

Ordenação de dados: Divisão e conquista

Retomando...

- Classificação e ordenação de dados
 - BubbleSort
 - Ordenação por seleção
 - Ordenação por inserção



Quick Sort

Quick Sort

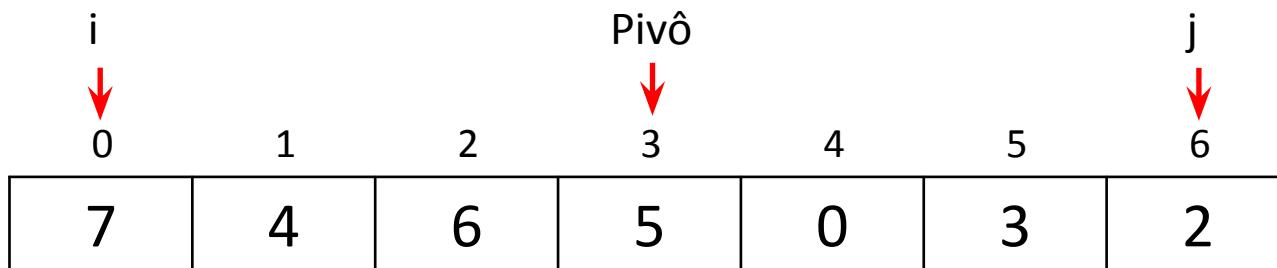
- Um dos algoritmos de ordenação interna mais rápidos que se conhece para uma ampla variedade de situações;
 - Provavelmente é um dos mais utilizados.
- A ideia básica é dividir um conjunto com N itens em subconjuntos menores;
- Os subconjuntos são ordenados de forma independente dos demais.

Quick Sort

- A parte mais delicada do método é o processo de partição;
- O vetor $A[n]$ é rearranjado por meio da escolha arbitrária de um **pivô** x ;
- O vetor A é dividido em duas partes (ou mais):
 - Parte esquerda: índices $\leq x$.
 - Parte direita: índices $\geq x$.

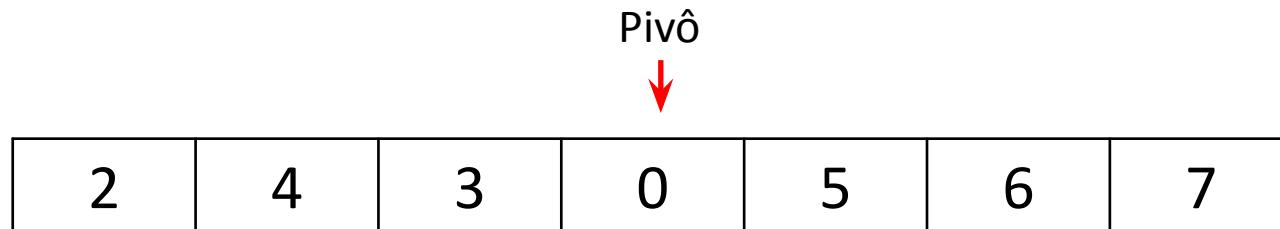
Quick Sort - partição

- Algoritmo de ordenação:
 - 1. Escolha arbitrariamente um **pivô** x ;
 - 2. Usando uma variável i , percorra o vetor a partir da esquerda até que $A[i] \geq A[x]$;
 - 3. Usando uma variável j , percorra o vetor a partir da direita até que $A[j] \leq A[x]$;
 - 4. Troque $A[i]$ com $A[j]$;
 - 5. Continue este processo até os apontadores i e j se cruzarem;
 - 6. Repita estes passos para o subconjunto da esquerda e da direita.



Quick Sort – depois da partição

- Ao final o vetor A está organizado de tal forma que:
 - Os itens em $A[Esq], A[Esq + 1], \dots, A[j]$ são menores ou iguais a x ;
 - Os itens em $A[i], A[i + 1], \dots, A[Dir]$ são maiores ou iguais a x .
- **ATENÇÃO:** os elementos dentro de seus subconjuntos (Esq e Dir) ainda não estão ordenados entre si.

