de la Primera Orden los intercepta, en un lapso muy corto desde que se transmiten. Por lo cual, nos solicita desarrollar un algoritmo que permita comprimir los mensajes para enviarlos más rápido y no puedan ser interceptados. Contemplando los siguientes requerimientos, implementar un algoritmo que los resuelva:
  - a. crear un árbol de Huffman a partir de la siguiente tabla:

Símbolo	Frecuencia
A	0.2
F	0.17
1	0.13
3	0.21
0	0.05

M	0.09
T	0.15

- b. desarrollar las funciones para comprimir y descomprimir un mensaje.
10. Desarrollar dos algoritmos, el primero que permita calcular en el número de nodos de un nivel del árbol –a partir de un nivel ingresado–. La segunda que cuente los nodos que hay en dicho nivel –dado que podría no estar completo–, para responder las siguientes actividades:
  - a. determinar si el nivel del árbol está completo;
  - b. ¿cuántos nodos faltan para completar dicho nivel?
11. Escribir un algoritmo que permita resolver las siguientes actividades:
  - a. contar el número de nodos del árbol;
  - b. determinar el número de hojas del árbol;
  - c. mostrar la información de los nodos hojas;
  - d. determinar el padre de un nodo;
  - e. determinar la altura de un árbol.
12. Generar un árbol binario que tenga nueve niveles, luego diseñar los algoritmos necesarios para resolver las siguientes actividades:
  - a. generar un bosque cortando los tres primeros niveles del árbol;
  - b. contar cuántos nodos tiene cada árbol del bosque;
  - c. realizar un barrido preorden de cada árbol del bosque;
  - d. determinar cuál es el árbol con mayor cantidad de nodos;
  - e. indicar que árboles del bosque están completos.
13. Nick Fury, líder de la agencia S.H.I.E.L.D., tiene la difícil tarea de decidir qué vengador asignará a cada nueva misión –por ahora considere que solo se asignará un superhéroe por cada misión–. Por lo que nos solicita desarrollar un árbol de decisión para resolver esta tarea con los siguientes requerimientos:
  - a. cada nodo hoja del árbol debe ser un superhéroe y en cada nodo intermedio inclusive el raíz debe haber una pregunta;
  - b. si la respuesta es sí, se debe desplazar hacia el subárbol izquierdo, si es no al subárbol derecho;
  - c. desarrollar una función que determine el superhéroes para una misión;
  - d. los Guardianas de la Galaxia son ideales para misiones intergalácticas en equipo;
  - e. Ant-Man es excelente en misiones de recuperación donde sea necesario no se detectado;

- f. para misiones de destrucción Hulk es una excelente opción;
  - g. el Capitán América es un supersoldado de ética incorruptible ideal para comandar misiones de defensa y de recuperación;
  - h. Capitana Marvel es muy poderosa y puede viajar por las distintas galaxias;
- Spider-Man es muy hábil y puede ser útil para v