

Estructura de datos y algoritmos

Rodrigo Alvarez

rodrigo.alvarez2@mail.udp.cl

Búsqueda secuencial en arreglo ordenado:

```
static int busquedaSecuencial(int[] arr, int x) {  
    for (int i = 0; i < arr.length; i++) {  
        if (arr[i] == x) {  
            return i;  
        } else if (arr[i] > x) {  
            return -1;  
        }  
    }  
    return -1;  
}
```

Búsqueda secuencial en arreglo ordenado:

- Si el arreglo está ordenado, se puede detener la búsqueda cuando se encuentra un elemento mayor al buscado.
- Complejidad: $O(n)$
- En el peor caso, se recorre todo el arreglo.
- En el mejor caso, se encuentra el elemento en la primera posición.

Búsqueda binaria

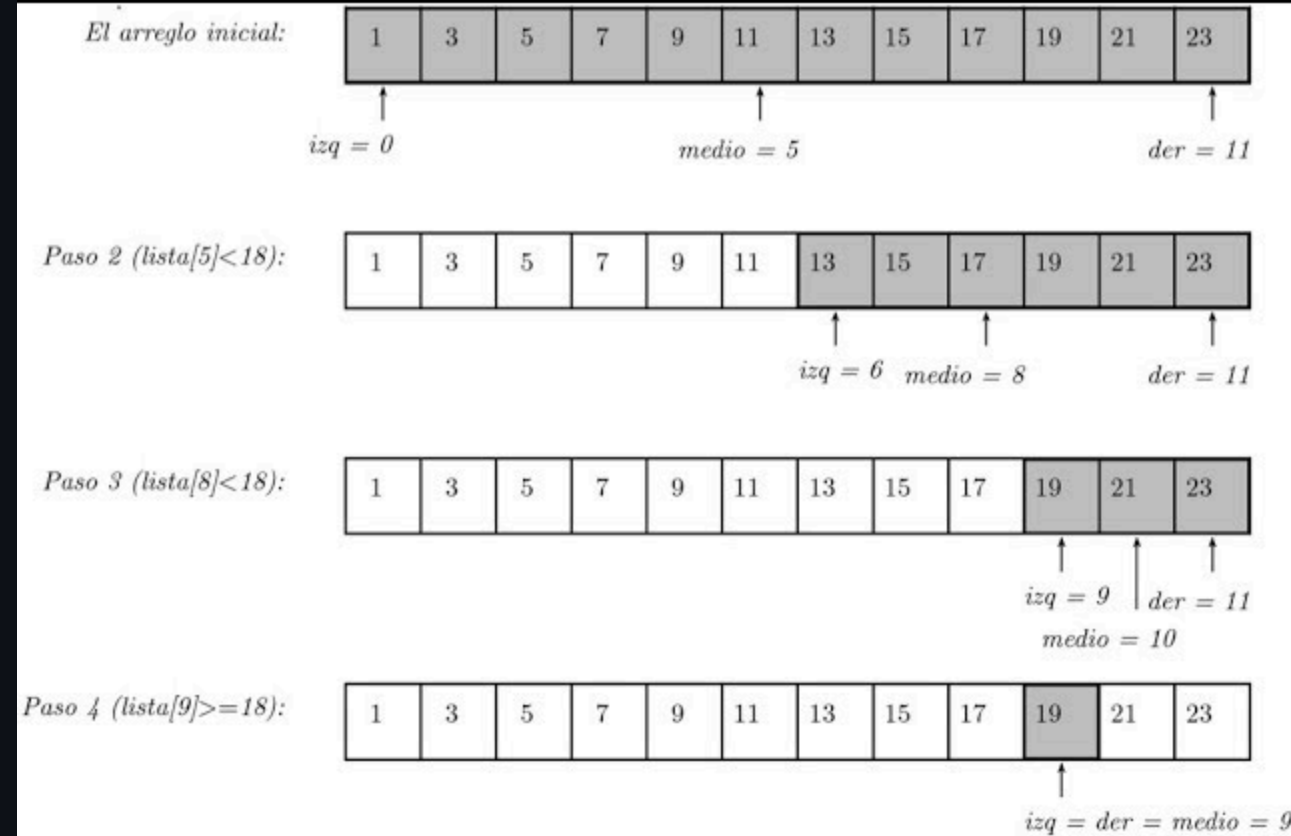
- La búsqueda binaria es un algoritmo de búsqueda eficiente.
- Requiere que el arreglo esté ordenado.

