

Algoritmos: Examen de Prácticas
Grado en Ingeniería Informática
7 de junio de 2021
Hora límite de entrega: 13:30

Examen para estudiantes cuyo último dígito del pasaporte o DNI sea *par*.

Árbol binario de búsqueda

El problema consiste en calcular la altura media de los nodos de un **Árbol binario de búsqueda**. Para ello implementaremos el siguiente algoritmo.

```
procedimiento altura_media_aux2 (arbol, var numero_nodos, var suma_alturas)
    si esarbolvacio(arbol) entonces
        numero_nodos = 0 ;
        suma_alturas = 0
    sino
        altura_media_aux2(arbol^.izq, nodos_izq, suma_izq) ;
        altura_media_aux2(arbol^.der, nodos_der, suma_der) ;
        altura_arbol = altura(arbol) ;
        numero_nodos = nodos_izq + nodos_der + 1 ;
        suma_alturas = suma_izq + suma_der + altura_arbol
    fin si
fin procedimiento

función altura_media (arbol) : altura_media
    altura_media_aux2 (arbol, numero_nodos, suma_alturas) ;
    si numero_nodos > 0 entonces
        devolver suma_alturas / numero_nodos
    sino
        devolver -1
fin función
```

1. Copie de las prácticas realizadas los ficheros que estime oportunos.
2. Implemente en C el algoritmo propuesto; realice la implementación **tomando como base el siguiente código**:

```
void alturamedia_aux2 (arbol, int *, int *)
double alturamedia (arbol);
```

3. Valide que el algoritmo de cálculo de altura media funciona correctamente.

```
arbol vacio: ().
altura del arbol: -1
altura promedio de cada nodo: -1.00
inserto un 3
arbol: 3 .
```

```

altura promedio de cada nodo: 0.00
inserto un 1
arbol: ( 1 ) 3 .
altura promedio de cada nodo: 0.50
inserto un 2
inserto un 5
inserto un 4
inserto un 5
arbol: ( 1 ( 2 ) ) 3 ( ( 4 ) 5 ) .
altura del arbol: 2
altura promedio de cada nodo: 0.80
borro todos nodos liberando la memoria:
arbol vacio: ().
altura del arbol: -1

```

4. Calcule empíricamente la complejidad del algoritmo de calculo de altura media para la situación resultado de insertar n valores enteros aleatorios en el rango $[-n \dots +n]$ en un arbol vacío.
5. Analice en sus conclusiones la complejidad empirica obtenida en relación a la complejidad teórica del algoritmo implementado.
6. Entregue los ficheros con el código C y el fichero `.txt` con el informe por medio de la tarea *Entrega examen de prácticas* en la página de Algoritmos en <https://campusvirtual.udc.gal>. Se recuerda que el límite para completar la tarea son las 13:30, y una vez subidos los archivos no se podrán cambiar.