

Lista de exercícios

– *Heaps* –

1. O vetor $v = [10, 5, 15, 2, 8, 20]$ é um *max-heap*? Caso não seja, justifique a resposta.
2. O vetor $v = [10, 5, 15, 2, 8, 20]$ é um *min-heap*? Caso não seja, justifique a resposta.
3. Transforme o vetor $v = [10, 5, 15, 2, 8, 20]$ em um *max-heap*, caso ele ainda não seja. Descreva as trocas realizadas.
4. Transforme o vetor $v = [10, 5, 15, 2, 8, 20]$ em um *min-heap*, caso ele ainda não seja. Descreva as trocas realizadas.
5. O vetor $v = [10, 8, 5, 2, 4, 3, 1]$ é um *max-heap*? Caso não seja, justifique a resposta.
6. O vetor $v = [10, 8, 5, 2, 4, 3, 1]$ é um *min-heap*? Caso não seja, justifique a resposta.
7. Transforme o vetor $v = [10, 8, 5, 2, 4, 3, 1]$ em um *max-heap*, caso ele ainda não seja. Descreva as trocas realizadas.
8. Transforme o vetor $v = [10, 8, 5, 2, 4, 3, 1]$ em um *min-heap*, caso ele ainda não seja. Descreva as trocas realizadas.
9. O vetor $v = [161, 41, 101, 141, 71, 91, 31, 21, 81, 17, 16]$ é um *max heap*?
10. Seja o vetor $v = [161, 41, 101, 141, 71, 91, 31, 21, 81, 17, 16]$. Indique qual(is) elemento(s) precisa(m) ser alterado(s) para que ele seja um *max-heap*. Indique também qual(is) é(são) o(s) valor(es) que esse(s) elemento(s) pode(m) assumir.

Respostas:

Exercício 1:

O vetor $v = [10, 5, 15, 2, 8, 20]$ não é um *max-heap* porque a propriedade fundamental desta estrutura já é violada pelo primeiro elemento (10) que é menor que o terceiro elemento (15). O mesmo acontece com o elemento 5, que é menor que o 8, e com o elemento 15, que é menor que o 20.

Exercício 2:

O vetor $v = [10, 5, 15, 2, 8, 20]$ não é um *min-heap* porque a propriedade fundamental desta estrutura já é violada pelo primeiro elemento (10) que é maior que o segundo elemento (5). O mesmo acontece com o elemento 5, que é maior que o 2.

Exercício 3:

1. troca 15 e 20: $v = [10, 5, 20, 2, 8, 15]$
2. troca 5 e 8: $v = [10, 8, 20, 2, 5, 15]$
3. troca 10 e 20: $v = [20, 8, 10, 2, 5, 15]$
4. troca 10 e 15: $v = [20, 8, 15, 2, 5, 10]$

Exercício 4:

1. troca 5 e 2: $v = [10, 2, 15, 5, 8, 20]$
2. troca 10 e 2: $v = [2, 10, 15, 5, 8, 20]$
3. troca 10 e 5: $v = [2, 5, 15, 10, 8, 205]$

Exercício 5:

O vetor é um *max-heap*.

Exercício 6:

O vetor não é um *min-heap* porque (i) o elemento 10 é maior que os elementos 8 e 5; (ii) o elemento 8 é maior que os elementos 2 e 4; e (iii) o elemento 5 é maior que os elementos 3 e 1.

Exercício 7:

O vetor é um *max-heap*. Nenhuma transformação é necessária.

Exercício 8:

1. troca 5 e 1: $v = [10, 8, 1, 2, 4, 3, 5]$
2. troca 8 e 2: $v = [10, 2, 1, 8, 4, 3, 5]$
3. troca 10 e 1: $v = [1, 2, 10, 8, 4, 3, 5]$ 6

Exercício 9:

O vetor não é um *max-heap* porque o elemento 41 é menor que os elementos 141 e 71.

Exercício 10:

O único elemento a ser modificado é o terceiro elemento, cujo valor é 101. Este elemento pode assumir qualquer valor entre 142 e 160.