

Ordenação externa

ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS III

Prof. Marcos André S. Kutova

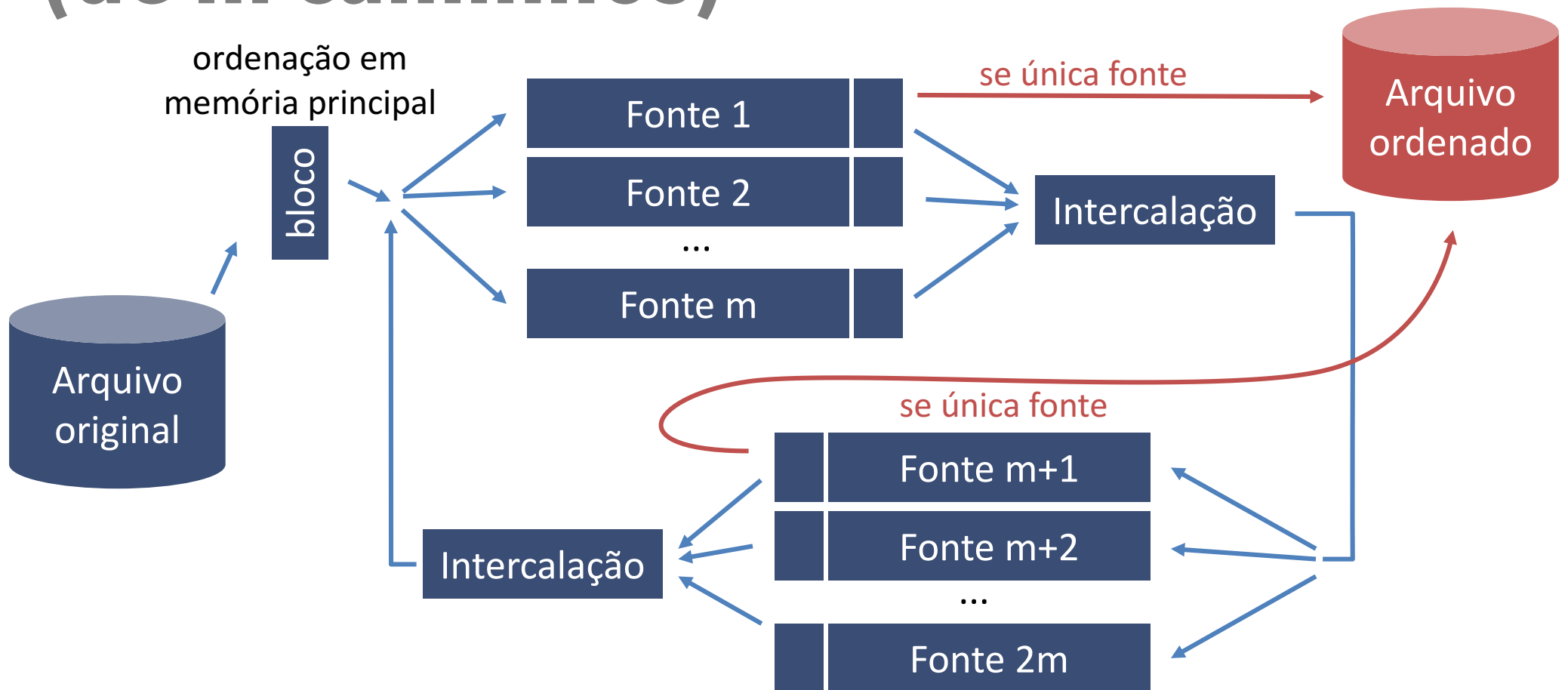
Ordenação externa

- Processo de ordenação com auxílio de algum dispositivo de memória externa (HD, fitas, ...), adotado quando os dados a serem ordenados são maiores que a capacidade de ordenação em memória principal.
- Objetivo:
 - Ordenar os registros com o menor número de leituras e escritas em disco

Intercalação balanceada

- Algoritmo que ordena os registros por meio da intercalação de N caminhos balanceados (arquivos com tamanho aproximado)
- Etapas:
 1. Distribuição de blocos de registros ordenados por N caminhos balanceados
 2. Intercalações sucessivas dos N caminhos

Intercalação balanceada (de m caminhos)



Intercalação balanceada

- Arquivo original

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|---|----|---|----|---|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 2 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 |
| 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 | 20 | | | | | | | | | |

- Distribuição de blocos ordenados de tamanho 4 por 2 fontes

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Arq. temp. 1: | 5 | 10 | 28 | 40 | 11 | 21 | 27 | 29 | 3 | 13 | 15 | 30 | 1 | 4 | 16 | 34 |
| Arq. temp. 2: | 2 | 7 | 12 | 35 | 8 | 9 | 38 | 49 | 17 | 18 | 36 | 46 | 19 | 20 | 22 | |

Intercalação balanceada

- Primeira intercalação

Arq. temp. 1:

| | | | |
|---|----|----|----|
| 5 | 10 | 28 | 40 |
|---|----|----|----|

| | | | |
|----|----|----|----|
| 11 | 21 | 27 | 29 |
|----|----|----|----|

| | | | |
|---|----|----|----|
| 3 | 13 | 15 | 30 |
|---|----|----|----|

| | | | |
|---|---|----|----|
| 1 | 4 | 16 | 34 |
|---|---|----|----|

Arq. temp. 2:

| | | | |
|---|---|----|----|
| 2 | 7 | 12 | 35 |
|---|---|----|----|

| | | | |
|---|---|----|----|
| 8 | 9 | 38 | 49 |
|---|---|----|----|

| | | | |
|----|----|----|----|
| 17 | 18 | 36 | 46 |
|----|----|----|----|

| | | |
|----|----|----|
| 19 | 20 | 22 |
|----|----|----|



A intercalação de 2 blocos ordenados de tamanho 4 gera um bloco ordenado de tamanho 8

Arq. temp. 3:

| | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|
| 2 | 5 | 7 | 10 | 12 | 28 | 35 | 40 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|

| | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 3 | 13 | 15 | 17 | 18 | 30 | 36 | 46 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|

Arq. temp. 4:

| | | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 8 | 9 | 11 | 21 | 27 | 29 | 38 | 49 |
|---|---|----|----|----|----|----|----|

| | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|----|
| 1 | 4 | 16 | 19 | 20 | 22 | 34 |
|---|---|----|----|----|----|----|

Intercalação balanceada

- Segunda intercalação

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|---|---|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Arq. temp. 3: | 2 | 5 | 7 | 10 | 12 | 28 | 35 | 40 | 3 | 13 | 15 | 17 | 18 | 30 | 36 | 46 |
|---------------|---|---|---|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|---|----|----|----|----|----|----|---|---|----|----|----|----|----|
| Arq. temp. 4: | 8 | 9 | 11 | 21 | 27 | 29 | 38 | 49 | 1 | 4 | 16 | 19 | 20 | 22 | 34 |
|---------------|---|---|----|----|----|----|----|----|---|---|----|----|----|----|----|



A intercalação de 2 blocos ordenados de tamanho 8 gera um bloco ordenado de tamanho 16

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Arq. temp. 1: | 2 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 38 | 40 | 49 |
|---------------|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Arq. temp. 2: | 1 | 3 | 4 | 13 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 22 | 30 | 34 | 36 | 46 |
|---------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Intercalação balanceada

- Terceira intercalação

Arq. temp. 1:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 2 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 38 | 40 | 49 |
|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Arq. temp. 2:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 3 | 4 | 13 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 22 | 30 | 34 | 36 | 46 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|



A intercalação de 2 blocos ordenados de tamanho 16
gera um bloco ordenado de tamanho 32

Arq. temp. 3:

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | 22 | 27 | 28 | 29 | 30 | 34 | 35 | 36 | 38 | 40 | 46 | 49 | | | |

Arq. temp. 4:

Quando todos os registros ficarem em
uma única fonte, o arquivo estará ordenado.

Análise de complexidade

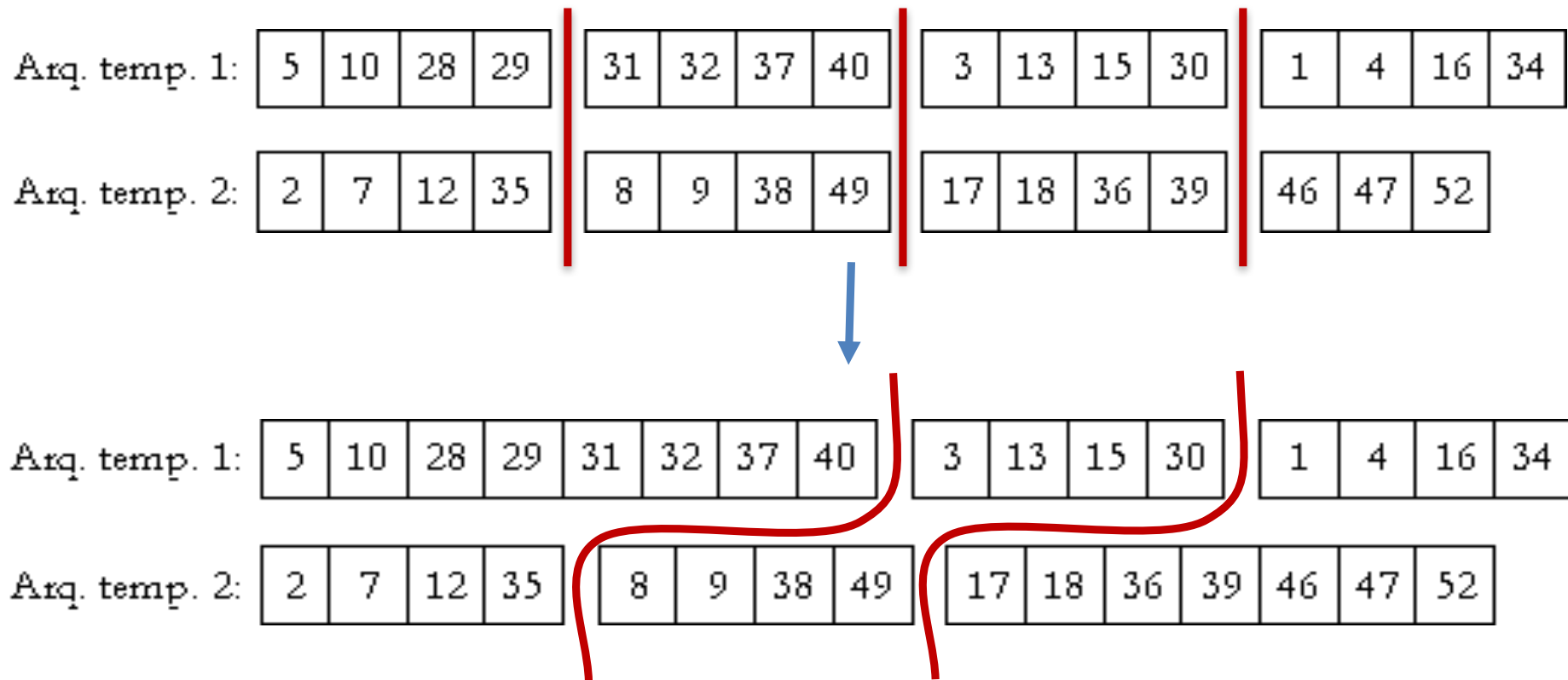
- A base da análise é o número de “passadas” (leituras/escritas) pelos registros
- O tempo da ordenação em memória principal é pouco significativo
- Estimativa:
 - $passadas = \log_m \left(\frac{N}{b} \right)$
 - Em que:
 - N = número total de registros
 - b = tamanho do bloco ordenado em memória principal
 - m = quantidade de fontes usadas na intercalação

Segmentos de tamanho variável

- Uma primeira estratégia de otimização é tentar aproveitar a eventual ordenação entre os blocos:

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Arq. temp. 1: | 5 | 10 | 28 | 29 | 31 | 32 | 37 | 40 | 3 | 13 | 15 | 30 | 1 | 4 | 16 | 34 |
| Arq. temp. 2: | 2 | 7 | 12 | 35 | 8 | 9 | 38 | 49 | 17 | 18 | 36 | 39 | 46 | 47 | 52 | |

Segmentos de tamanho variável

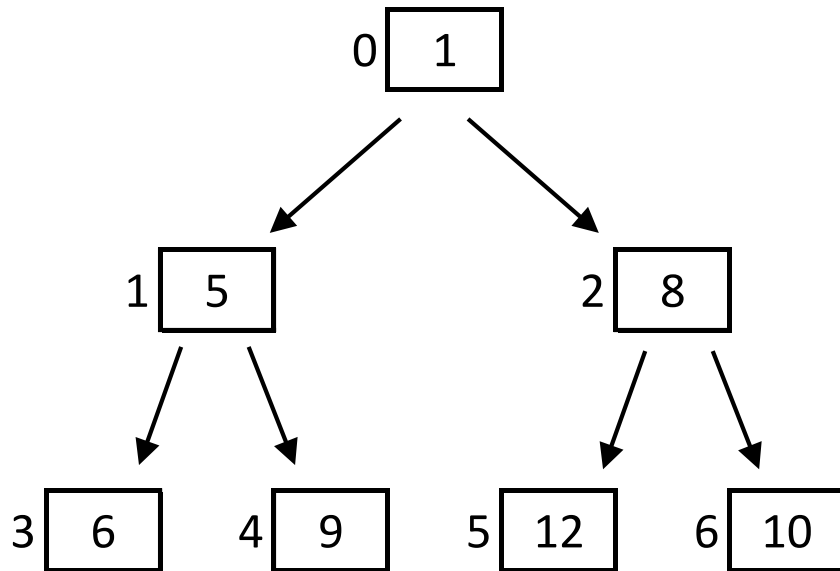


Intercalação com seleção por substituição

- A segunda estratégia de otimização é de gerar segmentos ordenados maiores na fase de distribuição
- Requer o uso de uma fila de prioridades, como um *heap*.