Búsqueda binaria

```
static int busquedaBinaria(int[] arr, int x) {  
    int inicio = 0;  
    int fin = arr.length - 1;  
    while (inicio <= fin) {  
        int medio = (inicio + fin) / 2;  
        if (arr[medio] == x) {  
            return medio;  
        } else if (arr[medio] < x) {  
            inicio = medio + 1;  
        } else {  
            fin = medio - 1;  
        }  
    }  
    return -1;  
}
```

Búsqueda binaria

- En cada paso, se reduce el tamaño del arreglo a la mitad.
- En el peor caso, se recorre el arreglo hasta que el tamaño sea 1.
- Complejidad: $O(\log n)$



Ordenamiento

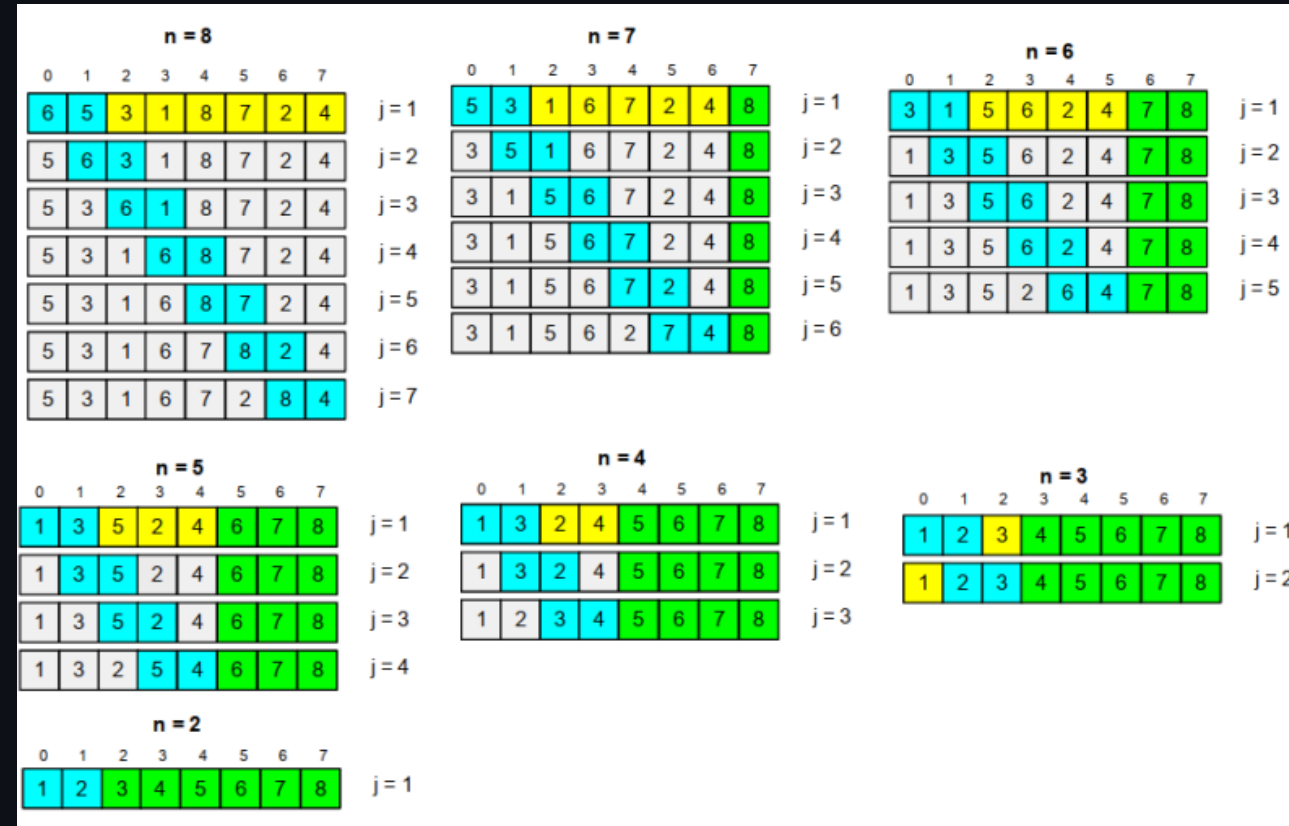
Bogo sort

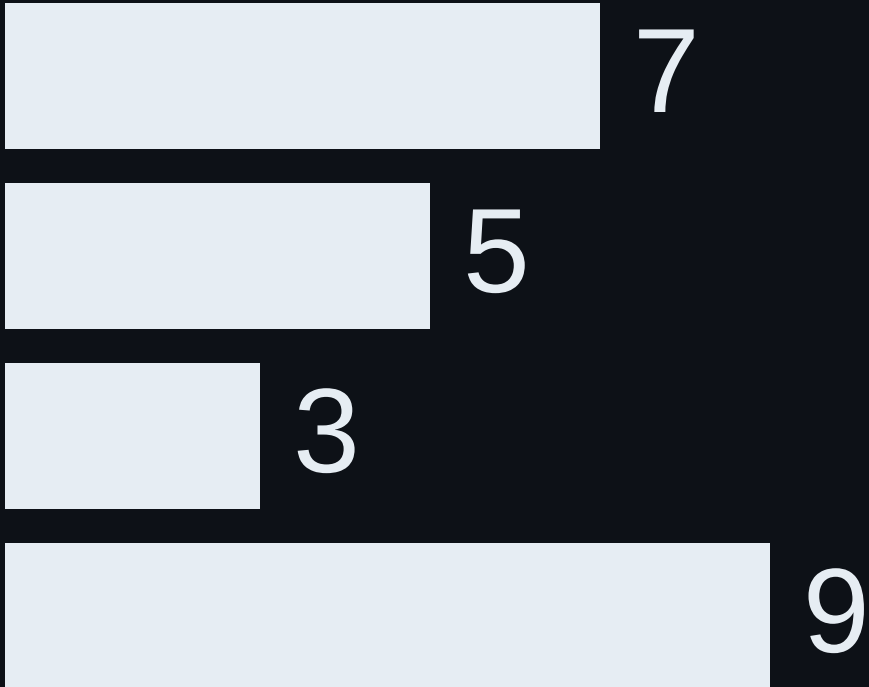
- Bogo sort es un algoritmo de ordenamiento muy ineficiente.
- Consiste en mezclar aleatoriamente los elementos del arreglo y verificar si está ordenado.
- Si no está ordenado, se repite el proceso.
- En el peor caso el número de comparaciones e intercambios no está acotada. Es decir, no hay certeza de que el algoritmo termine.

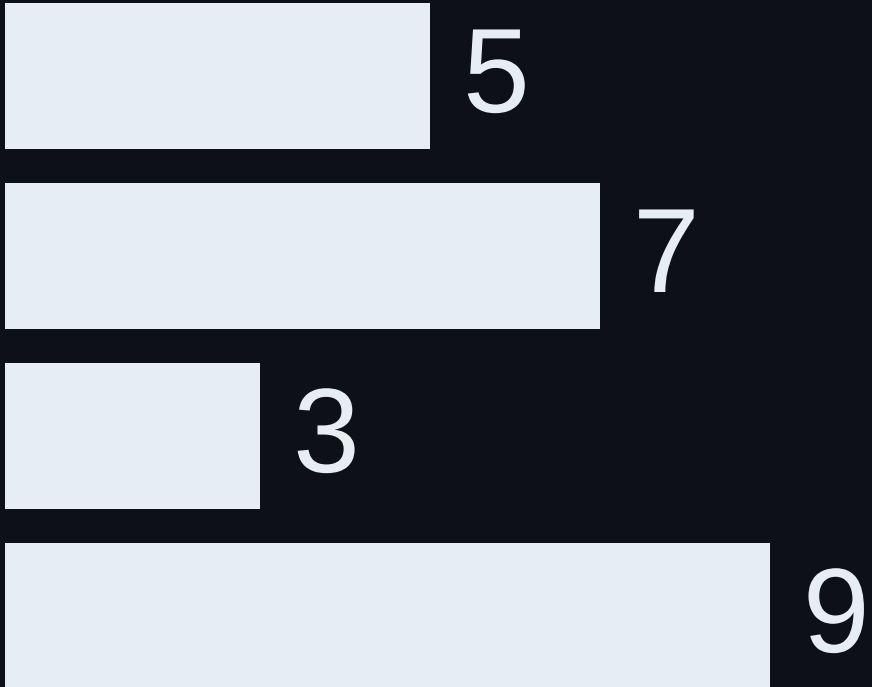
```
static void bogoSort(int[] arr) {  
    while (!isSorted(arr)) {  
        shuffle(arr);  
    }  
}
```


