Universidade Estadual Vale do Acaraú

Bacharelado em Ciência da Computação

Lista Final de Computação Gráfica

Pontuação: no máximo cinco pontos da terceira avaliação parcial.

Data de entrega: 23/08/2019

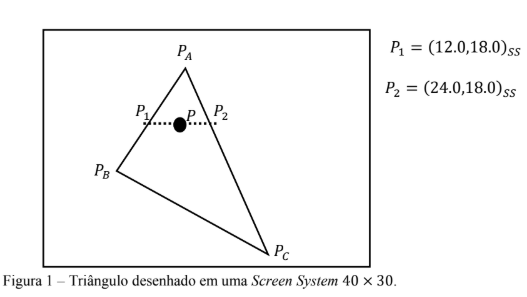
Forma de entrega das questões teóricas: enviar digitalizado (caso o aluno tenha feito à mão, pode digitalizar desde que fique legível) para [gilzamir@gmail.com](mailto:gilzamir@gmail.com).

Forma de entrega das questões práticas: enviei o código fonte compactado compilável na estrutura do PGP (usando make, no caso) para [gilzamir@gmail.com](mailto:gilzamir@gmail.com), envie no mesmo email no qual as questões teóricas serão enviadas.

Para facilitar identificação da mensagem de entrega, no assunto, coloque: <NOME DO ALUNO> CG: LISTA FINAL.

Teóricas

1. Converta a cor descrita em RGB com (255, 100, 0) para HSV.
2. Considere as representações RGB e HSV para cores.
   1. Identifique os pontos do cubo RGB que correspondem a cores que têm S = 0,5.
   2. Identifique os pontos do cubo RGB que correspondem a cores que têm V = 0,5.
   3. Identifique os pontos do cubo RGB que correspondem a cores que têm H = 60.
   4. Duas cores possuem o mesmo valor de H e o mesmo valor de S. Qual é a sua posição relativa no cubo RGB?
3. Qual a cor refletida por um objeto AZUL quando este é iluminado por uma luz AMARELA? Justifique sua resposta.
4. Considere uma cena com uma única fonte de luz pontual, descrita pelos seguintes parâmetros:
   * Posição da fonte de luz: (1,1,1);
   * Iluminação ambiente: (0.1,0.1,0.1);
   * Emissão luminosa difusa: (0.0,1.0,1.0);
   * Emissão luminosa especular: (1.0,1.0,1.0);
   * Posição da câmera: (1,1,0);
   * Propriedades do material Ka = (1,1,1), Kd = (0.0,0.0,0.5), Ks = (0.9,0.9,0.9),
   * expoente especular ns = 1.
5. Dado um triângulo definido pelos seguintes vértices V1 = (0,1,0), V2 = (1,0,1) e V3 =(1,0, −1) , com normais definidas em cada vértice n1 = (0,1,0), n2 = (0,0,1) e n3 = (0,0, −1), informe a cor (componentes RGB) em cada um dos vértices, conforme calculada pelo modelo de iluminação de Phong simplificado.
6. Assumindo que está sendo aplicado o modelo de tonalização de Gouraud, informe a cor (componentes RGB) no ponto correspondente ao baricentro (ponto equidistante de cada vértice do triângulo) do triângulo do item anterior. (Justifique sua resposta)
7. Considere um triângulo ABC, no qual os seus vértices foram projetados em um sistema de coordenadas da tela 40x30 nos pontos , e . Veja Figura 1.



Calcule a cor atribuída ao ponto por meio da tonalização de *Phong*, dadas as seguintes informações com relação à cena da Figura 1.

* Existe uma única luz pontual descrita pelos seguintes parâmetros
  + Posição da fonte de luz:
  + Iluminação Ambiente:
  + Emissão luminosa difusa:
  + Emissão luminosa especular:
* O observador está posicionado no ponto
* No sistema de coordenadas do mundo, o ponto está situado no ponto .
* Propriedade do material do triângulo ABC:
  + .
* Vetores normais médios associados aos pontos , respectivamente:
* Use o modelo de Phong simplificado para calcular a iluminação no ponto , isto é:



Práticas

1. Implemente o algoritmo de *Phong* de acordo com a Equação 1. Na componente especular, contudo, em vez de utilizar o ângulo de reflexão, utilize o vetor *H* (*half way vector*, conforme descrito na página 268 do livro de referência). Utilize os exemplos no repositório PGP para realizar esta implementação.



1. Implemente *ray casting*  em uma cena contendo a fonte de luz pontual descrita na questão 5 e uma esfera de raio 1 e centro na origem (0, 0, 0). Considere uma câmera virtual na posição (1, 0, 1) apontando para a posição (0, 0, 0). Além disso, a lado de cima da câmera é especificado pelo vetor (0, 1, 0). Outros parâmetros da câmera são: a câmera realiza uma projeção perspectiva com ângulo de abertura de 90 graus, possui uma razão de aspecto igual a 1. O plano de corte mais próximo da câmera se encontra na posição 0, 01 e o plano mais distante, na posição 1000. Veja se é possível gerar sombras com este método. Algumas ideias de como realizar tal implementação em várias linguagens podem ser encontradas nos seguintes links: <https://rosettacode.org/wiki/Ray-casting_algorithm>, <https://codereview.stackexchange.com/questions/190662/2d-raycasting-implementation>.

Tabela de Pontos.

|  |  |
| --- | --- |
| Questão | Pontuação |
| 1 | 0,5 |
| 2 | 0,5 |
| 3 | 0,5 |
| 4 | 0,5 |
| 5 | 1 |
| 6 | 2 |
| 7 | 2 |

Apesar da soma poder alcançar valor maior do cinco, cinco é o limite superior para a pontuação que o aluno pode obter.