Heap de mínimo

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|----|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 5 | 8 | 6 | 9 | 12 | 10 |



$$\text{filhoesquerdo}(i) = i * 2 + 1$$

$$\text{filhodireito}(i) = i * 2 + 2$$

$$\text{pai}(i) = \text{int}\left(\frac{i - 1}{2}\right)$$

Operações:

- Inserir novo elemento
(na raiz e afundá-lo)
- Remover a raiz
(colocar o último elemento lá e afundá-lo)

Uso de *heap* na intercalação

Arquivo a ser ordenado:

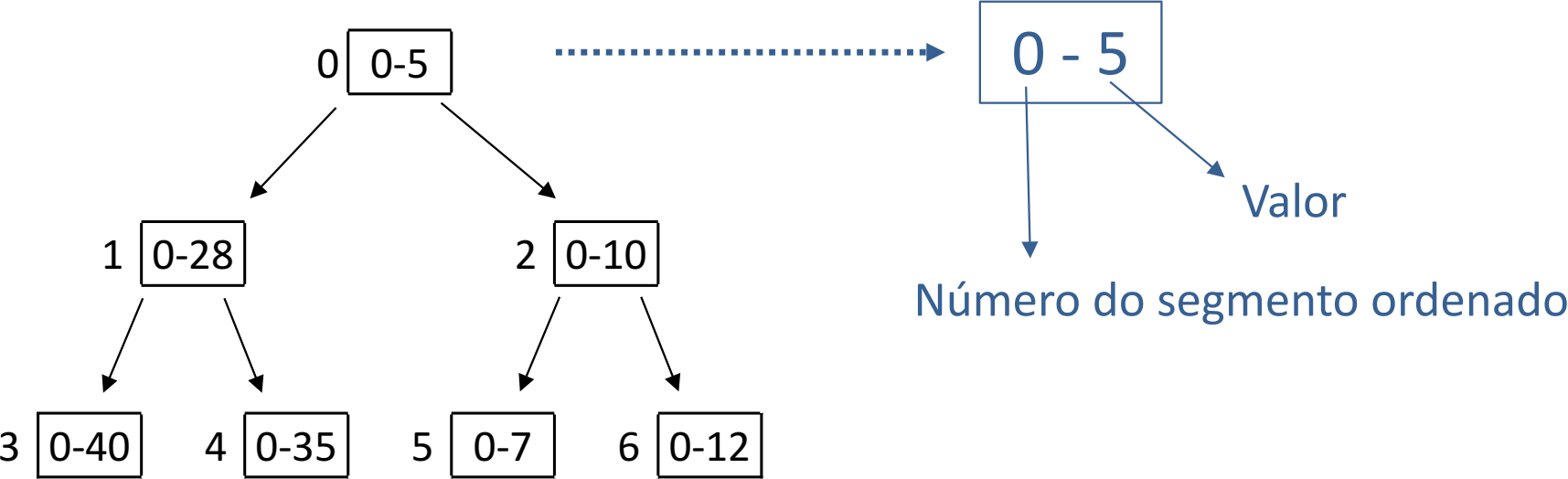
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Passo 1: Preenchimento do *heap*

| | | | | | | |
|-----|------|------|------|------|-----|------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 0-5 | 0-28 | 0-10 | 0-40 | 0-35 | 0-7 | 0-12 |

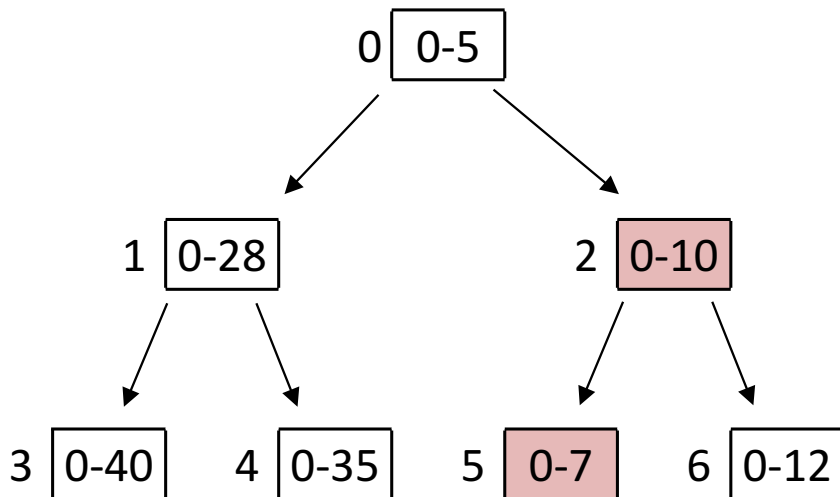


Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Passo 2: Organização do *heap*

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----|------|------|------|------|-----|------|
| 0-5 | 0-28 | 0-10 | 0-40 | 0-35 | 0-7 | 0-12 |



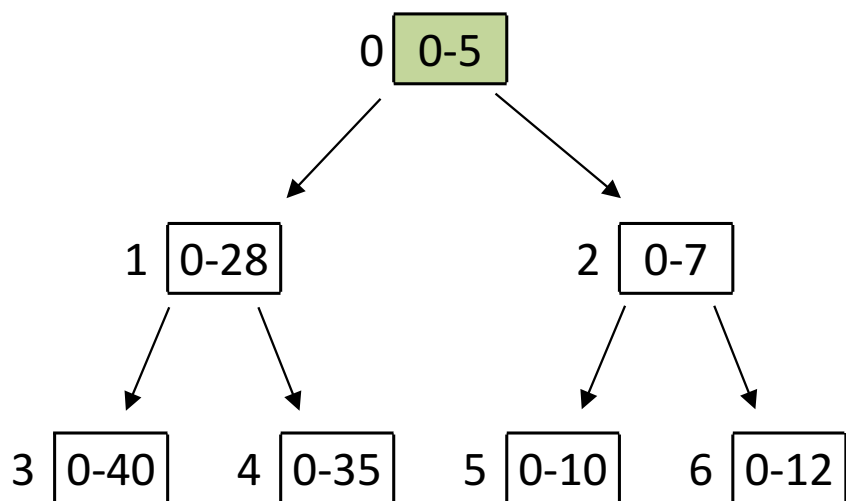
Da posição $(n-1)/2$, que representa o primeiro pai, até a posição 0, afundar cada elemento.

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Retirada do menor elemento

| | | | | | | |
|-----|------|-----|------|------|------|------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 0-5 | 0-28 | 0-7 | 0-40 | 0-35 | 0-10 | 0-12 |



Saídas:

Arq.1:

5

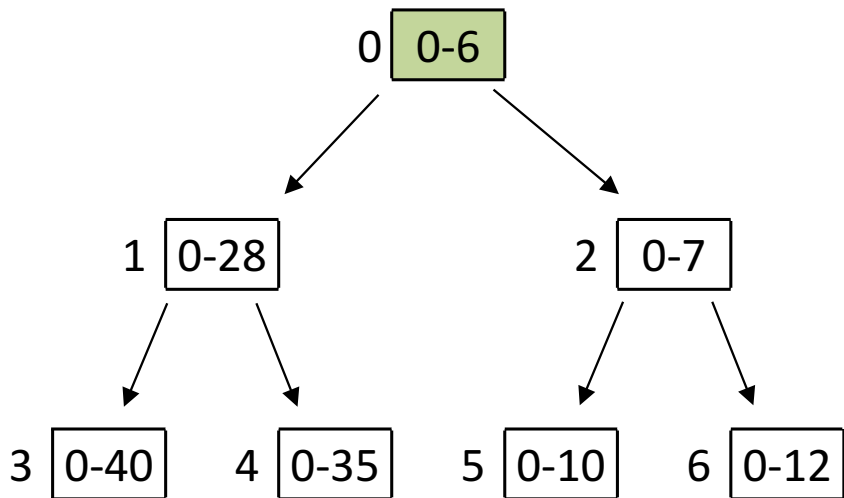
Arq.2:

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----|------|-----|------|------|------|------|
| 0-6 | 0-28 | 0-7 | 0-40 | 0-35 | 0-10 | 0-12 |



Saídas:

Arq.1:

5

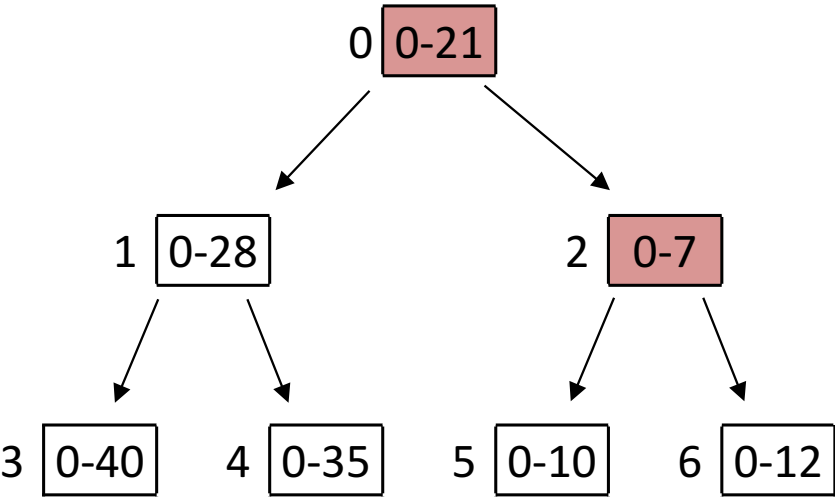
Arq.2:

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro

| | | | | | | |
|------|------|-----|------|------|------|------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 0-21 | 0-28 | 0-7 | 0-40 | 0-35 | 0-10 | 0-12 |



Saídas:

Arq.1:

| | |
|---|---|
| 5 | 6 |
|---|---|

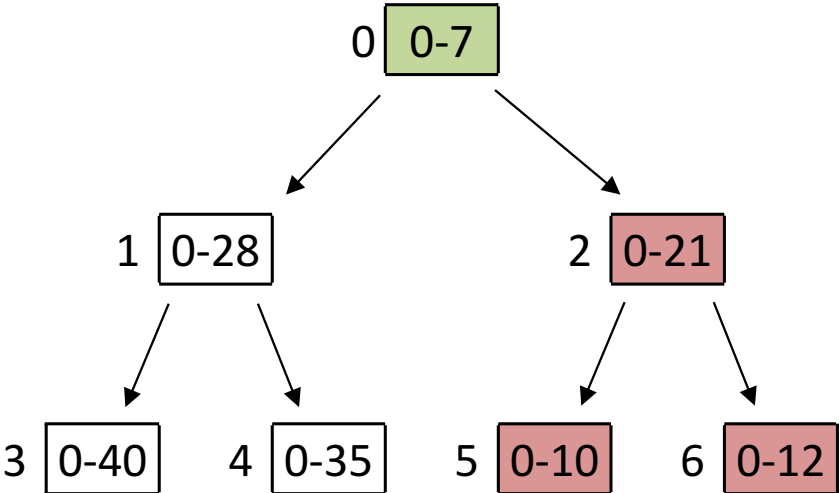
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | |
|---|---|
| 5 | 6 |
|---|---|

