

Ejercicio 6

En base al árbol binario de búsqueda de la pregunta 5.

- a. ¿En cuántas comparaciones se encontraría el empleado con sueldo de \$8,200?

La **primer** comparación que se debe hacer es con el objeto en el nodo raíz, que en éste caso almacena a Carlos Hernández con un sueldo de \$8,500, al ser mayor que \$8,200 tomamos el subárbol izquierdo.

La **segunda** comparación sería con Pedro López con un sueldo de \$8,000 el cual es mayor al deseado por lo que tomamos el subárbol derecho.

Finalmente, se ejecuta una **tercer** comparación con el elemento guardado en la raíz de éste subárbol, encontrando que es ese nodo el que almacenado al empleado con el sueldo deseado.

Así se necesitaron **tres comparaciones para encontrar al empleado** con un sueldo de \$8,200.

- b. ¿Qué forma tendría el árbol si la lista de empleados inicialmente hubiera estado ordenada de forma ascendente por medio del sueldo?

Veamos cómo se hubiese construido en tal caso.

Se hubiese comenzado con Saúl Gaona con un sueldo de \$1,500 estableciéndolo como nodo raíz, se continuaría con Sandra Chávez con un saldo de \$4,600 que al ser mayor que el de Saúl se guardaría en el nodo derecho de la raíz (Saúl - Sandra), luego se hubiese agregado a Juan Pérez quien al tener mayor sueldo que Saúl y que Sandra se habría guardado en como nodo derecho del nodo correspondiente a Sandra, resultando en (Saúl - Sandra - Juan).

De continuar esto para el resto de la lista ordenada, cada nuevo empleado se colocaría como nodo derecho del anterior, resultando de la forma:

Saúl Gaona \$1,500	->	Sandra Chavez \$4,600	->	Juan Pérez \$5,000	->	Andres Puentes \$7,000	->	Pedro Lopez \$8,000	->	Ivan Lara \$8,200	->	Carlos Hernández \$8,500	->	Maria Rodriguez \$12,000	->	Laura Sánchez \$9,000	->	Patricia Rosas \$12,000	->	Leticia Rivera \$13,000
--------------------------	----	-----------------------------	----	--------------------------	----	------------------------------	----	---------------------------	----	-------------------------	----	--------------------------------	----	--------------------------------	----	-----------------------------	----	-------------------------------	----	-------------------------------

Por lo que se termina convirtiendo en una simple lista ligada.

- c. ¿Qué desventaja tiene la construcción de arboles cuándo los datos están ordenados?

Tal como se vió en el inciso anterior, si los datos están ordenados, cada que se agrega un nodo al árbol éste lo hace siempre a la izquierda o siempre a la derecha (dependiendo de si la forma en que están ordenados es ascendente o descendente).

Formando una estructura de datos más semejante a a una lista simplemente ligada con sentinela al inicio y perdiendo los beneficios característicos de un árbol binario de búsqueda, en concreto perdiendo la eficientización de las búsquedas.

- d. ¿Cómo se supera la desventaja del punto C?

Una forma de hacerlo es modificar el algoritmo por el cual se agregan elementos al árbol, combirtiendo el árbol, en un árbol binario de búsqueda balanceado.

Primero se considera una forma de determinar que el arbol está desequilibrado, para ello, se define el equilibrio de un nodo como la

altura del subárbol derecho menos la altura del subárbol izquierdo con las hojas del árbol teniendo altura 0.

Si el valor absoluto del equilibrio del nodo raíz es mayor que uno, se considera que está en desequilibrio.

Una vez se tiene un árbol desequilibrado se procede de una de las siguientes formas según el caso que se de:

1. **Rotación Izquierda** (para desequilibrio positivo e hijo derecho con equilibrio del mismo signo):

El nodo desequilibrado se convierte en el hijo izquierdo de su hijo derecho.

2. **Rotación Derecha** (para desequilibrio negativo e hijo derecho con equilibrio del mismo signo):

El nodo desequilibrado se convierte en el hijo derecho de su hijo.

3. **Rotación Izquierda Doble** (para desequilibrio negativo e hijo derecho con equilibrio de signo opuesto):

Rotación derecha sobre el hijo derecho y luego rotación izquierda.

