UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA Centro de Ciências e Tecnologia - CCT Departamento de Computação Curso de Ciência da Computação

Professor: Robson Pequeno de Sousa
Disciplina: Computação Gráfica
Alunos:
Antonio Leomar F. Soares
Dennis Eduardo Santos da Silva
Romenildo do Vale Ferreira

Relatório Projeto I

Campina Grande, 31 de março de 2022

1) I) Que passos são exigidos para o desenho de um segmento de reta usando o algoritmo DDA e do ponto médio?

II) Que passos são exigidos para gerar por varredura um círculo usando o método da equação explicita, método trigonométrico e do ponto médio? III) Que passos são exigidos para gerar uma elipse por varredura usando o método do ponto médio?

- Retas

O Algoritmo para desenhar retas é elaborada a partir das equações da reta, para definirmos o desenho do segmento de reta a partir de dois pontos.

O DDA é um algoritmo incremental, logo ele possui uma variável é obtida pelo incremento do seu valor como x= x+1
Algoritmo DDA - Consiste na aplicação direta das formulas de uma reta no plano, assim para traçar uma reta que vai do ponto P1 ao P2 temos os seguintes passos:

1. Pinte o pixel do Ponto P1(x0,y0) , são o primeiro pixel das coordenadas. E atribui 2 variáveis x e y com os valores de (x0,y0)
2. O próximo passo: É seguindo os valores de (x,y) até alcançar os valores do 2 ponto P2; onde x = x+ 1 e y = y + m e pinta-se o novo pixel onde m é a variação de y2-y1/x2-x1(variação de y / x)
3. Repete o passo 2 até que o ponto P2 seja alcançado.

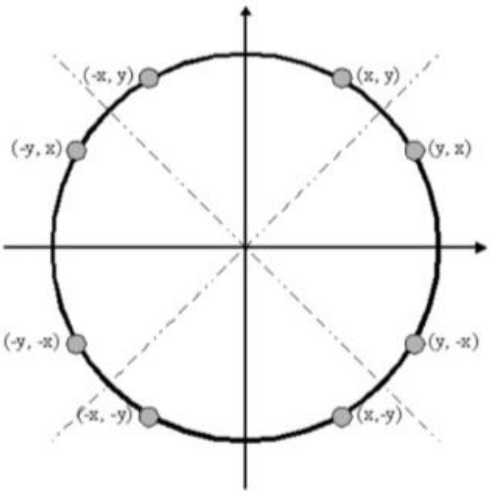
- Algoritmo de Ponto médio ou Algoritmo de Bresenham

O algoritmo consiste em que um segmento de reta, ao ser plotado, deve possuir pixels que compõem um segmento de reta vizinhos.

1. Ao receber os Pontos p1(x1,y1) e P2 (x2,y2).
2. Calcula o tamanho de x e y: dx = x2-x1 e dy = y2-y1
3. Calcula variáveis auxiliares 2dy e 2dy-2dx
4. Caso o x1 seja maior que o x2 ele são invertidos(xi=x2)(OBS)
5. Então as variáveis (x,y) recebe o ponto inicial (x1,y1) e é plotado
6. a partir disso é feito a verificação de decisão onde p = 2dy -dx
7. se p <0, então x = x+1, p=p+2dy
8. se não, se p >= 0, então x = x+1 ey=y+1 e p = P+2dy -2dx
9. O passo 6,7 é repetido até chegar ao ponto P2, ao final da reta.

- Círculos

Em todos os algoritmos de círculo é necessário o traçado de círculos é o cálculo dos octantes para simetria num círculo uma circunferência centrada na origem. Se o ponto (x, y) pertence `a circunferência, pode-se calcular de maneira trivial sete outros pontos da circunferência.



Sendo a função traçado de círculos sendo

drawPixel(x,y)

drawPixel(y,x)

drawPixel(y,-x)

drawPixel(-x,y)

drawPixel(-x, -y)

drawPixel(-y, -x)

drawPixel(-y, x)

drawPixel(x,-y)

1º Equação Explicita

É definida pela formula da equação explicita da circunferência de :

$$y = \sqrt{R^2 - x^2}$$

1. Recebe o centro do círculo(h,k) e o raio do círculo r
2. x = 0, e define o passo do laço de x até xend onde é r/raiz) 2)
3. calcula a coordenada y com y = raiz(r^2 - x^2)
4. chama a função do traçado de pontos com esses valores de x,y atuais
5. incrementa o x em x+i
6. continua o laco 3,4,5 até o valor de x ser maior que o xend

2º Método trigonométrico

1. Recebe o ponto inicial(x,y) e o raio(r)
2. Define o laço de execução de tetaInicial = 0 ate telaFinal = pi/4 radianos = 45º ate que teta inicial seja maior que o final
3. Compute x,y em cada laço onde
    a. x = r * cos(teta)
    b. y = r * sem(teta)
4. Chama a função de desenhar o traçado do círculo a cada laço com os valores de x e y
5. Incrementa teta em +1 e os passos anteriores 3,4 continuam até tetaInicial maior que telaFinal

3º Algoritmo de ponto Médio na Circunferência

Um algoritmo desenvolvido para otimizar o traçado do círculo sendo seus passos:

Os mesmos dois passos executados para o algoritmo do traçado de linhas são executados para o algoritmo de circunferências:

1. escolher o pixel com base no sinal da variável d, calculada na iteração anterior;

2. atualizar a variável d com o valor correspondente ao pixel escolhido. A diferença é que, na atualização de d, calculamos uma função linear do ponto de avaliação.

