

# Soma Máxima

## Motivação

Dado um vetor unidimensional o software desenvolvido é capaz de encontrar a maior soma possível em um sub-vetor contíguo, assim como os índices referentes à tal soma. Esse tipo de problema é encontrado em diversas aplicações reais como:

**Processamento de imagens:** pode ser utilizado para detectar as regiões com os maiores valores de um vetor de uma imagem, às quais representam as áreas de maior brilho.

**Análise sequencial de genoma:** pode ser aplicado para encontrar importantes sequências biológicas de proteína, facilitando o entendimento de sua estrutura.

Dentre outras.

## Exemplo de execução

**Input:**

10  
31 -41 59 26 -53 58 97 -93 -23 84

**Output:**

Soma: 187  
Índices: 3 a 7

## O software

Para facilitar a compreensão, aqui estão algumas simplificações:

- $SMt$  = soma máxima total, corresponde a soma máxima de um sub-vetor
- $SMi$  = soma máxima possível que termine no índice  $i$ .
- $A$  = vetor com os valores de entrada

Inicialmente armazenei os  $n$  valores inteiros inseridos pelo usuário em um array de tamanho 20, portanto utilizarei apenas os  $n$  primeiros valores, haja vista a especificação do problema tratar de arrays de tamanho 3 a 20.

## Maior Soma

Para encontrar a maior soma de um sub-vetor, primeiro devemos pensar no menor valor que a  $SMt$  pode assumir, que seria em um vetor composto apenas por números negativos ou então um vetor vazio, nesse caso a  $SMt$  de um sub-vetor seria 0. Portanto inicializei a variável de  $SMi$  e  $SMt$  como zero.

Após o passo acima foi realizada uma varredura da esquerda para direita do vetor visando encontrar todas as  $SMi$ 's. Dessa forma, a  $SMi$  para algum  $i$  seria  $A[i] + SM(i-1)$  caso  $SM(i-1) \geq 0$ . Portanto de forma recursiva e utilizando como caso base  $SMi = 0$  podemos obter todos  $SMi$ 's.

$$SM0 = 0$$

$$SMi = A[i] + SM(i-1), \text{ para } SM(i-1) \geq 0$$

$$SMi = A[i], \text{ para } SM(i-1) < 0$$

Como estamos interessados apenas na  $SMt$ , compara-se em cada laço de repetição se a  $SMi$  é maior que a  $SMt$  e caso seja uma afirmação verdadeira, então:

$$SMt = SMi.$$

## Índices da Maior Soma

Para encontrar os índices referentes ao intervalo de  $SMt$ , sempre que a  $SMi > SMt$  então devemos igualar o índice de fim da  $SMt$  a  $i$ . Quanto ao índice de início sempre que a  $SM(i-1) < 0$  então devemos mudar o índice de início de  $SMi$ , no entanto apenas quando  $SMi$  for maior que a  $SMt$  igualamos o índice de início da  $SMt$  ao índice de início de  $SMi$ .