Modelador Gráfico – Implementação de Beziér Quadrática

Aluno: Thiago Fernando da Silva Freitas
Professor: Andre Maues Brabo Pereira

Introdução

Trabalho para a disciplina Programação Científica que consiste em implementar a coleta de beziér quadrática no modelador realizado durante as aulas.

Preparação e Execução

Para executar o projeto, certifique-se de ter python3 instalado, instale também as seguintes bibliotecas:

- pyqt5
- numpy
- pyopengl
- matplotlib

As dependências foram instaladas usando o comando:

```
pip install -U pip setuptools
python3 -m pip install PyQt5
pip install numpy
pip install pyopengl
pip install matplotlib
```

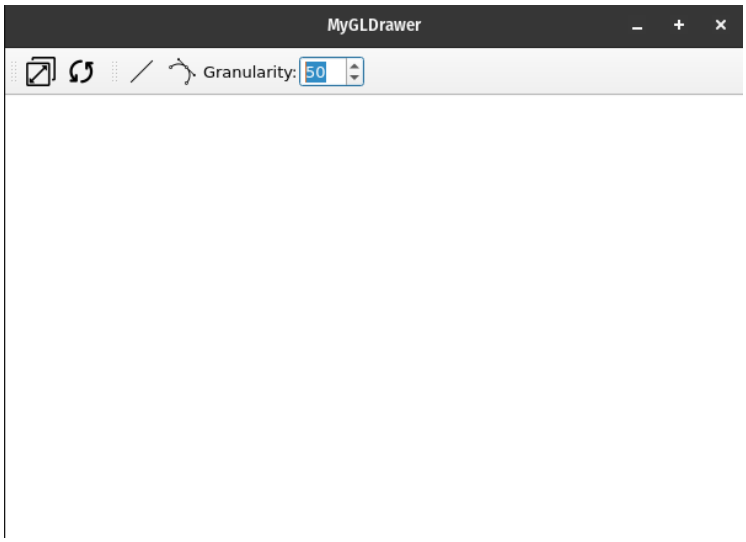
Além das bibliotecas acima, também foi utilizada a biblioteca hetool: **https://gitlab.com/danilosb/hetoollibrary**

Para executar, basta acessar a pasta do projeto e digitar:

```
python3 main.py
```

Janela Principal

A janela principal do programa deve ser carregada e parecer como a seguir:

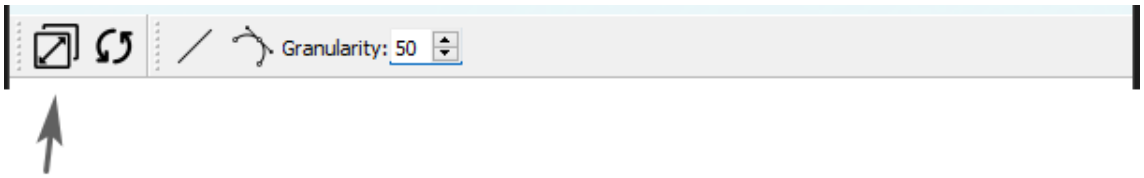


Ferramentas disponíveis

Estão disponíveis as seguintes ferramentas para serem usadas:

Ferramentas Gerais:

Ferramenta Fit



Esta ferramenta chama a função fitWorldToViewport() implementada no arquivo mycanvas.py Essa função determinará os pontos máximos na dimensão de elementos desenhados e reajustará para que o desenho se ajuste ao canvas disponível.

Ferramenta Clean

Esta ferramenta chama a função resetCanvas() implementada em mycanvas.py Ao clicar limpará todos os elementos da tela.

Ferramentas de Desenho

Essas ferramentas interativas permitirão a coleta de elementos para desenho na tela. 2 ferramentas estão disponíveis: Line e Bézier, sendo a primeira para coleta de segmentos de retas e a segunda para segmentos de curvas do tipo bézier quadrática.

Decisões de projeto:

A principal modificação realizada em relação ao coletor construído nas aulas visa permitir uma melhor pré-visualização da coleta, principalmente no caso da bézier.

