

1

Introdução

A primeira etapa a ser dada em um trabalho de geometria discreta é o de definir os objetos a serem estudados. O eixo medial é uma descrição compacta da forma do objeto sólido que preserva várias de suas características, induzindo uma discretização natural do objeto como uma união de bolas.

O estudo de união de bolas possui aplicações em diversas áreas da Matemática. Em Geometria Computacional ela é usada, por exemplo, na reconstrução de curvas e superfícies (*crust*), vide (12) e (14). Uma das motivações para este trabalho é o grande uso dessa técnica em Química e Biologia Computacional, onde moléculas são freqüentemente modeladas como uma união de bolas em $\mathbb{R}^3$. Cada átomo é representado por uma bola cujo tamanho e posição espacial são determinados pelas forças de Van der Waals.

Essa dissertação estuda certas deformações de formas tridimensionais. A deformação da forma tridimensional é definida como uma mudança gradual de um objeto no espaço em outro. A maioria das transformações começam na procura de uma boa compatibilidade entre duas formas, vide (15). Neste trabalho escolhemos representar objetos usando união de bolas devido à sua simplicidade e pela topologia do bordo da união ser explicitamente definida por uma estrutura simples chamada α -shape.

Esta estrutura é atualizada a cada passo da deformação. É, então, essencial acharmos um algoritmo simples para que a implementação produza um sistema compacto de programas. Ao mesmo tempo, a eficiência é importante, pois diversas aplicações envolvem muitos pontos ou bolas. Devido a isso, usamos a biblioteca CGAL (*Computational Geometry Algorithms Library*), que procura combinar robustez, generalidade, eficiência e facilidade de uso, vide (1).

A contribuição principal deste trabalho é desenvolver uma base de algoritmos robustos para deformar uniões de bolas a partir do eixo medial. Esta base combina algoritmos e estruturas do CGAL com estruturas próprias à deformação. Este trabalho apresenta estas prévias com deformações simples: contração e expansão.

Essa dissertação possui 7 capítulos. No capítulo 2 são apresentados as

bases teóricas de Geometria Computacional necessários. O capítulo 3 contém propriedades do eixo medial de união de bolas que nos darão suporte para implementação do algoritmo que constrói o eixo medial da união. O capítulo 4 descreve a organização da biblioteca CGAL e a estrutura para implementação do eixo medial em C++. O capítulo 5 descreve o movimento proposto e o capítulo 6 apresenta alguns dos resultados obtidos. O capítulo 7 expõe conclusões e trabalhos futuros.