

**TRABALHO PRÁTICO****Observações:**

1. Comece a fazer este trabalho imediatamente. Você nunca terá tanto tempo para resolvê-lo quanto agora!
2. **Data de entrega:** 31 de outubro de 2019, até às **23:59 horas**, ou antes.
3. **Submissão:** submeta o seu trabalho no Moodle. Gere um arquivo zip, descrito abaixo, com o nome `"SeuNomeCompleto".zip` onde o string "SeuNomeCompleto" é o seu nome completo sem espaços em branco. Exemplo para o aluno Zoroastro Felizardo e Sortudo:
  - Arquivo zip: `ZoroastroFelizardoESortudo.zip` contendo apenas os seguintes arquivos:
    - (a) Os arquivos `somamax.c` e `qmagico.c`: arquivos fontes na linguagem C, referentes aos dois problemas abaixo, respectivamente.
    - (b) O arquivo `doc.pdf`: documentação referente aos dois problemas. Veja abaixo mais informações sobre a documentação.
    - (c) O arquivo `leiametext`: instruções de execução.
4. **Entrada:** De acordo com as observações abaixo.
5. **Saída:** De acordo com as observações abaixo.
6. **Plataforma computacional:** O seu trabalho deve ser executado em alguma máquina do ambiente computacional do Departamento de Ciência da Computação da UFMG, onde o monitor irá avaliá-lo.
7. **Linguagem:** Você deve escrever o seu programa obrigatoriamente na linguagem de programação C.
8. **Documentação:**
  - Uma documentação “mínima” que explique como você projetou cada solução, ou seja, as ideias para chegar à solução de cada problema, incluindo a descrição do projeto das estruturas de dados.
  - Uma análise de complexidade de pior caso usando a notação assintótica apropriada tanto para o custo de tempo quanto de espaço.
  - Um arquivo `leiametext`, a ser incluído no arquivo zip, como informações sobre o ambiente computacional para executar o seu TP bem como todas as instruções necessárias.
9. **Testes:** O seu programa será avaliado para diferentes valores de entrada para cada problema.
10. **Correção:** Este trabalho vale 12 pontos, sendo que a Soma Máxima vale 5 pontos e o Quadrado Mágico vale 7 pontos. A correção observará a corretude de sua solução e a documentação fornecida.

---

**Soma Máxima**

Dado um vetor com  $n$  números inteiros, sendo  $n$  um número inteiro positivo, determine a soma máxima encontrada em um sub-vetor contíguo desse vetor. Se todos números forem negativos assumir que a soma vale 0. O vetor à esquerda da Figura ?? mostra um vetor com 10 elementos. Nesse caso, a soma máxima é 187, dada pela soma dos elementos contíguos do sub-vetor de índices de 3 a 7, como mostrado na parte da direita dessa figura.

A entrada deste problema deve fornecer o valor de  $n$ , sendo  $3 \leq n \leq 20$ , na primeira linha e, na segunda linha, os  $n$  números inteiros, cada um separado por um espaço em branco. Para o exemplo da Figura ?? teríamos como

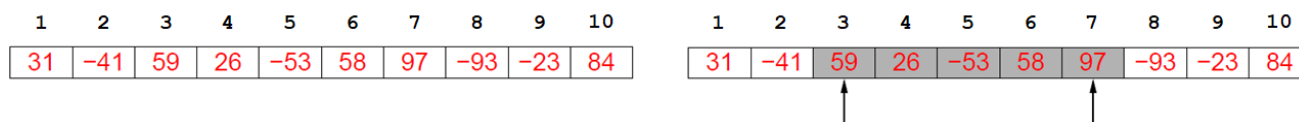


Figura 1: Exemplo do problema de máxima soma

entrada:

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

A saída deste problema deve fornecer a soma e os índices do sub-vetor. Para o exemplo da Figura ?? teríamos como saída:

```
Soma: 187
Índices: 3 a 7
```

## Quadrado Mágico

Quadrado Mágico é um quadrado de lado  $n$ , sendo  $n$  um número inteiro positivo maior ou igual a 3, onde a soma dos números das linhas, das colunas e das diagonais é constante. Em cada posição do quadrado pode-se colocar um número entre 1 e  $n^2$ , sendo que cada número só pode aparecer uma única vez.

A Figura ?? mostra uma possível solução para o quadrado mágico de lado  $n = 3$ .

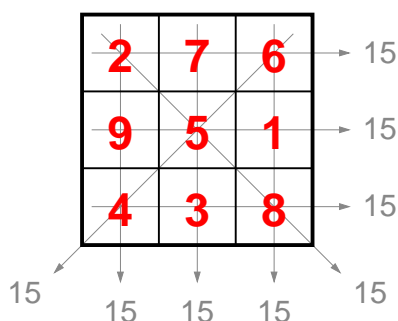


Figura 2: Possível solução para o quadrado mágico de lado 3

Gere um quadrado mágico para cada valor de  $n$ ,  $3 \leq n \leq 6$ , informando o valor da soma. Para o exemplo da Figura ?? teríamos como saída (para  $n = 3$ ):

```
n = 3, Soma = 15
2 7 6
9 5 1
4 3 8
```

**Quadrado Mágico e Arte.** Um quadrado mágico de lado  $n = 4$  aparece na obra “Melancolia I” (1514) de Albrecht Dürer, um dos maiores artistas alemães do Renascimento. Veja essa obra com o detalhe do quadrado mágico no lado direito na Figura ??.

“Melancolia I, como Dürer denomina a gravura que mostra um céu noturno iluminado apenas por um cometa, é o trabalho de maior conteúdo simbólico dentre todos os trabalhos deste artista. A mulher robusta refletindo sobre a fórmula que faz o mundo óbvio é não somente uma versão feminina de Fausto, comparável ao Jeremiah pintado por Michelangelo dois anos antes no teto da Capela Sistina, como também o oposto de Jerome em seu estudo. O santo dominou o caos que envolve Melancolia e colhe os frutos de seus esforços incansáveis, alcançando o ápice da vida. Melancolia ainda procura, em partes, pelo todo; ela ainda não atingiu a despreocupação de um estudo. Abandonado à inclemência da natureza durante a noite, o arco-íris anuncia sucesso. Acima da mulher, na parede sólida da casa, há uma balança, uma ampulheta, um sino e um quadro mágico, em que a soma dos números em qualquer direção é 34. A base do trabalho de Dürer era a adição e a mensuração exatas e, em Melancolia, são uma



Figura 3: Quadrado mágico na obra de Albrecht Dürer

base segura para organizar uma nova estrutura para o mundo, a partir de utensílios de arquitetura e carpintaria. O bloco multifacetado, colossal, contrasta com a harmonia perfeita da esfera iluminada no primeiro plano. À época, muito se teorizava sobre os quatro humores humanos: sangüíneo, fleumático, colérico e melancólico. Esta gravura em metal é um trabalho de arte de significância filosófica atemporal.” (Horst Michael, Albrecht Dürer – The Complete Engravings, Artline Editions, 1987.)