Deste modo, o comportamento da coleta de dados do mouse foi modificado, passando a rastrear o mouse sempre (sem necessidade de haver um evento press)

```
#vamos rastrear o mouse independente de haver clique (press event)
self.setMouseTracking(True)
```

Assim, as coletas das curvas são feitas a partir de cliques para coleta de cada ponto, para desenhar uma linha serão usados 2 cliques (uma vez que tem 2 pontos), para desenhar uma curva beziér quadrática são necessários 3 pontos, portanto, 3 cliques.

Coleta

- Para geração da prévia, a implementação da coleta pode ser visto no método mouseMoveEvent(), disponível em mycanvas.py
- Na prévia nenhuma curva será desenhada, assim, a prévia de bézier será uma polyline de 3 pontos, os 3 pontos serão usados para coleta da curva final
- A implementação da coleta final dos segmentos pode ser encontrada no método mouseReleaseEvent(), disponível em mycanvas.py
- Condicionais e variáveis de controle ajudam a identificar que tipo de segmento está sendo coletado e quantos pontos
- A realização do desenho das previas e segmentos finais está definida no método paintGL() no arquivo mycanvas.py
- O loop que coleta os pontos da bézier pode ser visto no método mouseReleaseEvent(), usando a equação paramétrica:

$$B(t) = (1-t)^2P0 + 2t(1-t)P1 + t^2P2$$

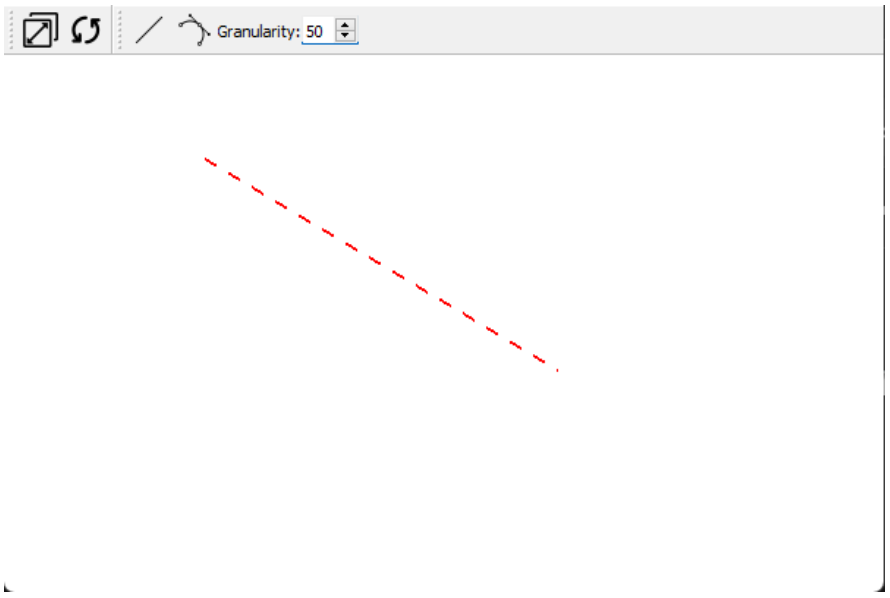
- A coleta de bézier usa um fator de granularidade, que pode ser controlado na interface (detalhes mais a frente)

Ferramenta Line

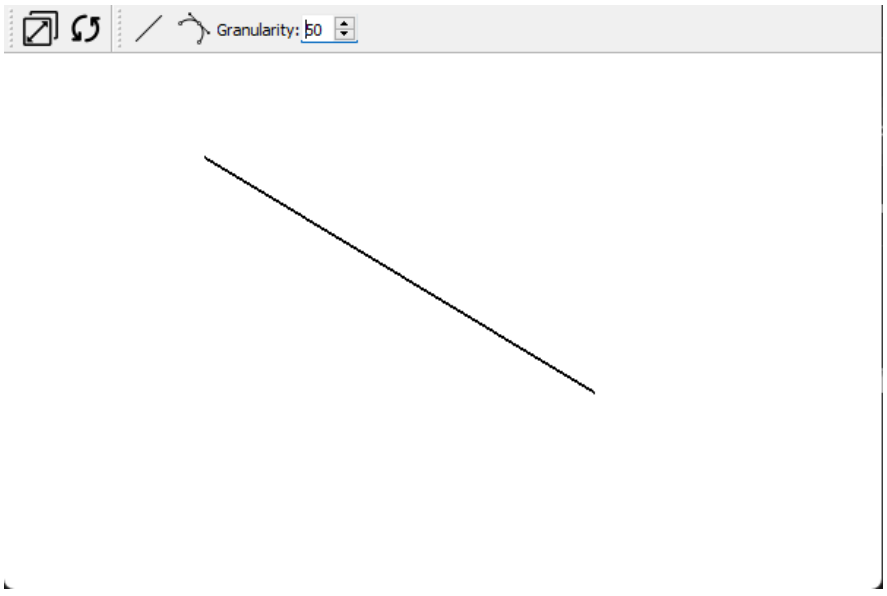
Desenha uma linha na tela

uso:

