



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN

IIC2133 — Estructuras de datos y algoritmos — 2020-2

Ayudantía 5

Pregunta 1

Respecto a los árboles rojo y negro:

- a) Justifica que la rama más larga del árbol tiene a lo más el doble de nodos que la rama más corta. Se entiende por rama, la ruta de la raíz a una hoja.
- b) Supón que insertamos un nodo x , y luego lo eliminamos inmediatamente. ¿Es el árbol resultante el mismo que el inicial? Justifica.
- c) Considera un árbol rojo-negro formado mediante n inserciones. Justifica que si $n > 1$, entonces el árbol tiene al menos un nodo rojo.

Pregunta 2

Los árboles 2-3 son árboles de búsqueda en que los nodos tienen ya sea una clave y dos hijos, o bien dos claves y tres hijos; y todas las hojas del árbol (que se exceptúan de la regla anterior porque no tienen hijos) están a la misma profundidad. Teniendo presente estas propiedades, responde:

- a) ¿Cuál es la altura máxima que puede tener un árbol 2-3 con n elementos? ¿Y la mínima? ¿Cómo es la estructura del árbol cuando ocurre cada uno de estos casos?
- b) Queremos insertar una clave x en un árbol 2-3 T de altura h , que tiene n claves. ¿Qué debe cumplirse para que esta inserción aumente la altura de T ? ¿Para qué valores de n está garantizado que **sí** aumentará la altura? ¿Para qué valores de n está garantizado que **no** aumentará la altura?
- c) Determina un orden en que hay que insertar las claves 1, 3, 5, 8, 13, 18, 19 y 24 en un árbol 2-3 inicialmente vacío para que el resultado sea un árbol de altura 1, es decir, una raíz y sus hijos.

Pregunta 3

Considere un árbol rojo negro que corresponda a un árbol 2-3, escriba un algoritmo que siga el procedimiento de inserción en el árbol rojo negro de manera que corresponda al procedimiento que seguiría en el árbol 2-3.