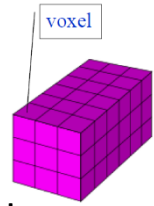


## Volume Render – Visualização de Dados Volumétricos



A visualização volumétrica refere a visualização de dados arranjados para o volume sobre uma grelha regular cartesiana.

Voxel\* - Célula cubica gerada pelo volume.

Um exemplo de dados volumétricos é o do exemplo das imagens obtidas por radio transmissão a partir de ressonâncias magnéticas RM.

Existem 2 técnicas para a visualização volumétrica:

### 1 – Surface-Fiting

Por recurso a elementos primitivos geométricos intermediários, exemplos – Isolinhas e Isosuperficies

### 2 – Direct Volume Rendering

Opera diretamente no conjunto de dados para produzir uma imagem sem representação geométrica intemrediária

Em suma,

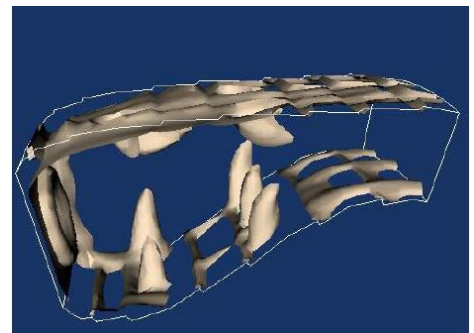
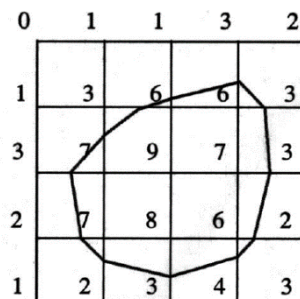
2 Tecnicas : Surface Fiting e Direct Volume Rendering

**Surface Fiting** ----- A partir de figuras geométricas extrai a imagem volumétrica

**DVR** – Sem intermediários geométricos, parte do conjunto de dados para visualizar dados volumétricos

### Surface-Fiting

Isoline corresponding to value 5



## Volume Rendering

Ao falarmos de renderização volumétrica tem se em consideração a noção de transparência, na visualização volumétrica começa-se por criar nuvens anexando os valores correspondentes conforme a magnitude e a respetiva diferença de tons, fazendo variar a tonalidade, opacidade de forma a prevalecer uma melhor distinção.

A implementação e execução de volume rendering tem a cargo dois métodos

1- Pixel by Pixel

2- Voxel by Voxel

### Pixel by Pixel

- Image-order, visualização controlada pela imagem, baseia-se na projeção de um raio que deteta o mesmo valor de pixel pela imagem atribuindo no plano de projeção essa representação

### Voxel by voxel

- Object Order, visualização controlada por objeto, o volume é transversal de acordo com a organização dos voxel's e dos respetivos parâmetros de projeção.

Escolha do pixel da imagem:

1 – Pixel by Pixel - Image Order – Raio que deteta os mesmos valores

2 – Voxel by Voxel – Object Order – Relaciona a magnitude dos voxel e os parâmetros de projeção

### Image Order

2 Noções importantes

1 – Determinar os valores ao longo do raio de projeção que sejam correspondentes

2 Combinar valores obtidos

Exemplos de aplicação de valores para projeção de raio:

- Valor Máximo
- Valor Médio
- Distância
- Alpha Compositing

### Alpha Compositing Technique

Transparência e Opacidade são os dados para a computação gráfica, em que o valor de Alpha:

1 – Opaco

0 – Transparente

Através da interpolação dos vértices do voxel é possível fazer o cálculo dos valores transmitidos quando aplicado o raio projetor.

Existem dois métodos de interpolação:

- Ponto de maior vizinhança
- Interpolação Trilinear

#### Como se calcula o valor das variáveis dos pontos?

O valor da variável é sabido nos nós da grelha, ou seja, os vértices dos voxel's. Contudo é necessário determinar o valor da variável dos pontos onde o raio passa. Para esse propósito é recorrida a interpolação, ou o método de maior vizinhança.

#### Volume Rendering

Object Order ( Visualização controlada por objeto)

O volume é transversado em acordo pela organização dos voxels e pelos parâmetros de projeção, onde é calculada a contribuição de cada pixel para gerar a imagem.

É necessário determinar:

- 1- Cada contribuição do pixel
- 2- A ordem na qual o volume é transversado

#### Como calcular a contribuição de cada valor?

Quando um voxel é processado este é calculado quanto à sua projeção no plano de projeção por intermédio dos parâmetros de projeção. Na projeção os pixels são dispostos segundo a organização de cada voxel.