

**Aluno:** Matheus Rambo da Roza

**Tarefa:** ler os capítulos 2 e 4 da dissertação de Allan Yoshio Hasegawa e responder as questões a seguir.

**a) Explique o que são Level Sets, Isosurfaces e Narrow-band Level Set.**

**Resposta:** Em matemática, um Level Sets de uma função com valor real  $f$  de  $n$  variáveis reais é um conjunto da forma:

$$L_c(f) = \{(x_1, \dots, x_n) \mid f(x_1, \dots, x_n) = c\} ,$$

isto é, um conjunto em que a função assume um determinado valor constante  $c$ . A definição de level set não se aplica apenas para retas, ela pode ser estendida para curvas e superfícies.

Isosurfaces são superfícies que representam pontos de valor constante, ou seja, são Level Sets de uma função contínua cujo domínio é o espaço 3D.

O Narrow-band level set restringiu a maioria dos cálculos a uma faixa fina de voxels ativos imediatamente ao redor da interface, reduzindo assim a complexidade do tempo em três dimensões para  $O(n^2)$  na maioria das operações.

**b) Explique o que são Adaptively Sampled Distance Fields (ADF) e qual a vantagem de seu uso?**

**Resposta:** AFD é uma técnica que se adapta melhor as diferentes complexidades de um modelo 3D do que a representação uniforme. ADF usa altas taxas de amostragem onde se encontra um nível elevado de variações de frequência nos campos de distância, e baixas taxas de amostragem em campos com baixa variância.

**c) O que é a estrutura de dados VDB e qual a vantagem do seu uso?**

**Resposta:** VDB é uma estrutura de dados hierárquica e um conjunto de ferramentas para manipulação eficiente de dados volumétricos e dinâmicos discretizados em grades tridimensionais. A principal aplicação da VDB é na representação de narrow-band level sets hierárquicos em diversas áreas que requerem transformações dependentes do tempo, como por exemplo na simulação de fluídos e efeitos especiais.

**d)** Como são realizadas as Operações booleanas em narrow-band level sets?

Resposta: Operações booleanas em narrow-band level sets são efetuadas executando operações binárias de Max e Min em cada elemento de dois modelos geométricos. Veja na tabela abaixo:

Operação	Representação Simbólica	Distância Combinada
Interseção	$dist(A \cap B)$	$\min(dist(A), dist(B))$
União	$dist(A \cup B)$	$\max(dist(A), dist(B))$
Subtração	$dist(A - B)$	$\min(dist(A), -dist(B))$