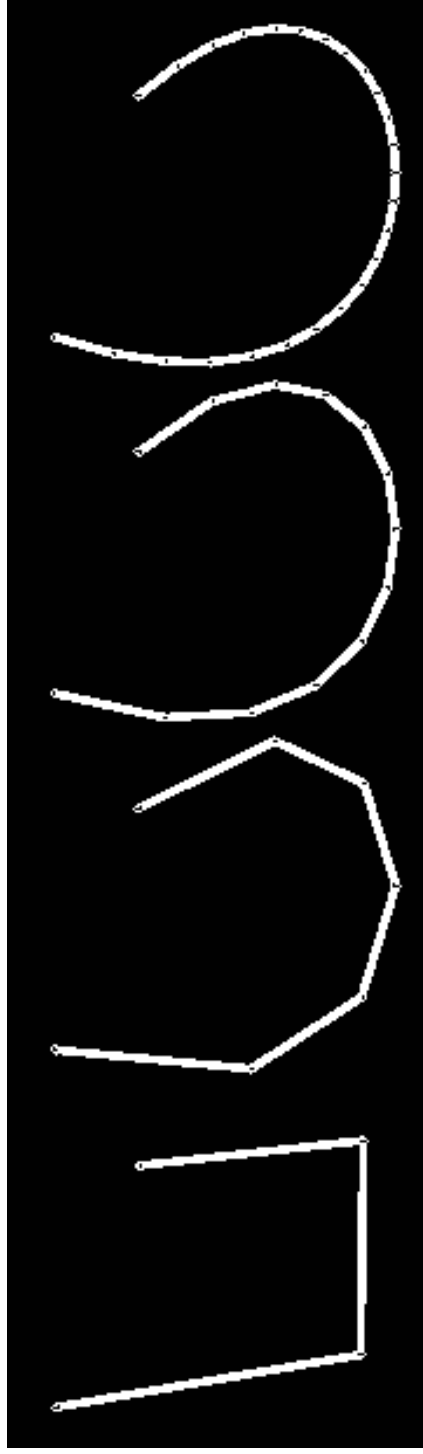


Subdivisão

- Como tornar uma curva suave ?



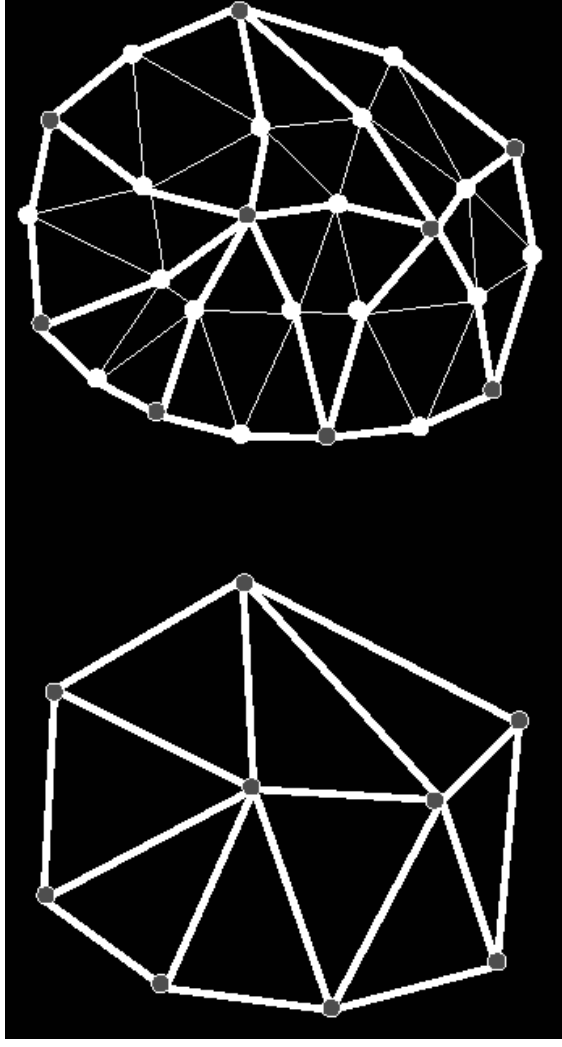
Subdivisão de Superfícies

- Malha "Grossa" & regra de subdivisão
 - Definir uma superfície suave como o limite de uma sequência de refinamentos