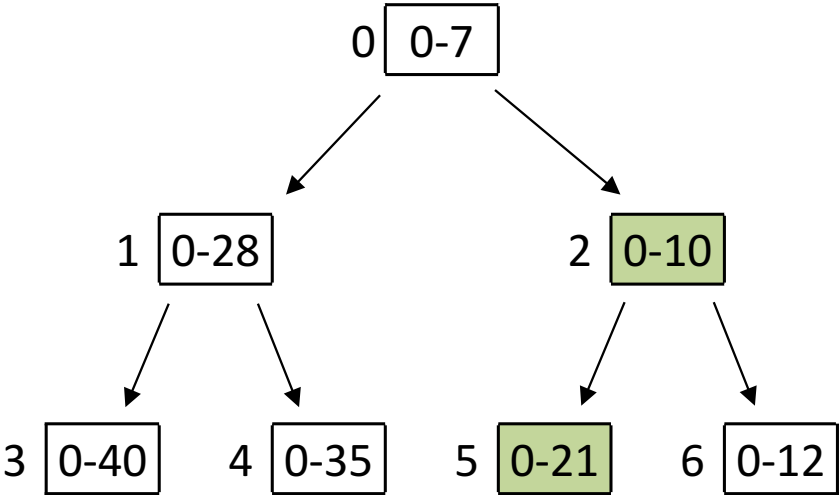
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | |
|---|---|
| 5 | 6 |
|---|---|

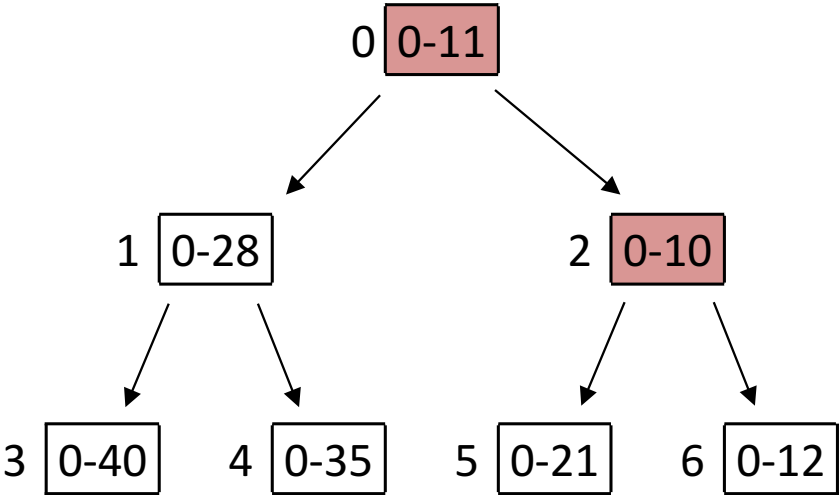
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | |
|---|---|---|
| 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|

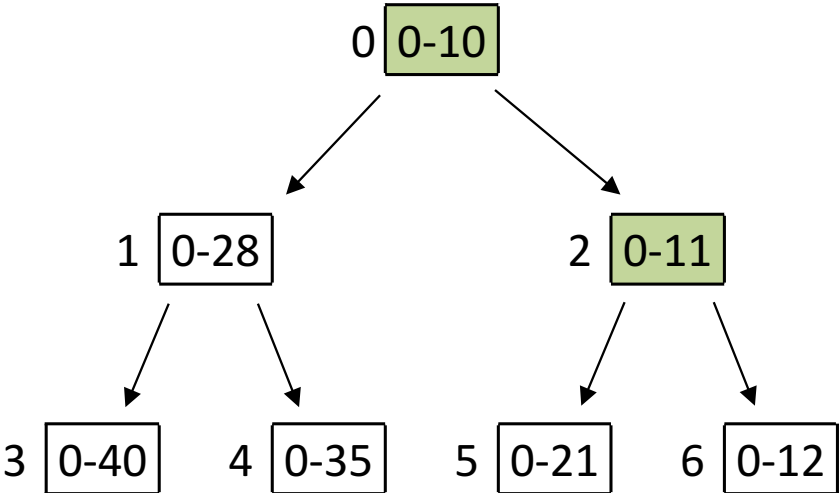
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | |
|---|---|---|
| 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|

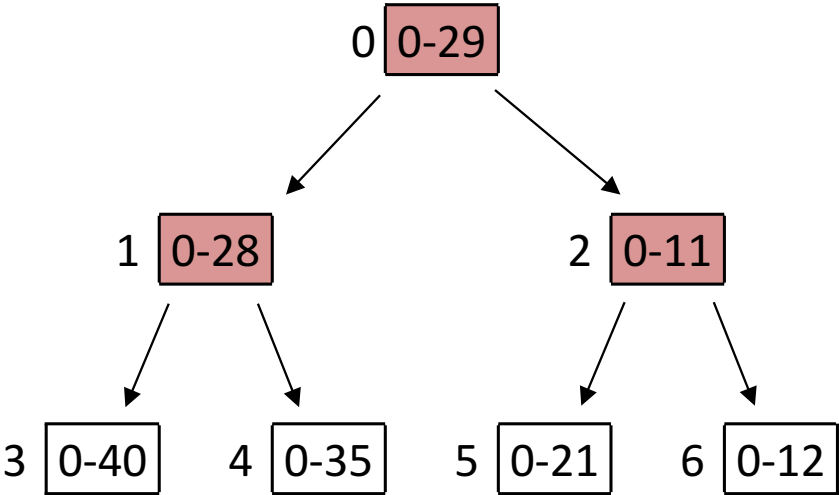
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | |
|---|---|---|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 |
|---|---|---|----|

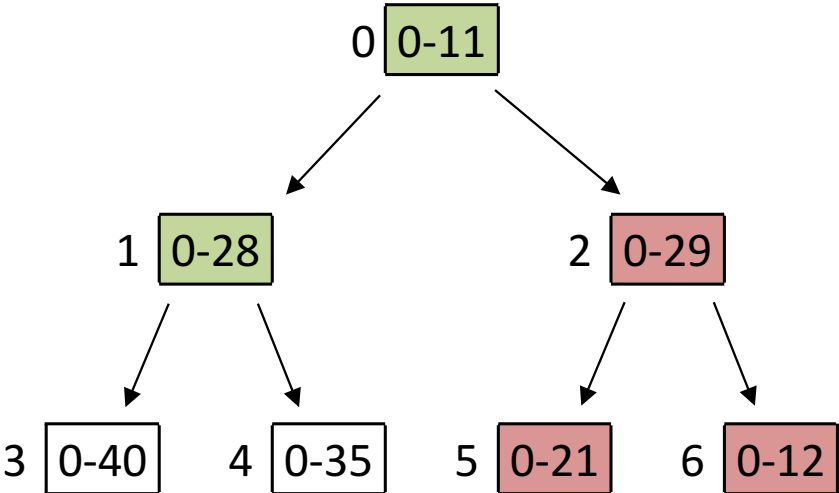
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | |
|---|---|---|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 |
|---|---|---|----|

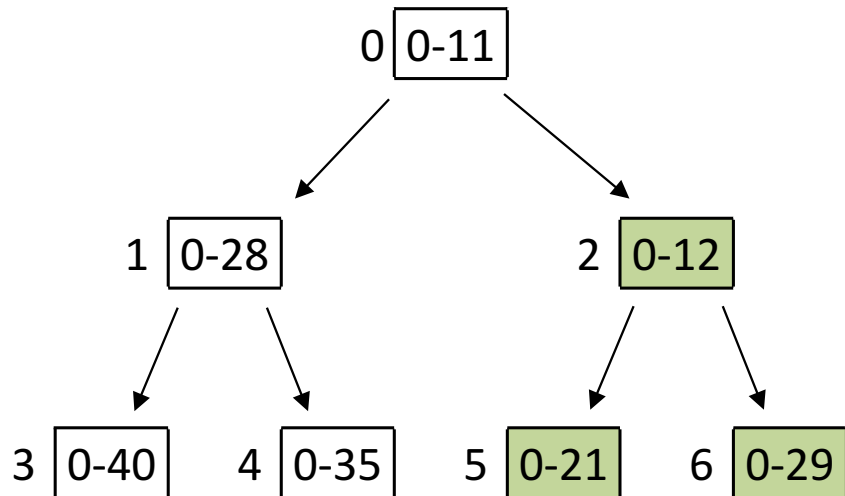
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | |
|---|---|---|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 |
|---|---|---|----|

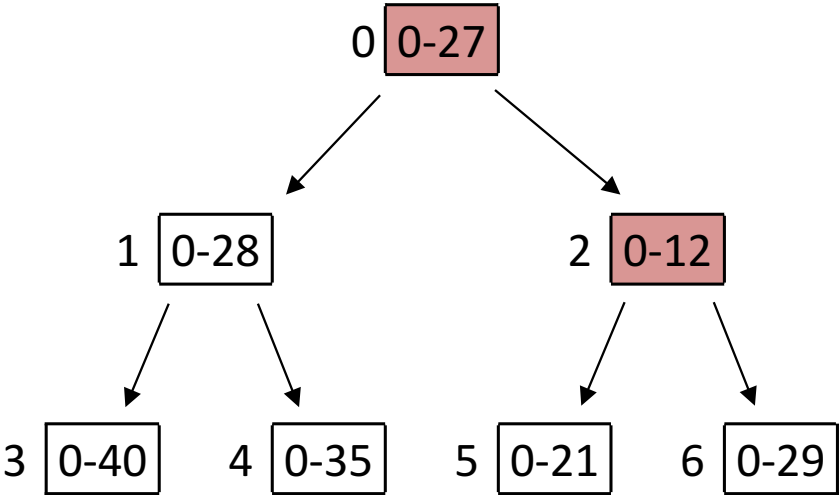
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | |
|---|---|---|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 |
|---|---|---|----|----|

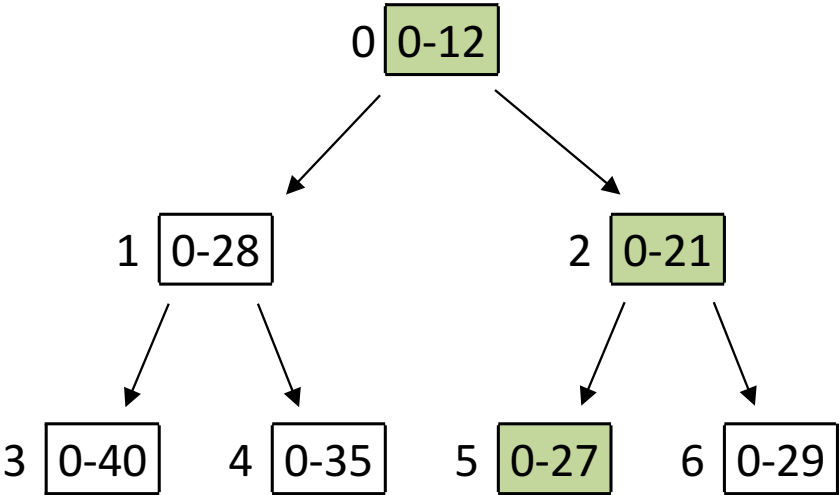
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | |
|---|---|---|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 |
|---|---|---|----|----|

