

Programación de sistemas

Árboles: *Árboles Binarios de Búsqueda*



Departamento de Ingeniería Telemática

1



Contenidos

- Concepto de árbol binario de búsqueda
- Operaciones
 - Búsqueda
 - Inserción
 - Eliminación



2



Árboles binarios de búsqueda: Concepto

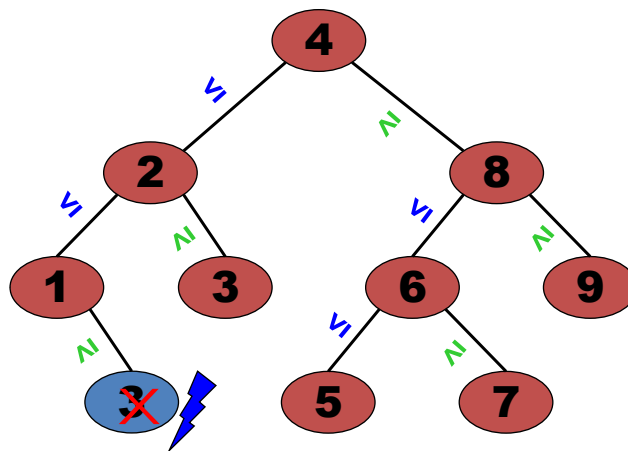
- Un **árbol binario de búsqueda** es un árbol binario en el que para cada nodo n ,
 - todas las claves de los nodos del subárbol **izquierdo** son **menores** que la clave de n (o iguales)
 - y todas las del subárbol **derecho** **mayores** (o iguales).



3



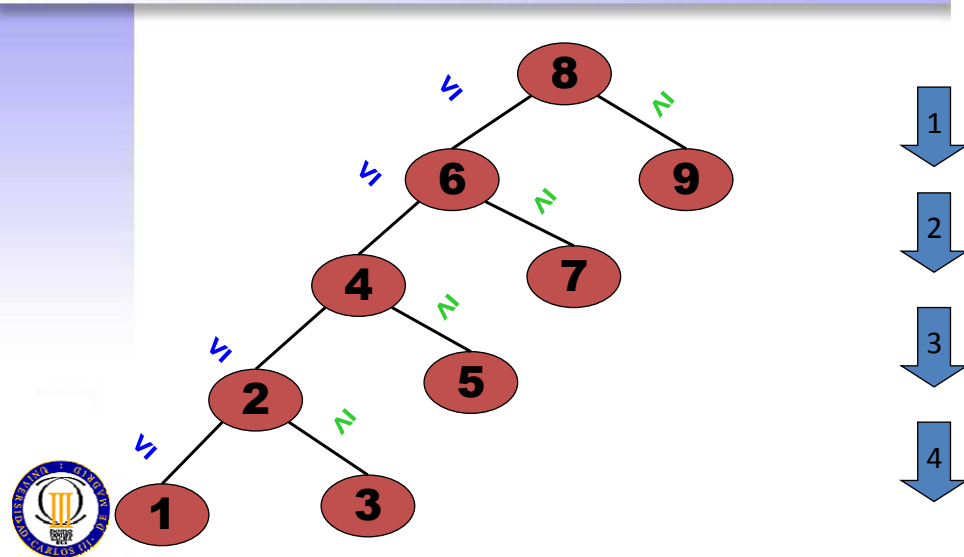
Ejemplo



4



Ejemplo



5



Operaciones

- Búsqueda
- Inserción
- Eliminación



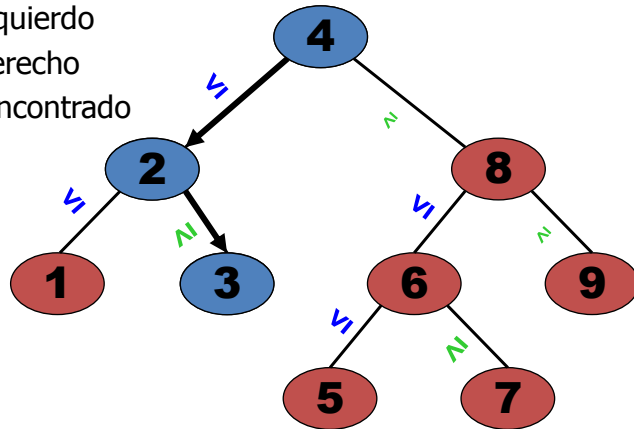
6



Búsqueda

Buscamos el "3":