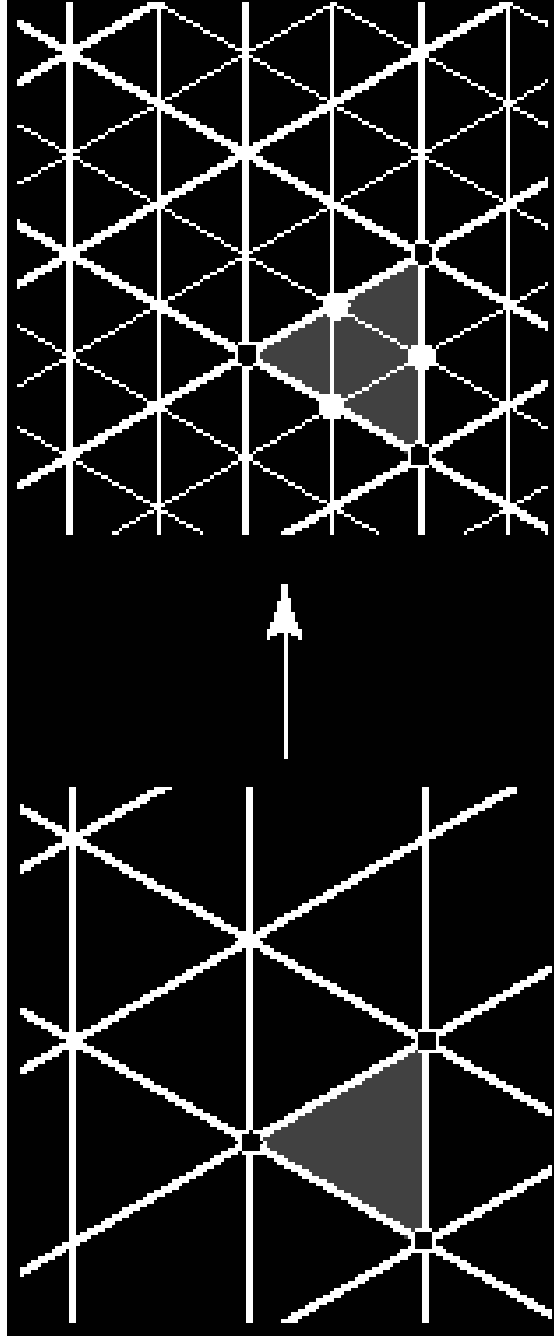
Questões Fundamentais

- Como dividir a malha ?
 - Busca por propriedades como suavidade
- Como armazenar a malha ?
 - Busca pela eficiência na implementação de regras



