

Semana 3. Heapsort y colas de prioridad de prioridad variable

1. Heapsort

El algoritmo **Heapsort** es un algoritmo de ordenación con las siguientes características:

- **Ordena de menor a mayor** los elementos de un vector.
- **Complejidad en tiempo:** $O(N \log N)$
 $O(N \log N)$
- **Complejidad en espacio:** $O(N)$
 $O(N)$
- **Optimización de espacio:** Se puede ahorrar espacio adicional construyendo el montículo sobre el propio vector a ordenar.

1.1 Conversión del vector en montículo

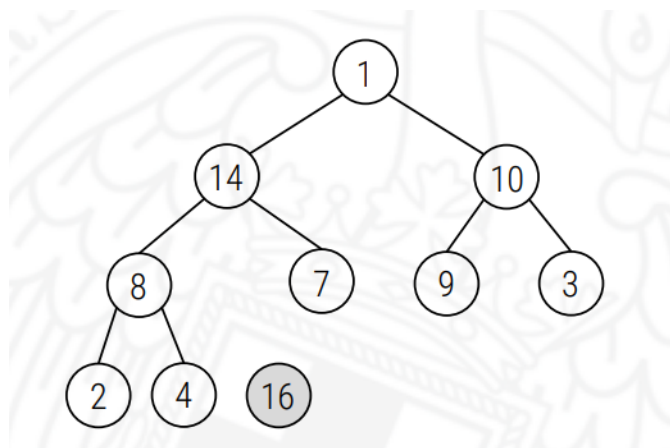
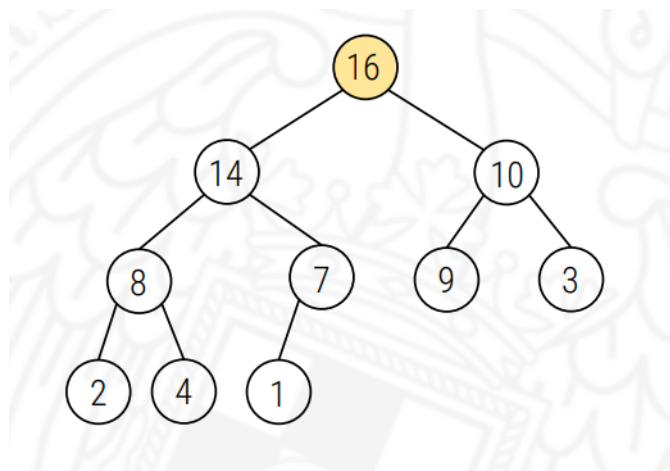
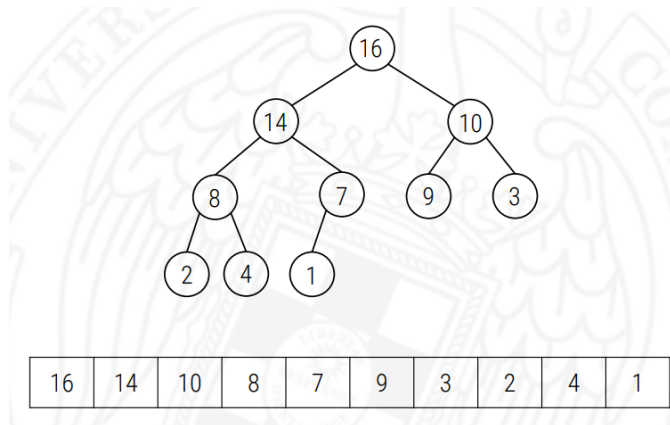
Procedimiento:

1. **Elegir un nodo** del vector.
2. **Comparar con sus hijos.**
3. **Intercambiar** con el hijo mayor (en el caso de un montículo de máximos).

Proceso visual:

1. Se visualizan los nodos y sus intercambios.
2. El proceso continúa hasta construir el montículo completo.

Resultado final: El vector se convierte en un montículo válido



Coste de esta fase: $O(N)$

Ordenación completa:

Proceso:

Coste de esta fase: **$O(N \log N)$** , ya que podemos llegar a hundir los N elementos.

1.2 Ordenación

Procedimiento:

1. Tomar el **mayor elemento** (raíz) del montículo.
2. **Intercambiarlo** con el elemento más pequeño.
3. **Hundir el elemento intercambiado** para restaurar las propiedades del montículo.

Coste de esta fase: $O(N)$

La ordenación completa tiene un coste de $O(N \log N)$, ya que cada hundimiento de un elemento puede tomar hasta $O(\log N)$ y puede repetirse hasta N veces.

2. Colas de prioridad variable

Características:

- Los nodos están formados por pares **<id, prioridad>**.
- Ejemplo de un **montículo de mínimos**: Los elementos con menor prioridad se encuentran en la raíz.

Proceso de cambio de prioridad:

- **Si aumenta la prioridad**: El elemento se **hunde** (en un montículo de mínimos).
- **Si disminuye la prioridad**: El elemento **flota** (en un montículo de mínimos).
- **Coste de flotar o hundir**: $O(\log N)$.

Optimización:

- Para mejorar el rendimiento, se utiliza un **array adicional** que contiene la posición de cada elemento en el montículo.

Ejemplo visual:

- En este ejemplo, el **elemento 4** está en la **posición 2** del montículo, y su prioridad puede cambiar según las operaciones de flotar o hundir.

	0	1	2	3	4	5	6
<i>posiciones</i>	5	1	3	6	2	0	4

En este ejemplo, el elemento 4 está en la posición 2 del montículo.