Bubble sort

- Consiste en comparar pares de elementos adyacentes y cambiarlos si están en el orden incorrecto.
- Se repite el proceso hasta que no se realicen intercambios.











Bubble sort

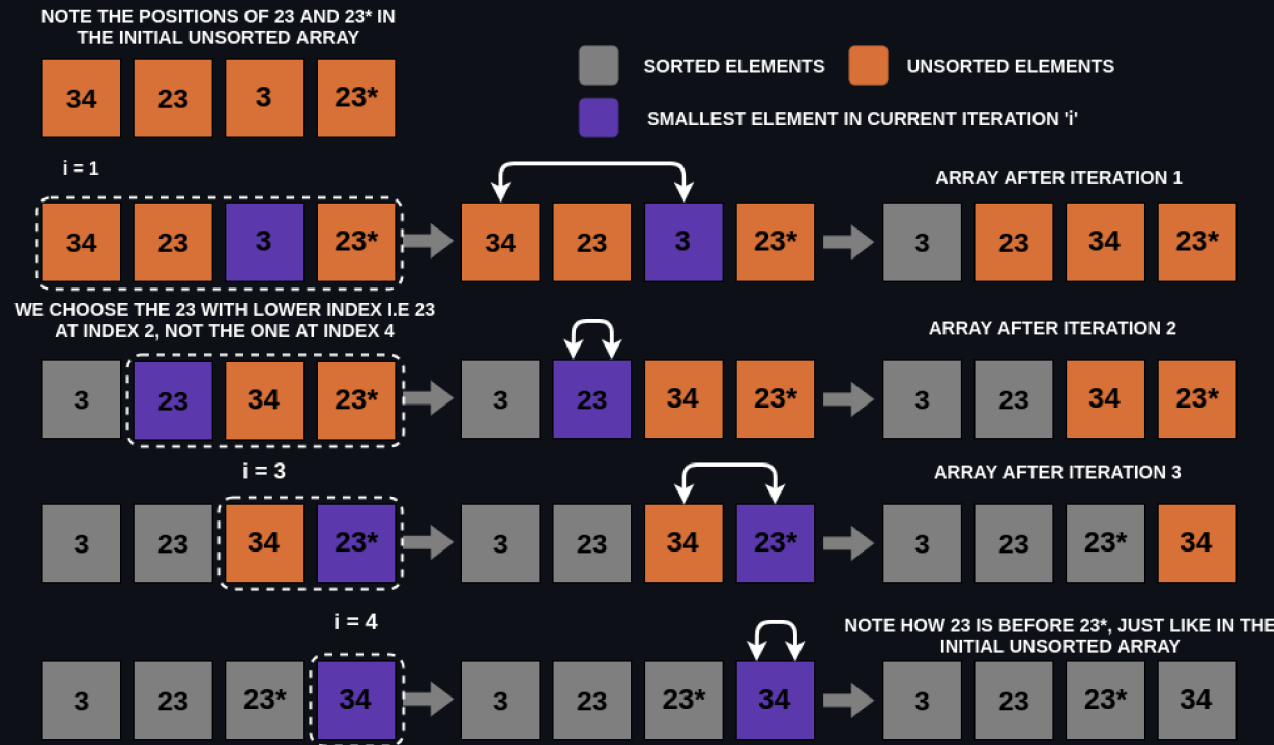
```
static void bubbleSort(int[] arr) {  
    for (int i = 0; i < arr.length - 1; i++) {  
        for (int j = 0; j < arr.length - i - 1; j++) {  
            if (arr[j] > arr[j + 1]) {  
                int temp = arr[j];  
                arr[j] = arr[j + 1];  
                arr[j + 1] = temp;  
            }  
        }  
    }  
}
```