1. começa o ponto inicial x= 0 e y= raio que é chamado a função do traçado de círculos, e calcula a variável d = 5/4 - raio

2. faz a verificação enquanto y >x, e verificando o valor do d para incrementar no pixel E ou SE, sendo:

3. Caso d < 0 escolhe o pixel R, e incrementa o d com d + = 2*x + 3

4. se não d >= 0 então escolhe o pixel SE e incrementa o d com d+= 2*(x-y)+5 e decrementa o y em 1;

5. incrementa o x e desenha o traçado de círculos novamente

6. continua os passos 3,4,5 até o final da reta

- Elipse

Na utilização do algoritmo de ponto médio ela também possui o valor de decisão d, onde é usada para fazer a verificação que pixel fazem ou não parte da elipse temos:

1º A elipse possui duas regiões região 1 a parte de cima e região 2 a parte de baixo cada uma deve ser calculada e pixelizadas onde deve, cada um possui sua própria variável de decisão d2 e d2.

--região 1

1. x=0, y = b e variável de decicaod1 recebe B*b - a*a*b + a * a
2. Plota os pixels nos pontos da elipse com a simetria de ordem 4

3. Então executara os seguintes passos enquanto a*a*(y-0.5)> b * b * (x+1)

4. Verifica de d1 < 0 então seleciona a região , incrementa o x, e o novo d1 = d1+b*b *(2*x_3)

5. Caso contrário d1>=0 então incrementa x e decrementa y, e o novo d1 = d1 +b*b*(2*x+3) + a * a *(-2*y+2)

6. Continua plotando os pixels da elipse com simetria de ordem 4

7. Repetisse até todos os pontos da região 1
--- Agora na região 2 parte de baixo da elipse
8. d2 = b * b * (x + 0.5) * (x + 0.5) + a * a * (y - 1) * (y - 1) - a * a * b * b;

9. Então executa os seguintes passos enquanto y > 0

10. caso d2 < 0 então incrementa x em 1 e decrementa y-1, e o novo d2 = d2 + b * b * (2 * x + 2) + a * a * (-2 * y + 3);

11. caso d2 >= 0 então decrementa o y -1, e o novo d2 = d2 + a * a * (-2 * y + 3);

12. plota os pixels da elipse com simetria de ordem 4

13. continua os passos 10,11,12 ate que y > 0

4) Faça um resumo do capítulo 21 (pagina 695 a 702) do livro Hearn, Baker and Carithers,

Computer Graphics with Open GL, Fourth Edition. Implemente os seguintes exercícios: 4 e 5.

- Fractal

Em computação gráfica, usamos métodos fractais para gerar exibições de objetos naturais e visualizações de vários sistemas matemáticos e físicos. Alguns objetos naturais como montanhas e nuvem que possuem características irregulares não possuem métodos euclidianos para representar esses objetos. Porém uma forma de representar esses objetos é por geometria fractal, onde esses processos são usados ao invés de equações, onde objetos procedurais tem características diferentes de objetos descritos com equações.

Um objeto fractal tem duas características básicas: detalhes infinitos em cada ponto e uma certa auto semelhança entre as partes do objeto e as características gerais do objeto.

Se ampliarmos uma forma euclidiana contínua, não importa quão complicada, podemos eventualmente obter a visualização ampliada para suavizar. No entanto, se ampliarmos em um objeto fractal, continuamos a ver cada vez mais detalhes nas ampliações sem uma eventual suavização da aparência do objeto.

Os objetos fractais podem ser caracterizadas q quantidade de variações nos detalhes é chamada de dimensão fractal, onde na dimensão euclidiana não precisa essencialmente ser um número inteiro. Esses métodos se provaram muito uteis na modelagem de fenômenos naturais maioria das vezes de formas aleatórias e concisas

Em aplicações gráficas, as representações fractais são usadas para terreno modelo, nuvens, água, árvores e outras plantas, penas, peles e vários texturas de superfície e, às vezes, apenas para criar padrões bonitos.

Além de diversos outros locais onde esse sistema fractal foi utilizado como na música, arte-estatística, e analise numérica, etc.

Procedimentos de Geração Fractal Um objeto fractal é gerado aplicando repetidamente uma transformação especificada função para pontos dentro de uma região do espaço. Se P0 = (x0, y0, z0) é uma inicial selecionada posição, cada iteração de uma função de transformação F gera níveis sucessivos.

Embora os objetos fractais, por definição, contenham detalhes infinitos, aplicamos a função de transformação um número finito de vezes, e, claro, os objetos que que exibimos têm dimensões finitas.