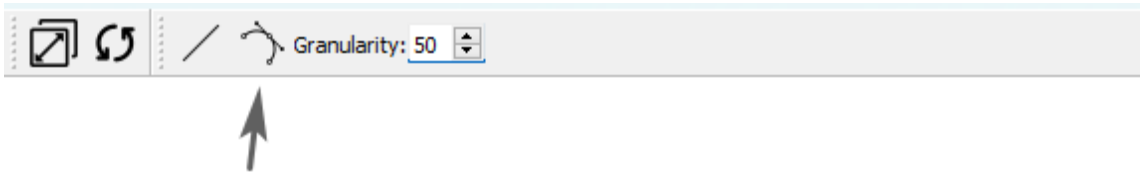
Acione a ferramenta linha (line) na barra de ferramentas Clique para coletar o primeiro ponto da linha, uma linha pontilhada na cor vermelha guiará a coleta do próximo ponto:



Clique novamente para coletar o segundo ponto da linha, a linha final será desenhada:



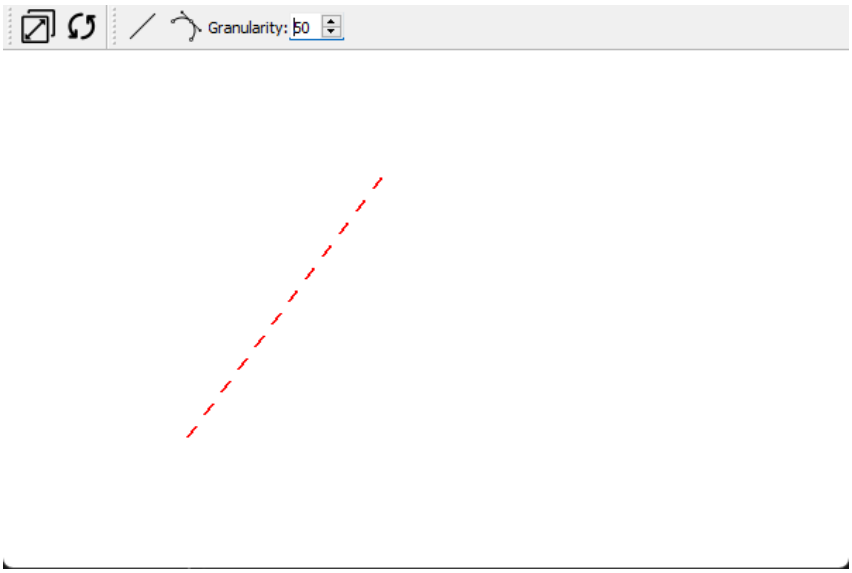
Ferramenta Bézier



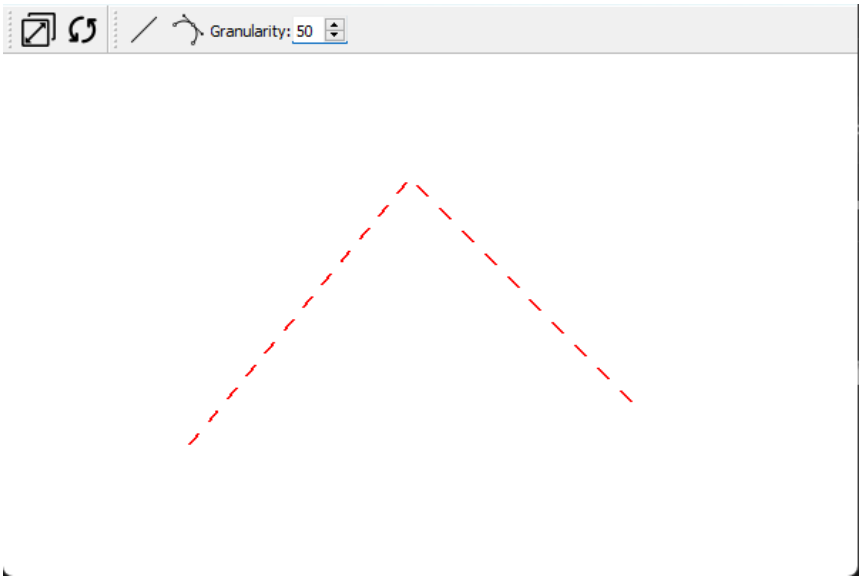
Desenha uma linha curva do tipo Bézier Quadrática (3 pontos) na tela

uso:

