

Lista de Exercícios 12/11

Mario L

12 de novembro de 2021

Exercício 1. Um vetor $v[0 : n]$ de ints, com $n \geq 0$, é *alto* se $v[i] \geq \sum_{k=0}^{i-1} v[k]$ para cada $i \in [0 : n)$, ou seja, se cada elemento do vetor é pelo menos tão grande quanto a soma dos elementos que o precedem. Por exemplo, $(2, 2, 5, 12, 21)$ é alto já que $2 \geq 0$, $2 \geq 2$, $5 \geq 2 + 2$, $12 \geq 2 + 2 + 5$, $21 \geq 2 + 2 + 5 + 12$. Escreva uma função que recebe um vetor $v[0 : n]$ de ints, com $n \geq 0$, e decide se $v[0 : n]$ é alto, ou seja, devolve `true` se $v[0 : n]$ é alto, e `false`, caso contrário.

Exercício 2. Um vetor $v[0 : n]$ de ints, com $n \geq 0$, é *alternante* se $v[i] \geq \sum_{k=0}^{i-1} v[k]$ para cada $i \in [0 : n)$ tal que i é par, e $v[i] \leq \sum_{k=0}^{i-1} v[k]$ para cada $i \in [0 : n)$ tal que i é ímpar. Por exemplo, $(2, 1, 4, 2, 11, 10)$ é alternante já que $2 \geq 0$, $2 \leq 2$, $4 \geq 2 + 1$, $2 \leq 2 + 1 + 4$, $11 \geq 2 + 1 + 4 + 2$, e $10 \leq 2 + 1 + 4 + 2 + 11$. Escreva uma função que recebe um vetor $v[0 : n]$ de ints, com $n \geq 0$, e decide se $v[0 : n]$ é alternante, ou seja, devolve `true` se $v[0 : n]$ é alternante, e `false`, caso contrário.

Exercício 3. Considere, por exemplo, um vetor $v = (4, 1, -3, 5, 12, 4)$ e um valor, digamos $s = 8$. Neste exercício, você deve escrever uma função que determina um maior índice i tal que $v[0] + v[1] + \dots + v[i-1] \leq s$. No exemplo, um tal índice é igual a 4, pois $v[0] + v[1] + v[2] + v[3] = 4 + 1 + (-3) + 5 = 7 \leq 8$. Escreva uma função que recebe um vetor $v[0 : n]$ de ints, com $n \geq 0$, e $s : \text{int}$ com $s \geq 0$, e devolve um maior $i \in [0 : n)$ tal que $\sum_{k=0}^{i-1} v[k] \leq s$.

Exercício 4. Considere agora um vetor, digamos $v = (4, 3, 1, 1, 2, 3, 9, -2, 1)$. Um segmento de v é uma parte “contínua” de seus elementos. Por exemplo, $(1, 1, 2, 3)$ é um segmento, mas $(1, 2, 3, 9)$ não é. Neste exercício, você deve escrever uma função para determinar o *comprimento* de um maior segmento cuja soma seja menor ou igual a um certo valor não-negativo. Mais formalmente, suponha que $v[0 : n]$ com $n \geq 0$ é um vetor de ints. Cada par i, k tal que $0 \leq i \leq k < n$ determina um *segmento* de v cujo *comprimento* é $k - i$. Escreva uma função que recebe $v[0 : n]$ com $n \geq 0$, e $s : \text{int}$ com $s \geq 0$, e devolve o comprimento de um segmento de comprimento máximo cuja soma é no máximo s .

Exercício 5. Considere um vetor $v[0 : n)$ de ints. Um vetor $w[0 : n)$ é dito *bom* para v , se (i) $w[i] \geq 0$ para cada $i \in [0 : n)$ e (ii) $v + w$ está em ordem não-decrescente, isto é, $v[0] + w[0] \leq v[1] + w[1] \leq \dots \leq v[n-1] + w[n-1]$. Por exemplo, se $v = (4, 2, 5, 1)$, então $w = (0, 4, 1, 6)$ é bom para v , pois $v + w = (4, 6, 6, 7)$ está em ordem não-decrescente. Escreva uma função que dado um vetor $v[0 : n)$ de ints determina um vetor $w[0 : n)$ de ints tal que w é bom para v e $\sum_{i=0}^{n-1} w[i]$ é mínimo.