



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

TRABALHO AVALIATIVO DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA

DISCENTE: Fábio Manuel Martins Tronção
DOCENTE: Eduardo Ferreira Ribeiro
E-mail: fabio.troncao@mail.uft.edu.br

B-SPLINES E SUPERFÍCIES NURBS E SUAS APLICAÇÕES NA COMPUTAÇÃO GRÁFICA

B-SPLINES:

A função B-spline é uma combinação de bandas flexíveis que passam pelo número de pontos que são chamados de pontos de controle e cria curvas suaves. Essas funções permitem a criação e gerenciamento de formas e superfícies complexas usando vários pontos. A função B-spline e as funções de Bézier são amplamente aplicadas em métodos de otimização de forma. Logo as curvas B-splines são independentes do número de pontos de controle e são compostas da união de vários segmentos suavemente, onde cada formato de segmento é decidido por alguns pontos de controle específicos que vêm naquela região de segmento.

O conceito de curva B-spline veio resolver as desvantagens da curva de Bézier, pois sabe-se que ambas as curvas são paramétricas por natureza. Na curva de Bézier, enfrenta-se um problema, quando se muda qualquer um dos respectivos locais do ponto de controle, toda a forma da curva muda. Mas aqui na curva B-spline, o único segmento específico da forma da curva é alterado ou é afetado pela alteração da localização correspondente dos pontos de controle. B-splines desempenham o papel de funções básicas para o espaço de função de splines, daí o nome. Esta propriedade decorre do fato de que todas as peças têm as mesmas propriedades de continuidade, dentro de sua faixa individual de suporte.

Propriedades da curva B-spline:

- Cada função básica tem valor 0 ou + v para todos os parâmetros.
- Cada função de base tem um valor máximo, exceto para $k = 1$.
- O grau do polinômio da curva B-spline não depende do número de pontos de controle, o que o torna mais confiável de usar do que a curva de Bézier.
- A curva B-spline fornece o controle local por meio de pontos de controle sobre cada segmento da curva.
- A soma das funções básicas para um determinado parâmetro é um.

NURBS:

NURBS, pode ser um objeto tridimensional (3D) que é composto por conjuntos de superfícies e as superfícies são compostas de curvas NURBS. Uma curva NURBS, baseada em curvas B-Spline, é definida por um grau de sua função base (um polinómio), pelos pontos de controle que alteram a forma da curva, por um conjunto de pesos aplicado aos pontos de controle e pelo vetor de nós. Para se alterar a forma da curva pode-se utilizar a elevação ou diminuição do grau da curva, alterando a localização dos pontos de controle, modificando a multiplicidade e peso, ou a alteração da multiplicidade dos nós (alterando assim a continuidade da curva).

Pontos de controle, Linhas e Grade:

Os pontos de controle para as superfícies NURBS são os mesmos disponíveis para as curvas NURBS. Contudo, o seu esquema de funcionamento é bem mais restrito. O conceito de segmento desaparece, e é substituído pelas linhas e pela grade geral.

Pesos de influência:

Caso todos os pontos de controle tenham os mesmos Pesos de influência, então cada um deles cancela a saída dos outros. Esta é a diferença nos pesos que fazem com que a superfície se mova para mais próximo ou mais distante de cada ponto de controle.

Predefinições de pesos de influência:

NURBS podem criar formas puras como círculos, cilindros e esferas (note que um círculo Bézier não é um círculo puro). Para criar círculos puros, globos ou cilindros, se deve definir os pesos de influência para os pontos de controle, valores específicos. Alguns dos quais são providos como predefinições no painel de Ferramentas de curva (na lateral inferior direita). Isto não é intuitivo, e se deve realizar mais leituras sobre as superfícies NURBS antes de tentar fazer isto.

Para criar uma esfera através de superfícies 2D, podem ser usados os mesmos princípios de um círculo 2D. irá se notar que os quatro pesos de influência diferentes necessários para a criação da esfera são (1.0, $0.707 = \sqrt{0.5}$, $0.354 = \sqrt{2}/4$, e 0.25), onde sqrt é a raiz quadrada.