

ED2 - Aula 5.pdf - Rafael Manfrim

Qual é o tempo de execução do Heap Sort em um vetor de comprimento n que já está ordenado em ordem crescente?

O Heap Sort trata todos os casos da mesma forma, independentemente da organização do vetor de entrada, $O(n \log n)$, ou seja, mesmo em ordem crescente, a execução será igual.

Implemente o Heap Sort em C/C++.

```
#include <iostream>

using namespace std;

void Heapify(int vetor[], int tamanho, int index) {
    int esquerda = 2 * index + 1;
    int direita = 2 * index + 2;
    int maior = index;

    if(esquerda < tamanho && vetor[esquerda] > vetor[maior]) {
        maior = esquerda;
    }
    if (direita < tamanho && vetor[direita] > vetor[maior]) {
        maior = direita;
    }
    if (maior != index) {
        int temp = vetor[index];
        vetor[index] = vetor[maior];
        vetor[maior] = temp;

        Heapify(vetor, tamanho, maior);
    }
}

void ConstroiHeapMaximo(int vetor[], int tamanho) {
    for(int i = tamanho/2 - 1; i >= 0; i--) {
        Heapify(vetor, tamanho, i);
    }
}

void HeapSort(int vetor[], int tamanho) {
    ConstroiHeapMaximo(vetor, tamanho);

    for(int i = tamanho - 1; i >= 0; i--) {
        int temp = vetor[0];
        vetor[0] = vetor[i];
        vetor[i] = temp;

        Heapify(vetor, i, 0);
    }
}

int main() {
    int vetor_aleatorio[] = {5, 2, 9, 1, 5, 6};
    int tamanho = 6;

    for (int i = 0; i < tamanho; i++) {
```

```
        cout << vetor_aleatorio[i] << " ";
    }
    cout << endl;

    HeapSort(vetor_aleatorio, tamanho);

    for (int i = 0; i < tamanho; i++) {
        cout << vetor_aleatorio[i] << " ";
    }
    return 0;
}
```

É viável a implementação do algoritmo Heap Sort utilizando um Heap Mínimo? Analise as possíveis vantagens e desvantagens dessa abordagem em relação à utilização de um Heap Máximo.

O Heap Sort implementado com Heap Máximo entrega diretamente o vetor ordenado em ordem crescente e executa em $O(n \log n)$. Já a implementação com Heap Mínimo, poderia entregar o vetor ordenado em ordem decrescente, também executando em $O(n \log n)$. Ou seja, a implementação depende apenas de qual resultado você deseja. Ainda assim é possível utilizar Heap Sort com Heap Mínimo para ordenar em ordem crescente, apenas sendo necessário implementar uma lógica de inversão ao final do processo, o mesmo vale para o Heap Máximo para um vetor decrescente.