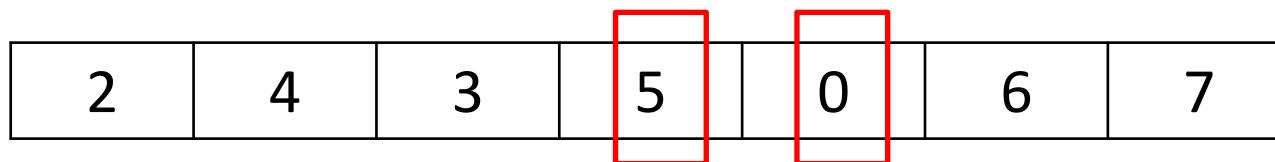
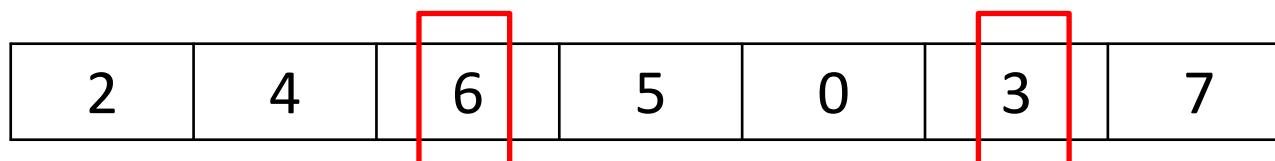
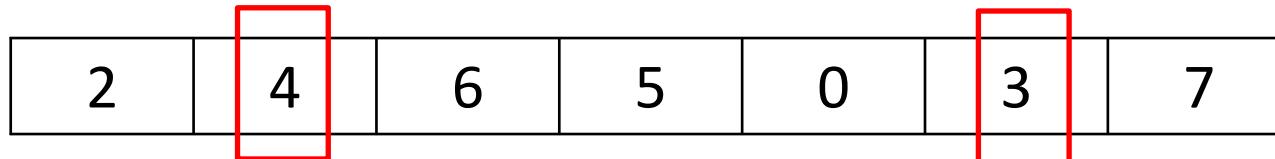
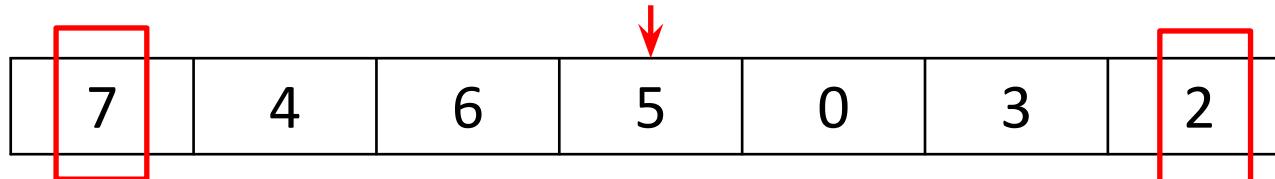