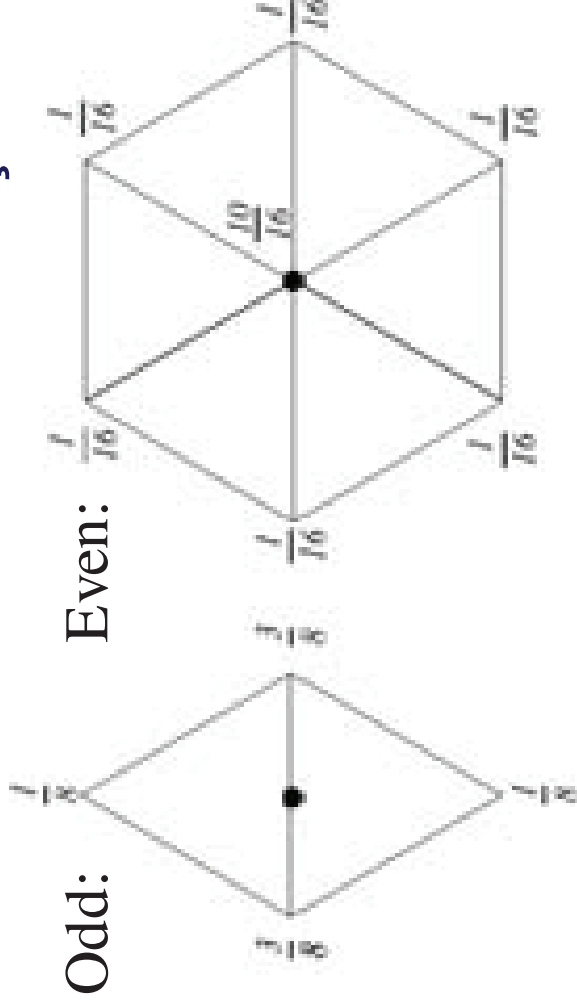
Esquema de Subdivisão - Loop

- Como dividir a malha ?
 - Dividir cada triângulo em 4 triângulos a partir da divisão cada aresta e conectar os novos vértices
 - Necessita de regras para vértices “par/ímpar” (white/black)



Esquema de Subdivisão - Loop

- Como posicionar os novos vértices ?
 - Escolher localizações para novos vértices como média ponderada dos vértices na vizinhança

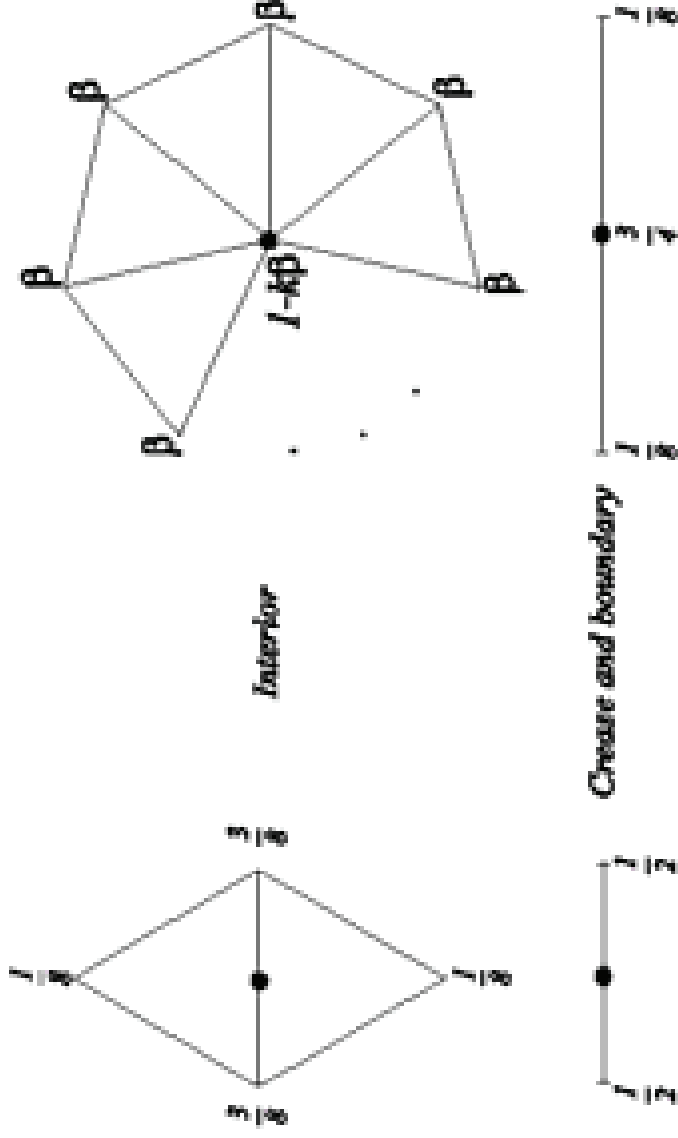


E se o vértice ímpar apenas pertencer a um triângulo?

E se o vértice par não tiver grau 6?

Esquema de Subdivisão - Loop

- Regras para vértices extraordinários e fronteiras:



Esquema de Subdivisão - Loop

- Como escolher β ?
 - Analisar propriedades da superfície limite
 - Interesse na continuidade e suavidade da superfície
 - Envolve cálculo de autovalores de matrizes

