

## Documentação

### Soma Máxima:

#### [Ideia central do desenvolvimento da solução]

A solução desse exercício foi feita buscando identificar a soma máxima começando do menor vetor possível (com uma única posição) para o maior vetor possível (o valor n que o usuário fez a entrada).

#### [Linha 4 à Linha 30]

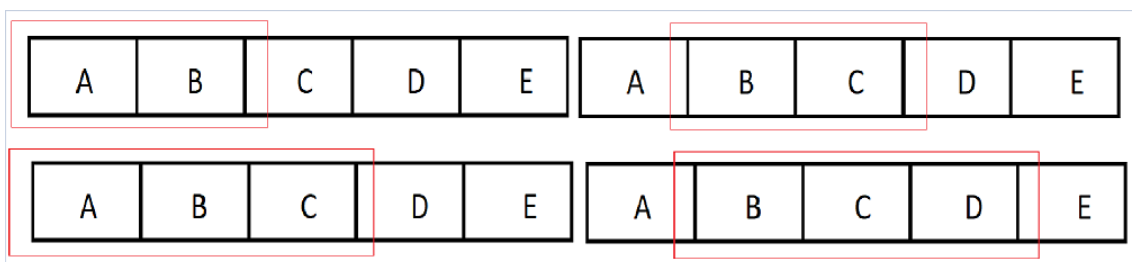
De início, para identificar a maior soma dos menores subvetores (uma posição) que o usuário entrou, realiza-se a verificação logo na entrada dos valores que preencherão o vetor, bem como salvando a sua posição em duas variáveis que servirão como identificadores inicial e final das posições onde o subvetor possui a maior soma (nesse primeiro caso, onde verifica-se o subvetor com uma única posição, as duas variáveis receberão o índice da posição do vetor total onde está localizado o maior número).

#### [Linha 32 à Linha 60]

Nesse ponto do código é onde começa a verificação dos subvetores com mais de uma posição que estão contidos dentro do vetor inserido pelo usuário. De início, são criadas duas variáveis (x,y) que servirão como identificadores do tamanho do subvetor que deverá ser verificado, começando inicialmente com um subvetor de tamanho 2 (posição 0 e 1). O laço de repetição utilizado na linha 34 (while) serve para parar as verificações quando a variável (y) atingir o tamanho do vetor original (pois é o maior subvetor que se pode obter do vetor original).

Dentro do while citado acima, são criadas duas variáveis (aux1, aux2) que serão utilizadas como um “bloco de verificação”, aux1 e aux2 sempre manterão entre si a mesma distância, propiciando ao código realizar verificação de soma máxima de subvetores com o mesmo tamanho. Logo após, ocorre-se a utilização de outro laço de repetição (while) na linha 40, responsável por parar a repetição das verificações do “bloco de verificação”.

Dentro do while citado acima, é criada uma variável (soma) e reutilizada outra variável (i). A variável soma servirá para manter dentro dela a soma total do “bloco de verificação”, enquanto a variável i será responsável por percorrer os valores dentro do bloco para soma-los a variável soma. Cria-se um novo while que será utilizado para colocar os valores do “bloco de verificação” dentro da variável soma. Ao fim desse while, ocorre verifica-se o valor da variável soma do “bloco de verificação” atual, caso ela seja maior que a maior soma já registrada dentro da variável (maior), será registrado que esse bloco possui uma soma maior que a já registrada, inserindo a sua soma e suas posições iniciais e finais dentro das variáveis (maior) (ind1) e (ind2).



1. *Representação gráfica da estrutura do código e das mudanças no “bloco de verificação”. Nos dois vetores representados na parte de cima, o “bloco de verificação” possui tamanho dois, enquanto nos de baixo possui tamanho 3.*

[Linha 62 à linha 67]

Impressão dos valores de maior soma e índice inicial e final do subvetor pertencente ao vetor original inserido pelo usuário, conforme especificado no relatório do trabalho. Caso todos os números que estão contidos no vetor original sejam negativos, será impresso somente que a maior soma é 0.

## Quadrado Mágico:

### [Ideia central do desenvolvimento da solução]

A solução desse exercício foi projetada depois de pesquisar e descobrir como resolver quadrados mágicos com lápis e papel. Inicialmente, se faz necessário a identificação de três tipos diferentes de quadrados mágicos, são eles: Quadrados mágicos ímpares, quadrados mágicos pares simples e quadrados mágicos duplos. A ideia do código nesse exercício é gerar um quadrado mágico de tamanho  $n$ , sendo  $3 \leq n \leq 10$ . A main desse código apenas acionará as chamadas das funções para realizar os cálculos e imprimir na tela o quadrado mágico requisitado, representados durante o código como matrizes.