Uma representação processual se aproxima de um fractal "verdadeiro" à medida que o número de transformações é aumentado para produzir mais e Mais detalhes. A quantidade de detalhes incluídos na exibição gráfica final de um objeto depende do número de iterações realizadas e da resolução do sistema de exibição.

Classificação dos fractais

OS FACTAIS AUTO SEMELHANTES é o que possui partes que são versões reduzidas do objeto completo. Onde é construído inicialmente por subpartes do objeto aplicando escalas menores entre se. Se essas variações forem aleatórias as subpartes reduzidas diz que ele é estatisticamente auto semelhante. Esses são usados normalmente para modelo das árvores, arbustos e vegetações.

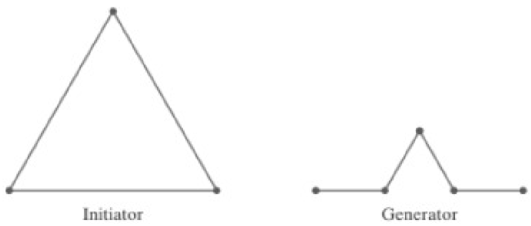
OS FRACTAIS AUTO AFINS tem partes formadas utilizando diferentes parâmetros de escala em todas as direções das coordenadas, e possui variações aleatórias para obter esses fractais auto afins. São utilizados normalmente para criar terrenos, água, nuvens.

CONJUNTO FRACTAIS INVARIAVEIS, os quais são formados por transformações não lineares, inclui os fractais auto quadrados formado com a função de quadratura em espaço completo e fractais auto inversos construídos dentro de um procedimento de inversão.

DIMENSA FRACTAL a quantidade de variação de um fractal pode ser descrita coo um valor D, chamado de dimensão fractal, que é a medida da rugosidade, ou fragmentação do objeto. Quanto mais irregular um objeto maior sua dimensão fractal. Os métodos para calcular D são baseados em conceitos de dimensões do ramo da matemática como a topologia.

Construção geométrica de fractais auto semelhantes determinísticos para a construção de um fractal auto semelhante determinístico (não é aleatório), pre-inicializada com uma forma geométrica inicializada. As subpartes do inicial são então substituídas por um padrão, o qual é chamado de gerador.

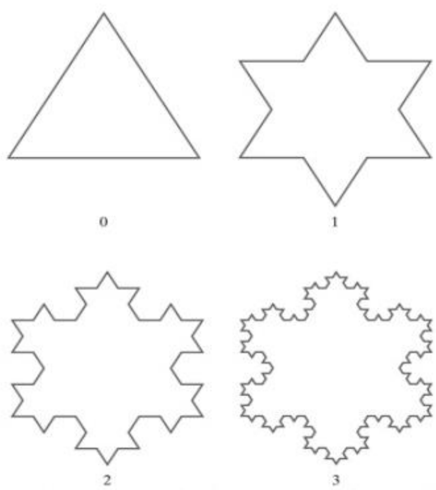
Na curva de Koch o gerador é da seguinte forma:



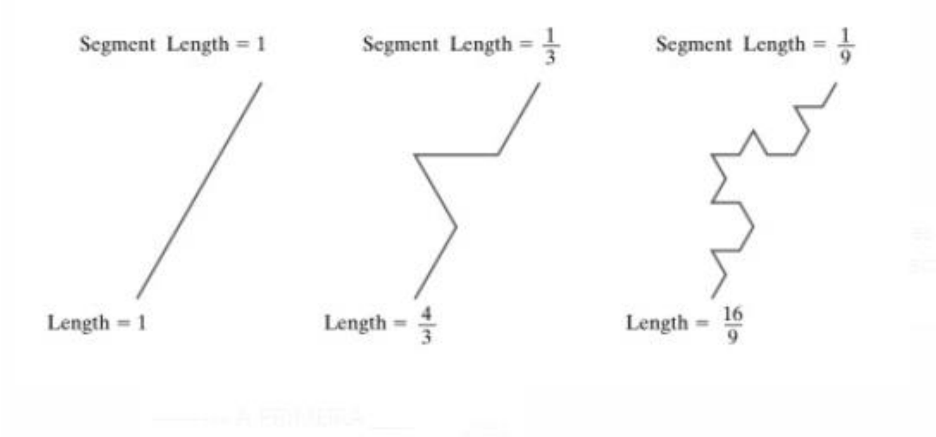
Onde cada segmento de linha reta inicializado é substituído pelo gerador, construindo aos quatro segmentos de linha. ademais o gerador é dimensionado e aplicado ao segmento de linha do iniciador modificado e esse processo é repetido o número de passos definidos.

Temos aqui que a dimensão fractal é $D = \ln 4 / \ln 3 = 3\ 1,2619$; e cada comprimento do segmento aumenta por um fator de 4/3.

Temos que geradores adicionais que podem ser usados para construções de curvas auto semelhantes, onde cada vez possuem mais detalhes que o gerador de curva de Koch e possuem dimensões fractais mais altas.



As dimensões do fragmento é definido pelo tamanho do segmento:



Contém segmentos de linha com comprimentos variados e vários fatores de escala são usados na construção da curva fractal. Assim, a dimensão fractal da curva gerada é determinada a partir da Equação.