Quick Sort - Exemplo

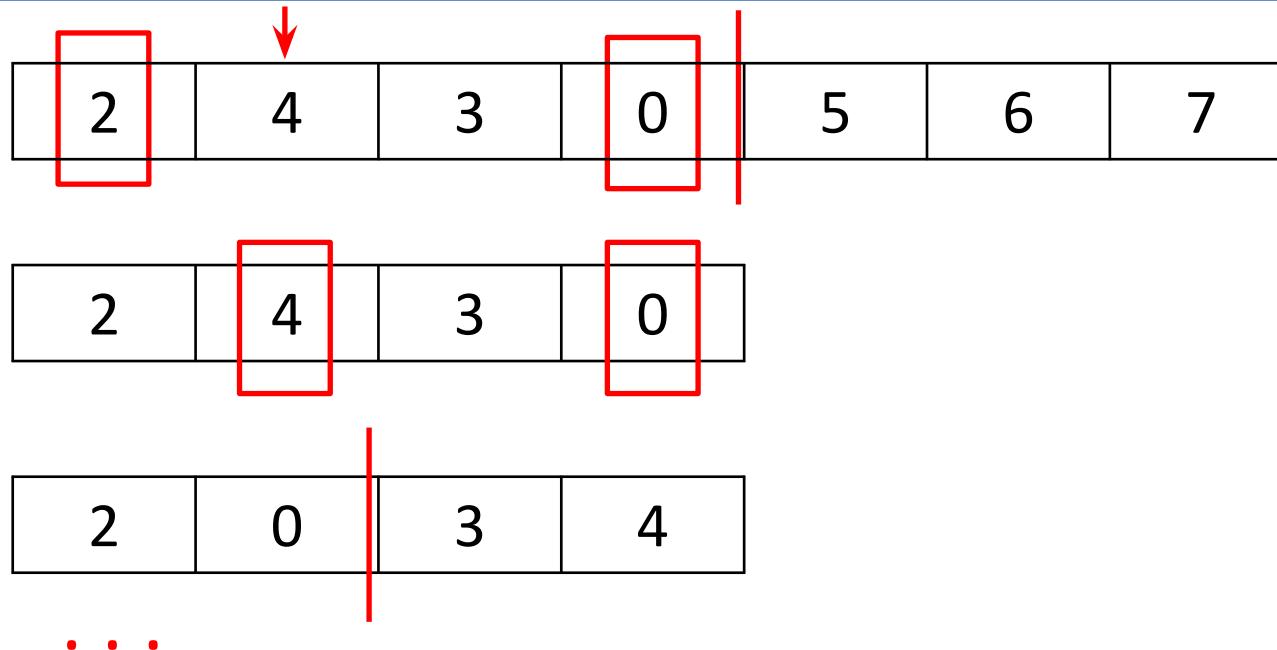
- O pivô x é escolhido:
 - Elemento central: $A [(i + j) / 2]$.
- Exemplo:

0	1	2	3	4	5	6
7	4	6	5	0	3	2

Quick Sort – Primeira etapa



Quick Sort – Segunda etapa



- Este processo é repetido recursivamente até que toda a lista esteja em ordem.

Ordenação de dados

Merge Sort

Merge Sort

- Segue a mesma ideia do *Quick sort*:
 - Ordenação por segmentação: divisão dos elementos em subconjuntos para ordenação;
- A ideia básica é dividir um conjunto com N itens em subconjuntos menores;
- Os subconjuntos são ordenados de forma independente dos demais.

Merge Sort

- Assumindo que um conjunto com apenas um elemento já está ordenado:
 - Dividir a lista ao meio;
 - Ordenar o lado esquerdo da lista (ignorar o lado direito);
 - Ordenar o lado direito da lista (ignorar o lado esquerdo);
 - Mesclar (*merge*) as duas metades.

