

Sistemas Gráficos e Interação

Época Especial

2013-09-05

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

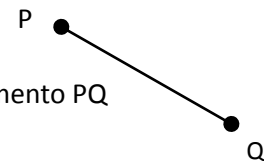
30%

a. **[2.5]** As representações gráficas matriciais

- i. Permitem efectuar operações como a rotação e a escala sem perda de precisão
- ii. São representações obsoletas, tendo sido substituídas pelas suas congéneres vectoriais
- iii. Caracterizam-se por uma complexidade de processamento $O(n.º \text{ de vértices / vectores})$
- iv. Nenhuma das anteriores

b. **[2.5]** Considere dois pontos genéricos P e Q (não coincidentes) e o ponto $R = P + \alpha * (Q - P)$

- i. Se $0 < \alpha < 1$ então o ponto R não pertence ao segmento PQ
- ii. Se $\alpha = 0$ então o ponto R coincide com o ponto Q
- iii. Se $\alpha = 0.5$ então o ponto R coincide com o ponto médio do segmento PQ
- iv. Se $\alpha = 1$ então o ponto R coincide com o ponto P



c. **[2.5]** Na composição de transformações lineares

- i. A ordem das transformações é importante
- ii. As dimensões e ângulos do objecto transformado são sempre preservadas
- iii. As translações precedem sempre as rotações
- iv. Nenhuma das anteriores

d. **[2.5]** Na metáfora da câmara virtual adoptada pelo OpenGL, as transformações de visualização correspondem a

- i. Revelar as fotografias tiradas pela câmara
- ii. Ajustar a lente/objectiva da câmara
- iii. Posicionar/orientar a câmara
- iv. Posicionar/orientar/deformar os objectos da cena

- e. **[2.5]** A modelação por malha de arame (*wireframe*)
 - i. Pode gerar modelos ambíguos
 - ii. Fornece a descrição matemática das superfícies que delimitam o objecto
 - iii. Contém informação sobre o fecho e a conectividade dos objectos modelados
 - iv. Nenhuma das anteriores
- f. **[2.5]** No modelo de Phong, a componente de iluminação difusa
 - i. Não é atenuada pela distância entre a fonte de luz e o objecto iluminado
 - ii. Depende do co-seno do ângulo de incidência da luz
 - iii. Depende das posições do observador, do objecto e da fonte de luz
 - iv. Simula a fluorescência dos materiais constituintes dos objectos
- g. **[2.5]** Para iluminar uma cena com uma fonte de luz pontual que radie em todas as direcções, deverá
 - i. Activar o modelo de iluminação do OpenGL
 - ii. Especificar para a posição da fonte de luz um conjunto de coordenadas tal que $w \neq 0$
 - iii. Especificar para o ângulo de *cutoff* o valor de 180°
 - iv. Todas as anteriores
- h. **[2.5]** De que forma ou formas permite o mecanismo de mapeamento de texturas do OpenGL aplicar uma textura à superfície de um objecto?
 - i. Misturando a cor da superfície com uma cor predefinida
 - ii. Modulando a cor da superfície com a dos téxeis
 - iii. Substituindo a cor da superfície pela dos téxeis
 - iv. Todas as anteriores