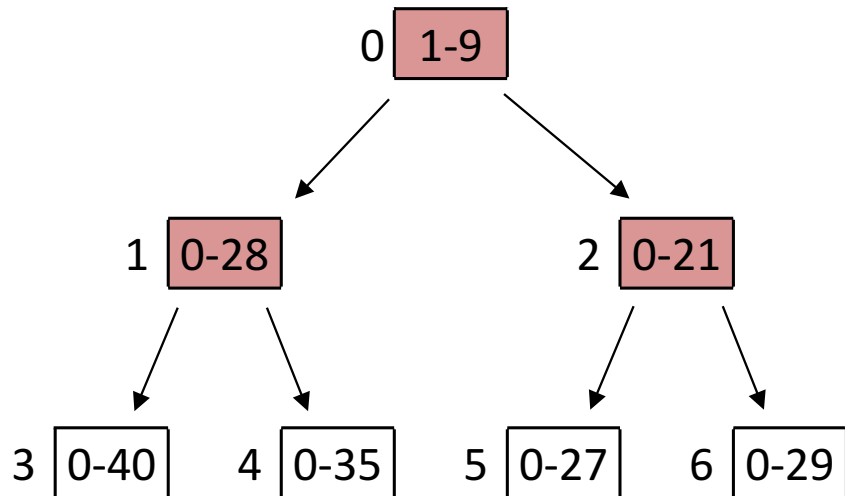
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|----|----|----|

Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

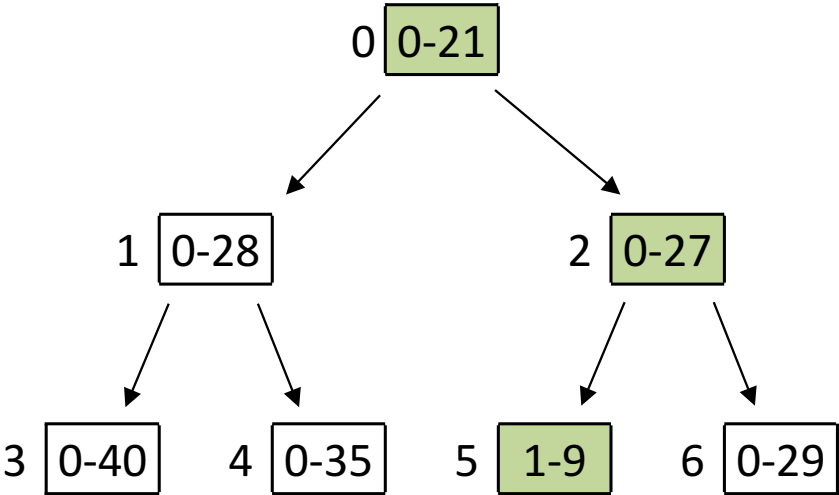
9 < 12

Se ele entrar aqui, o
segmento ordenado é
finalizado

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|----|----|----|

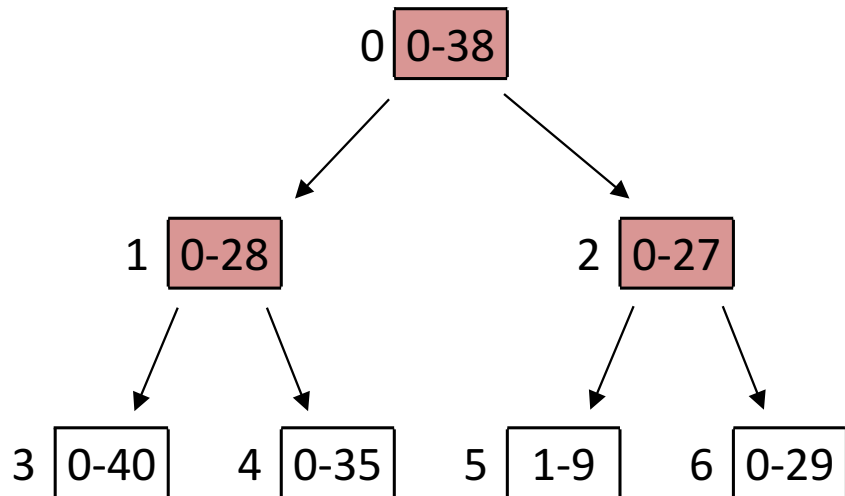
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 |
|---|---|---|----|----|----|----|

Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

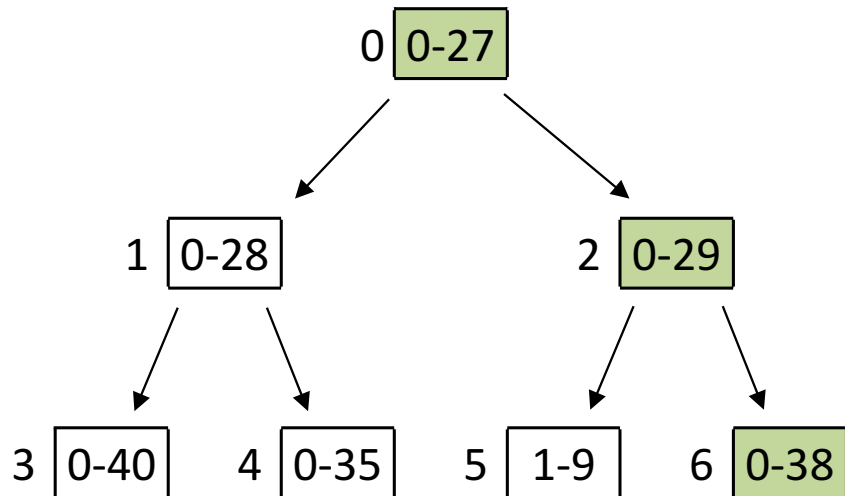
38 > 21

Ele pode entrar aqui
sem quebrar a
ordenação do segmento

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 |
|---|---|---|----|----|----|----|

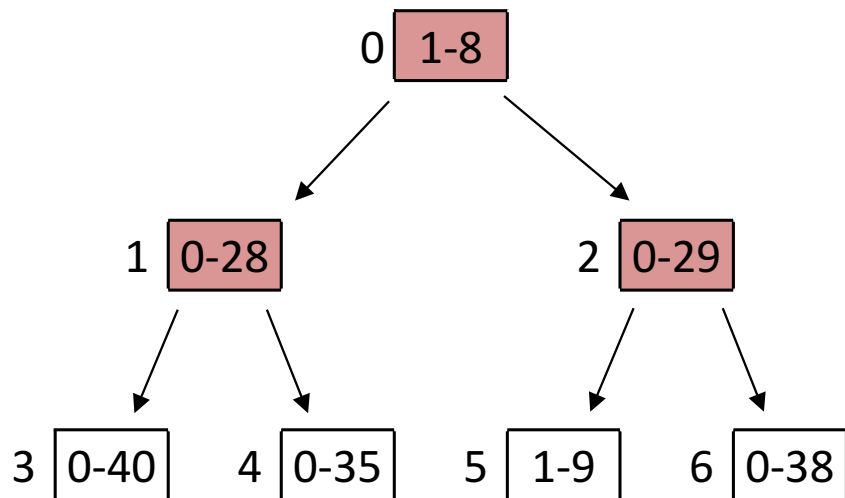
Arq.2:



Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|

Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

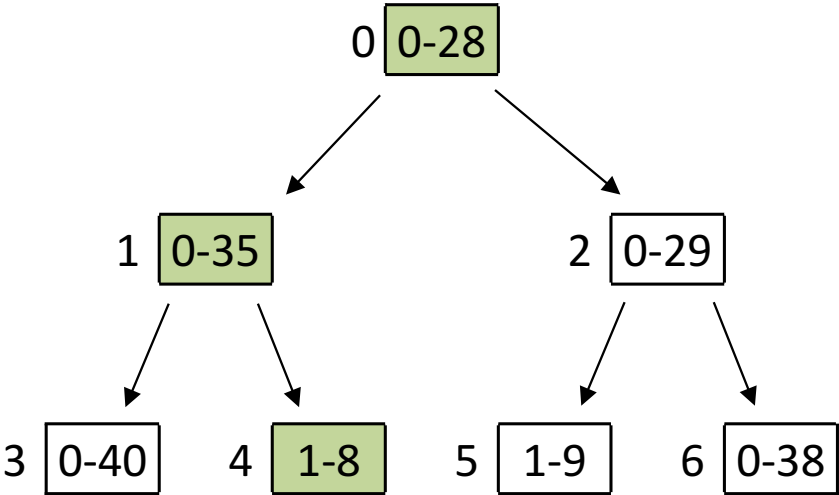
$8 < 27$

Se ele entrar aqui, o
segmento ordenado é
finalizado

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|

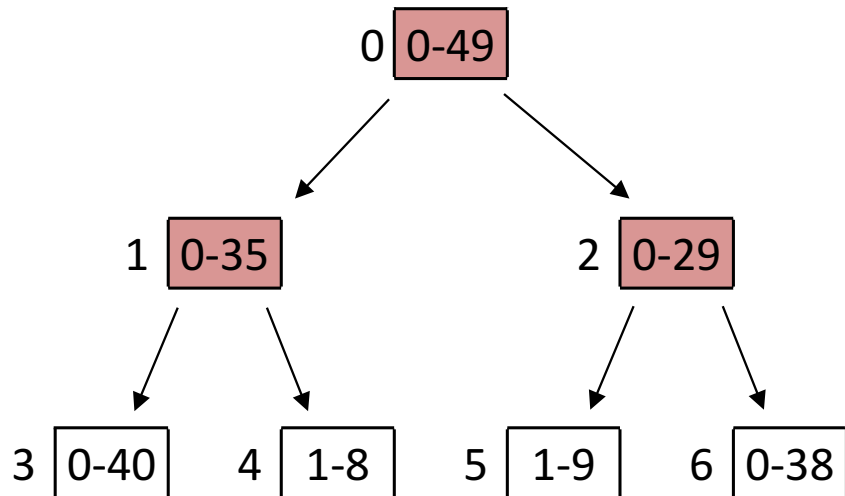
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|

Arq.2:



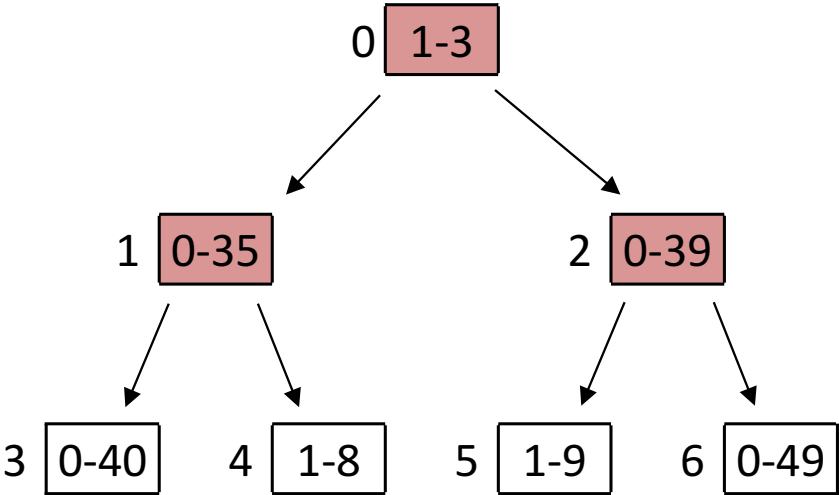
49 > 28

Ele pode entrar aqui
sem quebrar a
ordenação do segmento

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|

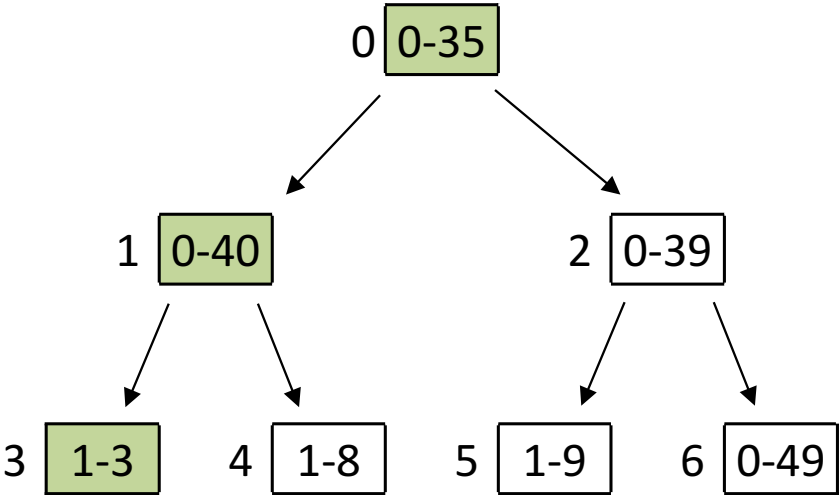
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|