- $3 < 4$: Subárbol izquierdo
- $3 > 2$: Subárbol derecho
- $3 = 3$: Elemento encontrado



<http://www.cosc.canterbury.ac.nz/mukundan/dsal/BST.html>

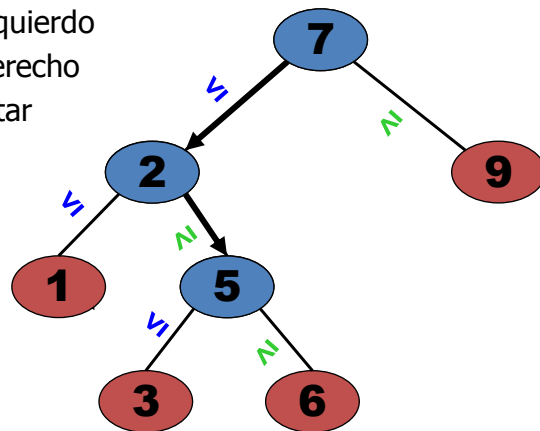
7



Inserción

Insertar "6":

- $6 < 7$: Subárbol izquierdo
- $6 > 2$: Subárbol derecho
- Hueco libre: insertar



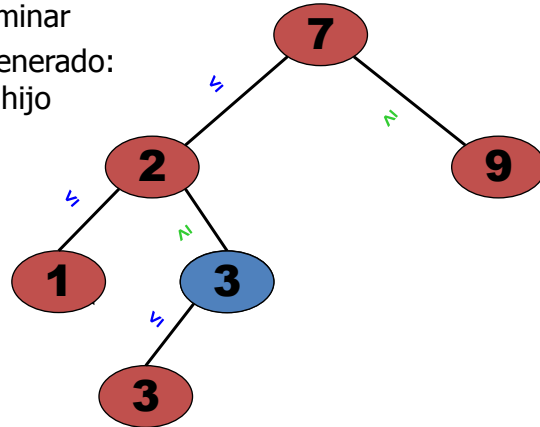
8



Eliminación (1)

Eliminar "5":

- si es una hoja: eliminar
- si es un nodo degenerado: reemplazar por el hijo



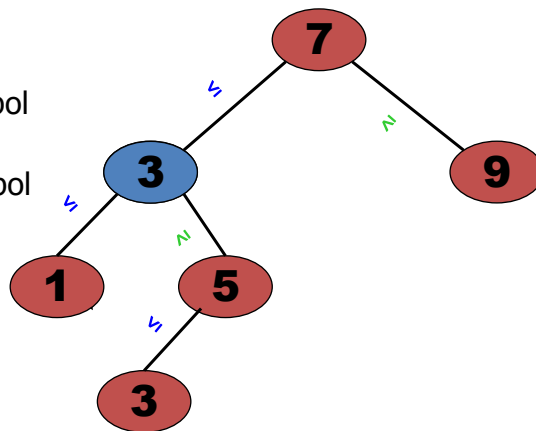
9



Eliminación (2)

Eliminar "2":

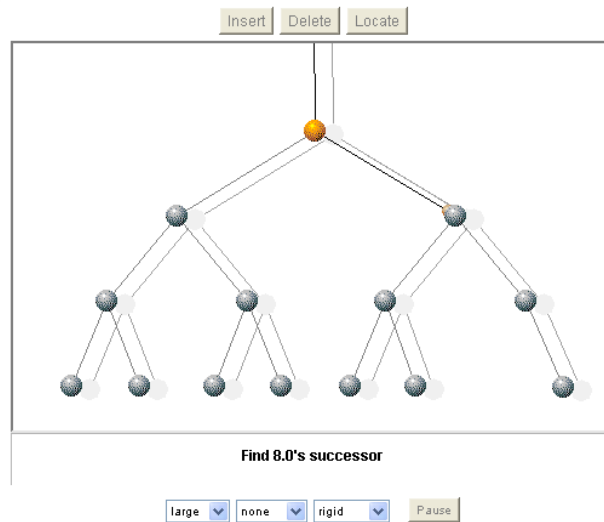
- si el nodo tiene 2 hijos: reemplazar por
 - el mayor del subárbol izquierdo, o
 - el menor del subárbol derecho



10



Ejemplo



<http://www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ss98/audii/applets/BST/BST-Example.html> ¹¹

Programación de sistemas

Árboles: Montículos

Departamento de Ingeniería Telemática





Montículos (Heaps)