- En cada iteración, el elemento más grande se coloca en la última posición.
- Complejidad: $O(n^2)$



Selection sort

- Selection sort es un algoritmo de ordenamiento simple.
- Consiste en seleccionar el elemento más pequeño y colocarlo en la primera posición.
- Luego, seleccionar el segundo elemento más pequeño y colocarlo en la segunda posición, y así sucesivamente.







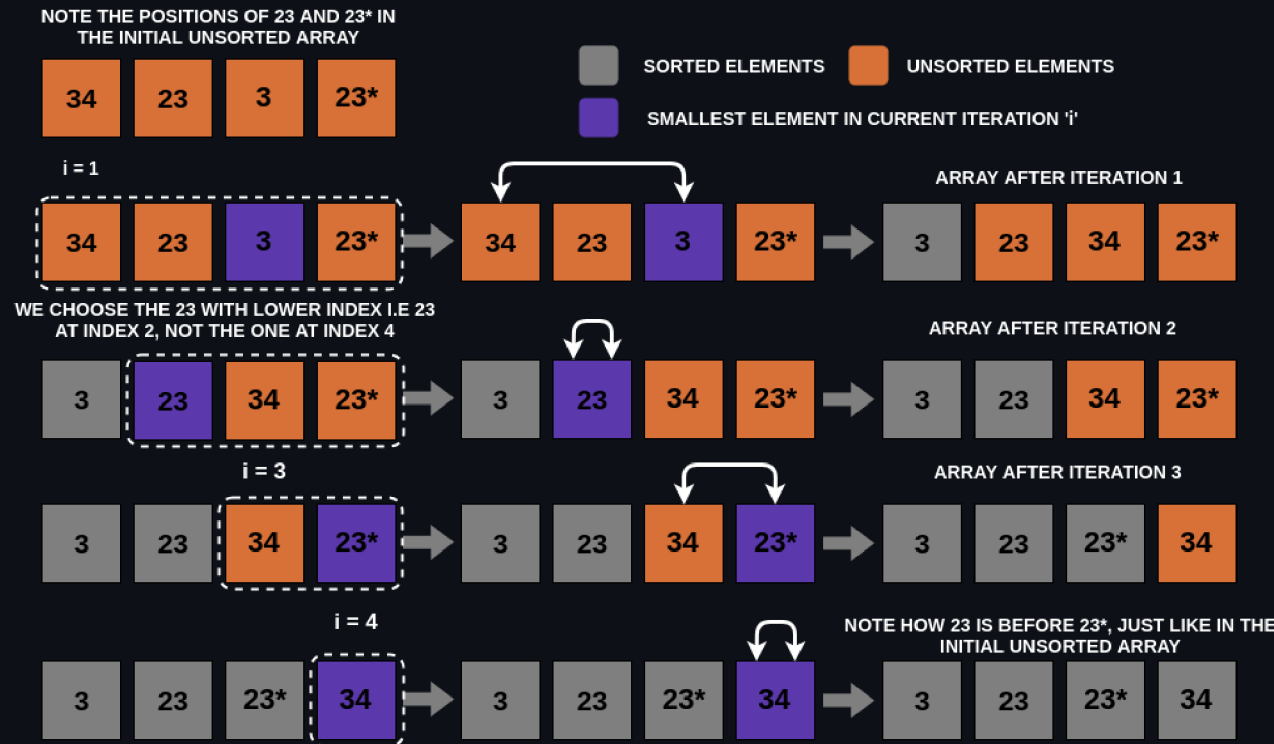




Selection sort

