

# COMPUTAÇÃO GRÁFICA E INTERFACES

**LEI/FCT/UNL – Ano letivo 2013/2014**

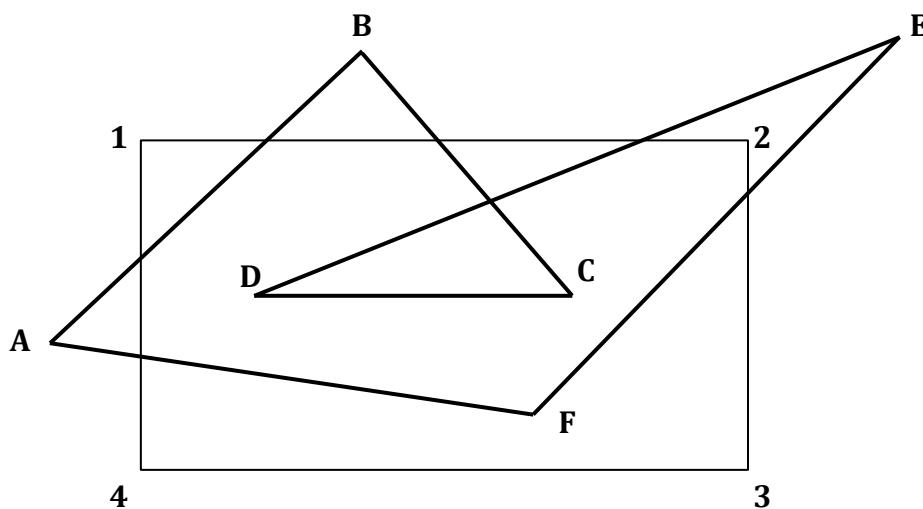
**Teste 2 – 2013.12.10**

## **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.**

Ao polígono  $P=[A,B,C,D,E,F]$  vai aplicar-se o recorte pela janela  $Q=[1,2,3,4]$ , usando para tal o algoritmo de Sutherland-Hodgman. Considere que a ordem de progressão do algoritmo é Clip Right→Clip Left→Clip Bottom→Clip Top. 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 primeiras duas fases de recorte:

Clip Right: [

Clip Left: [

b) Quantas arestas irá ter o polígono  $P'$ , que será o resultado final do recorte de  $P$  em  $Q$ ? \_\_\_\_\_

Indique qual será, no final do processamento, a especificação do polígono recortado  $P'$ :

$P' = [$

c) Na figura dada, pinte as regiões que ficariam preenchidas pelo aplicação do algoritmo de FILL AREA (par-ímpar) ao polígono recortado  $P'$ .

d) Quantas entradas não vazias apresentaria a Tabela de Arestas (TA), do referido algoritmo, no contexto da sua aplicação a  $P'$ , tal como referido em c)? \_\_\_\_\_

e) Identifique cada uma dessas entradas, assim como o respetivo conteúdo:

f) Se quiséssemos pintar a parte do polígono P exterior à janela de recorte Q, tal seria possível usando apenas o algoritmo de FILL-AREA aplicado ao polígono inicial P, em conjunção com a utilização do algoritmo de Z-Buffer? \_\_\_\_\_ Justifique a sua resposta:

---

---

---

---

g) Haverá alguma perda de generalidade pelo facto do algoritmo de Z-Buffer realizar a determinação das superfícies ocultas usando como base a coordenada z dos pixels a pintar? \_\_\_\_\_ Justifique:

---

---

---

---

h) Considerando agora o algoritmo de Cohen-Sutherland, para o recorte das arestas do polígono P pela janela Q, indique uma aresta que:

- seja trivialmente aceite: \_\_\_\_\_ - possa, no máximo, ter duas interseções: \_\_\_\_\_
- por verificação do código de bits dos seus extremos se pudesse concluir não ser adjacente a nenhuma aresta trivialmente aceite: \_\_\_\_\_

i) No cenário proposto em h), indique se a seguinte afirmação é verdadeira ou falsa e justifique: *“Efetuando um OR bit a bit de todos os códigos dos vértices do polígono P, um dos bits do resultado, e apenas um, é 0”.*

