UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

DISCIPLINA: COMPUTAÇÃO GRÁFICA
PRIMEIRA ATIVIDADE PRÁTICA AVALIATIVA
06/JULHO/2023

CONSIDERAÇÕES

1. ATIVIDADE EM LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA;
2. OS TRABALHOS DEVEM SER FEITOS EM PARES DE ALUNOS;
3. NÃO É PERMITIDA A TROCA DE INFORMAÇÕES ENTRE OS PARES;
4. A DURAÇÃO DA AVALIAÇÃO É DE 1H40;
5. UM ÚNICO ARQUIVO (FONTE EM LINGUAGEM C), COM OS RESULTADOS, DEVE SER ENTREGUE VIA *MOODLE*;
6. NÃO ENVIE NENHUM ARQUIVO EXECUTÁVEL;
7. A IDENTIFICAÇÃO DOS ALUNOS DEVE SER INSERIDA NO ARQUIVO FONTE ENTREGUE (NA FORMA DE COMENTÁRIOS);
8. AMBOS OS ALUNOS DEVEM ENTREGAR O RESULTADO DA AVALIAÇÃO;
9. AO FINAL, CERTIFIQUE-SE QUE O ARQUIVO FOI ENVIADO E NÃO ESTEJA CORROMPIDO;
10. RECOMENDA-SE FORTEMENTE QUE SEJA UTILIZADA A ÚLTIMA VERSÃO DISPONIBILIZADA DA BIBLIOTECA GRÁFICA.

ATIVIDADE

Para esta atividade consideraremos apenas o SRD. Não utilizaremos *view-ports*, apenas a geração de um monitor virtual para exibição dos resultados.

Considere o arquivo atividade2.c para fazer as modificações solicitadas.

O arquivo atividade2.c (em linguagem C) implementa uma função chamada *desenha_linha_1()*. Essa função implementa o algoritmo de *Bresenham* (ou algoritmo do ponto médio) para o caso particular discutido em sala de aula, isto é, considerando um coeficiente angular no intervalo [0,1].

Considerando a função $f(x) = \mathbf{a}x + b$, em que **a** é o coeficiente angular, podemos determinar uma função implícita $F(x,y) = Ax + By + C$ para a reta, sendo que $F(x,y) = 0$ para um ponto (x,y) sobre a mesma.

Conforme descrito em sala (veja *slides* se necessário),

$$F(x,y) = dy*x - dx*y + dx*b,$$

onde

$$A = dy,\ B = -\ dx \text{ e } C = dx*b.$$

Considerando um coeficiente angular no intervalo [0,1], partindo de uma entrada na grade matricial determinada por um ponto que pertence a reta dada, o algoritmo consiste em escolher entre duas novas entradas, *(x+1,y)* ou *(x+1,y+1)*.

Para isso, calcula-se um "erro" inicial, que denotaremos por

$$\boldsymbol{p} = 2*F(M) = 2*F(x+1,y+(1/2)), \text{ onde } M = (x+1,y+(1/2)).$$

Se o erro inicial ***p*** for maior ou igual a 0, escolhemos a entrada *(x+1,y+1)* e o erro será modificado para *p = p + 2*dy – 2*dx*. O incremento pode ser encontrado avaliando-se

$$2*F(x+1,y+1)$$

Se o erro inicial **p** for menor que 0, escolhemos a entrada (x+1,y) e o erro será modificado para p = p + 2*dy. O incremento pode ser encontrado avaliando-se

$$2*F(x+1,y)$$

A função *desenha_linha_1()* implementa exatamente o algoritmo descrito acima.

Agora, considere a situação em que o coeficiente angular ***a*** está no intervalo [-1,0), **implemente a função *desenha_linha_2()***, já apresentada no arquivo atividade2.c, *contudo incompleta*.

Para este exercício, considere que, uma vez preenchida uma entrada na grade matricial que corresponde a um ponto *(x,y)* e que assumimos estar sobre a reta, o algoritmo deve buscar preencher uma e apenas uma das seguintes entradas: *(x+1,y)* ou *(x+1,y-1)*.

Determine o erro inicial **p** considerando a função 2**F(x+1,y-(1/2))*. Para determinar os incrementos, avalie a função implícita *F(x,y)* nos pontos *(x+1,y)* e *(x+1,y-1)*.

Construa a função de forma que se o erro **p** for menor que zero, a entrada *(x+1,y-1)* é escolhida, caso contrário, a escolha deve ser a entrada *(x+1,y)*. Na sequência, o erro deve ser incrementado adequadamente com os resultados obtidos pelas avaliações das equações nos pontos correspondentes.

Descreva a derivação dos incrementos como comentários no código da função!

Teste ambas as funções para os pontos sugeridos no arquivo atividade2.c.

Usando apenas as duas funções, *desenha_linha_1()* e *desenha_linha_2(),* verifique se é possível desenhar um *triângulo equilátero* diretamente no SRD. Comente sua resposta no código.

OBSERVAÇÃO: AS FUNÇÕES ESPERAM COMO ENTRADAS AS COORDENADAS DE DOIS PONTOS, $P_1=(X_1,Y_1)$ E $P_2=(X_2,Y_2)$ E $X_1<X_2$. A FUNÇÃO *desenha_linha_1()* FUNCIONA APENAS PARA UM COEFICIENTE ANGULAR NO INTERVALO [0,1] E A FUNÇÃO *desenha_linha_2()* FUNCIONA APENAS PARA UM COEFICIENTE ANGULAR NO INTERVALO [-1,0).