Merge Sort

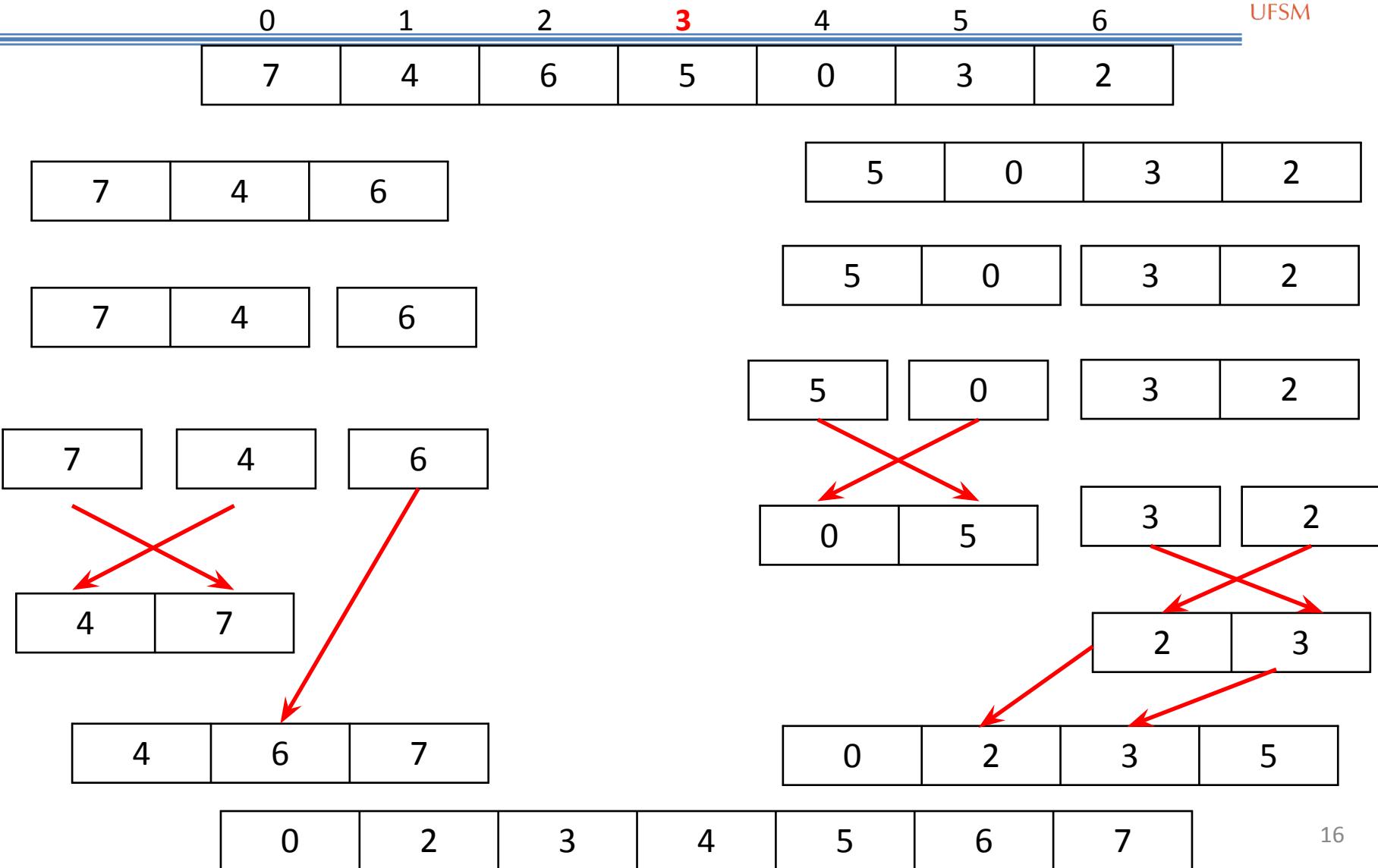
1. Encontrar um elemento pivô central e dividir o conjunto em subconjuntos;
2. Repetir esta etapa até que se tenha subconjuntos de um elemento;
3. Ordenar subconjuntos adjacentes;
4. Juntar subconjuntos ordenados com os demais.

Merge Sort

- O pivô x é escolhido:
 - Elemento central: $A[(i + j) / 2]$.
- Exemplo:

0	1	2	3	4	5	6
7	4	6	5	0	3	2

Merge Sort



Exercício

- Desenvolva um algoritmo que coloque em ordem crescente os elementos de um vetor, através da classificação Quick Sort;
- Desenvolva um algoritmo que coloque em ordem crescente os elementos de um conjunto, através da classificação Merge Sort.

[15 sorting algorithms animation](#)