- Un **montículo** binario es un árbol binario completo en el que cada nodo tiene una clave mayor(*) o igual que la de su padre.
 - Normalmente, un montículo se refiere a montículo binario
 - * También podría definirse como menor o igual (el orden es arbitrario)
- Aplicaciones:
 - Colas con prioridad
 - Ordenación



13



Montículos: propiedades

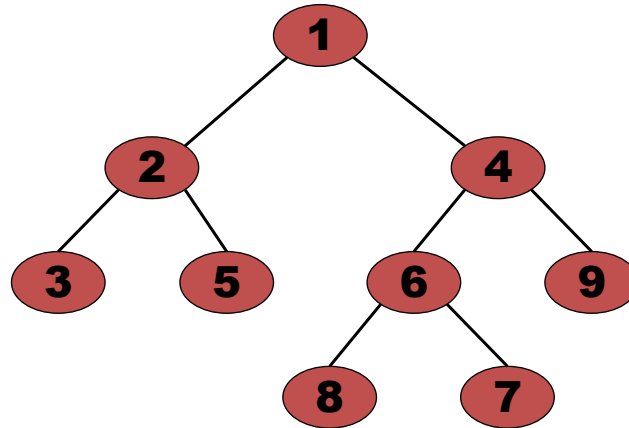
- Un **montículo** cumple dos propiedades
 - Propiedad de montículo: para cada nodo n (excepto para el raíz), su clave es mayor o igual que la de su padre.
 - Completo