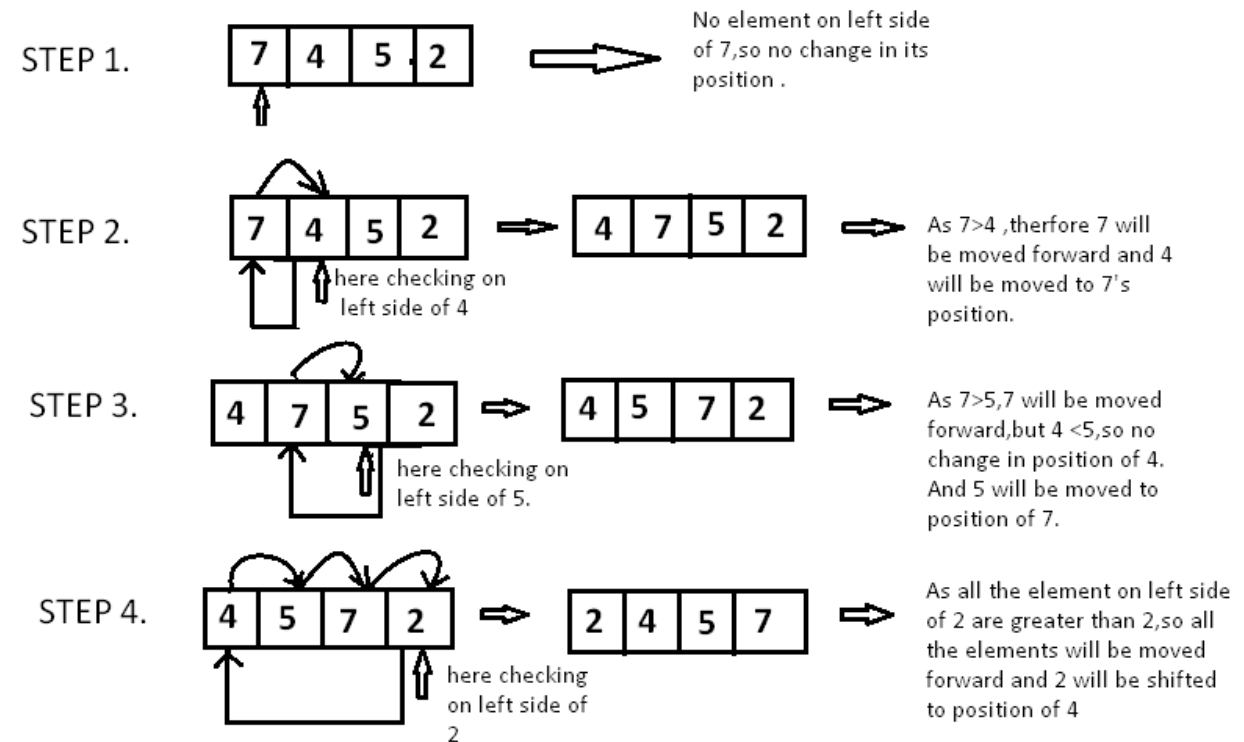
```
static void selectionSort(int[] arr) {  
    for (int i = 0; i < arr.length - 1; i++) {  
        int minIndex = i;  
        for (int j = i + 1; j < arr.length; j++) {  
            if (arr[j] < arr[minIndex]) {  
                minIndex = j;  
            }  
        }  
        int temp = arr[i];  
        arr[i] = arr[minIndex];  
        arr[minIndex] = temp;  
    }  
}
```