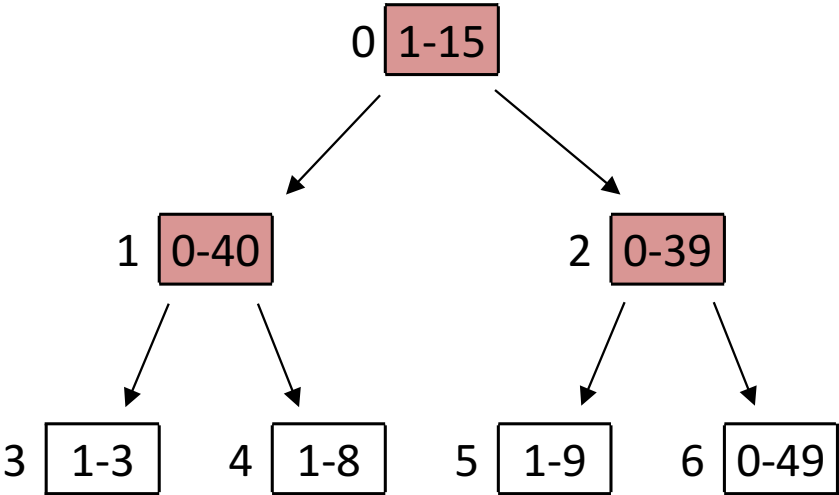
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|

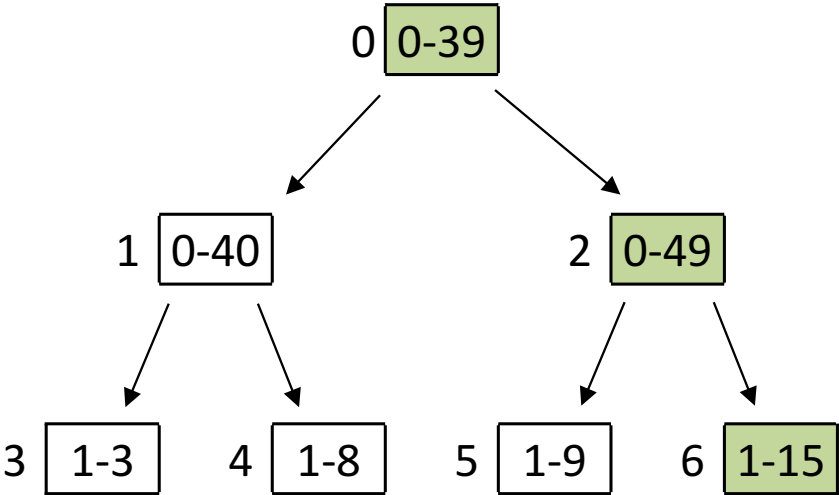
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|

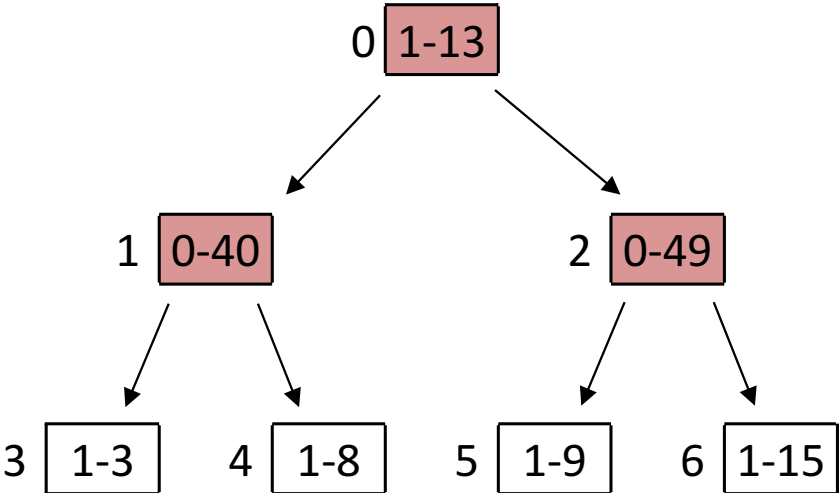
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

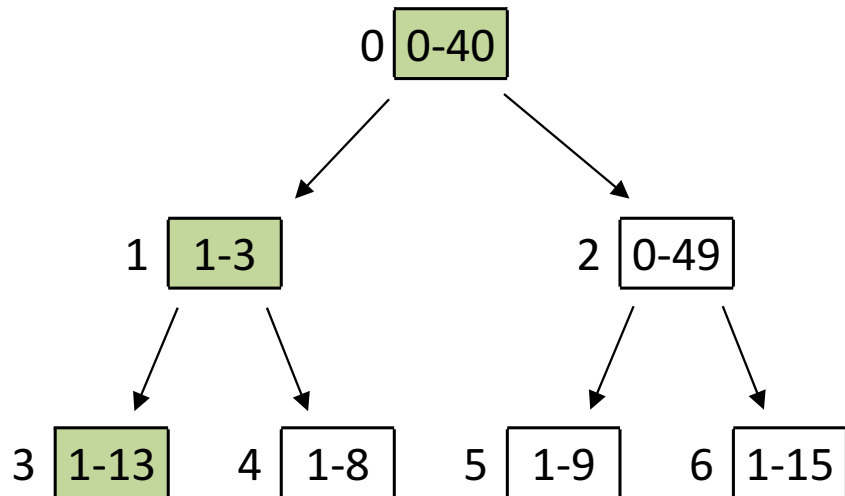
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

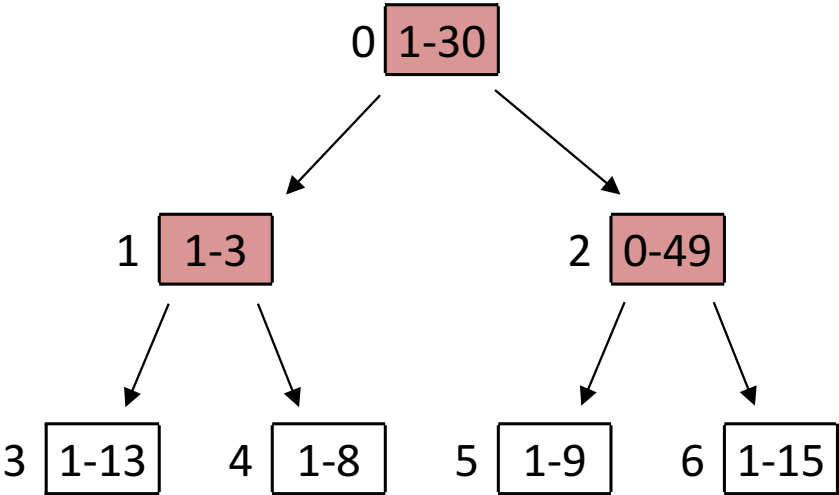
Arq.2:



Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

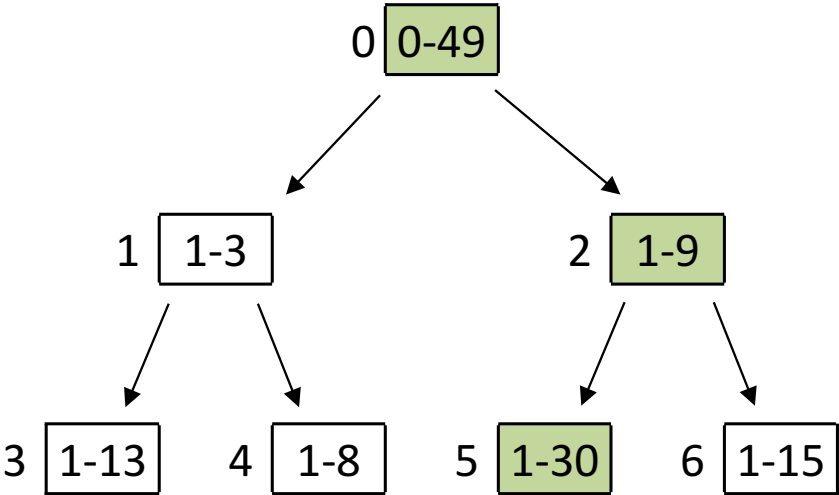
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

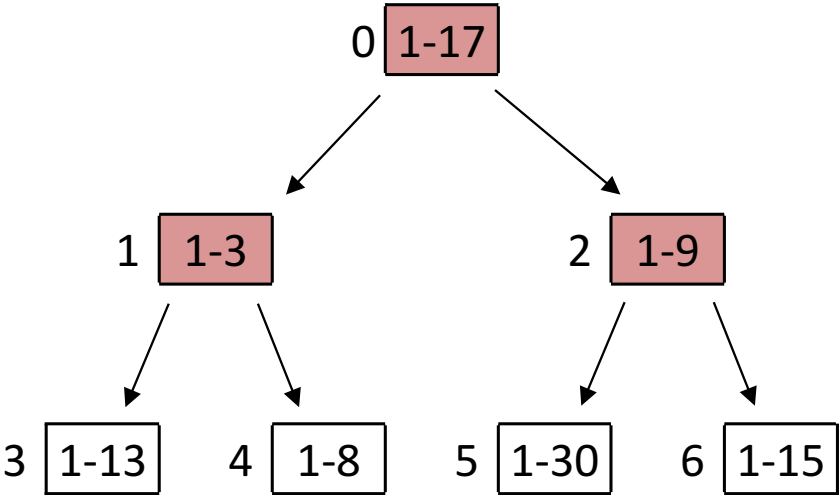
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

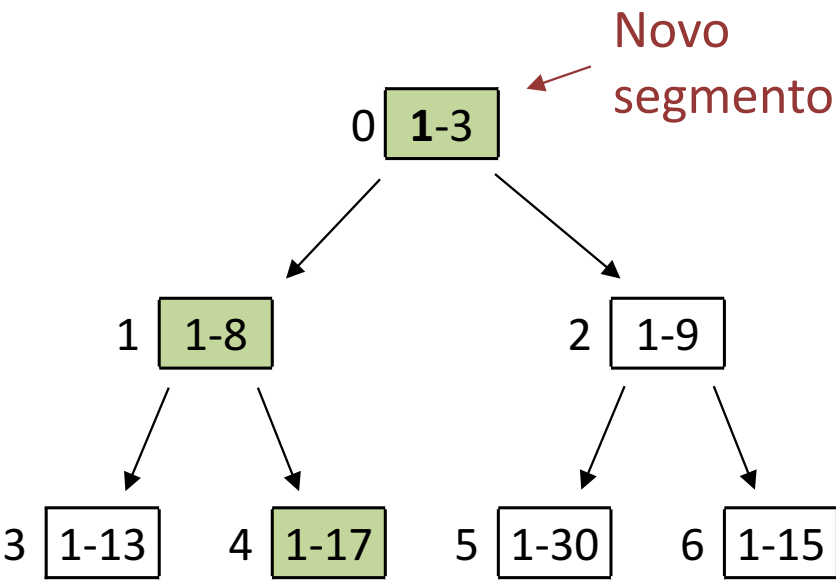
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

