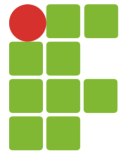
Ordenação: Mergesort

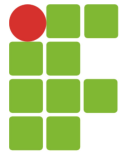
Estrutura de Dados e Algoritmos – Ciência da Computação

Prof. Daniel Saad Nogueira Nunes

IFB – Instituto Federal de Brasília,
Campus Taguatinga



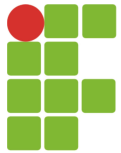
Sumário



Mergesort

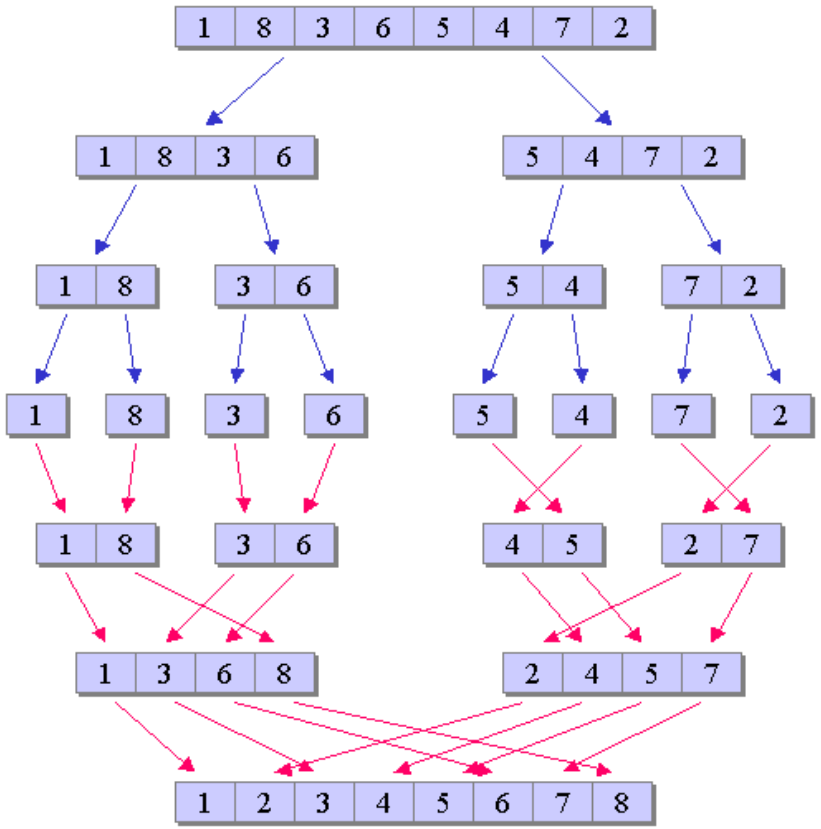
Mergesort

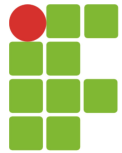
- O Mergesort se baseia no conceito de Merge (junção) de duas sequências ordenadas. Primeiramente ele subdivide a sequência original na metade e ordena recursivamente essas sequências.
- Caso base: sequência unitária ou vazia, pois essas já são ordenadas.
- Por fim, faz a junção das duas sequências ordenadas para compor uma sequência maior ordenada.
- $(1, 3, 5, 7, 9) + (0, 2, 4, 6, 8) \xrightarrow{merge} (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)$



Mergesort

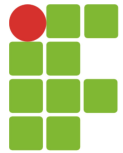
Exemplo





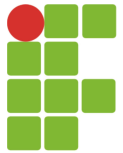
Mergesort

```
38 void merge_sort(int *v, size_t size) {
39     if (size > 1) {
40         size_t mid = size / 2;
41         /* aloca espaço para os subvetores */
42         int *v1 = mallocx(sizeof(int) * mid);
43         int *v2 = mallocx(sizeof(int) * size - mid);
44         /* Copia os elementos de v para os subvetores */
45         for (int i = 0; i < mid; i++) {
46             v1[i] = v[i];
47         }
48         for (int i = mid; i < size; i++) {
49             v2[i - mid] = v[i];
50         }
```



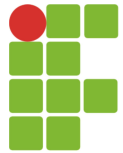
Mergesort

```
51          /* Ordena recursivamente a primeira metade */
52          merge_sort(v1, mid);
53          /* Ordena recursivamente a segunda metade */
54          merge_sort(v2, size - mid);
55          /* Faz a junção das duas metades */
56          merge(v, v1, v2, size);
57          /* Libera o espaço alocado */
58          free(v1);
59          free(v2);
60      }
61  }
```



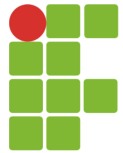
Mergesort: Merge

```
1  static void merge(int *v, int *v1, int *v2, size_t size) {
2
3      size_t size_v1 = size / 2;
4      size_t size_v2 = size - size_v1;
5      size_t i = 0;
6      size_t j = 0;
7      size_t k = 0;
8
```



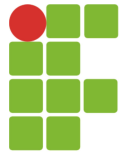
Mergesort: Merge

```
9     /** Enquanto não chegar ao fim da primeira
10     *  e da segunda metade **/
11    for (i = 0; j < size_v1 && k < size_v2; i++) {
12        /* Se o elemento da primeira metade
13         * é menor ou igual ao da segunda metade,
14         * insira-o no vetor resultado
15         */
16        if (v1[j] <= v2[k]) {
17            v[i] = v1[j++];
18        }
19        /* Caso contrário, insira o elemento da
20         * segunda metade no vetor resultado */
21        else {
22            v[i] = v2[k++];
23        }
24    }
```

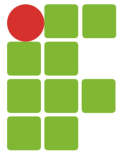


Mergesort: Merge

```
25
26      /** Se ainda  restam elementos na primeira partição **/
27      while (j < size_v1) {
28          /* Copiamos os elementos para o vetor resultado */
29          v[i++] = v1[j++];
30      }
31      /** Se ainda  restam elementos na segunda partição **/
32      while (k < size_v2) {
33          /* Copiamos os elementos para o vetor resultado */
34          v[i++] = v2[k++];
35      }
36  }
```



Sumário



Mergesort

Análise

A relação de recorrência do Mergesort corresponde à:

$$T(n) = 2 \cdot T(n/2) + O(n) \in \Theta(n \lg n)$$

In-place	Estável
✗	✓

Observação

- Requer uma quantidade de memória superior a $O(1)$ (vetores auxiliares).
- Recursivo!