14



Ejemplo: propiedad de montículo

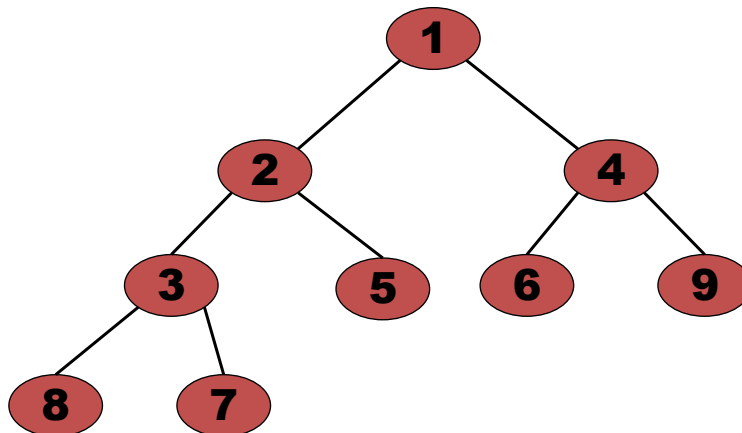


Pero no es completo

15



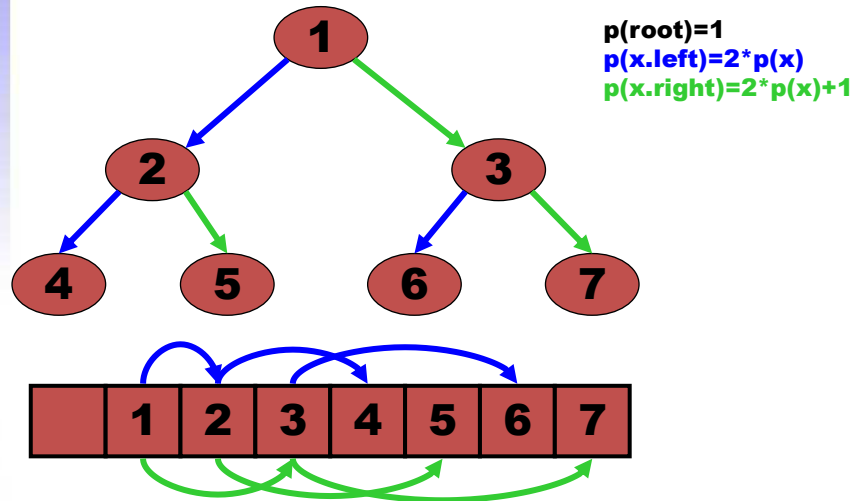
Ejemplo: Montículo completo



16



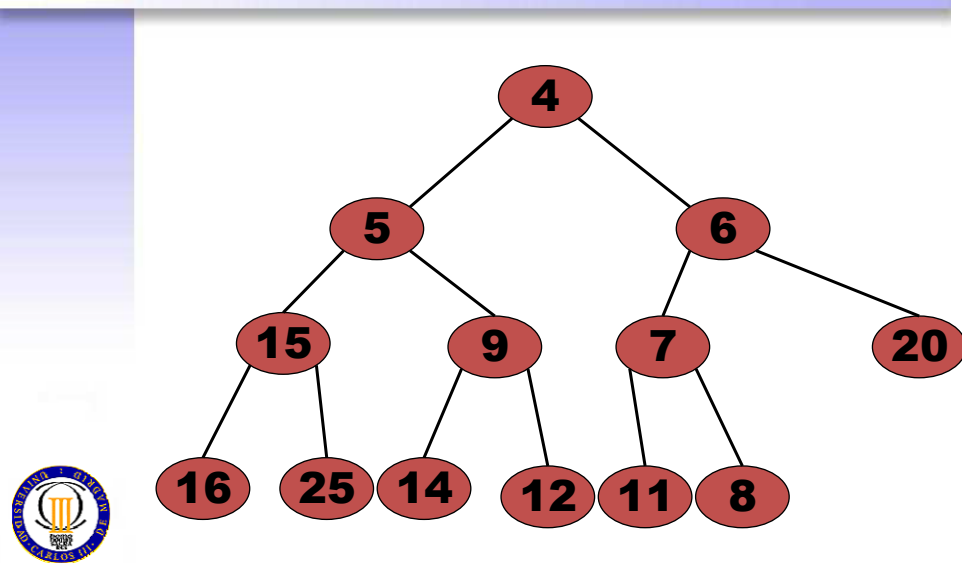
Implementación basada en secuencias



17



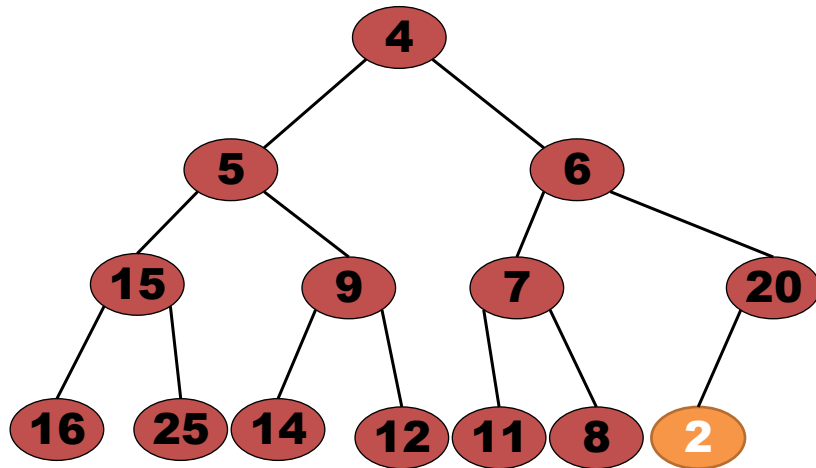
Insertar



18



