1. **Explique sucintamente as técnicas de modelagem por sweep e CSG e diga que tipos de objetos são mais adequados de serem modelados por cada uma das técnicas. (0.5)**
   1. A técnica de sweep (varredura), possuem diretrizes e geratriz, com uma “forma” é varrida por uma curva modelando um objeto, essa varredura pode ser por translação ou rotação na curva. Objetos VRML.
   2. Geometria sólido construtiva,usa as primitivas (cilindros, esferas, etc) e operações booleanas (união, intersecção e diferença), formar objetos mais complexos, com transformações geométricas (escala, rotação, etc) definir melhor. Parafusos e jogos.
2. **Qual a principal diferença entre as projeções perspectiva e paralela. Descreva as diferenças entre Cavaleira e Cabinet. (1.0)**
   1. A perspectiva é mais realista, enquanto a paralela é mais fácil de desenhar\medir. Perspectivas: Retas paralelas na direção P° são transformadas em retas incidentes em Pv. Paralelas: centro de projeção está no infinitos, e as linhas são paralelas entre si.
   2. Na cavaleira os raios de projeção formam um ângulo de 45º, dando aos segmentos de retas ortogonais o mesmo comprimento que sua projeção. Na Cabinet as projeções formam um ângulo de arctg(2) ~ 63,4º, a ideia é os segmentos de reta perpendiculares ao plano, reduzindo seu tamanho à metade.
3. **Em um mundo tridimensional, a câmera pode ser definida por três vetores: VRP (view reference point), VPN (view plane normal) e VUP(view-up vector). Explique como realizar uma rotação de 5º para a direita considerando VUP como (0,1,0). (2)**
   1. Como com o VUP está definido que o para cima é y, utilizaremos a seguinte matriz rotação:
      1. x’ cosx 0 sinx 0 x
      2. y’ = 0 1 0 0 . y
      3. z’ -sinx 0 cox x 0 z
      4. w’ 0 0 0 1 1
      5. com x = 5\*pi180; transformando para radianos
4. **Descreva como o vetor normal a face por ser utilizado para auxiliar no processo de remoção de superfícies ocultas (back face culling). Em média, quantas faces são eliminadas utilizando-se dessa filtragem? (0.5)**
   1. Testa o vetor normal de cada polígono, se ele não aponta para o observador ele é um polígono traseiro (se n.v > 0, para objetos sólidos, essa face é traseira). Metade dos polígonos são dispensados.
5. **Descreva as semelhanças e diferenças entre as técnicas de mapeamento de textura Bumb Mapping e Normal Mapping. (2)**
   1. Bump Mapping p/ cada pixel renderizado é criado um mapa de altura e a partir deste é feita uma perturbação em sua superfície normal, variando a intensidade de luz refletida por este.
   2. Normal mapping é gerado por um mapa de normais, geralmente armazenado por imagens rgb, em que o rgb representa o xyz respectivamente. Calcula-se a iluminação difusa, combina-se o vetor unitário a partir de um ponto de sombreamento para a fonte de luz com o vetor unitário do mapa de normais. Resultando em uma variação da intensidade da luz na superfície.
   3. Os dois utilizam um mapa que é usado para definir a intensidade da luz nos pontos, porém o Bump Mapping é usado um mapa de altura e este é usado diretamente na superfície. Já o Normal Mapping é usado um mapa rgb e através da iluminação difusa e mapa de normais varia-se a intensidade de luz.
6. **Em relação aos tipos de fonte de luz, explique: (2)**
   1. **de que forma é definida uma luz omnidirecional ou pontual;**
      1. emite luz em todas as direções e atinge s objetos com diferentes direções e intensidades. Basta definir um ponto em que a partir deste haverá iluminação em todas as direções;
   2. **como é definida uma luz direcional;**
      1. a direção da iluminação é constantes para toda a cena, todos os raios são paralelos, como se estivesse no infinito, uma boa aproximação para o sol.
   3. **para que servem as fontes de luz emitente extensas (glowing object);**
      1. para definirem áreas emissoras de luz, referem-se a difusores ou lâmpadas fluorescentes.
   4. **de que forma são definidas as luzes do tipo spot**;
      1. necessário definir a posição e direção da fonte de luz, a concentração e um ângulo que indicará qual a área de iluminação;
7. **Quais os problemas o algoritmo de Path Tracing tenta resolver em relação ao algoritmo tradicional Ray tracing. Qual o motivo da imagem feita com pouca amostragem parecer mais “ruidosa” . (2)**

Os raios se multiplicarem de forma exponencial, o Path Tracing é um único raio que é enviado por recursão. Como é enviado apenas um raio por recursão, e este raio muda sua direção ao bater em uma superfície, acaba que com poucos raios, as superfícies não são atingidas em toda a sua extensão de um modo aceitável, o que torna a imagem ruidosa.

**Aumento do desempenho no cálculo da radiosidade com o método do hemicubo.**

Em vez de usar a projeção num hemisfério, projeta na parte superior de um cubo centrado em dA, sendo a parte superior do cubo paralela com a superfície. Cada face do hemicubo é dividida num conjunto de células quadradas de igual dimensão. São calculadas fatores de forma elementares para cada célula do hemicubo, o fator de forma é então obtido somando todas as contribuições dos quadrados cobertos pelo path.