

ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS: PRÁCTICA 3

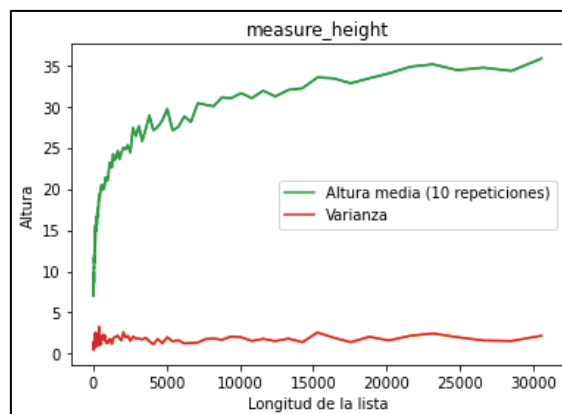
Esta memoria está dedicada al segundo ejercicio de la práctica 3. Se abordan conocimientos sobre árboles binarios, sus métodos y aplicaciones.

En concreto, se pide al estudiante crear una función que calcule la altura de un árbol, cuyos inputs son listas aleatorias de números (gracias a la función `generate_random_input`), de longitudes n (dadas por `Nvals`). Teóricamente, si la clase `Tree` (enfocada de forma binaria), es combinada con una función de comparación, de manera que la raíz desemboca en dos posibles hijos, y cada hijo se convierte en un subárbol que también tendrá un máximo de dos hijos, debería crearse una estructura cuya altura dibuja una gráfica logarítmica, puesto que la altura del árbol crecerá de forma mucho más lenta que una función lineal (como sería, por ejemplo, una lista ordenada).

De hecho, la expresión matemática que mejor define la profundidad de un árbol, en función de los nodos (enteros de los inputs), es $\log_2(n+1)-1$, por lo que la gráfica de la altura debería dibujar un gráfico acorde a $\log_2(n+1)$ (puesto que la altura es 1 más la profundidad).

En concreto, el fichero `t.measure.py` devuelve un gráfico que muestra la altura del árbol binario, en función de la longitud de las listas (n) recibidas como inputs por la función `measure_height`, de dos maneras, como una media de alturas, según la longitud de la lista, y como la varianza de dicha altura.

El gráfico en cuestión es el siguiente:



En la función `stat_measure()`, se trabaja con `Nstat`, cuya orden de repetir la medida de altura, 10 veces por cada n (siendo n , una longitud concreta de lista, que viene dada por `Nvals`), permite obtener una altura media, efectiva, y acorde a la realidad. Esta media de alturas por cada n , queda reflejado en el gráfico mediante el trazo verde. Efectivamente, sigue una curva logarítmica, como se ha teorizado en la introducción del ejercicio.

Por el otro lado, la desviación típica es una medida estadística que mide la dispersión media de una variable (en nuestro caso, la altura media), que pretende capturar en qué medida los datos están en torno a la media, por lo que un gráfico que muestre la curva más o menos lineal (como es el caso), implica que los datos del valor medio se encuentran en torno a los mismos valores. La varianza se calcula como la raíz cuadrada de la desviación típica.

Por tanto, la varianza acorde al gráfico demuestra que la altura media obtenida según las diferentes longitudes de lista, eran bastante similares.

Se puede concluir por tanto, que la altura de un árbol, dependiente de una longitud de lista n , seguirá siempre una forma logarítmica, lo que indica que la altura del árbol comienza creciendo rápido, pero se enlentecerá a medida que n aumenta (dado que para aumentar la altura, suelen completarse niveles de nodos anteriores).