Sistemas Gráficos e Interacção

Época Especial

2013-09-05

N.º _____ Nome _____

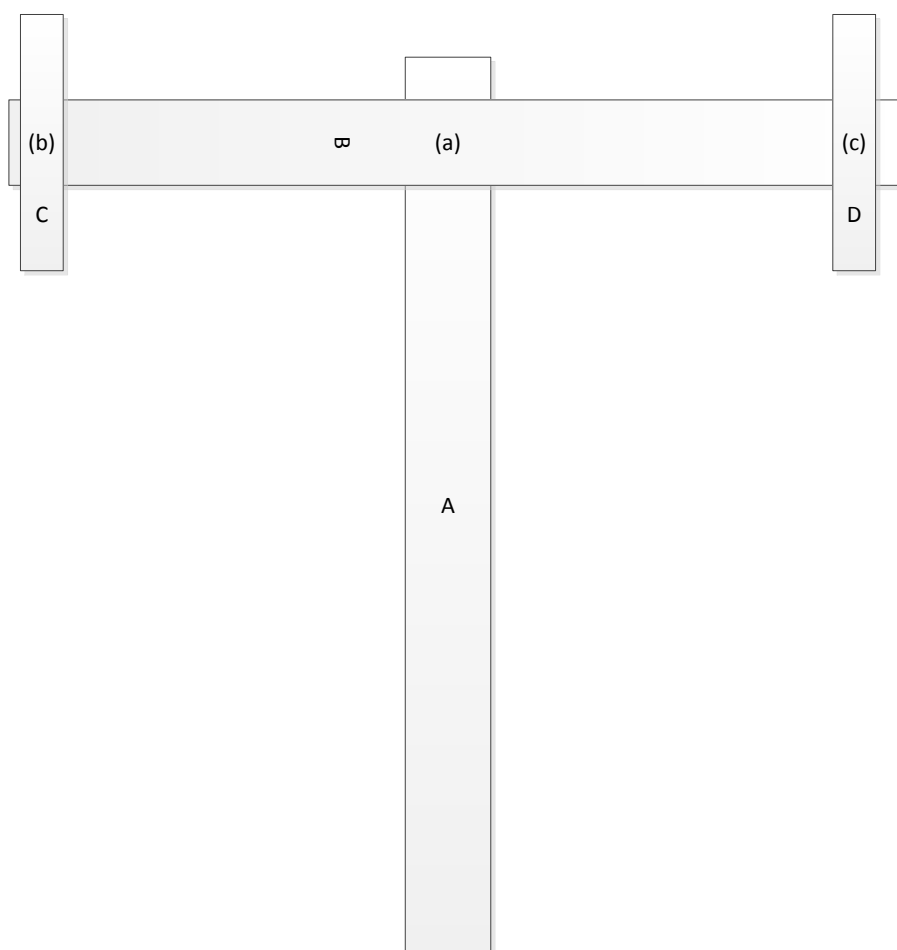
Parte Teórico-Prática

40%

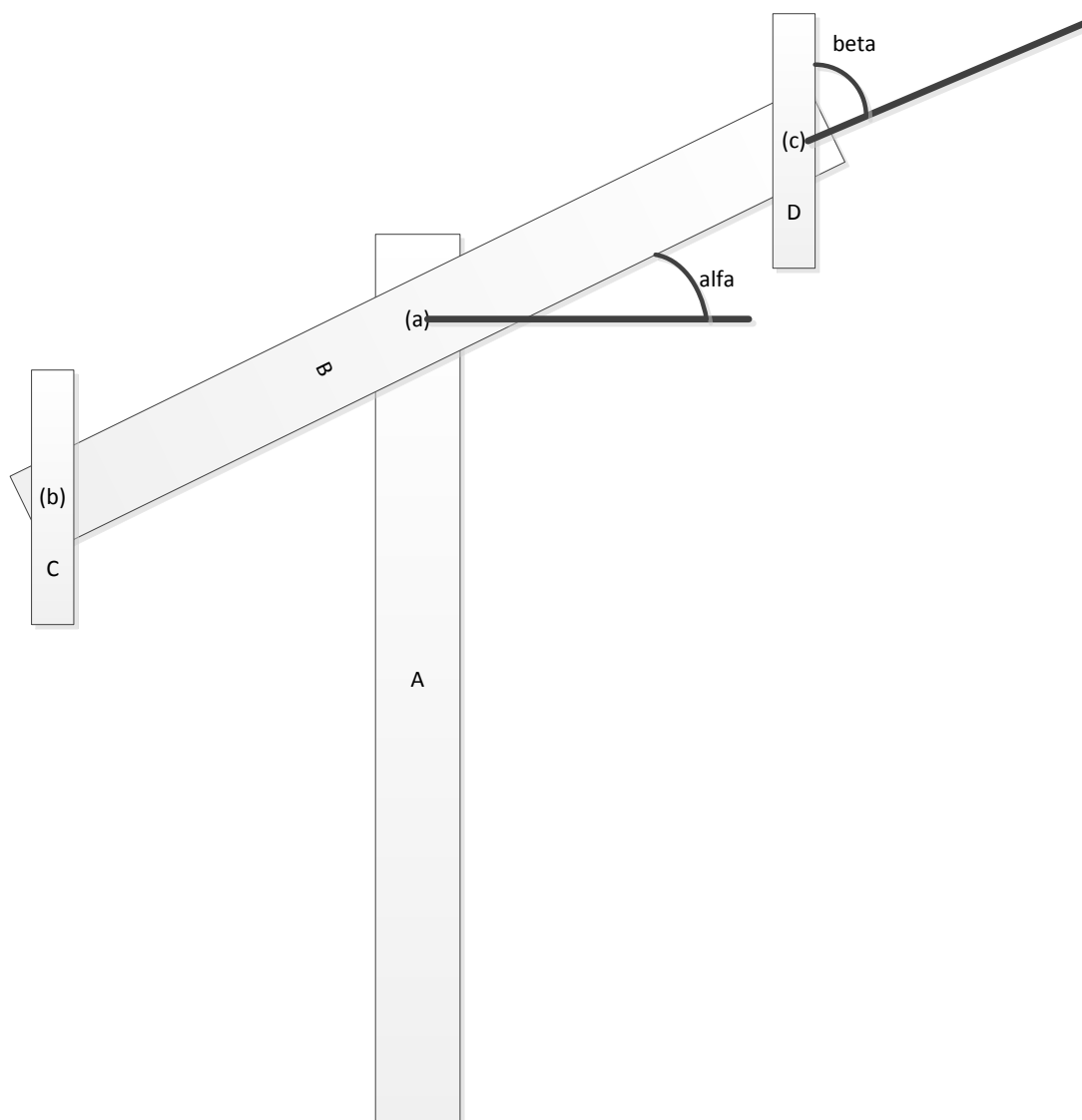
Perguntas de escolha múltipla: cada resposta incorrecta desconta 1/3 do valor da pergunta

