

Exercício Prático 4 - Projetor bilinear

Aluno Kleyton da Costa (2312730)
Professor Waldemar Celes (DI/PUC-Rio)

1 Introdução

Este relatório tem como finalidade apresentar os resultados de aplicação de um projetor bilinear para geração de malhas de quadriláteros.

2 Metodologia

A projeção bilinear é uma técnica matemática comumente utilizada em gráficos computacionais e modelagem geométrica para interpolar ou projetar pontos dentro de uma superfície quadrilateral. Este método é especialmente útil ao lidar com dados irregulares ou amostrados de forma não uniforme.

A ideia fundamental por trás da projeção bilinear é estender a interpolação linear, que é um método simples de interpolação usado entre dois pontos, para superfícies quadrilaterais. Em vez de trabalhar com apenas dois pontos, a projeção bilinear envolve quatro pontos de canto de um quadrilátero. Esses quatro pontos definem um plano (mapeamento paramétrico), e a projeção bilinear nos permite calcular as coordenadas de qualquer ponto dentro desse quadrilátero.

Considerando um quadrilátero definido por quatro pontos de canto: $P_1(x_1, y_1)$, $P_2(x_2, y_2)$, $P_3(x_3, y_3)$ e $P_4(x_4, y_4)$. A projeção bilinear permite a determinação das coordenadas (x, y) de qualquer ponto dentro do quadrilátero mapeado, dados os parâmetros $u, v \in [0, 1]$. Considerando quatro curvas ϕ_1, ϕ_2, ψ_1 e ψ_2 o projetor bilinear pode ser computado por meio da soma das interpolações e subtraindo o mapeamento paramétrico. O projeto pode ser definido como

$$P(u, v) = (1 - v)\phi_1(u) + v\phi_2(u) + (1 - u)\psi_1(v) + u\psi_2(v) - ((1 - u)(1 - v)P_1 + u(1 - v)P_2 + uvP_3 + (u - 1)vP_4) \quad (1)$$

a equação apresenta o ponto projeto $P(u, v)$, as quatro curvas e os pontos do mapeamento paramétrico. As coordenadas paramétricas u e v determinam a posição do ponto projetado dentro do quadrilátero.

3 Experimentos

As figuras abaixo apresentam os resultados para o mapeamento paramétrico e o projetor bilinear para a geração de malhas de quadriláteros. Os resultados apresentados mostram que a implementação do algoritmo ainda precisa de ajustes, uma vez que a malha - com ênfase para as Curvas 2 - não foi visualizada de maneira ótima.

Figura 1: Mapeamento paramétrico e projetor bilinear para as Curvas 1

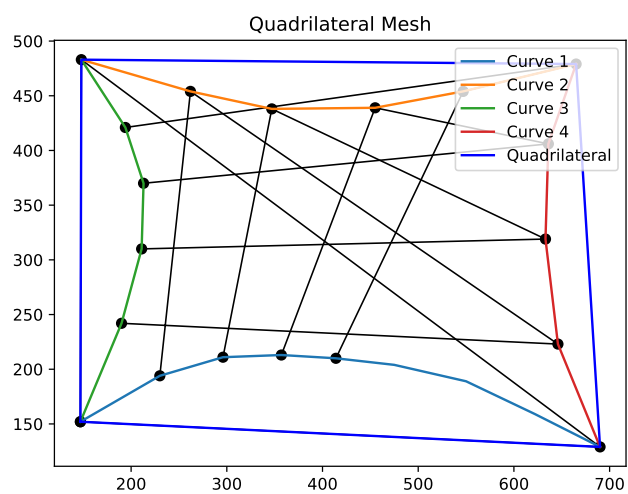
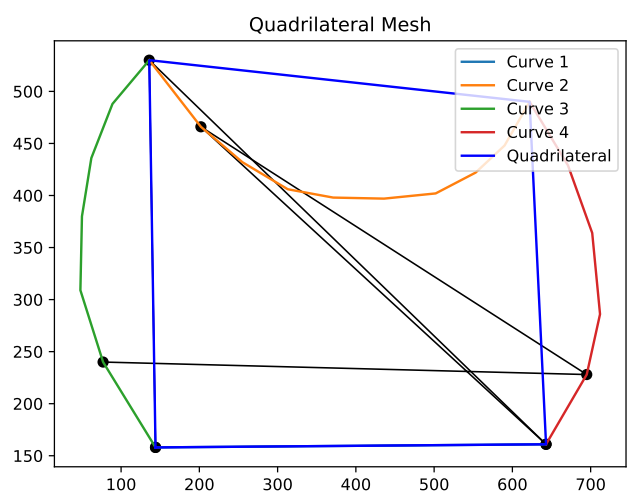


Figura 2: Mapeamento paramétrico e projetor bilinear para as Curvas 2



4 Conclusão

Este trabalho apresentou uma aplicação de um projetor bilinear para a geração de malha em um quadrilátero.