

COMPUTAÇÃO GRÁFICA E INTERFACES

MIEI/FCT/UNL – Ano letivo 2015/2016
Teste 1 – 2015.11.02

Atenção

Responda no próprio enunciado, que entregará.
Em caso de engano e se o espaço para as respostas não for suficiente poderá usar o verso das folhas desde que feitas as devidas referências.

Não desagrafe as folhas!

A prova, com duração de **1H30**, é **sem consulta!**

1. (3 valores)

Assinale com V (Verdadeiro) ou F (Falso) as afirmações abaixo. Cada resposta errada desconta 25% da sua cotação.

| | |
|--|--|
| A introdução de dispositivos raster permitiu a visualização de modelos representados em malha de arame, o que até essa altura não era possível nos dispositivos vetoriais. | |
| A técnica de buffer único (single buffer) evita que se visualize parcialmente um quadro. | |
| O algoritmo de remoção de superfícies ocultas denominado por <i>culling</i> de faces só produz o resultado pretendido quando aplicado a um único poliedro convexo. | |
| Num programa WebGL, o fragment shader é responsável por determinar a cor final do pixel a escrever no framebuffer. | |
| Num programa WebGL, o vertex shader tem acesso a todos os vértices da primitiva que está a ser gerada. | |
| Uma variável dum programa GLSL, declarada com o modificador attribute representa uma variável que varia em cada vértice. | |
| Uma variável dum programa GLSL, declarada com o modificador varying representa uma variável que varia em cada vértice | |
| Uma variável declarada como uniform representa uma constante local ao programa, e desconhecida da aplicação javascript. | |

2. (4 valores)

Num determinado sistema gráfico 2D, o programador especifica em World Coordinates (WC) os limites da área retangular que pretende visualizar, aqui designada por janela, alinhada com os eixos, invocando a função `setWindow(xmin, xmax, ymin, ymax)`. Para além da chamada dessa função, nesse mesmo sistema, está disponível a função `setViewport(x0, y0, width, height)`, para definir qual a região do ecrã, aqui designada por visor, alinhada com os eixos do mesmo, onde se pretende visualizar o conteúdo gráfico delimitado pela primeira função. O canto inferior esquerdo do visor está localizado no ponto $(x0, y0)$ e a tem de dimensões $width \times height$. Admita que o referencial do ecrã tem a sua origem no canto inferior esquerdo do mesmo.

- a) Indique, usando a notação seguida nas aulas ($P'=M.P$), a composição de transformações geométricas 2D elementares (S,R ou T), que efetua a transformação M pretendida, de WC para coordenadas do ecrã. Não se esqueça de instanciar todos os respetivos parâmetros.

M =

- b) Imagine que, no mesmo sistema, ainda existe a possibilidade de definir a orientação final do visor, por indicação dum ângulo, θ , que a base do visor fará com o eixo horizontal do dispositivo. Note que em nada se altera a janela definida em WC. Indique, de forma análoga à de a), a transformação necessária neste caso:

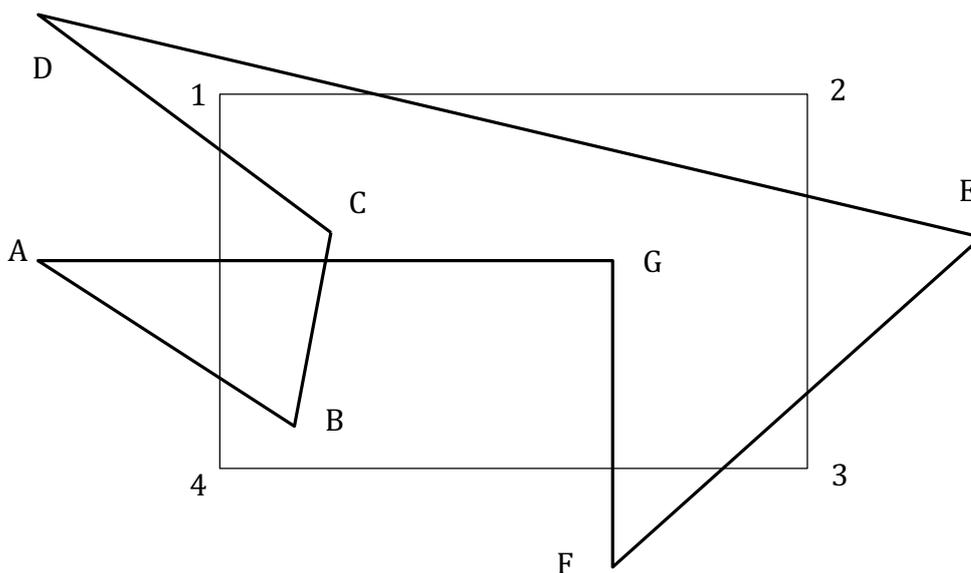
M =

- c) Nas condições da alínea a), qual seria a transformação necessária para implementar uma operação de picking de primitivas gráficas por parte do utilizador?

Mpick =

3. (5 valores)

Ao polígono $P=[A,B,C,D,E,F,G]$ vai aplicar-se o recorte pela janela $Q=[1,2,3,4]$, através do algoritmo de Sutherland-Hodgeman. Considere que a ordem de progressão do algoritmo é Clip Top \rightarrow Clip Right \rightarrow Clip Left \rightarrow Clip Bottom. Nas respostas às questões abaixo **não renomeie** os pontos já identificados na figura e não se esqueça de nela indicar os pontos adicionais de que vier a necessitar.



- a) Indique os polígonos resultantes das fases de recorte:

Clip Top: [

Clip Right: [

- b) Quantas arestas irá ter o polígono recortado P' , no final do processamento? _____

c) Considere agora o algoritmo de recorte de segmentos de reta Cohen-Sutherland, assumindo a seguinte ordem para a atribuição dos bits de código: Top, Right, Left, Bottom. Preencha a tabela abaixo, com base na aplicação deste algoritmo a algumas das arestas individuais do polígono P.

| Aresta (XY) | Código X | Código Y | Decisão/Reta correspondente à 1ª interseção |
|-------------|----------|----------|---|
| BC | | | |
| DE | | | |
| FG | | | |

4. (5 valores)

a) Considere um ponto P, em 3D, cujas coordenadas homogêneas são (2,4,3,1). Preencha a tabela abaixo com as coordenadas 3D da imagem do respectivo ponto, após a projeção indicada:

| Alçado Principal | Planta | Alçado Lat. Esquerdo | Perspetiva – plano proj. em z=0 e C=(0,0,4) |
|------------------|--------|----------------------|---|
| | | | |

b) Considere os seguintes pontos adicionais Q=(4,8,0,2), R=(3,4,0,1) e S=(2,0,0,1), para além do ponto P da alínea a). Preencha a tabela abaixo, indicando os comprimento e orientação (ângulo formado com o eixo horizontal do plano de projeção) para cada um dos segmentos de reta indicados, após uma projeção oblíqua com os seguintes parâmetros: l=0.5, ângulo de fuga $\alpha=45^\circ$:

| Segmento | Comprimento | Orientação |
|----------|-------------|------------|
| PQ | | |
| QR | | |
| QS | | |

c) O que pode dizer relativamente à preservação dos ângulos e distâncias para a projeção referida em b)?
