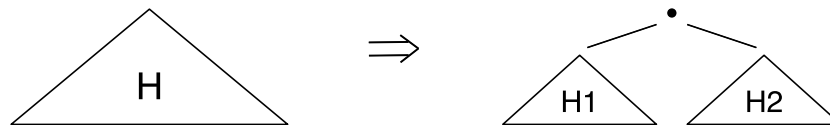


Construção e Análise de Algoritmos

aula 04: O algoritmo de ordenação Heapsort

1. Heapfy recursivo

Note que um heap pode ser decomposto em dois heaps menores mais um elemento



onde o elemento isolado é $V[1]$, o heap H1 consiste no elemento $V[2]$ e todos os seus descendentes, e o heap H2 consiste no elemento $V[3]$ e todos os seus descendentes (veja a figura na página 2).

Essa observação nos dá uma estratégia alternativa para construir o heap:

- construa o heap H1
- construa o heap H2
- coloque o elemento em $V[1]$ na sua posição correta (propagando ele para baixo)

A ideia, é claro, é aplicar essa estratégia recursivamente na construção dos heaps H1 e H2.

- Apresente o pseudo-código de um algoritmo recursivo que constrói um heapMax como indicado acima.
- Analise o tempo de execução do seu algoritmo

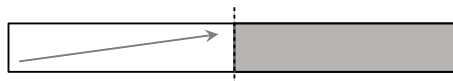
2. Mergesort inplace (1 ponto extra na AP1¹)

Nós vimos na aula 02 que o algoritmo Mergesort requer o uso de uma memória auxiliar do mesmo tamanho da lista que está sendo ordenada.

Mas, isso só vale para a implementação padrão do procedimento de intercalação.

Fazendo as coisas de maneira inteligente, é possível eliminar o uso da memória auxiliar. Vejamos.

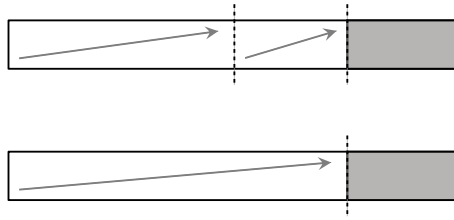
A primeira observação é que a primeira metade da lista pode ser ordenada (via mergesort) utilizando a segunda metade (ainda desordenada) como memória auxiliar.



De maneira análoga, o terceiro quarto da lista pode ser ordenado (via mergesort) utilizando o último quarto como memória auxiliar.

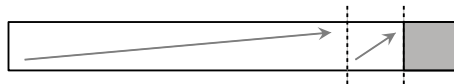
E a ideia agora é fazer a intercalação das duas partes ordenadas A e B, utilizando a parte desordenada C como memória auxiliar.

¹para quem apresentar a solução na próxima aula

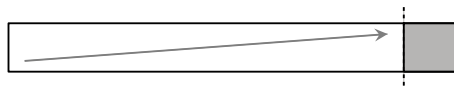


Se você conseguir fazer isso, então o problema está basicamente resolvido.

Isto é, em seguida nós ordenamos o sétimo oitavo da lista (via mergesort) utilizando o último oitavo como memória auxiliar



e depois repetimos o novo procedimento de intercalação



para aumentar a porção ordenada da lista.

Continuando dessa maneira, a lista inteira ficará completamente ordenada.

- Descreva em detalhe o funcionamento do procedimento de intercalação mencionado acima.
- Analise o tempo de execução do algoritmo Mergesort quando esse novo procedimento de intercalação é utilizado.