

**TRABALHO PRÁTICO****Observações:**

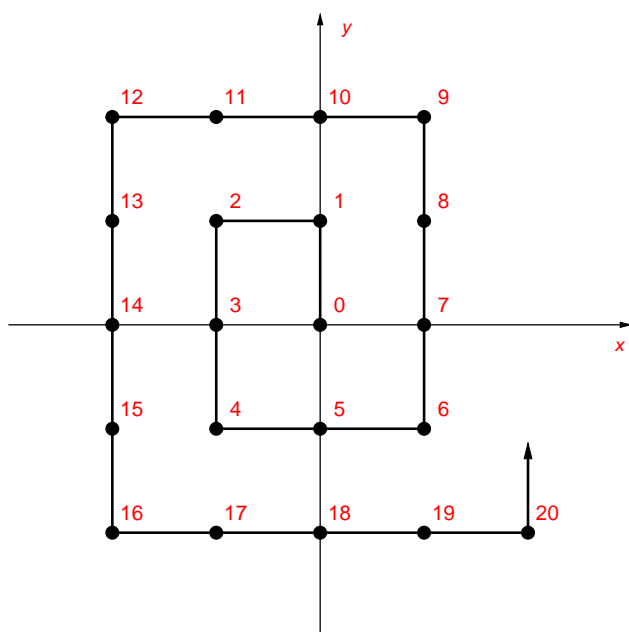
1. Comece a fazer este trabalho imediatamente. Você nunca terá tanto tempo para resolvê-lo quanto agora!
2. **Data de entrega:** 29 de outubro de 2023, até às **23:59 horas**, ou antes.
3. **Submissão:** Faça a submissão deste trabalho no Moodle, conforme instruções postadas lá.
4. **Plataforma computacional:** O seu trabalho deve ser executado em alguma máquina do ambiente computacional do Departamento de Ciência da Computação da UFMG, onde os monitores irão avaliá-lo.
5. **Linguagem:** Você deve escrever o seu programa obrigatoriamente na linguagem de programação C.
6. **Documentação:**
  - Uma documentação que explique cada uma das soluções para cada espiral descrita neste documento. Em particular, descreva as fases de especificação, projeto (solução adotada) e implementação dos algoritmos deste TP.
  - 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.
7. **Testes:** O seu programa será avaliado conforme descrito no Moodle da disciplina.

# Espiral Quadrada e Espiral Triangular

Para cada espiral, gere um programa separado com o nome `espquadrada.c` e `esptriangular.c` para a espiral quadrada e a espiral triangular, respectivamente.

## Espiral Quadrada

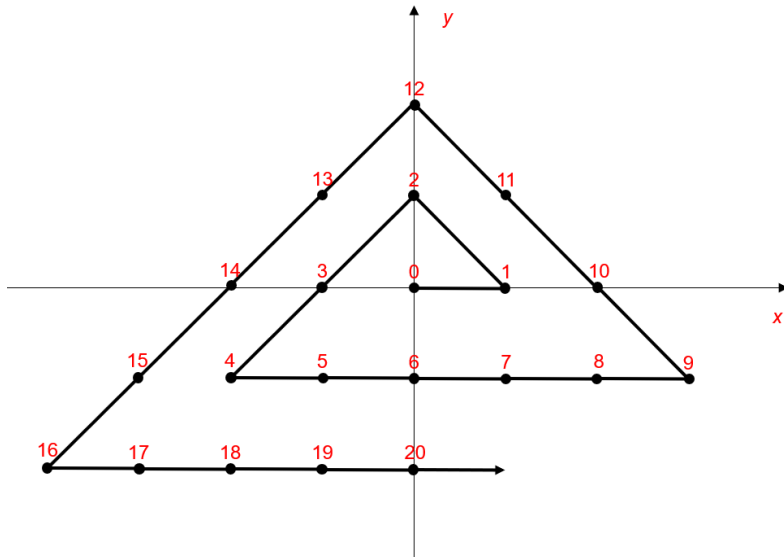
A espiral quadrada é uma sequência de pontos com coordenadas inteiras, como mostrado na figura abaixo, que pode ser representada pela tabela ao lado.



<i>Ponto</i>	<i>Coordenadas (x, y)</i>
0	( 0, 0 )
1	( 0, 1 )
2	( -1, 1 )
3	( -1, 0 )
4	( -1, -1 )
5	( 0, -1 )
6	( 1, -1 )
7	( 1, 0 )
8	( 1, 1 )
9	( 1, 2 )
10	( 0, 2 )
11	( -1, 2 )
12	( -2, 2 )
13	( -2, 1 )
14	( -2, 0 )
15	( -2, -1 )
16	( -2, -2 )
17	( -1, -2 )
18	( 0, -2 )
19	( 1, -2 )
20	( 2, -2 )
⋮	⋮

## Espiral Triangular

A espiral triangular é uma sequência de pontos com coordenadas inteiras, como mostrado na figura abaixo, que pode ser representada pela tabela ao lado.



<i>Ponto</i>	<i>Coordenadas</i> ( <i>x</i> , <i>y</i> )
0	( 0, 0 )
1	( 1, 0 )
2	( 0, 1 )
3	(-1, 0 )
4	(-2, -1 )
5	(-1, -1 )
6	( 0, -1 )
7	( 1, -1 )
8	( 2, -1 )
9	( 3, -1 )
10	( 2, 0 )
11	( 1, 1 )
12	( 0, 2 )
13	(-1, 1 )
14	(-2, 0 )
15	(-3, -1 )
16	(-4, -2 )
17	(-3, -2 )
18	(-2, -2 )
19	(-1, -2 )
20	( 0, -2 )
⋮	⋮

**Entrada.** Um número inteiro  $n \geq 0$  a ser fornecido através da entrada padrão, que representa um ponto da espiral quadrada ou da espiral triangular. Assuma que esse número inteiro é válido, ou seja,  $n \geq 0$ .

**Saída.** As coordenadas  $(x, y)$  desse ponto a serem fornecidas através da saída padrão.

**Exemplo.** Suponha que seja fornecido o número inteiro

10

tanto para a espiral quadrada quanto para a espiral triangular. A saída da espiral quadrada será

(0, 2)

e da espiral triangular será

(2, 0)

**Documentação.** Para cada espiral, você deve apresentar o algoritmo usado e a sua complexidade usando a notação  $O$  ou  $\Theta$ , conforme o seu algoritmo. No pior caso, a sua solução para cada espiral deve ser  $O(n)$ . No entanto, tente gerar soluções que tenham custo:

- (a)  $\Theta(1)$ , ou,
- (b)  $O(n^{\frac{1}{2}})$ , ou,
- (c) outra solução com custo inferior a  $O(n)$

Qualquer solução com custo superior a  $O(n)$  não será considerada.