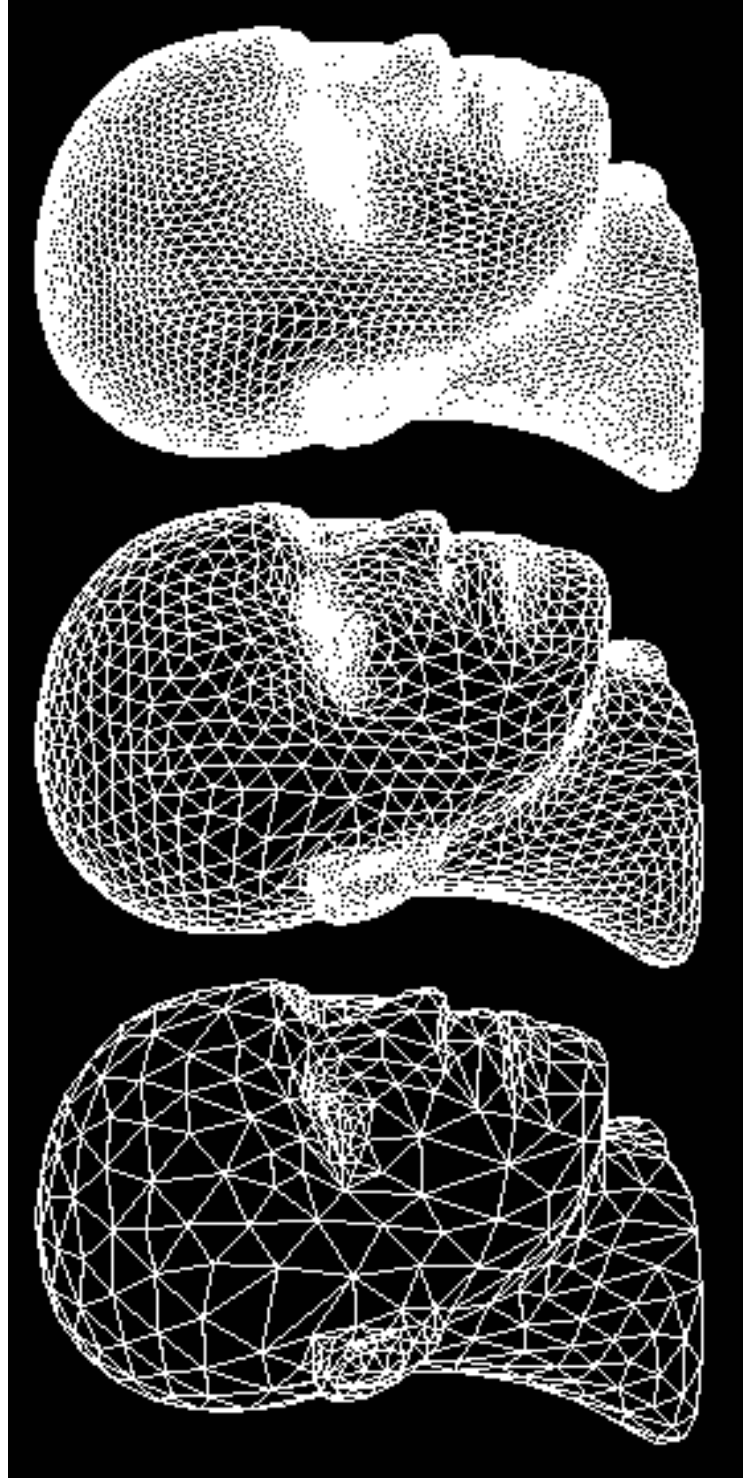
» Original Loop

$$\beta = \frac{1}{n} \left(\frac{5}{8} - \left(\frac{3}{8} + \frac{1}{4} \cos \frac{2\pi}{n} \right)^2 \right)$$

» Warren

$$\beta = \begin{cases} \frac{3}{8n} & n > 3 \\ \frac{3}{16} & n = 3 \end{cases}$$