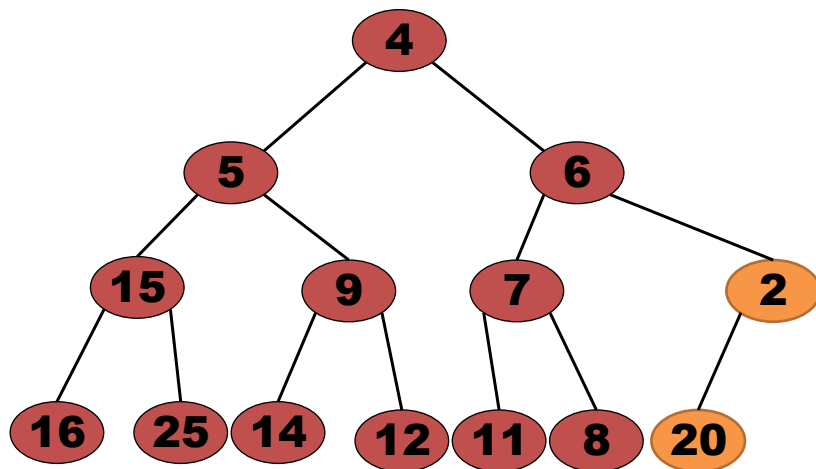
Insertar



19



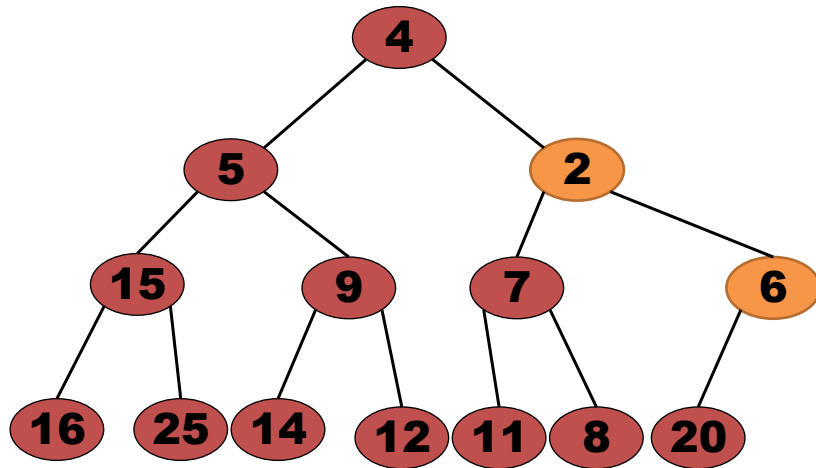
Insertar



20



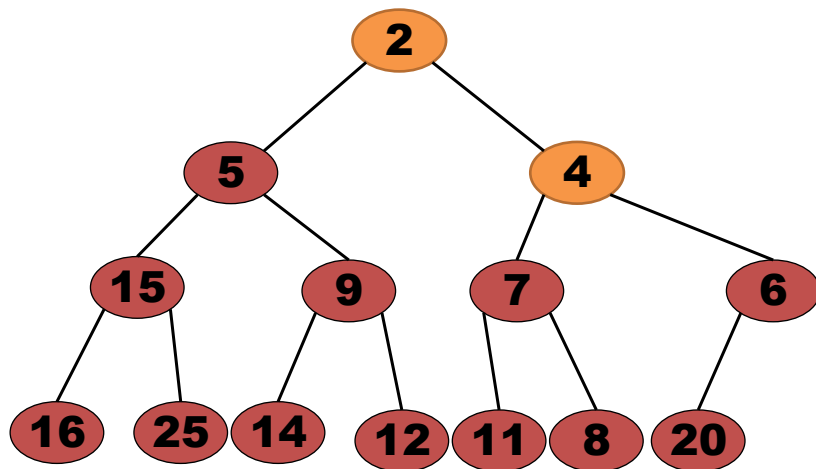
Insertar



21



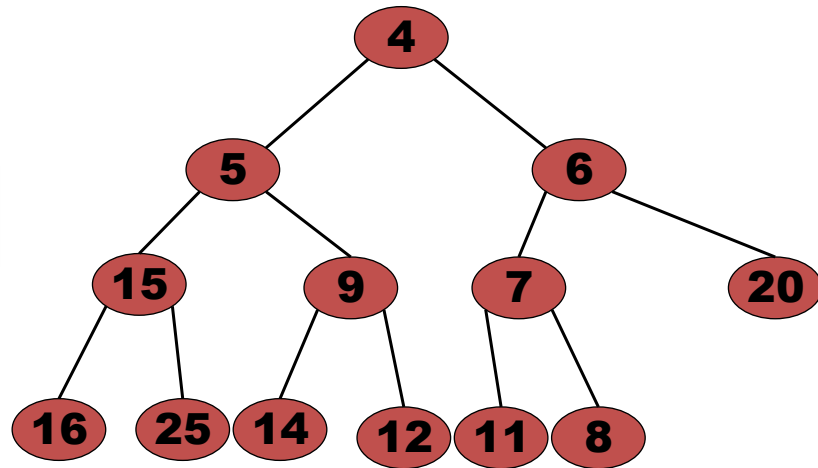
Insertar



22



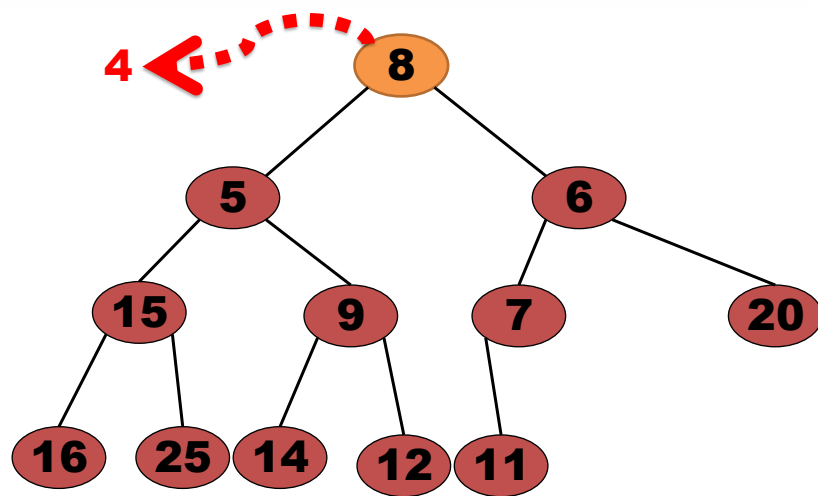
Eliminar



23



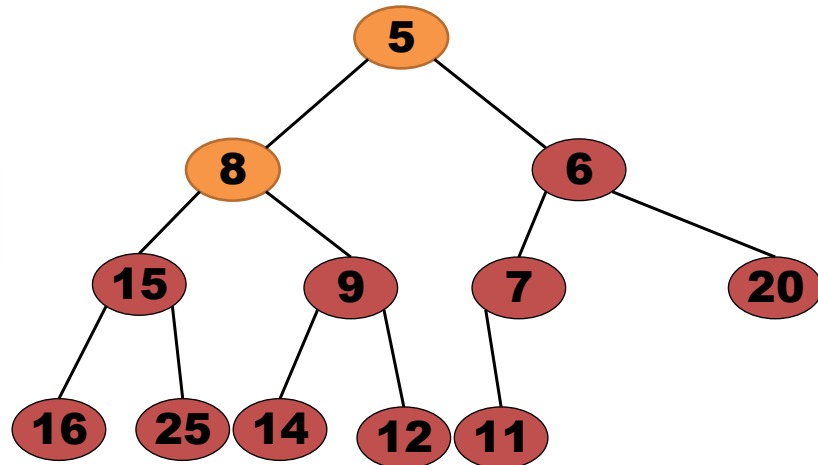