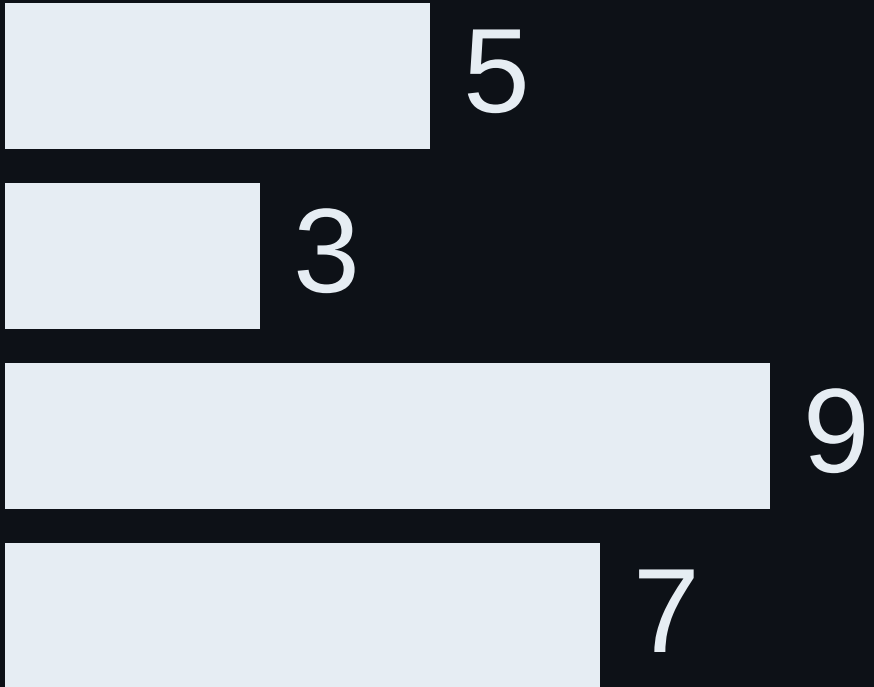
- En cada iteración, se selecciona el elemento más pequeño y se coloca en la posición correcta.
- Complejidad: $O(n^2)$



Insertion sort

- Consiste en insertar un elemento en la posición correcta.
- Se recorre el arreglo de izquierda a derecha, y en cada paso se inserta el elemento en la posición correcta.





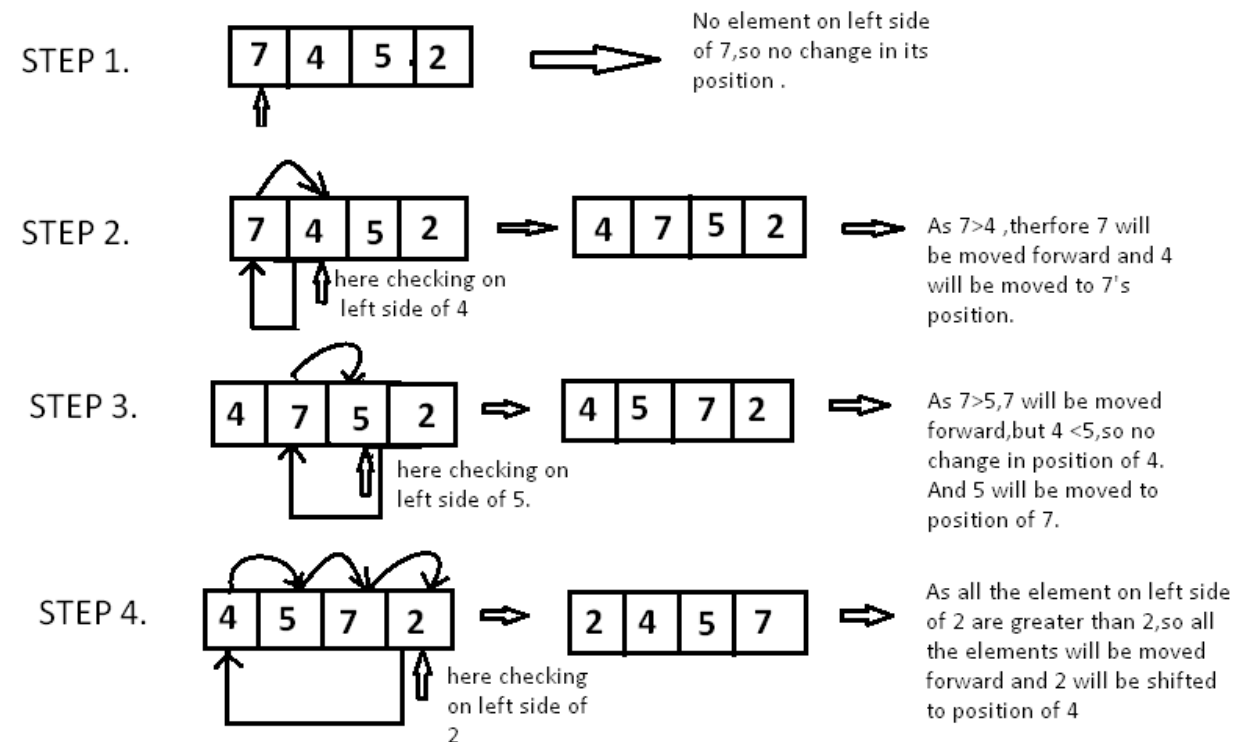




Insertion sort

```
static void insertionSort(int[] arr) {  
    for (int i = 1; i < arr.length; i++) {  
        int key = arr[i];  
        int j = i - 1;  
        while (j >= 0 && arr[j] > key) {  
            arr[j + 1] = arr[j];  
            j--;  
        }  
        arr[j + 1] = key;  
    }  
}
```

