

IA725 – Lista 1 – Sistemas Gráficos e Modelagem Geométrica

1. Pesquise algumas funcionalidades em aplicativos gráficos interativos que exploram a percepção visual humana
 - (a) para realçar informação.
 - (b) para agrupar itens em classes distintas.

Ilustre a sua resposta com imagens.

2. Há duas teorias sobre a forma de percepção de cores: teoria tricromática e teoria de processo oponente. Em que consiste cada uma destas teorias? Qual delas explica integralmente a percepção visual humana? Justifique.
3. Qual é o princípio de funcionamento dos seguintes periféricos? Descreva sucintamente as suas características.
 - (a) monitor CRT
 - (b) monitor LCD
 - (c) impressora laser
 - (d) impressora a jato de tinta
 - (e) *mouse*
 - (f) teclado
 - (g) WebCam
 - (h) *scanner*
4. Qual é a principal diferença entre um dispositivo de saída *raster* e um vetorial? Exemplifique-os e discuta o impacto destas duas distintas tecnologias na arquitetura de um sistema gráfico. Discuta as peculiaridades de cada arquitetura.
5. Qual é a principal diferença entre programação orientada a eventos e programação procedural? Por que a programação orientada a eventos é mais apropriada para aplicativos gráficos interativos?
6. Quais são as 5 principais classes de dispositivos lógicos de entrada? Quais destas classes consegue-se emular com uso de *mouse* junto com uma ferramenta de construção de interfaces, como *Glut* (<http://www.opengl.org/resources/libraries/glut/>). Explique. Dica: Dar uma lida na especificação de *Glut* em <http://www.opengl.org/resources/libraries/glut/spec3/spec3.html>.
7. Explique o papel de sistemas de janela e de APIs de placas de vídeo, como *OpenGL*, no desenvolvimento de um aplicativo gráfico interativo. Observe o código *cube.c* disponível em http://www.opengl.org/resources/code/samples/glut_examples/examples/examples.html. Destaque os comandos relacionados com o gerenciamento de janela e os comandos da API *OpenGL*.
8. É comum uma GUI disponibilizar o recurso de registro de uma rotina que deve ser executada quando não há evento para ser tratado, ou seja, quando o aplicativo se encontra em estado *idle*. Por que este recurso é muito utilizado em animações? E por que ele deve ser evitado em aplicativos interativos?

9. Pesquise e liste 2 formas para um computador representar a seguinte imagem retirando do sítio <http://hof.povray.org/> no modo **vetorial** e 3 formas no modo **matricial**:



10. Dados cinco pontos em coordenadas cartesianas $O = (0.0, 0.0, 0.0)$, $P_1 = (3.0, 4.0, 2.0)$, $P_2 = (1.0, 2.0, 5.0)$, $P_3 = (1.0, 0.0, 0.0)$ e $P_4 = (0.0, 0.0, 1.0)$. Determine
- $\overrightarrow{P_1P_2} \cdot \overrightarrow{P_2P_3}$.
 - $\overrightarrow{P_1P_3} \times \overrightarrow{P_2P_4}$.
 - $\overrightarrow{P_1P_2} \times \overrightarrow{P_1P_3}$.
 - normalize o vetor $\overrightarrow{P_1P_2}$.
 - a representação de P_1 , P_2 , P_3 e P_4 em coordenadas esféricas, considerando o ponto O como o pólo e as semi-retas $\overrightarrow{OP_3}$ e $\overrightarrow{OP_4}$ como eixos de referência.
11. Dadas duas matrizes: $A = \begin{bmatrix} 1.0 & 3.0 & 4.0 \\ 2.0 & 0.0 & -1.0 \\ -4.0 & 7.0 & 2.5 \end{bmatrix}$ e $B = \begin{bmatrix} 1.0 & 2.0 & 3.0 \\ 4.0 & 5.0 & 6.0 \\ 7.0 & 8.0 & 9.0 \end{bmatrix}$. Determine
- $A \times B$.
 - matriz-transposta de B .
 - matriz inversa de A .
12. Traduza em linguagem matemática (conjunto de expressões algébricas) os seguintes conceitos:
- A circunferência R_A é duas vezes maior do que a circunferência R_B .
 - O ângulo entre as duas retas r e s é 70 graus.
 - A distância entre dois pontos P e Q é 10 cm.
 - O raio $\vec{r}$ é a reflexão do raio $\vec{i}$ em relação ao raio $\vec{n}$.
 - A cor C é uma mistura das duas cores C_1 e C_2 na proporção 1:2.
 - O raio $\vec{r}$ intercepta o plano π no ponto P .
 - Três vetores $\vec{x}$, $\vec{y}$ e $\vec{z}$ formam uma base da “regra de mão esquerda”.
 - Decompor um vetor $\vec{v}$ como soma de dois vetores-base perpendiculares entre si, $\vec{x}$ e $\vec{y}$.
13. Sintetize os parâmetros de controle de uma curva/superfície de Bézier e de uma curva/superfície de B-Spline. Compare-os com os parâmetros disponíveis nas funções de OpenGL e GLu.
14. Dado um vetor de nós $k = \{0.0, 0.2, 0.6, 0.6, 0.8, 1.0, 1.1, 1.2, 1.5\}$. Esboce as funções de base $N_{0,2}(t)$ e $N_{4,3}(t)$. Como estas duas funções são alteradas se inserirmos o nó 0.4 no vetor?
15. Analise a modelagem da curva apresentada em sala de aula, codificada em curve.c:

- (a) Ela é uma curva B-spline uniforme? Justifique.
 - (b) Os pontos extremos da curva coincidem com os pontos extremos do polígono de controle. Esta é uma característica das curvas B-splines? Justifique.
 - (c) Esboce a região “convexa” onde a curva deve estar contida. Justifique a sua solução.
 - (d) Se substituirmos o ponto de controle $(-1.0, 4.5, 0.0)$ por $(1.0, 4.5, 0.0)$, o que acontecerá com a forma geométrica da curva? Justifique.
16. Projete, com uso de funções de base, uma “curva artística espacial” a partir de no mínimo 12 pontos de controle. Explique sucintamente as suas decisões de projeto. Visualize o resultado com `opengl`. Comente no seu código o papel de cada comando no processo de renderização da imagem.
- Inspiração: <http://www.csl.mtu.edu/cs3621/www/PROBS/PROB-3/SOL/solution.tml>
17. Descreva sucintamente as características das 4 representações, orientada ao grafo planar, CSG, Brep e subdivisão espacial. Com base nas características, associe a cada aplicativo listado abaixo uma representação mais apropriada. Justifique a sua resposta.
- (a) editor de curvas e superfícies de Bézier e B-splines.
 - (b) sistema de geração de imagens foto-realistas.
 - (c) sistema de apoio a diagnóstico médico.
 - (d) sistema de construção de objetos com uso de peças Lego.
 - (e) sistema de decimação e refinamento de malhas poligonais.
18. Escolhe um item da imagem retirada do sítio <http://hof.povray.org/> e reproduza-o com uso das primitivas disponíveis na biblioteca `Glut`.