Eliminar



24



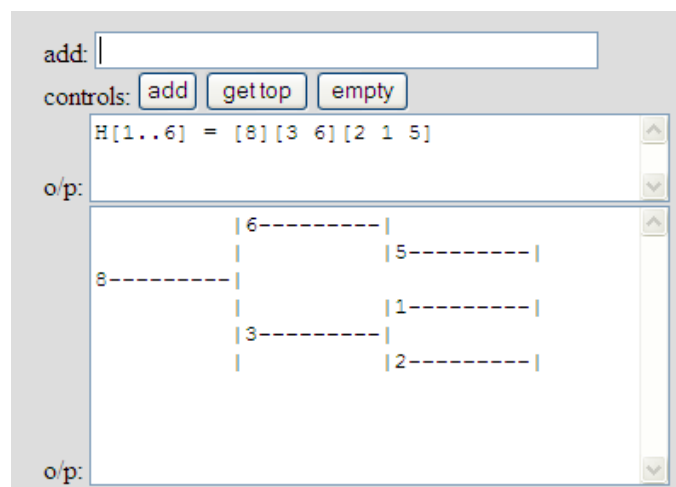
Eliminar



25



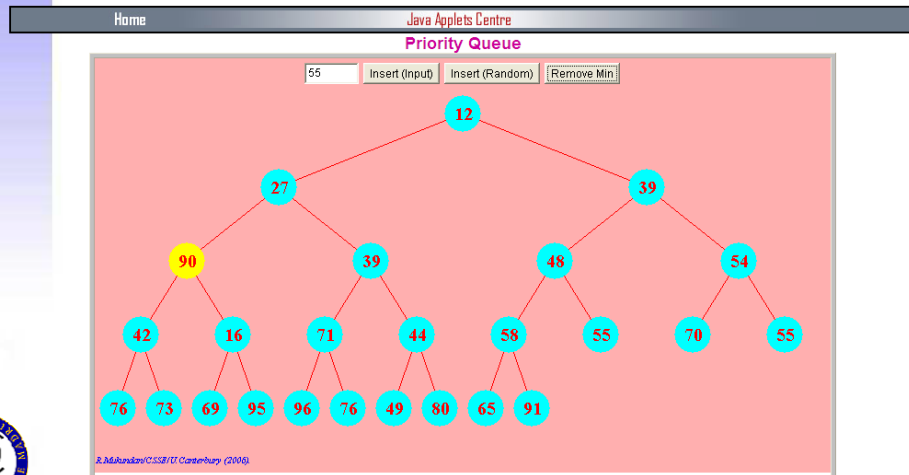
Ejemplo Montículo - Cola con prioridad



<http://www.csse.monash.edu.au/~lloyd/tildeAlgDS/Priority-Q/>



Ejemplo Montículo - Cola con prioridad



<http://www.cosc.canterbury.ac.nz/mukundan/dsal/MinHeapAppl.html>