

Sistemas Gráficos e Interação

Época Normal

2015-01-30

N.º _____ Nome _____

Duração da prova: 75 minutos

Cotação de cada pergunta: assinalada com parêntesis rectos

Perguntas de escolha múltipla: cada resposta incorrecta desconta 1/3 do valor da pergunta

Parte Teórica

30%

- a. [2.5] Num sistema gráfico dotado de um *frame buffer* RGBA de 1024 x 1024 x 32 bits
- i. É possível a reprodução de imagens com 32 milhões de cores
 - ii. Cada píxel é descrito por 11 bits para a componente vermelha, 11 bits para a verde e 10 bits para a azul, num total de 32 bits
 - iii. É possível a reprodução de imagens com 256 níveis de transparência
 - iv. Todas as anteriores
- b. [2.5] Considere o objecto planar representado na Figura (a). Qual das seguintes composições de transformações transforma o referido objecto no da Figura (b)?

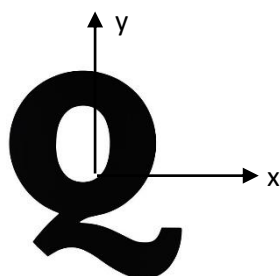


Figura (a)



Figura (b)

- i. `glRotated(-90.0, 0.0, 0.0, 1.0); glScaled(-1.0, 1.0, 1.0);`
 - ii. `glScaled(-1.0, 1.0, 1.0); glRotated(90.0, 0.0, 0.0, 1.0);`
 - iii. `glRotated(90.0, 0.0, 0.0, 1.0); glRotated(180.0, 1.0, 0.0, 0.0);`
 - iv. Todas as anteriores
- c. [2.5] Dados dois pontos distintos P e Q , o ponto que resulta da combinação linear afim $R = (1 - \alpha)P + \alpha Q$, ($\alpha = 1.5$)
- i. Coincide com o ponto P
 - ii. Coincide com o ponto médio do segmento de recta PQ
 - iii. Está mais próximo de Q do que de P
 - iv. Nenhuma das anteriores

- d. **[2.5]** Qual das seguintes técnicas de codificação de malhas poligonais permite determinar em tempo constante todos os nove tipos de adjacências entre vértices, arestas e faces?
- i. Apontadores para uma lista de vértices
 - ii. Apontadores para uma lista de arestas
 - iii. *Winged-Edge*
 - iv. Nenhuma das anteriores
- e. **[2.5]** O sistema de equações $x = v \cdot \cos(u)$, $y = v \cdot \sin(u)$, $z = v$, em que $0 \leq u < 2\pi$ e $0 < v \leq 1$, constitui
- i. Uma descrição implícita de uma superfície esférica
 - ii. Uma parametrização de uma superfície cilíndrica
 - iii. Uma descrição implícita de uma superfície cónica
 - iv. Nenhuma das anteriores
- f. **[2.5]** Que características deverá exibir o material constituinte de um objecto altamente polido?
- i. Reflectir fortemente a componente de luz ambiente e possuir um coeficiente de especularidade igual à unidade
 - ii. Reflectir fortemente a componente de luz difusa e possuir um coeficiente de especularidade reduzido
 - iii. Reflectir fortemente a componente de luz especular e possuir um coeficiente de especularidade elevado
 - iv. Nenhuma das anteriores
- g. **[2.5]** Quais os valores dos factores de atenuação que permitem simular uma situação em que a intensidade da luz reflectida por um objecto se reduz para $\frac{1}{4}$ quando a distância entre a fonte de luz e o objecto iluminado duplica?
- i. Constante = 1.0; linear = 0.0; quadrático = 0.0
 - ii. Constante = 0.0; linear = 1.0; quadrático = 0.0
 - iii. Constante = 0.0; linear = 0.0; quadrático = 1.0
 - iv. Nenhuma das anteriores
- h. **[2.5]** No mapeamento de texturas em OpenGL, o processo de filtragem designado por trilinear
- i. Escolhe o *texel* que mais se aproxima do centro do píxel no *mipmap* que melhor se adequa ao contexto de minificação existente
 - ii. Calcula uma média pesada da matriz de 2×2 *texels* que mais se aproxima do centro do píxel no *mipmap* que melhor se adequa ao contexto de minificação existente
 - iii. Escolhe o *texel* que mais se aproxima do centro do píxel em cada um dos dois *mipmaps* que melhor se adequam ao contexto de minificação existente; em seguida, efectua uma interpolação linear destes dois valores
 - iv. Calcula uma média pesada da matriz de 2×2 *texels* que mais se aproxima do centro do píxel em cada um dos dois *mipmaps* que melhor se adequam ao contexto de minificação existente; em seguida efectua uma interpolação linear destes dois valores