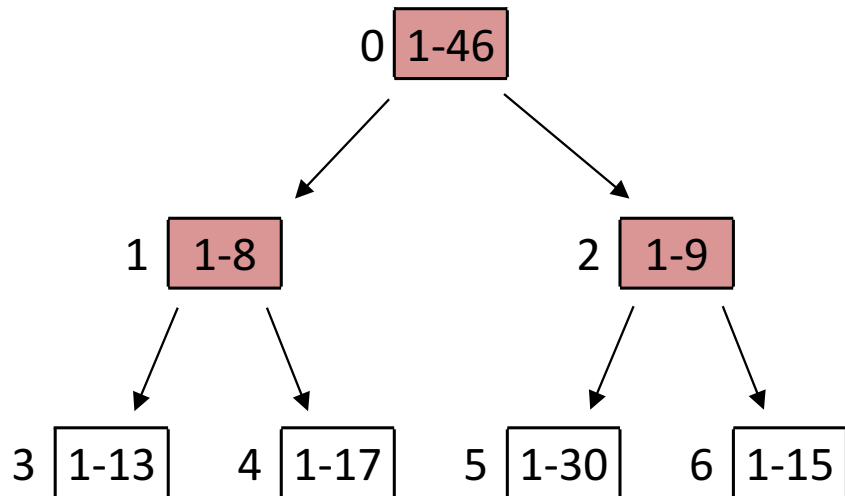
Arq.2:

| |
|--|
| |
|--|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

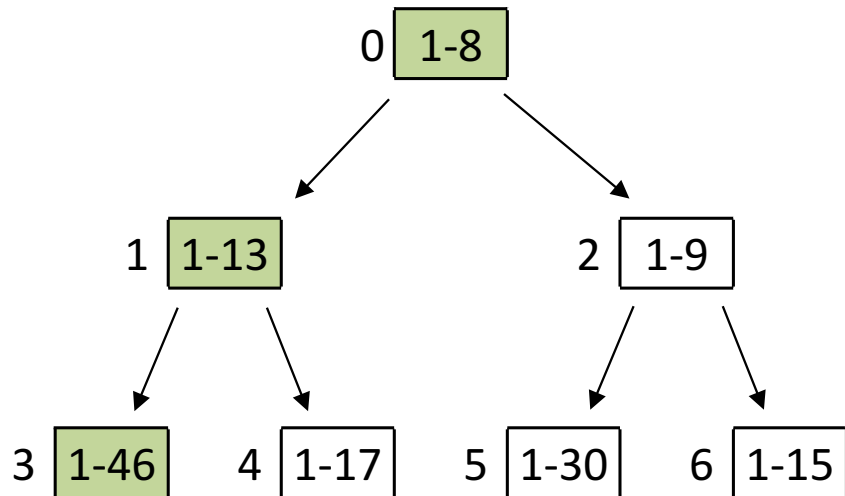
Arq.2:

| |
|---|
| 3 |
|---|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

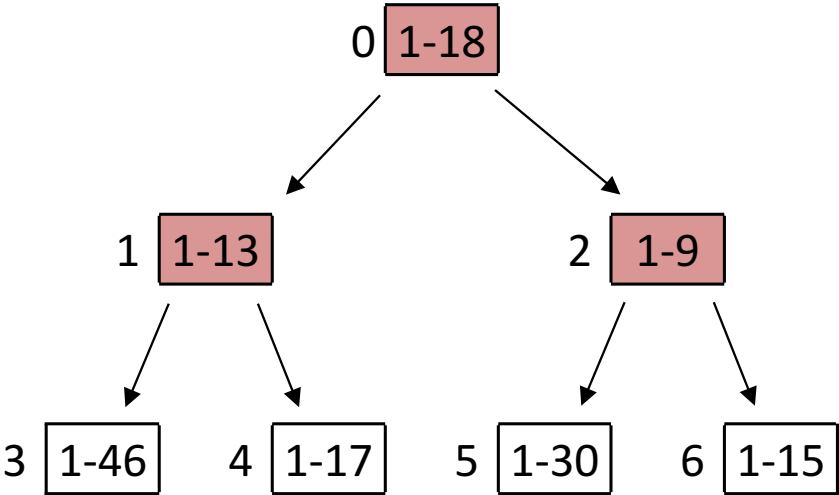
Arq.2:

| |
|---|
| 3 |
|---|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

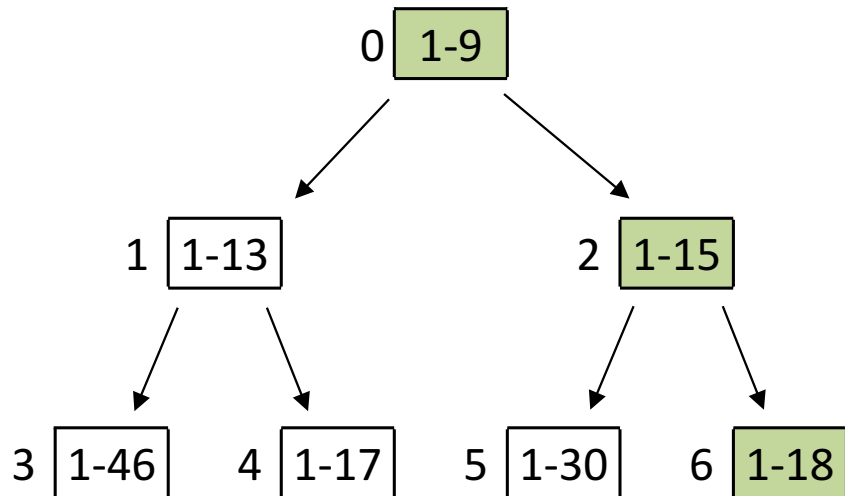
Arq.2:

| | |
|---|---|
| 3 | 8 |
|---|---|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

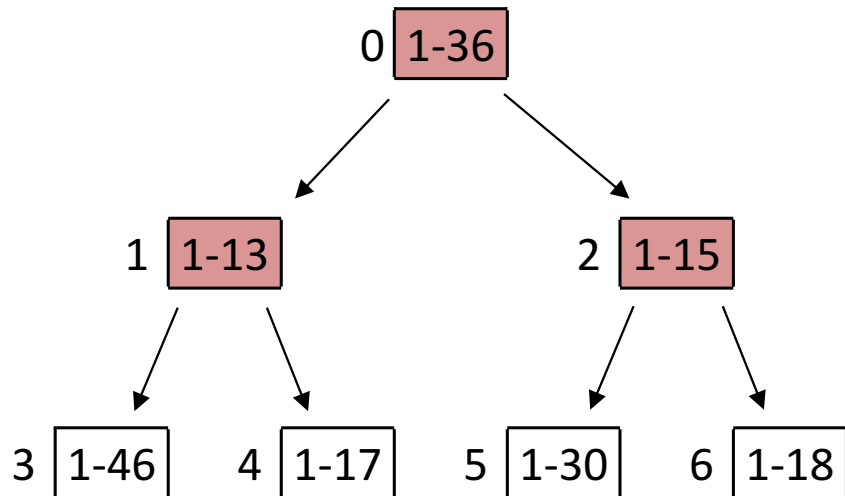
Arq.2:

| | |
|---|---|
| 3 | 8 |
|---|---|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

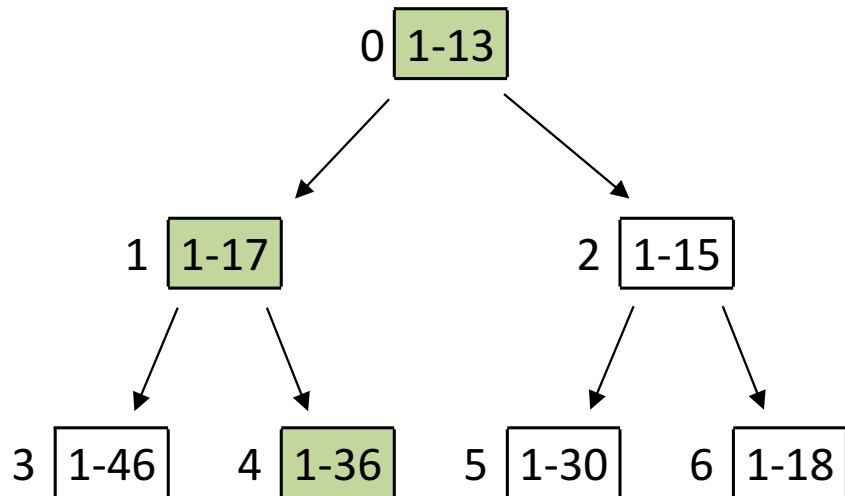
Arq.2:

| | | |
|---|---|---|
| 3 | 8 | 9 |
|---|---|---|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

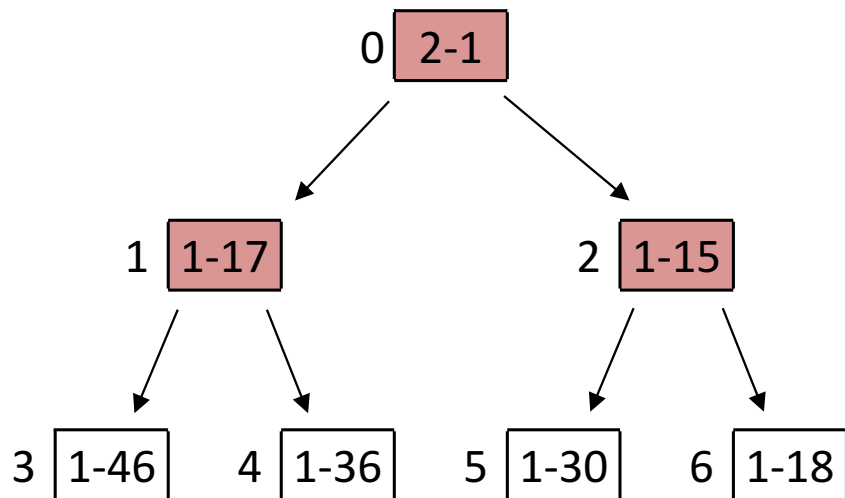
Arq.2:

| | | |
|---|---|---|
| 3 | 8 | 9 |
|---|---|---|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Arq.2:

| | | | |
|---|---|---|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 |
|---|---|---|----|

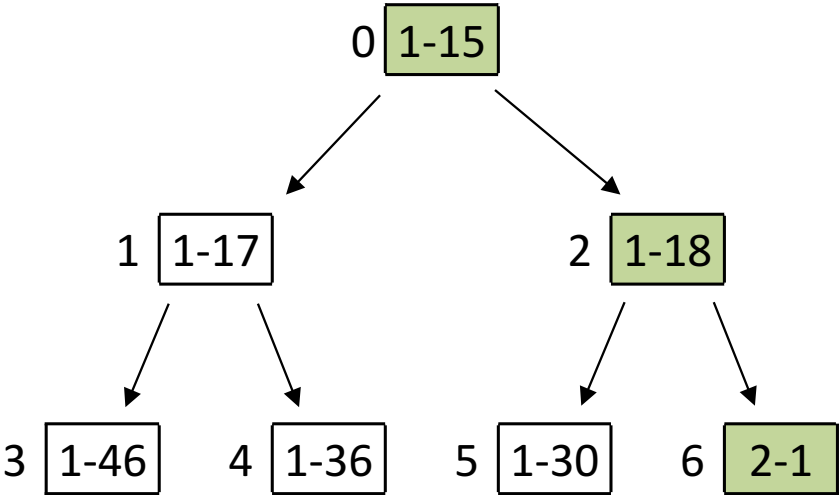
$1 < 13$

Se ele entrar aqui, o
segmento ordenado é
finalizado

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

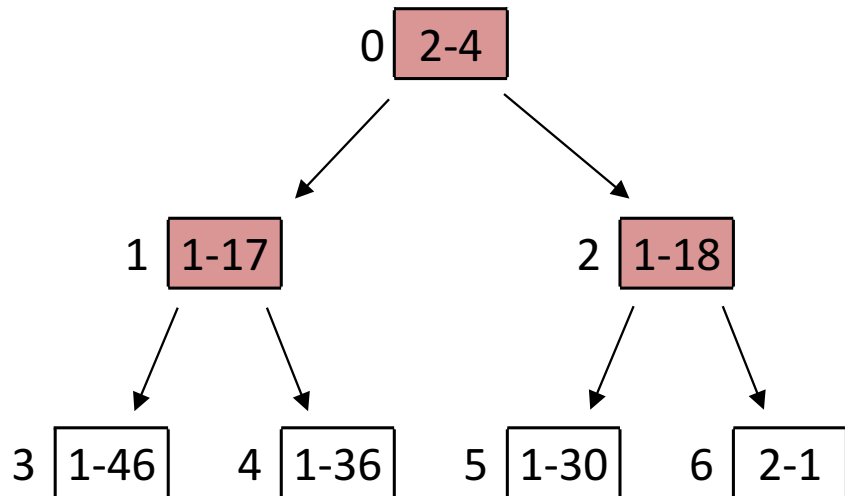
Arq.2:

| | | | |
|---|---|---|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 |
|---|---|---|----|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