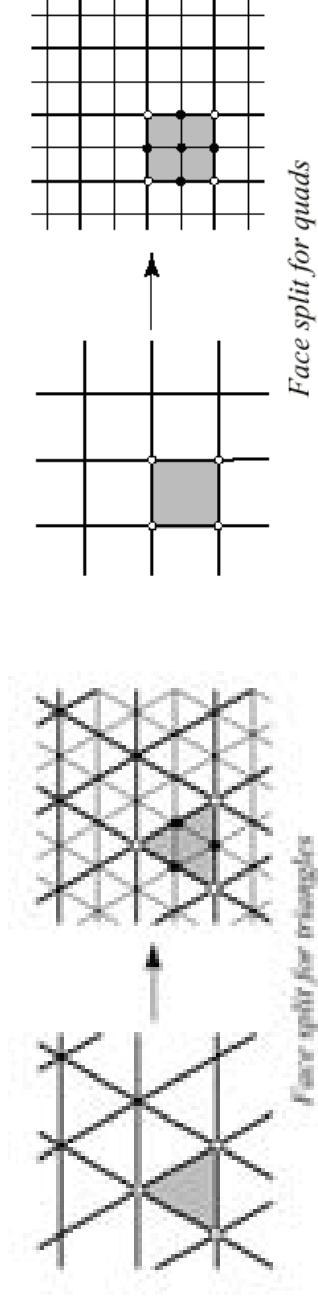
Esquema de Subdivisão - Loop



Superfície limite possui propriedades de suavidade verificáveis!

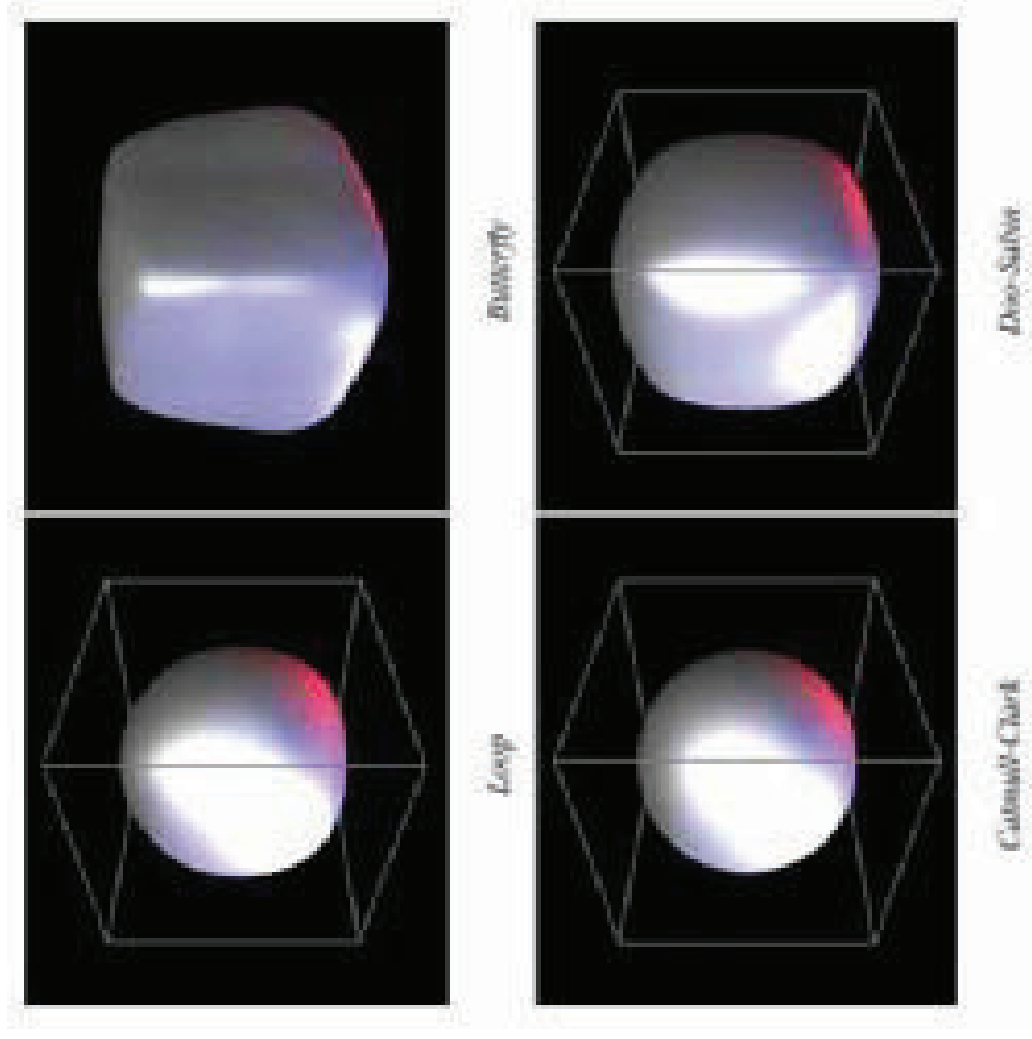
Esquemas de Subdivisão

- Existem diferentes esquemas de subdivisão
 - Diferentes métodos para refinamento da topologia
 - Diferentes regras para posicionamento de vértices
 - » Interpolação versus aproximação

