

Centro Universitário FEI
CC6112 - Computação Gráfica
Aluno: João Pedro Rosa Cezarino
R.A: 22.120.021-5
27 de outubro de 2022

Resolução da Atividade 08 – Reconstrução 3D

Questão 01:

O princípio do algoritmo de Marching Cubes é o seguinte: 1) divide o espaço 3D em cubos de arestas iguais; 2) cria índices binários para cada cubo baseado em seus vértices dependendo se eles caem sobre ou fora da informação requerida; 3) acessa uma tabela pré-definida para criar triângulos entre slices consecutivos. a) Considerando desde a etapa de captura dos slices e processamento de imagem para a entrada do Marching Cubes, explique porque todo esse processo é Reconstrução 3D e não Modelagem 3D?

Solução:

O processo citado acima é considerado uma Reconstrução 3D e não uma Modelagem 3D pois busca reproduzir algo existente no mundo real no meio virtual, com as mesmas medidas, proporções e etc. Já na Modelagem 3D, o objeto é construído desde seu início no meio virtual e não necessariamente tem como objetivo reproduzir fielmente um objeto do mundo real.

Questão 02:

Como você pode controlar a resolução de uma malha produzida pelo algoritmo do Marching Cubes?

Solução:

É possível controlar a resolução de uma malha produzida pelo algoritmo de Marching Cubes aumentando/diminuindo a resolução do grid. Tendo mais pontos no grid, teremos uma resolução maior e será possível reproduzir um número maior de detalhes.

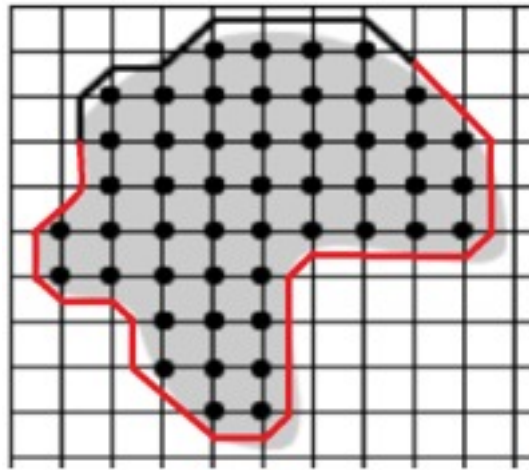
Questão 03:

Considere uma versão 2D do Algoritmo Marching Cubes, cujas regras de triangularização são mostradas na imagem.

De acordo com essas regras, os pontos pretos significam dentro e os pontos brancos fora. Além disso, quando os quatro pontos estão dentro, nenhum triângulo é construído. Considerando a figura da forma abaixo (em cinza) sobre uma grade regular, podemos observar o traçado de uma linha preta que representa parte do contorno considerado. Complete de acordo com as regras acima, as conexões para formar o contorno completo. A curva resultante deve ser traçada por você a caneta e de forma precisa (deixe claro qual regra está seguindo (a,b,c ou d), pois traçados ambíguos serão desconsiderados).

A sua resposta deve ser um string com os caracteres “a, b, c, d” indicando quais regras usou. Por exemplo, aabcbdaabcbcd ou bccbabcc são exemplos de respostas.

Solução:



a, c, a, b, b, a, b, b, b, c, b, b, b, a, b, a, c, a, b, c, b, a, b, a, c, b

Questão 04:

A Figura 3 a seguir corresponde a dois slices de uma Tomografia Computadorizada, mergulhada em uma subdivisão espacial 3D (representada pelo grid): (a) é o slice no instante t e (b) é o slice no instante $t + 1$. A figura de cubos a seguir a esta contém o mapa de ligações (regras de 1 a 15) pra construção de uma malha triangular 3D da informação (uma cabeça humana). Note os pontos brancos e pretos em alguns voxels. Quando o ponto é preto corresponde a um ponto dentro da informação, quanto é branco, está fora. No mapa de cubinhos, informação do tipo “dentro” é representada por um ponto verde e informação do tipo “fora” não possui ponto algum. RESPONDA: Para cada cubo (base, Figura (a) e topo, Figura (b)) da Figura abaixo, qual a indicação (de 1 a 15) no mapa de cubos da reconstrução?

Solução:

Para os 4 pontos pretos na parte de baixo da figura (a) (base) e os 4 pontos brancos na parte de baixo da figura (b) (topo), temos a reprodução na **figura 6**.

Para os 2 pontos pretos e 2 pontos brancos na parte de cima da figura (a) (base) e 1 ponto preto e 3 pontos brancos na parte de cima da figura (b) (topo), temos a reprodução na **figura 12**.

Questão 05:

Seja o cubo abaixo a esquerda antes da aplicação do Algoritmo de Maching Cubs com a seqüência de indexação sugerida, Index. Qual o valor do índice em binário para cada um dos dois cubos, rotulados cubo 1 e cubo 2, a direita?

Solução:

Cubo 1: $[0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]$

Cubo 2: $[0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1]$