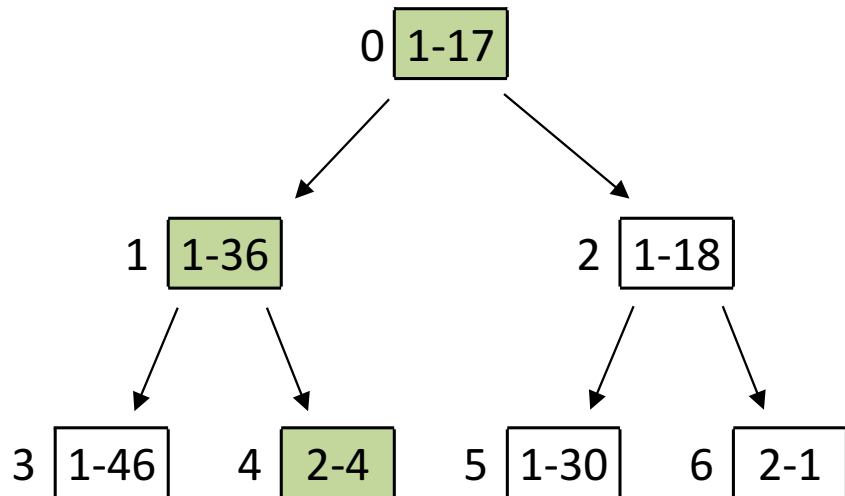
Arq.2:

| | | | | |
|---|---|---|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 |
|---|---|---|----|----|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

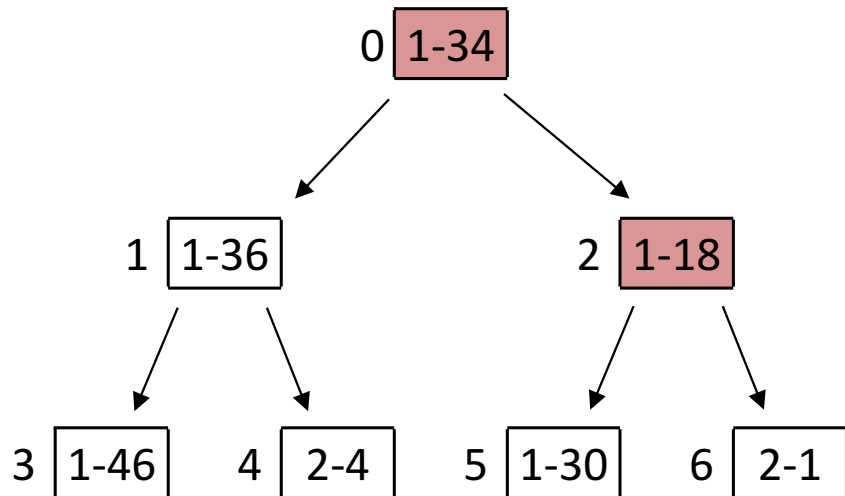
Arq.2:

| | | | | |
|---|---|---|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 |
|---|---|---|----|----|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

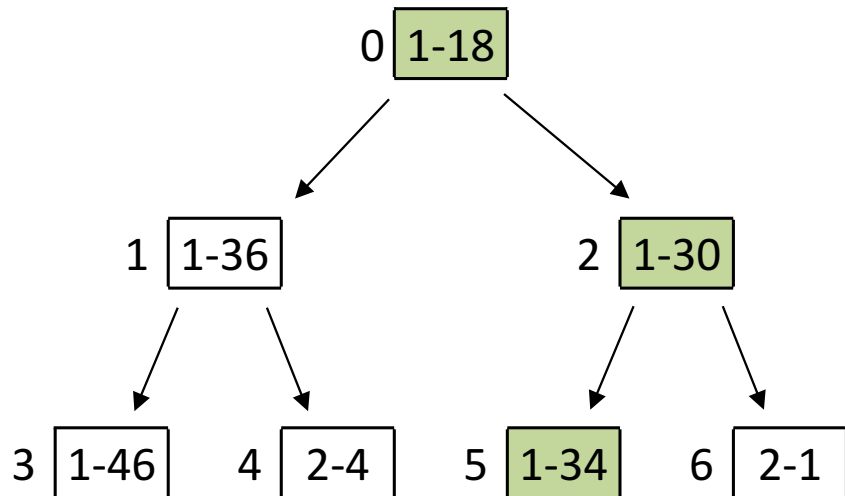
Arq.2:

| | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 |
|---|---|---|----|----|----|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

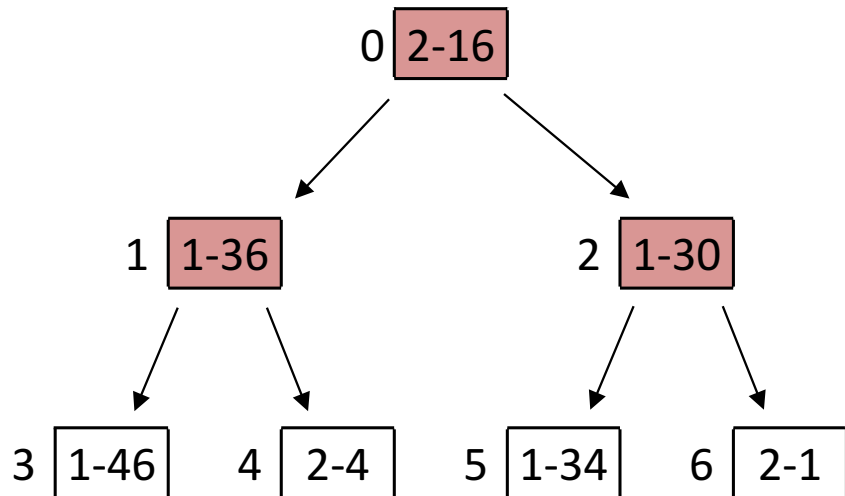
Arq.2:

| | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 |
|---|---|---|----|----|----|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

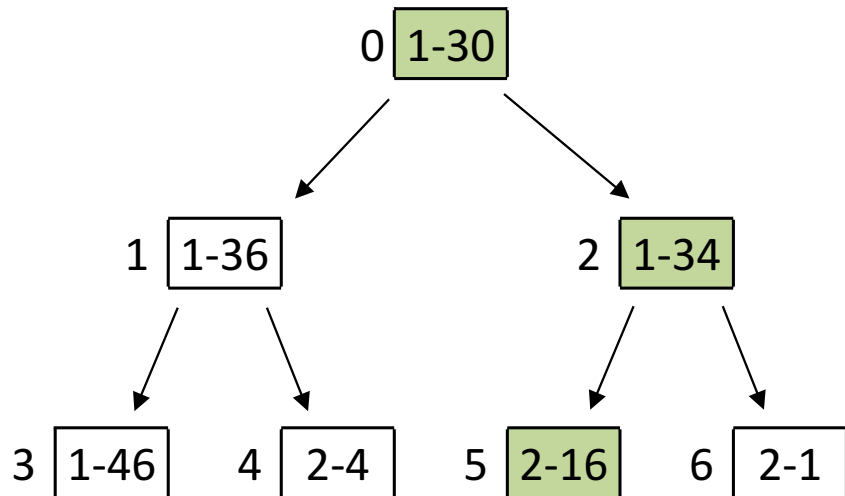
Arq.2:

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 | 18 |
|---|---|---|----|----|----|----|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

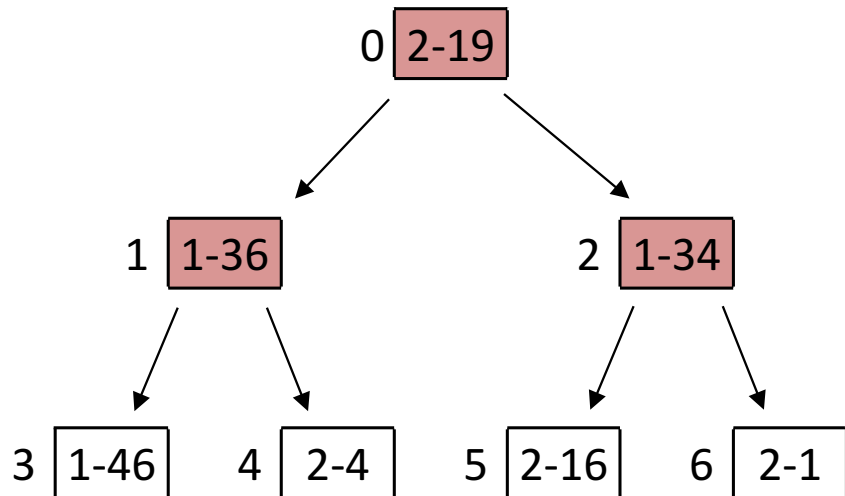
Arq.2:

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 | 18 |
|---|---|---|----|----|----|----|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

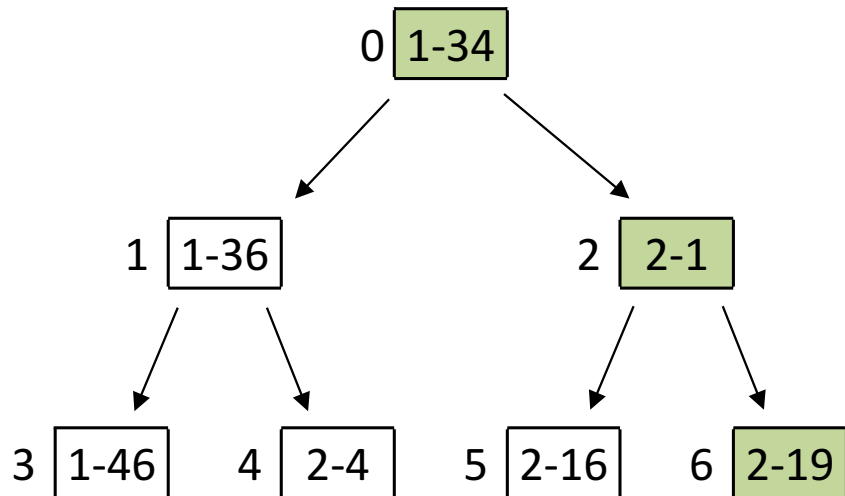
Arq.2:

| | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 | 18 | 30 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

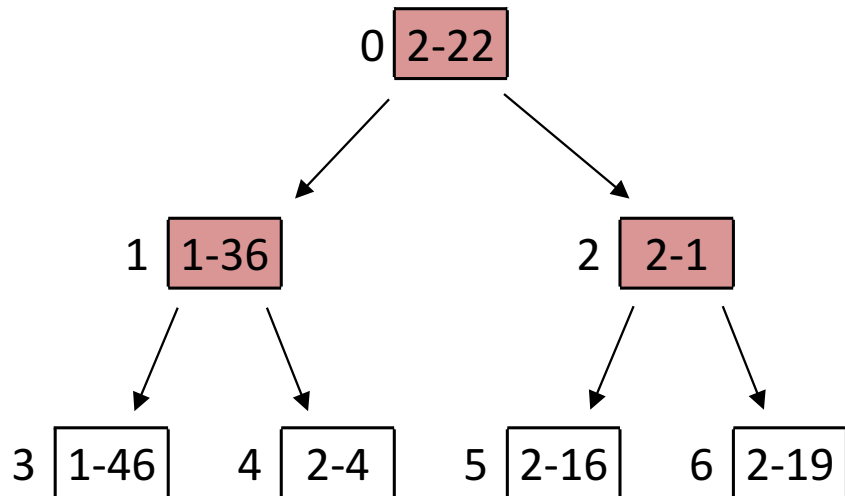
Arq.2:

| | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 | 18 | 30 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

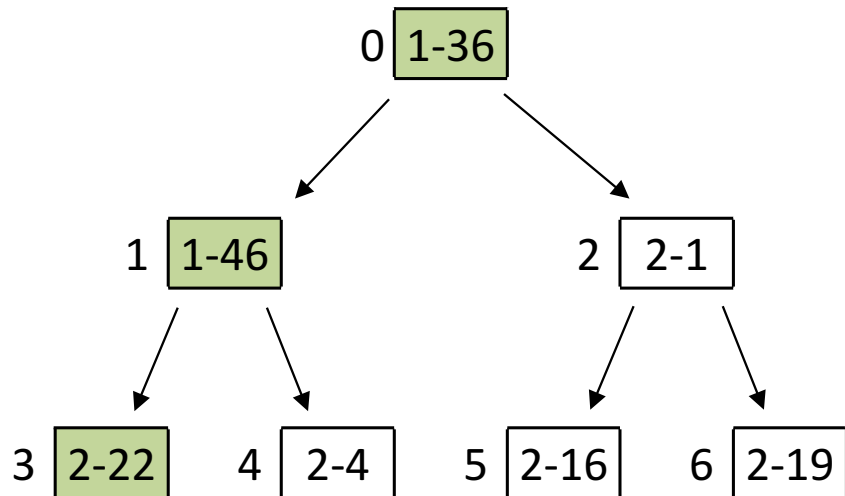
Arq.2:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 | 18 | 30 | 34 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Inserção do próximo registro