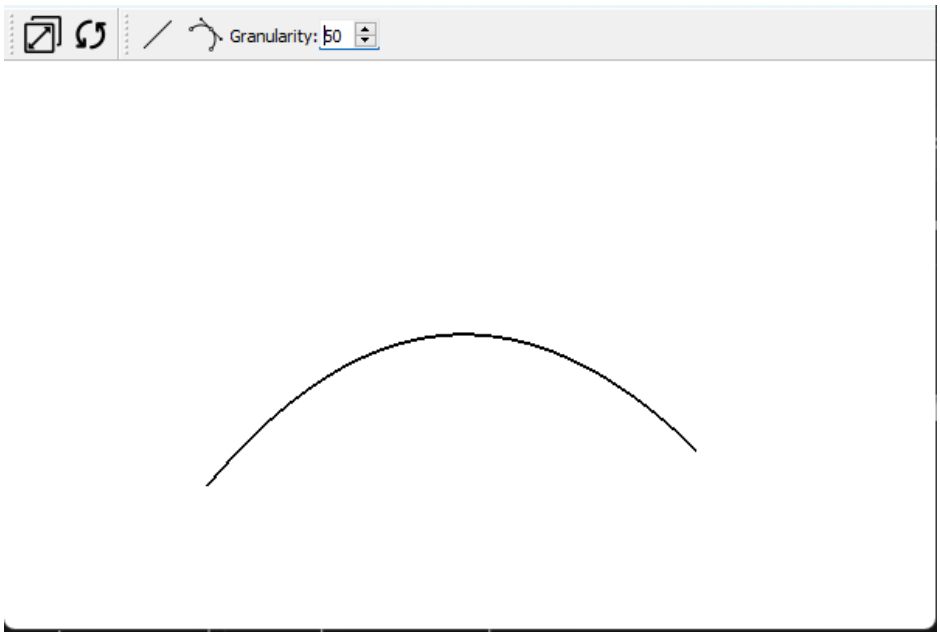
Acione a ferramenta Bézier na barra de ferramentas Clique para coletar o primeiro ponto da linha, uma linha pontilhada na cor vermelha guiará a coleta do próximo ponto:



Ao coletar o primeiro ponto da linha, uma linha pontilhada na cor vermelha guiará a coleta do próximo ponto:

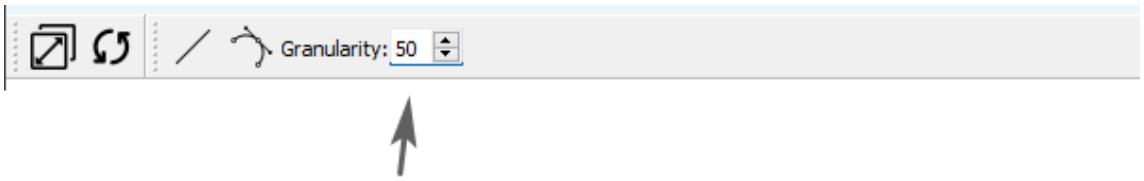


Clique novamente para coletar o terceiro ponto da linha, a linha final será desenhada a partir dos 3 vertices presentes na linha de prévia:



