Gabarito da P2 CG: 2021.1

**Questao 1**

Deseja-se aplicar bump mapping sobre um piso plano formado por 1 retângulo. Deseja-se utilizar como bump function uma imagem em grayscale. Elabore um algoritmo para isso - função CalculaCor(x, z) onde (x,z) são as coordenadas do piso renderizado. Pode-se assumir um mapeamento 1x1 do piso com a bump function, ou seja, as coordenadas de renderização são as mesmas da textura. Utilize figuras ilustrativas e vetores.

Função calculaCor(x, y)

p1 = pixel(x, y)

p2 = pixel(x+1, y) //direcao x

p3 = pixel(x, y+1) //direcao y

v1 = normaliza( p1 - p2) //vetor tangente eixo x = diferença entre pixels vizinhos v2 = normaliza( p1 - p3) //vetor tangente eixo y

vr = cross(v1, v2) //vetor normal do pixel em questao

normal = vr; //nao precisa somar pois o vetor normal aponta na mesma direcao da perturbacao

retorna dot(normal, luz) //angulo entre normal e luz.

}

**Questao 2**

Explique o que é uma superfície b-spline 3D em relação a parametrização e quantos patches são usados para renderizar uma matriz de 10x10 pontos de controle com polinômios de grau 3.

Uma superfície b-spline precisa de dois parâmetros, s e t, que variam entre 0 e 1. Essas variáveis paramétricas são usadas nos polinômios que vão dar peso aos pontos de controle.

for(s = 0 .. 1)

for(t = 0 .. 1)

avaliaBspline(s, t, pts\_controle)

1 patch cobre 4x4 pontos de controle. Para o patch vizinho, descarta-se 1 pt de controle e pega-se outro. Desse modo, precisamos de 7 patches para cobrir os 10 pts de controle no eixo s. O mesmo vale para o eixo t, logo, precisamos de 7x7 patches = 49.

**Questao 3**

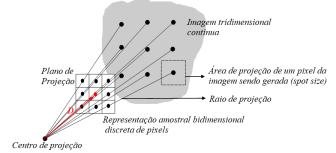
Para que serve a Projection e ModelView Matriz no OPenGL? Em que ordem devem ser definidas?

A projection matriz serve para armazenar transformações para fazer a projeção da cena 3d em 2D (orto ou perspectiva). A modelview para armazenar transformações aplicadas ao objeto e também transformações de câmera (gluLookAt). Num programa opengl, deve-se primeiro definir a matriz Projection. Olhem os demos a função init().

**Questao 4**

Explique os conceitos e como é calculada a iluminação especular aplicada sobre uma superfície qualquer com o uso de um algoritmo de traçamento de raios (ray casting).

O algoritmo de ray casting consiste em traçar raios que partem do observador (centro de projeção) e batem em algum ponto da cena 3d. (vetor V = viewer)



No ponto onde ocorrer a colisão, deve determinar o vetor normal da superfície N. O vetor L é dado em função da posição da Luz até o ponto onde ocorreu a colisão do raio. O vetor de reflexão R é calculado

em função de N e L.

N

L R V

Calcula-se o ângulo entre R e V com ang = R.V (produto escalar). Tendo-se o ângulo, calcula-se a reflexão especular, onde ks é a taxa de reflexão especular.

Espec = cosn(ang) \* Ks.