4. **Rotación Derecha Doble** (para desequilibrio positivo e hijo derecho con equilibrio de signo opuesto):

Rotación izquierda sobre el hijo izquierdo y luego rotación derecha.

Ejercicio 7.

Dispersa la siguiente secuencia de llaves utilizando la función módulo: {1957, 1963, 1979, 1984, 1987, 1994, 2000, 1987, 2008, 1923} construyendo la *tabla dispersión* usando dispersión cerrada y búsqueda lineal.

Consideramos que la llave de cada número es sí mismo y que no se muestran lugares "vacíos".

Primero se crea la tabla de dispersión de longitud 10 pues es la cantidad de datos a almacenar.

Al tratarse de una sucesión, tiene un orden, por lo que se irán añadiendo de uno en uno.

1) $1957 \pmod{10} = 7$

Lo añadimos en la posición 7:

7->	(1957, 1957)
-----	--------------

2) $1963 \pmod{10} = 3$

Lo añadimos en la posición 3:

3->	(1963, 1963)
7->	(1957, 1957)

3) $1979 \pmod{10} = 9$

Lo añadimos en la posición 9:

3->	(1963, 1963)
7->	(1957, 1957)
9->	(1979, 1979)

4) $1984 \pmod{10} = 4$

Lo añadimos en la posición 4:

3->	(1963, 1963)
4->	(1984, 1984)
7->	(1957, 1957)
9->	(1979, 1979)

5) $1987 \pmod{10} = 7$

Pero la posición 7 ya está ocupada, por lo que consideramos el siguiente lugar (el 8), está "vacío", lo agregamos:

3->	(1963, 1963)
4->	(1984, 1984)
7->	(1957, 1957)
8->	(1987, 1987)
9->	(1979, 1979)

6) $1994 \pmod{10} = 4$

Pero la posición 4 ya está ocupada, consideramos el siguiente (el 5), está "vacío", lo agregamos:

3->	(1963, 1963)
4->	(1984, 1984)
5->	(1994, 1994)
7->	(1957, 1957)
8->	(1987, 1987)
9->	(1979, 1979)

7) $2000 \pmod{10} = 0$

Lo agregamos en la posición 0:

0->	(2000, 2000)
3->	(1963, 1963)
4->	(1984, 1984)
5->	(1994, 1994)
7->	(1957, 1957)
8->	(1987, 1987)
9->	(1979, 1979)

8) $1987 \pmod{10} = 7$

Pero el 7 ya está ocupado, consideramos el 8, está ocupado, consideramos el 9, está ocupado, consideramos el 0, está ocupado, consideramos el 1, está "vacío", lo agregamos.

0->	(2000, 2000)
1->	(1987, 1987)
3->	(1963, 1963)
4->	(1984, 1984)
5->	(1994, 1994)
7->	(1957, 1957)
8->	(1987, 1987)
9->	(1979, 1979)

9) $2008 \pmod{10} = 8$

Pero el 8 está ocupado, consideramos el 9, está ocupado, consideramos el 0, está ocupado, consideramos el 1, está ocupado, consideramos el 2, está "vacío", lo agregamos:

0->	(2000, 2000)
1->	(1987, 1987)
2->	(2008, 2008)
3->	(1963, 1963)
4->	(1984, 1984)
5->	(1994, 1994)
7->	(1957, 1957)
8->	(1987, 1987)
9->	(1979, 1979)

10) $1923 \pmod{10} = 3$

Pero el 3 está ocupado, consideramos el 4, está ocupado, consideramos el 5, está ocupado, consideramos el 6, está "vacío", lo agregamos:

0->	(2000, 2000)
1->	(1987, 1987)
2->	(2008, 2008)
3->	(1963, 1963)
4->	(1984, 1984)
5->	(1994, 1994)
6->	(1923, 1923)
7->	(1957, 1957)
8->	(1987, 1987)
9->	(1979, 1979)

Por lo que al final, la tabla de dispersión es la siguiente:

(2000, 2000)
(1987, 1987)
(2008, 2008)
(1963, 1963)
(1984, 1984)
(1994, 1994)
(1923, 1923)
(1957, 1957)
(1987, 1987)
(1979, 1979)