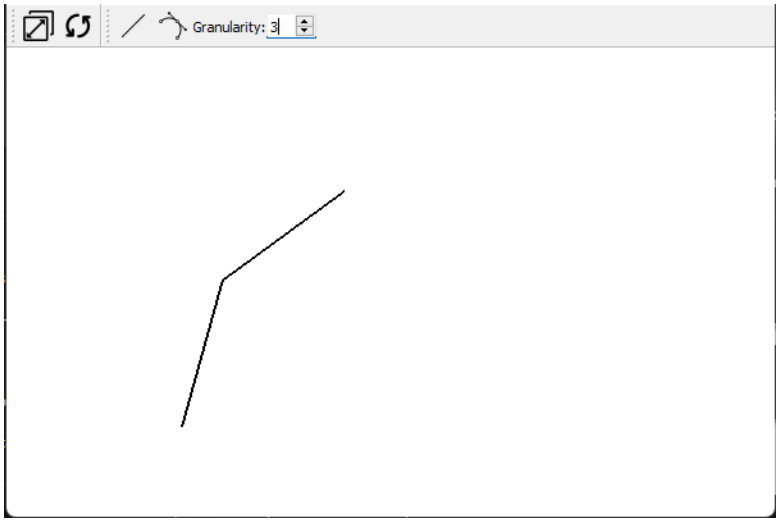
Ajustando a granularidade da curva coletada

Para ajustar a quantidade de pontos coletados, um recurso foi adicionado a interface:

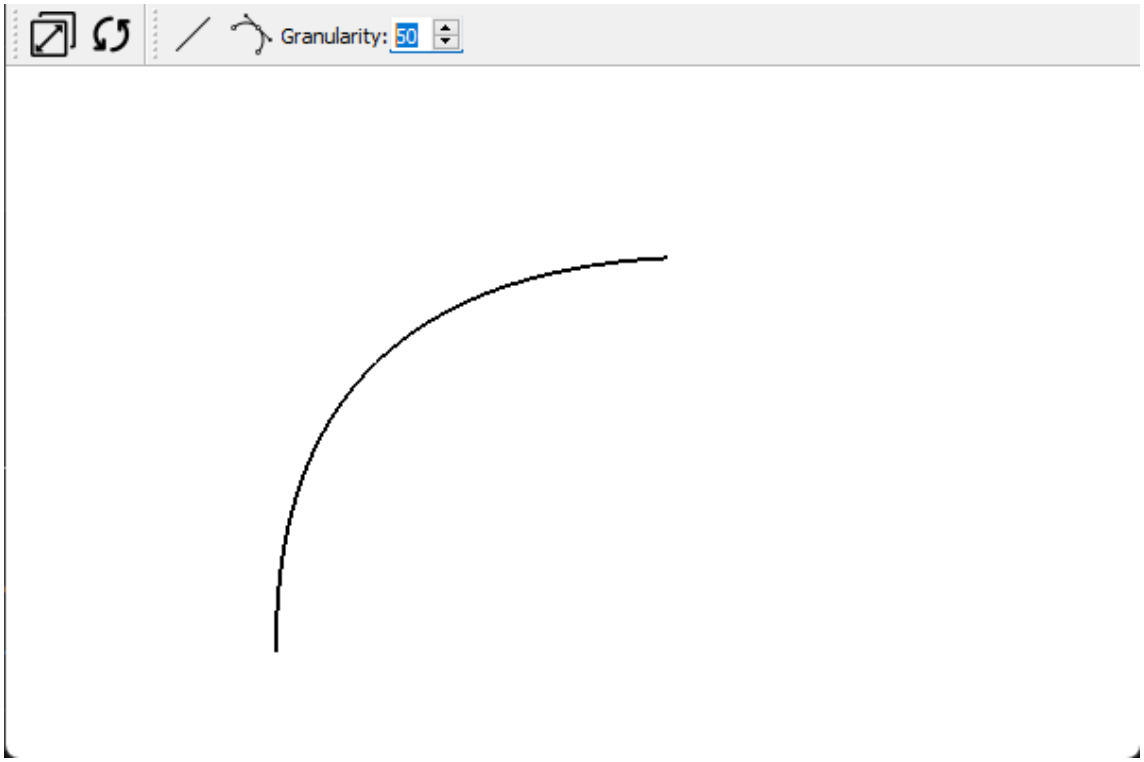


Ao ajustar o valor neste input, a variável de granularidade será atualizada, esta variável determina a qualidade das curvas coletadas:

Exemplo de coleta com granularidade 3:



Exemplo de coleta com granularidade 50:



O valor padrão é **50**, o valor máximo permitido é **100**, esse valor máximo foi configurado para evitar que o programa consuma muitos recursos e a execução se torne inviável, pode ser ajustado no comando self.granularitySpinBox.setMaximum() presente no arquivo mywindows.py