Sistemas Gráficos e Interação

Época Normal

2015-01-30

N.º _____ Nome _____

Parte Teórico-Prática

40%

Perguntas de escolha múltipla: cada resposta incorrecta desconta 1/3 do valor da pergunta
Nota: Em todas as perguntas, a menos que algo seja dito em contrário, assuma a posição da câmara por omissão

- a. Considere uma cena constituída por um pêndulo (supostamente pendurado no tecto de uma sala) com a geometria e o movimento ilustrados na Figura (a).

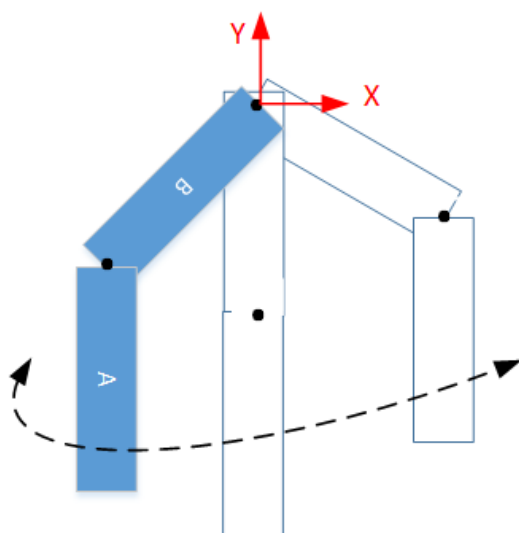


Figura (a)

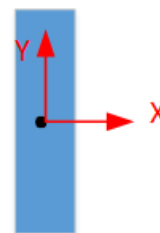


Figura (b)

- i. **[4.0]** Escreva a função de desenho do pêndulo, tendo em conta que a mesma recebe como parâmetro o ângulo de inclinação do segmento B do pêndulo relativamente à vertical (isto é, em repouso o ângulo é de 0° ; na posição extrema da esquerda é de -45° ; na posição extrema da direita é de 45°). Considere a existência de uma função `desenhaSegmento()` que desenha um rectângulo centrado na origem, como ilustrado na Figura (b).

```
void desenhaPendulo(float angulo)
{
```



}

- ii. **[4.0]** Esboce o código de um temporizador para animar o pêndulo (assuma um movimento perpétuo sem atrito).

```
void Timer(int value)
```

```
{
```

```
    glutTimerFunc(100, Timer, 0);
```

```
    glutPostRedisplay();
```

```
}
```

Sistemas Gráficos e Interação

Época Normal

2015-01-30

N.º _____ Nome _____

- b. Suponha que pretende modelar uma cena constituída por dois pêndulos um ao lado do outro e que pretende reutilizar a função `desenhaPendulo()` da alínea a.i.

- i. **[0.5]** Que constantes deveria definir para esta cena?

- ii. **[0.5]** Que variáveis de modelo deveria definir para esta cena?

[illegible]

- }

Sistemas Gráficos e Interacção

Época Normal

2015-01-30

N.º _____ Nome _____

- c. **[4.0]** Enumere os passos necessários para desenhar um *overlay* sobre a cena que sirva para apresentar ajudas ao utilizador; por exemplo, o nível de energia do personagem ou a pontuação.

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Sistemas Gráficos e Interação

Época Normal

2015-01-30

N.º _____ Nome _____

- d. **[4.0]** Suponha que pretende definir uma fonte de luz para simular uma lanterna na mão do personagem de um jogo e que essa lanterna estará sempre a apontar na mesma direcção em que o personagem se encontra orientado. Escreva o código necessário para configurar correctamente esta fonte de luz, indicando sempre que necessário as constantes e/ou as variáveis de modelo que assume existirem e que necessite de utilizar nos seus cálculos.

```
void defineLanterna()  
{
```

```
}
```

```
void display()  
{
```

```
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL_DEPTH_BUFFER_BIT);
```

```
    ...
```

```
    glTranslatef(modelo.x, modelo.y, modelo.z);
```

```
    glRotatef(modelo.dir, 0.0F, 1.0F, 0.0F);
```

```
    desenhaPersonagem();
```

```
    ...
```

```
    glFlush();
```

```
}
```