Nota: Em todas as perguntas, a menos que algo seja dito em contrário, assuma a posição da câmara por omissão.

Pretende-se desenvolver uma aplicação 3D usando OpenGL para representar um objecto como o da figura seguinte.



Os elementos A e B possuem as dimensões $L1 \times A1 \times P1$ e os elementos C e D possuem as dimensões $L2 \times A2 \times P2$. Pretende-se que o elemento B rode num eixo indicado pelo ponto (a) na figura enquanto os elementos C e D rodam em torno dos eixos indicados pelos pontos (b) e (c).



Sistemas Gráficos e Interação

Época Especial

2013-09-05

N.º _____ Nome _____

- a. **[2.0]** Sendo α um ângulo controlado pelo utilizador, qual a fórmula que deve utilizar para calcular β de modo a que os elementos C e D estejam sempre perpendiculares ao solo?

$\beta =$ _____

- b. **[5.0]** Represente a árvore de cena assumindo a existência de uma função de desenho `box(L, A, P)` que cria um paralelepípedo centrado na origem.

```
void desenhaCena()
{
```

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

}

Sistemas Gráficos e Interação

Época Especial

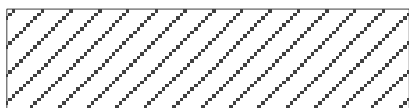
2013-09-05

N.º _____ Nome _____

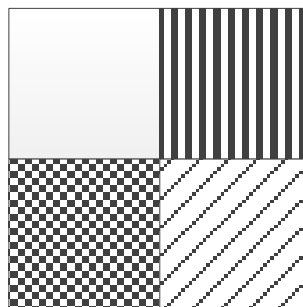
- d. **[3.0]** Escreva o código para o posicionamento da câmara de modo a que esta fique estacionária no eixo indicado pelo ponto (a).

```
void camaraEstacionaria()
{
    double eyex = _____
    double eyey = _____
    double eyez = _____
    double centerx = _____
    double centery = _____
    double centerz = _____
    double upx = _____
    double upy = _____
    double upz = _____
    gluLookAt(eyex, eyey, eyez, centerx, centery, centerz, upx, upy, upz);
}
```

- e. **[3.0]** Complete o extracto de código da função `box(L, A, P)` indicada a seguir por forma a texturizar a face de cada elemento de acordo com a imagem de textura apresentada.



Resultado pretendido



textura

```
void box(float L, float A, float P)
{
```

```
    ...
```

```
    // face de topo
```

```
    glVertex3f(-L / 2.0, A / 2.0, P / 2.0);
```

```
    glVertex3f(L / 2.0, A / 2.0, P / 2.0);
```

```
    glVertex3f(L / 2.0, -A / 2.0, P / 2.0);
```

```
    glVertex3f(-L / 2.0, -A / 2.0, P / 2.0);
```

```
    ...
```

```
}
```

- f. **[2.0]** Suponha que pretende iluminar a cena e, para tal, acrescentou ao seu código as seguintes instruções na função de inicialização:

```
    glEnable(GL_LIGHTING);
```

```
    glEnable(GL_LIGHT0);
```

Indique se este código é suficiente para iluminar a cena. Justifique a sua resposta.
