

Algoritmo Vetorial

Um vetor é um tuplo com escalares como suas componentes. $\mathbf{v} = (v_1, \dots, v_n)$,

A componente dimensional do vetor descreve a sua direção, posição, força no espaço R a demonstrar. Os algoritmos vetoriais mais comuns para a visualização de dados são:

- HedgeHogs and Glyphs – segmentos orientados
- Warping – deformação de formas geométricas
- Displacement Plots – superfícies deslocadas
- Time Animation and Trajectories – Animação e trajetória:
 - Particle Traces (Rastos de Partículas)
 - StreamLines (Linhas de Corrente)

HedgeHogs and Glyphs – segmentos orientados

HedgeHogs

A representação natural para dados de vetor associados a uma grelha é desenhando linhas à escala e sob a orientação de cada ponto da grelha.

Ordem de etapas:

1 – A linha começa em cada canto

2- É orientada sobre a direção das componentes do vetor

3- O comprimento é proporcional à escala da magnitude de cada ponto



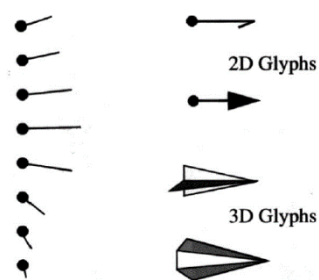
A desvantagem de hedgehogs é que este não tem o seu sentido representado, imagem ao lado.

Uma das incongruências deste algoritmo acontece quando existem vários vetores ou um fator de escala desproporcional, desse modo o fator de escala deve:

- Ser tão grande quanto possível pois a sua visualização será sempre, mas fácil qd maior for o segmento, de modo sempre a evitar interseções.

Nota: Hedgehogs podem também ser combinados com mapas de cor.

Exemplos de Hedgehogs e glifos:



Glyphs

Um glifo é a representação gráfica 2d ou 3D, da qual o tamanho, orientação e forma podem mudar em acordo com os atributos a representar.

O uso dos glifos explica a capacidade humana da compreensão espacial e as diferentes adaptações e métodos de combinar as variáveis.

Exemplos de glifos: Cones, Triângulos, Setas;

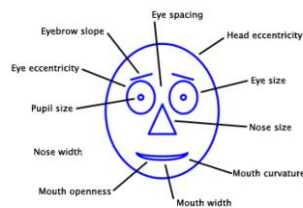
Vantagens:

- Fácil de serem implementados;
- São particularmente bons assim como os hedgehogs quando não necessário uma elevada densidade de variáveis a representar.

Em 3D,

- Não é tao imediata a sua interpretação para a orientação dos símbolos
- Algumas vezes é necessário reduzir o nº de glifos para poderem ser legíveis os dados sob análise, por forma a evitar emissão entre os glifos.

Um exemplo de aplicação que permite a conjugação de vários elementos são as faces de Chernoff que permite nivelar as várias componentes faciais com base de avaliação dos atributos em estudo.



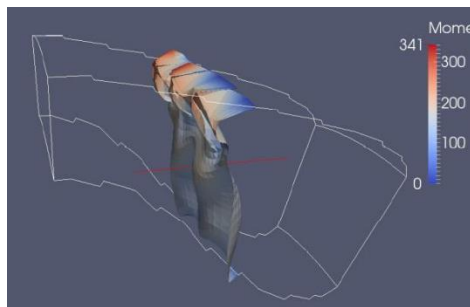
Warping-Deformação de Formas Geométricas

Ao fazer warping de vetores, o processo necessita que seja determinado o módulo do vetor respetivo e a sua direção.

As deformações podem ser aplicadas:

- A um objeto que já exista
- A um corte produzido no objeto

O fator de escala entre o módulo do vetor e o resultado da deformação deve ser escolhido com cuidado.



Displacement Plots (Superfícies Deslocadas)

Esta técnica tem similaridade com os carpet plots para o algoritmo escalar

No caso o domínio vetorial é todo representado numa superfície, convertendo o vetor num domínio escalar fazendo o produto interno originando toda a representação numa única superfície. $[u \cdot v = \|u\| \|v\| \cos(u, v)]$

- Em suma o displacement plot é obtido ao calcular o produto interno do vetor normal à superfície, representando toda a superfície à escala do valor obtido.

Acaba por ser usualmente aplicada para estudo de campos de vibração.

Time Animation and Trajectories (Animação e Trajetórias)

Quando se pretende representar velocidade é interessante o efeito temporal para visualizar o movimento de um objeto quando o vetor velocidade aplica-se.

Existem 2 métodos de visualização temporal:

- 1 -Imagem a um instante
- 2 -Desenhar caminho de adicionando a mesma imagem a posições distintas ao longo do tempo



Em suma,

Para a aplicação de visualização de animação com a componente velocidade temos 2 métodos: Atribuir tempos (instantes) à mesma imagem, Desenhar caminhos com posições diferentes do mesmo objeto.

Com a aplicação de animação existe a necessidade integração numérica: $\vec{v} = dx/dt \quad x(t) = \int_t \vec{v} dt$

Com o método de cálculo de velocidade, é suscetível da variável erro na sua obtenção para isso deve ser minimizado a todo o custo o seu efeito. Para isso existem dois métodos:

1 – Método de Euler (X-1)

Calcula a posição baseada na posição anterior, sujeitando o cálculo à atenuação da componente da velocidade pois recorre da atribuição do mesmo valor v manter-se pelo percurso.

$$x_{i+1} = x_i + v_i \cdot \Delta t$$

2- Método Runge-Kutta (tf-t)

Baseia o seu cálculo na interpolação entre dois instantes, da qual a variável velocidade é suavizada em torno de uma média entre a v que inicia o trajeto até ao ponto em estudo, sendo por este efeito a melhor opção para minimizar o efeito errático do cálculo.

$$x_{i+1} = x_i + \Delta t / 2 \cdot (v_i + v_{i+1})$$

Método Runge-Kutta

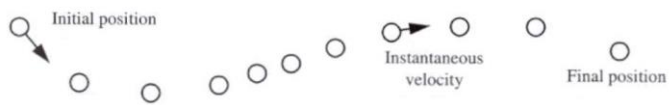
Notas

Aproxima o campo vetorial entre dois pontos atribuindo uma média por forma a atenuar o efeito de erro.

Este método acaba por ser e obter resultados mais precisos que o método de Euler.

Estas técnicas podem ser aplicadas para a visualização de distribuição de ar pela sala.

Particle Traces



StreamLines