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

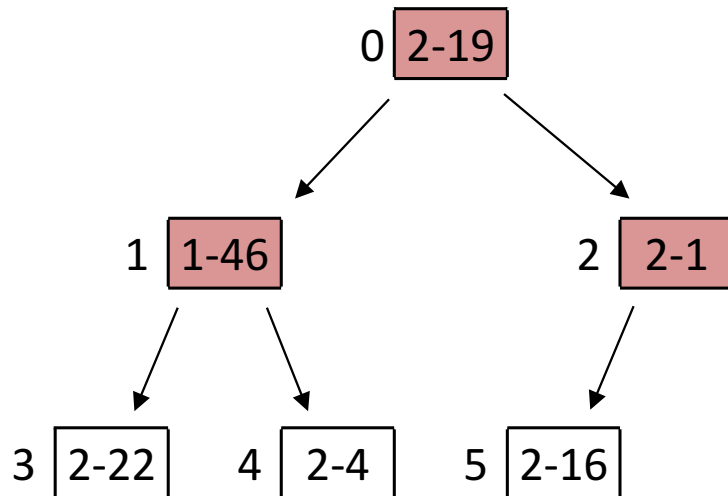
Arq.2:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 | 18 | 30 | 34 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Esvaziamento do *heap*



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

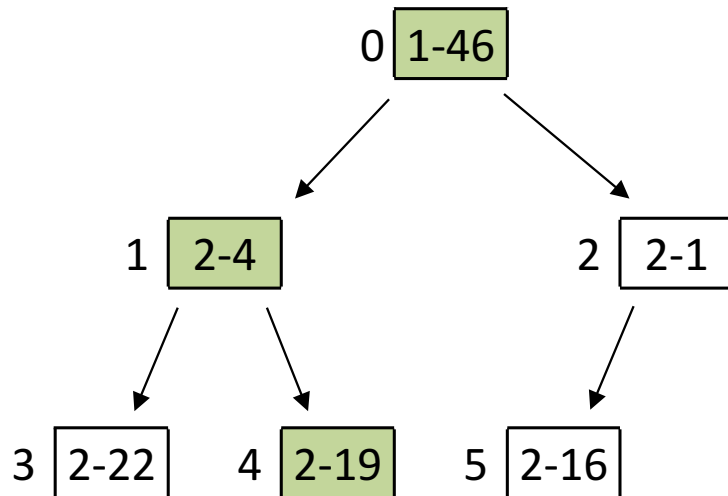
Arq.2:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 | 18 | 30 | 34 | 36 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Esvaziamento do *heap*



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

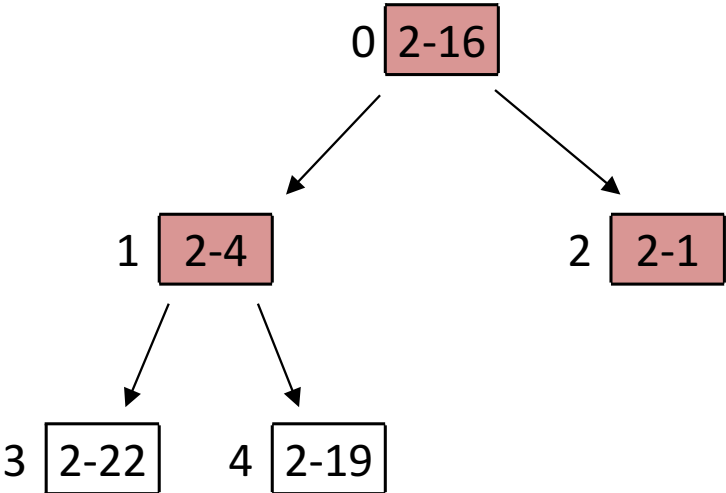
Arq.2:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 | 18 | 30 | 34 | 36 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Esvaziamento do *heap*



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

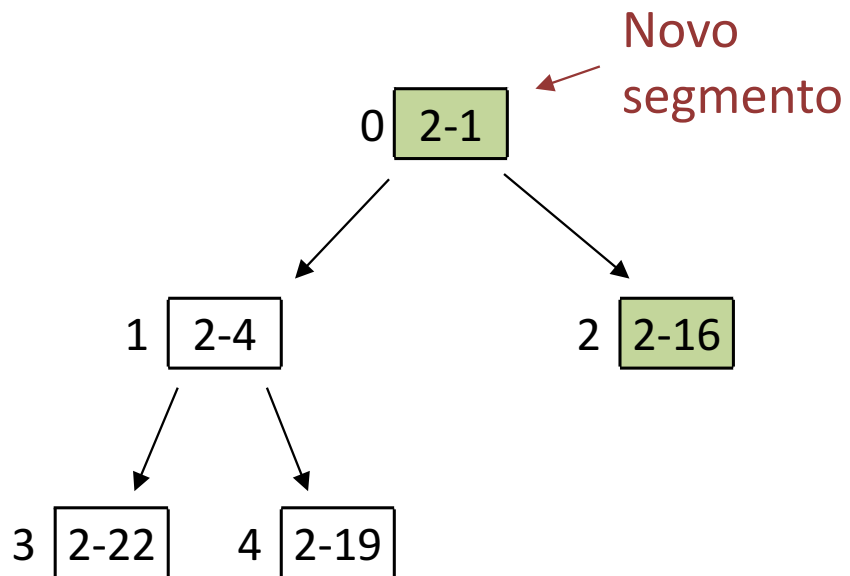
Arq.2:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 | 18 | 30 | 34 | 36 | 46 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Esvaziamento do *heap*



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

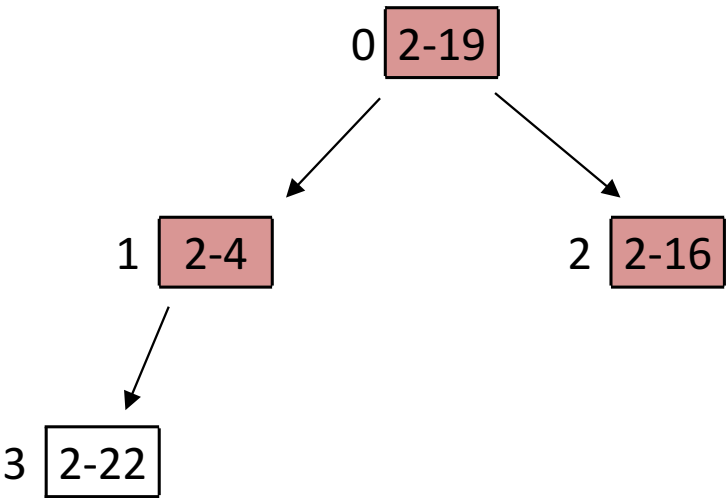
Arq.2:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 | 18 | 30 | 34 | 36 | 46 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Esvaziamento do *heap*



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 | 1 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|

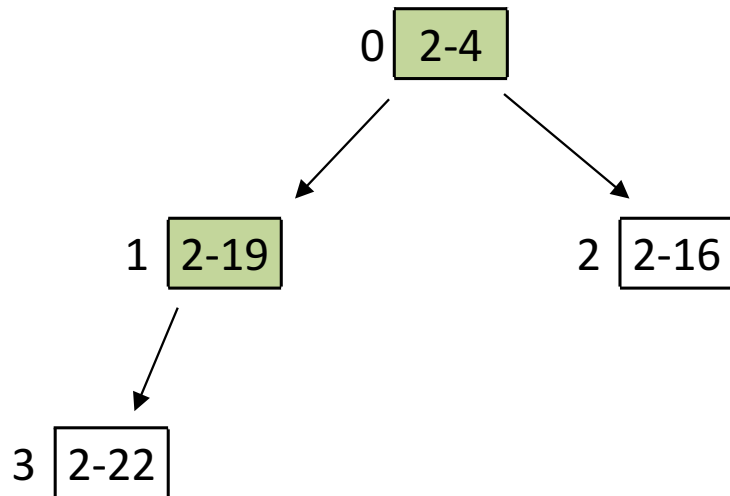
Arq.2:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 | 18 | 30 | 34 | 36 | 46 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Esvaziamento do *heap*



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 | 1 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|

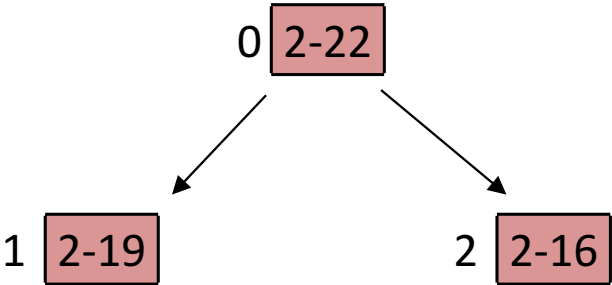
Arq.2:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 | 18 | 30 | 34 | 36 | 46 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|

Arquivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Esvaziamento do *heap*



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 | 1 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|

| |
|---|
| 4 |
|---|

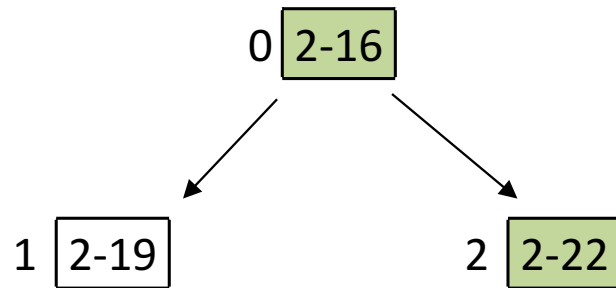
Arq.2:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 | 18 | 30 | 34 | 36 | 46 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Esvaziamento do *heap*



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 | 1 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|

| |
|---|
| 4 |
|---|

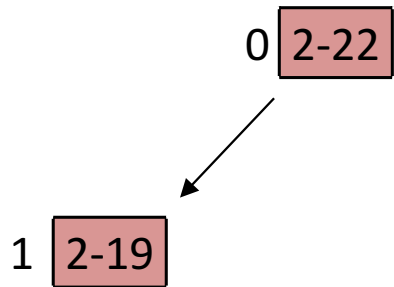
Arq.2:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 | 18 | 30 | 34 | 36 | 46 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Esvaziamento do *heap*



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 | 1 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|

| | |
|---|----|
| 4 | 16 |
|---|----|

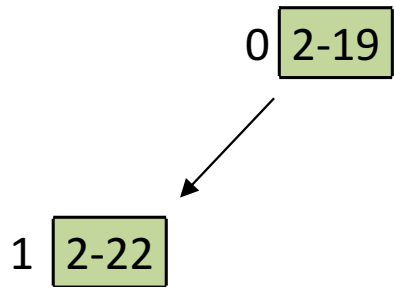
Arq.2:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 | 18 | 30 | 34 | 36 | 46 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Esvaziamento do *heap*



Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 | 1 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|

| | |
|---|----|
| 4 | 16 |
|---|----|

Arq.2:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 | 18 | 30 | 34 | 36 | 46 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Esvaziamento do *heap*

0 2-22

Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 | 1 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|

| | | |
|---|----|----|
| 4 | 16 | 19 |
|---|----|----|

Arq.2:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 | 18 | 30 | 34 | 36 | 46 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|

Arquivo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 28 | 10 | 40 | 35 | 7 | 12 | 6 | 21 | 11 | 29 | 27 | 9 | 38 | 8 | 49 | 3 | 15 | 13 | 30 | 17 | 46 | 18 | 36 | 1 | 4 | 34 | 16 | 19 | 22 |

Saídas:

Arq.1:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 21 | 27 | 28 | 29 | 35 | 39 | 40 | 49 | 1 |
| 4 | 16 | 19 | 22 | | | | | | | | | | | |

Arq.2:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 3 | 8 | 9 | 13 | 15 | 17 | 18 | 30 | 34 | 36 | 46 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|

Agora é só fazer as intercalações...