### *[Linha 20 a 85]*

**Quadrado mágico ímpar:** Quadrados mágicos ímpares possuem lado  $n$  tal que  $n$  seja um número ímpar. A ideia da solução dos quadrados mágicos ímpares parte de seguir algumas regras básicas para preenchimento do quadrado mágico, sendo elas:

1. O número 1 terá a localização  $(0, n/2)$  na matriz do quadrado mágico, sendo  $n$  o valor do lado a matriz.
2. Para todos os outros números, deve-se fazer: O número seguinte será colocado uma fileira acima e uma coluna para a direita, dentro da matriz do quadrado mágico. Caso a tentativa de colocar o número numa fileira acima resulte em ultrapassar o limite superior da matriz do quadrado mágico, deve-se definir o número na fileira inferior dessa coluna. Caso a tentativa de colocar o número numa coluna à direita da coluna limite à direita da matriz do quadrado mágico, deve-se definir o número na coluna mais à esquerda dessa fileira
3. Caso a casa onde se está tentando definir um número já esteja numerada, esse número será definido abaixo da última casa que foi numerada.

### *[Linha 86 a 240]*

**Quadrado Mágico Par Simples:** Quadrados mágicos pares simples são quadrados que possuem lado  $n$  que pode ser dividido por 2 mas não por 4. A ideia por trás da solução desse quadrado mágico é dividir o quadrado total em quatro menores (por exemplo, um quadrado  $6 \times 6$  se tornaria três quadrados  $3 \times 3$ ), de lado ímpar e utilizar o método de

preenchimento de quadrados ímpares em cada um dos quadrados, utilizando os números definidos pela imagem abaixo.

$1 \text{ até } n^2$ Matriz 1	$2n^2 + 1$ até $3n^2$ Matriz 2
$3n^2 + 1$ até $4n^2$ Matriz 3	$n^2 + 1$ até $2n^2$ Matriz 4

Obs: 'n' é igual ao lado dos quadrados ímpares formados a partir do quadrado par simples original.

Após realizar o procedimento de preencher os quadrados e coloca-los na ordem representada na imagem acima, para obter o quadrado mágico simples, deve-se realizar um dos métodos a seguir:

1. Caso o lado do quadrado mágico par simples seja igual a 6, trocar os valores das posições (0,0), (1,1) e (2,0) da matriz 1 com os respectivos valores das mesmas posições da matriz 3
2. Caso o lado do quadrado mágico par simples seja diferente de 6, o programa realizará quatro alterações de valores para obter o quadrado mágico simples.
  - a) Trocar os valores colocados na matriz 1 com os valores da matriz 3 nas posições de linha e coluna da seguinte forma: Todas as posições que possuem o valor linha da matriz de 0 até o lado do quadrado mágico simples total dividido por quatro e a coluna de 0 até o lado do quadrado mágico simples dividido por quadro. (Trocar os valores que pertencem a mesma posição entre as matrizes 1 e 3)
  - b) Trocar os valores da matriz 1 com os valores da matriz 3 nas posições da linha média do quadrado mágico ímpar da seguinte forma: Trocar os valores entre as duas matrizes pulando a primeira "casa", indo até o meio da coluna média (Diferente da alteração anterior, essa alteração também mudará o valor que está presente na casa média).
  - c) Da mesma forma que feito no item A, o código realizará a mudança dos valores da matriz 1 com a matriz 3 só que dessa vez com as linhas/colunas abaixo da linha média.

- d) O código realizará mudanças entre a matriz 2 e a matriz 4, representadas pela imagem. Essa mudança será feita trocando totalmente as  $n$  colunas mais à direita da matriz 2 com a matriz 4, sendo  $n$  um número igual ao número de colunas que foram utilizadas na troca do item A menos uma unidade.

Após realizar os procedimentos acima, a impressão das quatro matrizes ímpares resultará visualmente em uma matriz única que é um quadrado mágico par simples.

[Linha 241 a 294]

**Quadrado mágico par duplo:** Um quadrado mágico par duplo é um quadrado cujo lado pode ser dividido por 4, resultando em resto 0. A ideia por trás da resolução dessa parte do exercício no código é de preencher o quadrado mágico da seguinte forma:

1. Criar um vetor de tamanho  $n^2$ , sendo 'n' o lado do quadrado.
2. Preencher esse vetor com os números em ordem crescente de 1 até  $n^2$
3. A matriz que representa esse quadrado mágico receberá os valores em ordem crescente do vetor nos seguintes casos (mesmo que nenhum dos casos seja satisfeito, um contador será acionado, passando para o próximo valor do vetor para atribuir na posição seguinte):
  - a) A linha da matriz naquela posição seja menor que o lado do quadrado dividido por quatro ou (lado do quadrado - 1) - a linha da matriz nessa posição seja menor que o lado do quadrado dividido por quatro. Também é necessário que as propostas desse item também sejam satisfeitas para a coluna atual da matriz.
  - b) Caso a linha atual da matriz e a coluna atual da matriz sejam maiores ou iguais ao valor do lado do quadrado dividido por quatro E as posições atuais de linha e coluna da matriz sejam menores que o valor do lado da matriz menos o valor do lado dividido por quatro

Para finalmente obter a matriz final que representa o quadrado mágico feito, o programa preencherá a partir da posição (0,0) da matriz até o seu final, com os valores em ordem decrescente do vetor, desde que a casa atual da matriz não tenha sido preenchida ainda com algum número já preenchido por passos anteriores. Novamente, ocorre a existência de um contador que, mesmo que não tenha sido preenchida a casa, passará para o valor seguinte do vetor (Lembrando que o vetor nesse passo está em ordem decrescente).