---

---

---

---

## 2.

Considere a seguinte composição de transformações geométricas aplicadas às primitivas  $P_1, \dots, P_6$ :

$$T(2,3,1).R_z(45^\circ).S(1,2,3).T(0,1,2).P_1$$

$$T(2,3,1).R_z(45^\circ).S(1,2,3).S(2,1,2).R_y(90^\circ).P_2$$

$$T(2,3,1).R_z(45^\circ).S(1,2,3).T(2,1,3).P_3$$

$$T(2,3,1).R_x(90^\circ).P_4$$

$$T(2,3,1).T(0,5,0).P_5$$

$$\text{T}(2,3,1).\text{R}_x(20^\circ).\text{T}(2,5,1).\text{P}_6$$

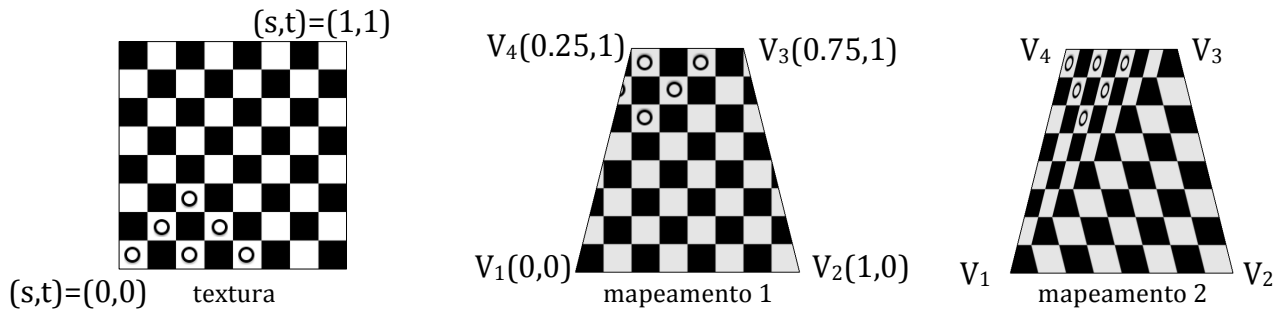
a) Esboçe o respetivo grafo de cena:

b) Escreva, em pseudo-código, o programa OpenGL otimizado correspondente, usando o menor número de operações `glPushMatrix()` e `glPopMatrix()`:

[illegible]

**3.**

As imagens abaixo representam uma textura preto-e-branco de  $8 \times 8$  *texels*, assim como a sua aplicação, com dois mapeamentos distintos, a um mesmo polígono  $P=[V_1, V_2, V_3, V_4]$ , cujas coordenadas estão indicadas na figura.



a) Indique as coordenadas de textura  $(s_i, t_i)$  para o vértice  $V_i$ , em cada um dos mapeamentos:

Mapeamento 1:

$(s_1, t_1) =$   $(s_2, t_2) =$   $(s_3, t_3) =$   $(s_4, t_4) =$

Mapeamento 2:

$(s_1, t_1) =$   $(s_2, t_2) =$   $(s_3, t_3) =$   $(s_4, t_4) =$

b) Dê uma explicação para o facto de cada quadrícula do mapeamento 2 ser um paralelogramo e não um trapézio, com a mesma forma que o polígono P:

---



---



---



---

c) No caso de os polígonos com a textura mapeada virem a ser desenhados recorrendo a filtragem, usada no contexto de *anti-aliasing*, as cores intermédias serão igualmente satisfatórias se forem calculadas em qualquer modelo de cor dos estudados nas aulas (RGB, CMY, HSV ou HLS)?

\_\_\_\_\_ Justifique: \_\_\_\_\_

---



---



---



---

Boa sorte!