- En cada iteración, se inserta un elemento en la posición correcta.
- Complejidad: $O(n^2)$



- Getting Sorted & Big O Notation
- Insertion sort
- Selection sort
- Bubble sort

Divide y vencerás

- **Divide y vencerás** es un paradigma de diseño de algoritmos.
- Consiste en dividir un problema en subproblemas más pequeños.
- Resolver los subproblemas de forma recursiva.
- Combinar las soluciones de los subproblemas para resolver el problema original.

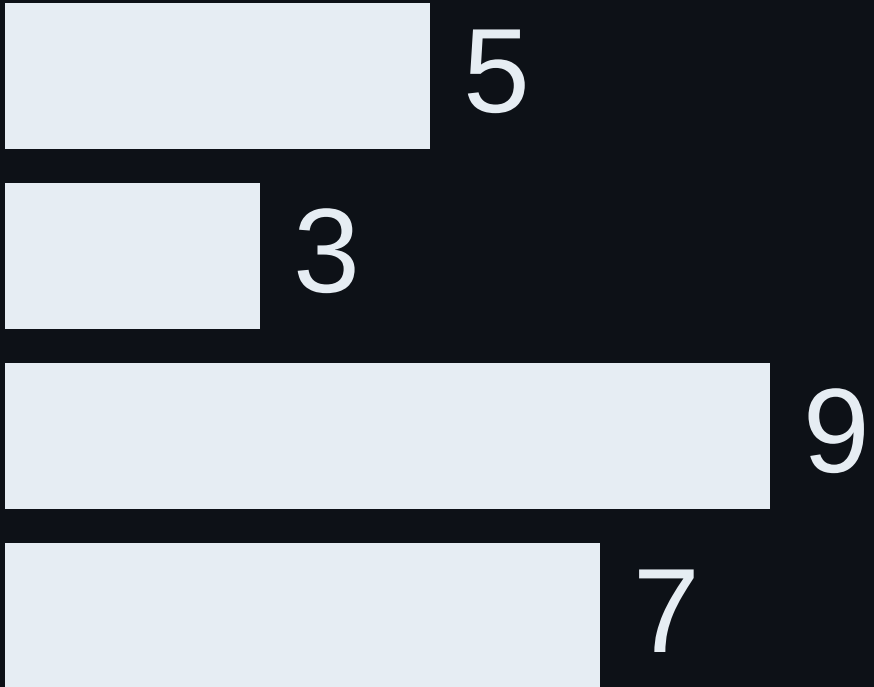
Merge sort

- **Merge sort** consiste en dividir la lista en dos mitades recursivamente.
- El caso base es una lista de un elemento.
- Luego se van combinando las dos listas ordenadas hasta obtener la lista ordenada completa.
- Complejidad: $O(n \log n)$

6 5 3 1 8 7 2 4

Merge sort

```
public static int[] mergeSort(int[] arr) {
    if (arr.length <= 1) return arr;
    int mid = arr.length / 2;
    int[] left = mergeSort(Arrays.copyOfRange(arr, 0, mid));
    int[] right = mergeSort(Arrays.copyOfRange(arr, mid, arr.length));
    int i = 0, j = 0, k = 0;
    while (i < left.length && j < right.length) {
        if (left[i] < right[j]) {
            arr[k++] = left[i++];
        } else {
            arr[k++] = right[j++];
        }
    }
    while (i < left.length) {
        arr[k++] = left[i++];
    }
    while (j < right.length) {
        arr[k++] = right[j++];
    }
    return arr;
}
```



5

3

9

7