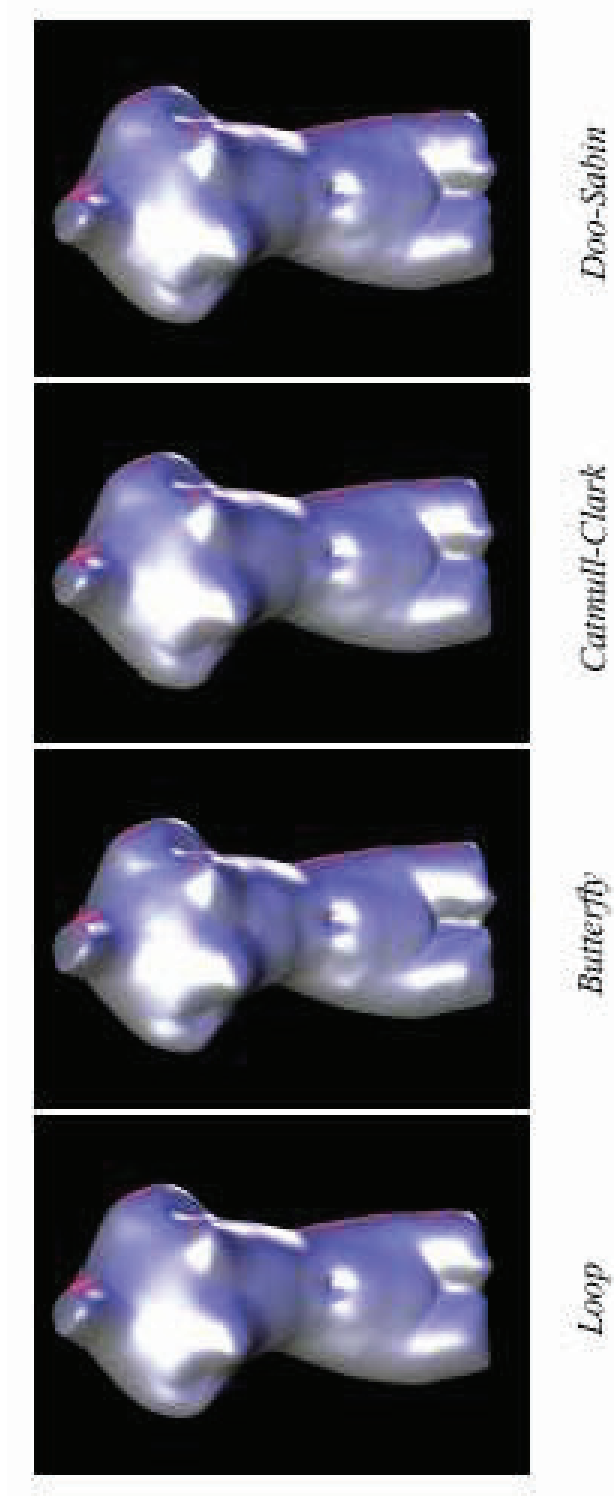


Face split			
	Triangular meshes	Quad. meshes	
Approximating	Loop (C^2)	Catmull-Clark (C^2)	
Interpolating	Mod. Butterfly (C^1)	Kobbelt (C^1)	
		Vertex split	
		Doo-Sabin, Midedge (C^1)	
		Biquartic (C^2)	

Esquemas de Subdivisão



Esquemas de Subdivisão



Subdivisão de Superfícies

- Vantagens:
 - Método simples para descrição de superfícies complexas
 - Relativamente fácil de implementar
 - Topologias arbitrárias
 - Garantia de continuidade
 - Múltiplas resoluções
 -
- Dificuldades:
 - Especificação intuitiva
 - Parametrização
 - Intersecções

